631.3(02)
რ-94

რ. რუსიეშვილი

მეცხოველეობის მექანიზაცია და ელექტრიფიკაცია

45/46
636
რ 94

სახელმძღვანელო დაწერილია კურსის—„მეცხოველეობის ფერმების მექანიზაცია და ელექტრიფიკაცია“—პროგრამის მიხედვით და გათვალისწინებულია ზოოვეტინსტიტუტის ზოოსაინჟინრო ფაკულტეტის სტუდენტებისათვის სპეციალობით „ზოოტექნია“. მასში განხილულია მეცხოველეობისა და საკვებწარმოების ენერგეტიკა, მოცემულია საკვების წარმოების, შენახვისა და მომზადების, მეცხოველეობისა და მეფრინველეობის ტექნოლოგიური პროცესების მექანიზაციისა და ელექტრიფიკაციის, სამეწველო კომპლექსების ექსპლოატაციის საკითხები. აღწერილია მეცხოველეობის ფერმებისა და საკვებწარმოების მანქანა-დანადგარების აგებულება და გამოყენების წესები.

რ ე ც ე ნ ზ ე ბ ტ ე ბ ი: ტექნიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი
გ. საღირაშვილი,
ტექნიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი
ზ. გაბუნია

196932

P 3703020000 - 483
M—602 (08)—91
ISBN 5—505—01204—3

© რ. რუსიეშვილი, 1991

შ ე ს ა ვ ა ლ ი

მეცხოველეობის შემდგომი განვითარების ერთ-ერთი ფაქტორია ამ დარგის სამრეწველო საფუძველზე გადაყვანა, რაც შესაძლებელია ფერმებისა და კომპლექსების ტექნიკური აღჭურვისა და შრომის ენერგოშეიარაღების შემდგომი ამაღლებით.

მრეწველობა მეცხოველეობისა და საკვებწარმოების მექანიზაციისათვის უშვებს 600-ზე მეტი დასახელების აგრეგატს, მანქანასა და აპარატს. ფერმებში ამ ტექნიკით ხდება კომპლექსური მექანიზაციის დანერგვა.

მ ე ც ხ ო ვ ე ლ ე ო ბ ა შ ი კ ო მ პ ლ ე ქ ს უ რ ი მ ე ქ ა ნ ი ზ ა ც ი ა ე წ ო დ ე ბ ა პ რ ო დ უ ქ ც ი ი ს მ ი ღ ე ბ ა ს ა და მ ი ს პ ი რ ვ ე ლ ა დ დ ა მ უ შ ა ვ ე ბ ა ს თ ა ნ დ ა კ ა ვ შ ი რ ე ბ უ ლ ყ ვ ე ლ ა ძ ი რ ი თ ა დ ი და დ ა მ ხ მ ა რ ე ტ ე ქ ნ ო ლ ო გ ი უ რ ი პ რ ო ც ე ს ი ს მ ა ნ ქ ა ნ ა-დ ა ნ ა დ გ ა რ ე ბ ი ს და მ ე ქ ა ნ ი ზ მ ე ბ ი ს მ ე შ ვ ე ო ბ ი თ შ ე ს რ უ ლ ე ბ ა ს.

კომპლექსური მექანიზაციის არსს რომ ჩავწვდეთ, არსებითად უნდა განვასხვაოთ ხელით შრომა მექანიზებული შრომისაგან.

ცნობილია, რომ ამა თუ იმ შრომის იარაღის გამოყენება გარკვეული წესით ნედლეულის ვადასამუშავებლად და მისგან მზა პროდუქტის მისაღებად ახასიათებს ყველა წარმოებას. მარტივი შრომის იარაღების გამოყენება კი ხელით შრომას, ე. ი. არამექანიზებულ შრომას. ამ შემთხვევაში სამუშაო იარაღების ამოქმედება ხდება ადამიანის (ან ცხოველის) ფიზიკური შესაძლებლობით. მაშასადამე, ასეთ დროს შრომის იარაღების სიმძლავრეც ადამიანის ფიზიკურ უნარითანაა შეფარდებული. ამდენად, არამექანიზებული შრომის პირობებში ადამიანის საწარმოო შესაძლებლობები შეზღუდულია.

მექანიზებული შრომის დროს გვაქვს მექანიკური, მუშა და ძალოვან სისტემათა ისეთი ერთიანობა, როცა მათ მოძრაობაში მოსაყვანად გამოყენებულია გარეშე ენერგია (ორთქლის, პნევმატური, ჰიდრავლიკური, შიგაწვის, ელექტრული ძრავების). ტექნოლოგიური პროცესის მიმდინარეობის დროს ნედლ მასალაზე ზემოქმედება ხდება მექანიკური სისტემის მეშვეობით, ხოლო ადამიანი წარ-

მართავს, გეზს აძლევს ტექნოლოგიური პროცესის მიმდინარეობას.

თვით წარმოების პროგრესს ადამიანის ხელში თავმოყრილი შრომის მექანიკურ საშუალებათა გადიდება და წარმოების საშუალებათა, როგორც რაოდენობრივი, ისე ხარისხობრივი ზრდა გამოხატავს. ამასვე შეესაბამება წარმოების მექანიზაციის განვითარების ეტაპები: მცირე მექანიზაცია, კომპლექსური მექანიზაცია და ავტომატიზაცია.

მცირე მექანიზაცია გვაქვს მაშინ, როცა ხელით შრომა შეცვლილია მექანიზებული ინსტრუმენტით, ხელის იარაღის გამოყენებით შესრულებული შრომით. ასეთი ინსტრუმენტი (იარაღი) შეიძლება იყოს, მაგალითად, მექანიკური ხერხი, ელექტრობურღი, ხელის ურიკები და მრავალი სხვა.

კომპლექსური მექანიზაციის დროს, როგორც ძირითადი ისე დამხმარე სამუშაოები მანქანა-დანადგარებისა და მექანიზმების მეშვეობით სრულდება.

წარმოების მექანიზაციის განვითარებას, რაც წარმოების ტექნოლოგიის სრულყოფასა და შრომის ორგანიზაციის გაუმჯობესებასთან ერთად ხორციელდება, მივყავართ წარმოების ავტომატიზაციამდე. ავტომატიზებული წარმოება თავისი ხასიათით მაღალმექანიზებული, მეტად სრულყოფილი მანქანა-იარაღების, მექანიზმების გამოყენებაზე დამყარებული წარმოებაა, მაგრამ თვისებრივად განსხვავდება ჩვეულებრივი მექანიზებული წარმოებისაგან: ავტომატური წარმოება მანქანური წარმოების განსაკუთრებული მაღალი ეტაპია, რომელიც ახალი ტიპის შრომის იარაღების — ავტომატების გამოყენებას ემყარება.

სასოფლო-სამეურნეო წარმოების ელექტრიფიკაციის სახალხო-სამეურნეო მნიშვნელობა და მისი განხორციელების ობიექტური აუცილებლობა განისაზღვრება სასოფლო-სამეურნეო წარმოების ყველა დარგის ფართო კომპლექსური ელექტრომექანიზაციის დროს პრინციპულად ახალი ელექტროტექნოლოგიის მეთოდების გამოყენებით, რაც უზრუნველყოფს შრომის მწარმოებლობის გაზრდას, წარმოების ავტომატიზაციას, პროდუქციის თვითღირებულების შემცირებას.

თვით ცნება „ელექტრიფიკაცია“ თანამედროვე პირობებში იძენს ახალ აზრს. თუ პირველ ეტაპზე ელექტრიფიკაცია მოწოდებული იყო მძიმე ფიზიკური შრომის მანქანურით შესაცვლელად, ამჟამად წინა პლანზე დგება მანქანათა კომპლექტის, სისტემისა და ავტომატური ხაზების დანერგვის პრობლემა; რაც უზრუნველყოფს

შრომის, ნედლეულის, საწვავის, ენერგიის მნიშვნელოვან ეკონომიას.

თანამედროვე საზოგადოების ცხოვრებაში ელექტროენერგიის უდიდესი მნიშვნელობა აიხსნება მისი დიდი უპირატესობით ენერგიის სხვა სახეებთან შედარებით, რომელთაგან მთავარია ელექტროენერგიის უნივერსალობა, ვინაიდან იგი შედარებით იოლად შეიძლება გარდავქმნათ სხვა სახის ენერგიად. იგი შეიძლება გადავცეთ ძალზე შორ მანძილებზე მცირე დანაკარგებით და გავანაწილოთ სხვადასხვა მომხმარებელს შორის.

ამდენად, ელექტროენერგია ხდება ენერგიის ძირითადი წყარო სასოფლო-სამეურნეო წარმოების კომპლექსურ მექანიზაციასა და ავტომატიზაციაში.

ახალი ტექნიკის დანერგვის მნიშვნელობა მეცხოველეობაში არ განისაზღვრება მარტო შრომის მწარმოებლობის ზრდაზე დადებითი გავლენით, იგი მომსახურე პერსონალს უმსუბუქებს შრომის პირობებს, ამაღლებს შრომის კულტურას, მატულობს ცხოველისა და ფრინველის პროდუქტიულობა, უმჯობესდება პროდუქციის ხარისხი, დადებით გავლენას ახდენს ვარემოს დაცვაზე.

მექანიზაციის დანერგვა ამაღლებს მომსახურე პერსონალის ზოგადი და პროფესიული განათლების დონეს. თანამედროვე მაღალმექანიზებულ ფერმებში მომსახურე პერსონალის შრომა თითქმის არ განსხვავდება ქარხნის მუშის შრომისაგან.

კომპლექსური მექანიზაციის მატერიალურ-ტექნიკური ბაზაა რაციონალურ მანქანათა სისტემა.

მანქანათა სისტემა წარმოადგენს ტექნოლოგიური პროცესითა და მწარმოებლობით ურთიერთდაკავშირებულ სხვადასხვა სახის მანქანებისა და სატრანსპორტო საშუალებების ერთობლიობას; რომელიც უზრუნველყოფს წარმოების ყველა საწარმოო პროცესის ერთიანი დასრულებული ტექნოლოგიური ციკლის კომპლექსურ მექანიზაციას.

მეცხოველეობაში მანქანათა სისტემა აერთიანებს წყალმომარაგებისა და ცხოველის ავტომატური დარწყულების მექანიზაციას, ფურების წველასა და რძის პირველად დამუშავებას, საკვების დატვირთვას, ტრანსპორტირებას, მომზადებასა და დარიგებას, ნაკელის გატანასა და შემდგომ გამოყენებას და ა. შ. მანქანების რაოდენობა და შემადგენლობა დამოკიდებულია კომპლექსის ტიპზე,

ცხოველის შენახვის წესზე, შენობა-ნაგებობების სახეზე და სხვ.

უახლოესი პერიოდისათვის მეცხოველეობის მანქანათა სისტემაში გათვალისწინებულია ტექნოლოგიის განვითარების პროგრესული ტენდენციები. ახალ მანქანათა სისტემის დანერგვით შეიქმნება ერთიანი ენერგეტიკული ბაზა, მეცხოველეობის ფერმებში საწარმოო პროცესების მექანიზაცია დაემყარება ელექტროენერგიის ფართოდ გამოყენებას. ელექტროენერგიას გამოიყენებენ სითბოს, ორთქლის, ცხელი წყლის, სიცივის მისაღებად, მიკროკლიმატის შესაქმნელად, მანქანა-დანადგარების ასამოძრავებლად და ა. შ. ტრაქტორებსა და ავტომობილებს გამოიყენებენ სატრანსპორტო, აგრეთვე ფერმის ზოგიერთი პროცესის მექანიზაციისათვის.

ხელით შრომა მთლიანად შეიცვლება მექანიზებული და ავტომატური მანქანებით.

სინათლის რეჟიმების რეგულირება, მიკროკლიმატის შექმნა, საკუალებას მოგვცემს გავზარდოთ ფერმების პროდუქტიულობა, და შეეამციროთ შრომის დანახარჯები ერთეული პროდუქციის წარმოებაზე. ამ პირობებში მკვეთრად გაიზრდება, ზოოინჟინრის, როგორც თანამედროვე, მაღალ დონეზე მექანიზებული მეცხოველეობის საწარმოს ინჟინერ-ტექნოლოგის როლი.

წარმოების ტექნოლოგი განსაზღვრავს ტექნოლოგიურ პროცესების ტექნიკური და ეკონომიკური თვალსაზრისით მიზანშეწონილობის ხასიათს და ტექნოლოგიური პროცესების მიმდევრობას, აწესებს მათი შესრულებისა და კონტროლის მეთოდებს, ირჩევს საჭირო მანქანა-დანადგარებს და აპროექტებს მათ განლაგებას.

მეცხოველეობის პროდუქტების წარმოების ტექნოლოგია ძალზე რთულია, რამდენადაც აქ დამზადებული ნედლეულის (საკვები) გადამუშავებას ახდენს ცოცხალი ორგანიზმი (ცხოველი, ფრინველი), რომელსაც, თავის მხრივ, ემსახურება მთელი რიგი საკმაოდ რთული მანქანა-დანადგარების სისტემები და კომპლექტები.

ძალზე ხშირად მანქანა-დანადგარები არა მარტო ემსახურება ცხოველებს, არამედ მონაწილეობს მიღებული პროდუქციის შემდგომ დამუშავებაში (რძე, მატყლი).

ამიტომ ზოოინჟინერმა უნდა შეძლოს, ჯერ ერთი, დაამუშაოს დოკუმენტაცია, რომელშიც ზუსტად იქნება განსაზღვრული ტექნოლოგიური ოპერაციების ხასიათი და მიმდევრობა, შემდეგ კი განსაზღვროს თუ როგორ შესრულდეს ეს ოპერაციები. შეარჩიოს და ოპტიმალურად განალაგოს ცხოველები და მანქანები, საბოლოოდ უზრუნველყოს ცხოველებისა და მანქანა-დანადგარების ეფექტური ექსპლოატაცია.

რამდენადაც ზოოინჟინერი მაღალმექანიზებული მეცხოველეობის საწარმოს ხელმძღვანელი და ორგანიზატორია, იგი კარგად უნდა იცნობდეს საკვებწარმოებისა და მეცხოველეობის ფერმების მანქანა-დანადგარებს და ტექნიკურ მოწყობილობებს, მათი ექსპლოატაციის თავისებურებებს.

მოცემული ტექნოლოგიური პროცესის შესასრულებლად საჭირო მანქანის ან მანქანების შესარჩევად მას უნდა შეეძლოს საჭირო ანალიზის გაკეთება და მისი ეკონომიკური ეფექტურობის განსაზღვრა.

პროდუქციის წარმოების გაზრდის, შრომის დანახარჯების შემცირებისა და მისი პირობების შემსუბუქების მიზნით მანქანებისა და მექანიზმების გამოყენება სასოფლო-სამეურნეო შრომის მწარმოებლობის გაზრდის მთავარი საშუალებაა.

მანქანების გამოყენების ეკონომიკური ეფექტურობა დამოკიდებულია სასოფლო-სამეურნეო წარმოების პირობებსა და მასშტაბებზე: „თუ მანქანებს განვიხილავთ მხოლოდ როგორც პროდუქციის ვაიაფების საშუალებას, — წერდა კ. მარქსი, — მაშინ მისი გამოყენების საზღვრები განისაზღვრება იმით, რომ მათ შესაქმნელად საჭირო შრომა ნაკლები უნდა იყოს იმ შრომაზე, რომელიც იცვლება მისი გამოყენებით".

კაპიტალისტური ეკონომიკის პირობებში მანქანების გამოყენება მიზანშეწონილია მხოლოდ მანქანის ღირებულებისა და მის მიერ შეცვლილი სამუშაო ძალის ღირებულების სხვაობის ზღვრებში.

სოციალისტურ საზოგადოებაში მანქანების გამოყენება მიზანშეწონილია ნებისმიერ პირობებში, როცა ფასი ზრდიან შრომის ნაყოფიერებას, იზოგება საზოგადოებრივი შრომა.

მანქანების გამოყენების განხილული ეკონომიკური პირობების გარდა აუცილებელია, რომ ისინი აკმაყოფილებდნენ აგროტექნიკურ და ზოოტექნიკურ მოთხოვნებს და თავიანთი ტექნიკური მაჩვენებლებით შეესაბამებოდნენ სასოფლო-სამეურნეო წარმოების საშუალებებსა და ექსპლოატაციის თავისებურებებს.

სასოფლო-სამეურნეო მანქანები, მათ შორის მეცხოველეობის მანქანები, მეცნიერულ დონეზე პირველად განიხილა მიწათმოქმედების მექანიკის ფუძემდებელმა აკად. ვ. გორიაჩკინმა (1868—1935), რომელმაც შექმნა სასოფლო-სამეურნეო მანქანების თეორიის კონსტრუქციისა და გაანგარიშების ფუნდამენტური შრომები. ვ. გორიაჩკინმა მემინდვრეობისა და მეცხოველეობის მანქანები პირველად განიხილა ერთიან სისტემაში — „ადამიანი — მანქანა — ნია-

დაგი“ და „ადამიანი—მანქანა—ცხოველი“, რაც იძლევა ინჟინრულ-ფსიქოლოგიური ასპექტების, აგრეთვე მანქანების ტექნიკური შესაძლებლობების ერთიან კავშირში გათვალისწინების საშუალებას.

ამავე დროს საჭიროა სასოფლო-სამეურნეო ცხოველთა განვითარების ბიოლოგიური კანონზომიერებების გამოვლენა ისეთ გარეშე ფაქტორებზე დამოკიდებულებით, როგორიცაა მანქანური ზემოქმედების პირობებში მძლავრი ბიოლოგიური, ქიმიური და ტექნიკური საშუალებების გამოყენებით ცხოველისა და ფრინველის ზრდა-განვითარების მართვა. ახალი, უფრო ეფექტური ზოოინჟინრული მეთოდების დანერგვა და სხვა.

მეცხოველეობის კომპლექსების სამრეწველო საფუძველზე გადაყვანა საჭიროებს თანამედროვე ტექნიკის განუწყვეტლად აღჭურვის პირობებში წამოჭრილი საკითხების ღრმა ცოდნასა და უნარიან გადაწყვეტას, მეცხოველეობის ფერმებისა და კომპლექსების ტექნოლოგიურ ნაკადურ ხაზებში გაერთიანებული მანქანა-დანადგარების ეფექტურად გამოყენებას.

ყოველივე ზემოაღნიშნულის საფუძველზე, კოლმეურნეობებისა და საბჭოთა მეურნეობების ცხოვრებით ნაკარნახევ მოთხოვნათა გათვალისწინებით შეიქმნა მეცნიერება — მეცხოველეობის მექანიზაციისა და ელექტრიფიკაციის შესახებ. იგი ვითარდებოდა და ვითარდება თანამიმდევრულად, კოლმეურნეობებისა და საბჭოთა მეურნეობების ტექნიკური აღჭურვის, წარმოების კონცენტრაციისა და სპეციალიზაციის, საწარმოო პროცესების სრულყოფის, პრაქტიკული გამოცდილების განზოგადების მიხედვით.

კურსის — „მეცხოველეობის მექანიზაციისა და ელექტრიფიკაციის“ შესწავლისას აუცილებელია მოქმედი ელემენტების — „ბიოლოგიური ობიექტი—მანქანა—გარემო“, განუწყვეტელი ცვალებადობის გათვალისწინება დროსა და სივრცეში.

როგორც ცნობილია, დიალექტიკური მატერიალიზმის შემეცნების თეორია გამომდინარეობს ცოდნისა და მოქმედების ერთობლიობიდან, ამიტომ განსახილველ საკითხში დიდ მნიშვნელობას იძენს მოწინავე ფერმების, კომპლექსებისა და ფაბრიკების გამოცდილების ღრმად შესწავლა, რითაც საფუძველი ჩაეყრება როგორც მეცხოველეობის პროდუქტების წარმოების ტექნოლოგიურ სრულყოფას, ასევე მანქანა-დანადგარების გამოყენების მეთოდებს.

ამდენად კურსის „მეცხოველეობის მექანიზაცია და ელექტრიფიკაცია“ — ამოცანები განისაზღვრება იმ მოვალეობით, რომელიც ზოოინჟინერს აკისრია კოლმეურნეობებისა და საბჭოთა მეურნეობების მეცხოველეობისა და მეფრინველეობის ფერმების, კომპლექ-

სფეისა და ფაბრიკების გაძღოლაში. კურსი მიზნად ისახავს მომავალ სპეციალისტს გააცნოს თანამედროვე კომპლექსურად მექანიზებული ფერმების, აგრეთვე სამრეწველო კომპლექსების ტექნოლოგიური მოწყობილობებისა და მათი გამოყენების წესები. სწავლის პროცესში სტუდენტმა უნდა შეიძინოს საჭირო ცოდნა ტექნოლოგიური მოწყობილობების გაანგარიშების მეთოდიკის ირგვლივ ამ მოწყობილობათა ტექნოლოგიური გაანგარიშების საფუძველზე გამოყენების ჩვევების მისაღებად.

ფერმების ტექნოლოგიურ მოწყობილობათა აგებულებისა და მუშაობის პრინციპის შესწავლასთან ერთად, სტუდენტი კარგად უნდა გაერკვეს მეცხოველეობის პროდუქტების წარმოების დამახასიათებელ თავისებურებებში.

სამრეწველო საწარმოებისაგან განსხვავებით (სადაც ტექნოლოგიური მოწყობილობები დღე-ღამის განმავლობაში მუშაობს უწყვეტლივ და ხანგრძლივი დროით) ფერმებში მანქანა-დანადგარების მუშაობა პერიოდულად და შედარებით მცირე დროით განპირობებულია სამუშაო დღის განრიგის თავისებურებით.

სამრეწველო საწარმოებში იმის გამო, რომ ნედლეულის მიწოდება და მზა პროდუქტის რეალიზაცია წარმოებს თანაბრად, მათი შენახვისათვის დიდი საწყობების მშენებლობა საჭირო არ არის. ფერმებში, სადაც ნედლეულის (საკვების) დამზადება და თანდაყოლილი პროდუქტის — ნაკელის რეალიზაცია სეზონურია, საჭიროა სათანადო ზომისა და მოცულობის სასაწყობო ნაგებობების მშენებლობა.

მეცხოველეობაში, სამრეწველო საწარმოებისაგან განსხვავებით, ნედლეული (საკვები) განკუთვნილია არა მარტო პროდუქციის წარმოებისათვის, არამედ პირუტყვის ნორმალური ზრდა-განვითარებისა და ახალი თაობის შექმნისათვის. ყოველივე ამის გამო დაუშვებელია არა მარტო საკვების ნაკლებობა ერთჯერადი მიცემის დროს, არამედ დაუშვებელია კვება სამუშაო დღის განრიგის დარღვევით და სხვ.

გარდა აღნიშნულისა, მეცხოველეობაში ტექნოლოგიურ მოწყობილობათა ეფექტიანი ექსპლოატაციისათვის საჭიროა გადაწყდეს რიგი ზოოტექნიკური, ეკონომიკური, ორგანიზაციული, ტექნიკური, სამშენებლო და სხვა საკითხები.

აღნიშნულის გამო, საგნის შესწავლის დროს საჭიროა გავერკვეთ და განვსაზღვროთ, თუ მექანიზაციის გამოყენებული საშუალებების ეფექტურობა რამდენადაა დამოკიდებული ფერმის დაგეგმვასა და საწარმოო ნაგებობების ტიპსა და კონსტრუქციაზე, პირუტყ-

ვის შენახვის სისტემაზე, შრომის ორგანიზაციაზე, ელექტროენერგიით მომარაგების საიმედოობაზე, მეურნეობის ძიწათსარგებლობისა და ფერმის გენერალურ გეგმაზე, ნაგებობათა განლაგებაზე, მეცხოველეობასა და მემინდვრეობაში საწარმოო პროცესების კომპლექსური მექანიზაციის ურთიერთშეთანაწყობაზე.

წარმოდგენილ სახელმძღვანელოში გაშუქებულია მეცხოველეობისა და საკვებწარმოების მექანიზაციისა და ელექტრიფიკაციის, სამრეწველო კომპლექსების ექსპლოატაციის ძირითადი საკითხები, ნაჩვენებია თანამედროვე მაღალმექანიზებულ მეცხოველეობაში ტექნიკის გამოყენების თავისებურებები საწარმოო პროცესების შესრულებისას.

I ნაწილი

ტრაქტორები და სპეციალური ავტომოგილები

I თავი

ტრაქტორებისა და ავტომოგილების ზოგადი აგებულება

§ 1. ტრაქტორებისა და სპეციალური ავტომოგილების დანიშნულება და კლასიფიკაცია

ტრაქტორი არის თვითმავალი თვლიანი ან მუხლუხა მანქანა, რომლის დანიშნულებაა მისაბმელი ან საკიდი მანქანების გაწევა-გადატანა და სხვადასხვა სასოფლო-სამეურნეო ტვირთის გადაზიდვა. სათანადო მოწყობილობების (სიმძლავრის ასართმევი ლილვი, საღვედე ბორბალი და სხვა) საშუალებით ტრაქტორს მოძრაობაში მოჰყავს მისაბმელი ან საკიდი მანქანა-იარაღების მექანიზმები და სტაციონარული დანადგარები.

ავტომობილი არის თვითმავალი ეკიპაჟი, რომელიც გამოიყენება მგზავრების გადასაყვანად და ტვირთის გადასაზიდად.

საბჭოთა კავშირში ტრაქტორებისა და ავტომობილების კლასიფიკაცია ხდება:

ძრავის ტიპის მიხედვით — ტრაქტორები და ავტომობილები ელექტრული ძრავებითა და შიგაწვის ძრავებით.

დღეისათვის უფრო მეტად გავრცელებულია შიგაწვის ძრავიანი ტრაქტორები და ავტომობილები. სამამულო წარმოების ყველა ტრაქტორი აღჭურვილია ოთხტაქტიანი დიზელის ძრავათი, ხოლო ავტომობილების უმრავლესობა კარბიურატორიანი ძრავებით.

სავალი ნაწილების მიხედვით — მუხლუხა და თვლიანი ტრაქტორები, თვლიანი ავტომობილები. მუხლუხა ტრაქტორები ხასიათდება დიდი მასით, რთულია დასამზადებლად, ასევე რთულია მისი ტექნიკური მომსახურება. ამავე დროს მუხლუხა ტრაქტორის ხვედრითი დაწოლა ნიადაგზე თვლიან ტრაქტორთან შედარებით ნაკლებია, ნაკლებად ტკეპნის ნიადაგს და ამიტომ უპირატესობა აქვს ტენიანი და ფხვიერი ნიადაგის დამუშავების დროს.

მუხლუხა ტრაქტორს აქვს ორი — მარჯვენა და მარცხენა მუხლუხა. მუხლუხა წარმოადგენს ცალკეული რგოლებისაგან შეკრულ ჯაჭვს. ეს რგოლები ქმნიან მოძრავი ლიანდაგის მსგავს გზას, რომელზედაც მოძრაობს ტრაქტორი.

თვლიანი ტრაქტორები და ავტომობილები პნევმატურ საბურავებიანი თვლებით აღჭურვილი მანქანებია. თვლიანი მანქანების ერთ-ერთი ძირითადი მახასიათებელია თვლების ფორმულა, რომელშიც პირველი რიცხვი გვიჩვენებს თუ რამდენთვლიანია ტრაქტორი (ავტომობილი), ხოლო მეორე — რამდენია მათგან წამყვანი. ზოგიერთ ტრაქტორს, რომელიც სპეციალური დანიშნულებისაა, აქვს თვლების ფორმულა 3×2, უნივერსალური ტრაქტორის თვლების ფორმულაა 4×2. ხოლო გადიდებული გამავლობის ტრაქტორისა 4×4. თვლიანი ტრაქტორი ხასიათდება უნივერსალობით, მსუბუქია, იაფი ჯდება მისი დამზადება და ტექნიკური მომსახურება. თვლიანი ტრაქტორის ნიადაგზე დაწოლის ხვედრითი სიდიდე უფრო მეტია, ვიდრე მუხლუხა ტრაქტორისა, ამიტომ იგი ნიადაგს მეტად ტკეპნის.

ავტომობილის თვლების ფორმულა გამოირჩევა დიდი მრავალფეროვნებით. მაგალითად: 4×2; 4×4; 6×4; 6×6; 8×8.

ჩონჩხედის ტიპის მიხედვით განასხვავებენ **ჩარჩოიან, უჩარჩო** და **ნახევარჩარჩოიან** ტრაქტორებსა და **უჩარჩო** ავტომობილებს. ჩარჩოიან მანქანებში მექანიზმები განლაგებულია ცალკე ჩარჩოზე. უჩარჩო ტრაქტორებში ჩონჩხედს ქმნის ერთმანეთთან დაკავშირებული ცალკეული მექანიზმები. ხოლო ავტომობილებში იმავე ტიპის ჩონჩხედის როლს ასრულებს მზიდი ძარა. უჩარჩო მანქანები კონსტრუქციულად მარტივია, მცირე მასისაა, მაგრამ აქვთ ნაკლი. კერძოდ, რომელიმე მექანიზმის მოხსნის საჭიროების შემთხვევაში ტრაქტორი უნდა დაიშალოს მთლიანად.

ნახევარჩარჩოიანი ტრაქტორების ჩონჩხედი შედგება ორი კოჭის — ლონჟერონისაგან, რომელზეც ამონტაჟებენ ძრავასა და კორპუსებით შეერთებულ ძალოვან გადაცემას.

წევის კლასის მიხედვით სასოფლო-სამეურნეო ტრაქტორები იყოფა სხვადასხვა კლასებად. ტრაქტორის კლასი განისაზღვრება მისი ისეთი მნიშვნელოვანი საექსპლოატაციო მაჩვენებლით, როგორიცაა უდიდესი (ნორმალური) წევის ძალა, რომელსაც ტრაქტორი ავითარებს დაბალ გადაცემაზე საშუალო ტენიანობის ნაწვერალზე მუშაობისას, ნორმალური ბუქსაობის (მუხლუხა ტრაქტორისათვის 5%, თვლიანი ტრაქტორისათვის — 17—18%) დროს. ყველა კლასს

ქვეს ტრაქტორის ძირითადი (საბაზო) მოდელი (ცხრილი I) და მისი რამდენიმე მოდიფიკაცია:

ცხრილი 1

ტრაქტორების საბაზო მოდელების ტექნიკური დახასიათება

ტრაქტორის მარკა	ტრაქტორის ტიპი	წევის კლასი, კნ (ტ. ძ.)	ძირითადი ძრავის მარკა	სიმძლავრე ცხ ძ	საწყისი ღირებულება კმ/სა
		უნივერსალური			
Т—25А	თვლიანი	6(0,6)	Д—21А1	18,4	6,40—21,90
Т—40М	—„—	9(0,9)	Д—37Е	36,86	6,90—30,00
МТЗ—80	—„—	14(1,4)	Д—240	58,8	2,50—33,30
ЮМЗ—6	—„—	14(1,4)	Д—65Н	44,1	2,11—24,50
Т—70С	მუხლუხა	20(2,0)	Д—240ЛГ	51,5	1,67—11,36
		თვითმავალი შასი			
Т 16М	თვლიანი	6(0,6)	Д—21	14,7	4,90 20,60
		საერთო დანიშნულება			
ДТ—75М	მუხლუხა	30(3,0)	АМ—41	66,1	4,24—11,18
Т—150	—„—	30(3,0)	СМД—60	10,4	2,68—15,69
Т—150К	თვლიანი	30(3,0)	СМД—62	121,4	3,36—28,70
К—701	—„—	50(5,0)	ЯМЗ—240Б	220,8	3,51—33,75
Т—130	მუხლუხა	60(6,0)	Д—130	103,0	3,17—10,45

საბურთო ავტომობილის ძირითადი მახასიათებელია ნომინალური ტვირთამწეობა, ანუ ხღვრულად დაშვები დატვირთვა ტრასებში მყარ საფარიან გზაზე მოძრაობისას. ნომინალური ტვირთამწეობის მიხედვით საბურთო ავტომობილები იყოფა სამ ძირითად კლასად:

1. მცირე ტვირთამწეობის: 0.75—2.5 ტონამდე
2. საშუალო ტვირთამწეობის: 2,5—5 ტონამდე
3. დიდი ტვირთამწეობის: 5 ტონაზე მეტი.

დანიშნულების მიხედვით საბურთო-სამეურნეო ტრაქტორები და ავტომობილები იყოფა რამდენიმე ჯგუფად:

ა) საერთო დანიშნულების ტრაქტორები — რომლებიც ასრულებენ ხვნის, კულტივაციის, თესვისა და მოსავლის აღების, აგრეთვე სატრანსპორტო სამუშაოებს. საერთო დანიშნულების შესაბამისად მძლავრ ტრაქტორებს, გარდა ზემოთ აღნიშნულისა, იყე-

ნებენ ყამირი და ნასვენი მიწების ათვისების, ნიადაგის ღრმა გაფხვიერების დროს და ა. შ.

ბ) უნივერსალური სათოხნი ტრაქტორები — გამოიყენება ნათესების რიგთაშორის და მწკრივთაშორის დამუშავების ისეთი ოპერაციების მანქანებით შესასრულებლად, როგორიცაა: კულტივაცია, ნიადაგის გაფხვიერება, შხამქიმიკატებით შეწამლვა, სათოხნი კულტურების (სიმინდი, ჭარხალი, მზესუმზირა და სხვ.) აღება.

სათოხნი ტრაქტორების განმასხვავებელია ის, რომ მათ აქვთ დიდი საგზაო საშუქი (ღრეჩო) და ახასიათებთ თვლებს შორის მანძილის ცვლის უნარი, რითაც განისაზღვრება მათი უნივერსალობა სხვადასხვა რიგთაშორისებში მუშაობის დროს. ამ კლასს მიეკუთვნება თვითმავალი შასები, რომელთა წინა ნაწილი წარმოადგენს თავისუფალ ჩარჩოს მანქანების დასაკიდებლად. ამავე ჩარჩოზე შეიძლება თვითსაცლელი ძარას მოწყობაც. თვითმავალი შასის ასეთი კონსტრუქცია ხელს უწყობს მის უნივერსალობას.

გ) სპეციალიზებული ტრაქტორები ასრულებენ ისეთი განსაკუთრებული ხასიათის სამუშაოებს, როგორიცაა ბოსტნეულის, ჩაის, ვენახის მოვლა-მოყვანა, ჭაობების დაშრობა, სამთო პირობებში მუშაობა და სხვ. სამუშაოს სახის მიხედვით ტრაქტორებზე აყენებენ სპეციალურ მოწყობილობებს.

დ) საბაღე-საბოსტნე ტრაქტორები — ბაღებსა და ბოსტნებში სხვადასხვა სამუშაოების ჩასატარებლად.

ავტომობილებს დანიშნულების მიხედვით ყოფენ სატრანსპორტო და სპეციალურ ავტომობილებად.

სატრანსპორტო ავტომობილები განკუთვნილია მგზავრების გადასაყვანად და ტვირთის გადასაზიდად. ამის მიხედვით ავტომობილები შეიძლება დაიყოს:

მსუბუქი ავტომობილები — რამდენიმე მგზავრის გადასაყვანად.

ავტობუსები — მგზავრთა დიდი ჯგუფის გადასაყვანად.

სატვირთო ავტომობილები — ტვირთის გადასაზიდად.

საგზაო პირობებთან შეკუმშვის მიხედვით განასხვავებენ საგზაო (ნორმალური) გამავლობის ავტომობილებს, რომლებიც დანიშნულია ძირითადად მყარ საფარიან და მყარი გრუნტის გზებზე სამუშაოდ და გაზრდილი გამავლობის ავტომობილებს — ცუდ გზებზე და ფეზოობის პირობებში სამუშაოდ, რისთვისაც ასეთ ავტომობილებს აქვს ორი ან სამი წამყვანი ღერძი.

სპეციალური დანიშნულების ავტომობილები განკუთვნილია განსაზღვრული სახის სამუშაოების შესასრულებლად და აღჭურვილია სპეციალური მოწყობილობებით, მაგალითად, ავტოამწე, ავტოსარემონტო სახელოსნო და სხვ.

§ 2. ტრაქტორებისა და ავტომობილების ზოგადი აგებულება და ძირითადი მექანიზმები

თანამედროვე ტრაქტორები და ავტომობილები რთული მანქანებია, ისინი შედგება ურთიერთდაკავშირებული სხვადასხვა მექანიზმებისაგან. მექანიზმების კონსტრუქცია და განლაგება შეიძლება სხვადასხვა იყოს, მაგრამ მათი აგებულებისა და მუშაობის პრინციპები ერთნაირია.

ტრაქტორები და ავტომობილები შედგება შემდეგი ძირითადი მექანიზმებისა და ნაწილებისაგან.

1. ძალური დანადგარი შედგება ძრავასა და დამხმარე მოწყობილობისაგან (საწვავის ავზი, ჰაერსაწმენდი, რადიატორი და სხვ.).

2. ძალური გადაცემა (ტრანსმისია) ბრუნვით მოძრაობას ძრავადან გადასცემს წამყვან თვლებს, ძალური გადაცემა მანქანებს უცვლის მოძრაობის სიჩქარეს, მიმართულებასა და წევის ძალას. შეიძლება მანქანის გაჩერება, ადგილიდან დაძვრა და დამუხრუჭება მომუშავე ძრავას ჩაქრობის გარეშე.

3. სავალი ნაწილი ძრავადან მიღებული ენერგიის ხარჯზე ტრაქტორს აძლევს გადაადგილების საშუალებას. სავალი ნაწილის საშუალებით ძრავადან წამყვან თვლებზე გადაცემული მაბრუნი მომენტი გარდაიქმნება წევის ან მბიძგავ ძალად, რომელიც უზრუნველყოფს ტრაქტორისა და მისაბმელი მანქანა-იარაღების გადაადგილებას. სავალი ნაწილი წარმოადგენს ტრაქტორის საყრდენსაც რომელიც ტრაქტორის მასას ნიადაგის ზედაპირზე ანაწილებს და უზრუნველყოფს ნიადაგთან სათანადო შეჭიდულობას.

თვლიანი მანქანის სავალ ნაწილს მიეკუთვნება აგრეთვე საჭის მექანიზმი, რომლის საშუალებითაც მანქანა იცვლის მოძრაობის მიმართულებას.

4. სამუშაო მოწყობილობა ძირითადად ემსახურება ტრაქტორის სამუშაო და მისაბმელ იარაღებთან დაკავშირებისა და აგრეგატების, აგრეთვე სტაციონარული მანქანების აძვრის საქმეს.

5. დამხმარე მოწყობილობაა: ტრაქტორის კაბინა, საჯდომი, ელექტროგანათების, სიგნალიზაციის ხელსაწყოები, გათბობის, ვენტილაციისა და სხვა მოწყობილობები.

6. ავტომობილის ძარა განკუთვნილია მძღოლის, მგზავრებისა და ტვირთის მოსათავსებლად. სატვირთო ავტომობილებში ძარას მიეკუთვნება მძღოლის კაბინა, ბაქანი, აგრეთვე კაპოტი, ფრთები, საფეხურები.

ავტომობილებში ძალურ გადაცემას, სავალ ნაწილს, მართვის მექანიზმს, სამუშაო და დამხმარე მოწყობილობებს, ერთად აღებულს, ეწოდება ავტომობილის შასი.

პირველ სურათზე ნაჩვენებია თვლიანი (ა), მუხლუხა (ბ) ტრაქტორებისა და თვითმავალი შასის (გ), ავტომობილის (დ) ძირითადი მექანიზმებისა და მოწყობილობების განლაგების სქემა.

ტრაქტორებისა და ავტომობილების ძალური გადაცემა, გადაცემის რიცხვის შეცვლის წეს'ის მიხედვით, შეიძლება იყოს საფეხურიანი და უსაფეხურო. უსაფეხურო გადაცემა რთულია და ძვირია, ამიტომ მას ჯერჯერობით იშვიათად იყენებენ. საბოლო-სამეურნეო ავტომობილებსა და ტრაქტორებში ძირითადად გამოყენებულია კბილანური გადაცემები, იგი შედგება შემდეგი მექანიზმებისაგან:

1. გადაბმის (ჩართვის) ჭურო 3 საშუალებას იძლევა მდოვრედ და დარტყმის გარეშე ჩავრთოთ და გამოვრთოთ ძრავა 2 სავალ ნაწილთან, რაც აუცილებელია გადაცემის გადართვის, ან მანქანის ხანგრძლივ შეჩერების დროს.

2. გადაცემათა კოლოფი 4 უზრუნველყოფს გადაცემათა რიცხვის ცვლით დიდი წევის ძალის მიღებას დაბალი სიჩქარის დროს, ან დიდი სიჩქარის მიღებას მცირე წევის ძალის დროს.

რამდენადაც მეტი გადაცემის საფეხური აქვს კოლოფს, იმდენად ადვილია მანქანის ისეთი სამუშაო რეჟიმის შერჩევა, რომელიც უფრო სრულად დატვირთავს ძრავას. გადაცემათა კოლოფის საშუალებით ხდება აგრეთვე უკანა სვლის ჩართვა და მანქანის მომუშავე ძრავით დიდი ხნით დგომის დროს გადაცემის გამორთვა (ნეიტრალური მდგომარეობა).

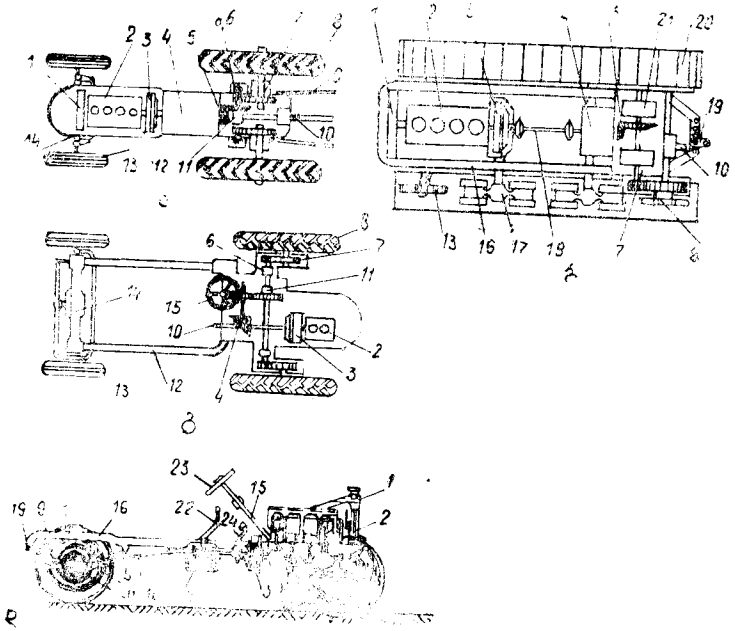
3. მთავარი (ცენტრალური) გადაცემა 5, რომელიც მაბრუნ მომენტს გადასცემს სავალი ნაწილის წამყვან ელემენტებს.

4. მობრუნების მექანიზმი 21 (მუხლუხა ტრაქტორებში), ან დიფერენციალი 11 (თვლიან ტრაქტორებსა და ავტომობილებში) ხელს უწყობს მობრუნების გადაადგილებას.

5. საბოლოო გადაცემა 7 წამყვან თვლებზე ზრდის მაბრუნ მომენტს (ბევრ ავტომობილს საბოლოო გადაცემა არა აქვს).

6. მუხრუჭების 6 დანიშნულებაა მანქანის სწრაფად გაჩერება

და ადგილზე უძრავად დაყენება, ხოლო მუხლუხა და თვლიან ტრაქტორებში მუხრუჭები ხელს უწყობს მკვეთრად მობრუნებას.



სურ. 1. ტრაქტორებისა და ავტომობილების ძირითადი მექანიზმების განლაგების სქემა:
ა—თვლიანი ტრაქტორის; ბ—მუხლუხა ტრაქტორის; გ—თვითმავალი შასის; დ—ავტომობილის.
1—რადიატორი; 2—ძრავა; 3—გადაბმის (ჩართვის) ქუროო; 4—გადაცემათა კოლოფი; 5—მთავარი გადაცემა; 6—მუხრუჭები; 7—საბოლოო გადაცემა; 8—წამყვანი თვალი; 9—საკიდი მექანიზმი; 10 სიმძლავრის ასართმევი ლილვი; 11—დიფერენციალი; 12 ნახევარ-ჩარჩო; 13—მიმმართველი თვალი; 14—წინა ხიდი; 15—საჭის მექანიზმი; 16—ჩარჩო; 17—საყრდენი გორგოლაჭები; 18—კარდანული ლილვი; 19—მისაბმელი მოწყობილობა; 20 -მუხლუხა; 21—მობრუნების მექანიზმი მუხრუჭებით; 22—გადაცემათა კოლოფის ბერკეტი; 23—საჭის ბორბალი; 24—გადაბმის ქუროს სატერფული.

7. სიმძლავრის ასართმევი ლილვი 10 ძრავას სიმძლავრის ნაწილს გადასცემს მუშა მანქანას.

8. კარდანული ლილვი 18 ან საშუალედო შეერთება, რომელიც გადაბმის (ჩართვის) ქუროს 3 აერთებს. გადაცემათა კოლოფთან 4.

გადაბმის (ჩართვის) ქურო. ტრაქტორებსა და ავტომობილებში გადაბმის ქუროს დანიშნულებაა გადაცემის შეცვლის მომენტში ძრავას ძალური გადაცემიდან გამორთვა, ხოლო შემდეგ მისი მდოვრე

შეერთება. გარდა ამისა, გადაბმის ქუროლ ავტომობილის მკვეთრი დამუხრუჭების დროს ძრავასა და ბალური გადაცემის ნაწილებს იცავს გადატვირთვისაგან.

თანამედროვე ტრაქტორებსა და ავტომობილებში უმთავრესად იყენებენ ე. წ. ფრიქციულ ქუროებს, რომლებშიც მდოვრედ ჩართვა განხორციელებულია წამყვან და ამყოლ ზედაპირებს შორის ხახუნის ძალის თანდათანობითი ზრდის პრინციპის გამოყენებით. ამ ბოლო ხანებში, გარდა ფრიქციული ქუროებისა, ავტომობილებზე იყენებენ ავრეთვე ე. წ. ჰიდრავლიკურ ქუროებს.

თანამედროვე ტრაქტორებსა და ავტომობილებში გამოყენებულია ფრიქციული ქუროების ყველაზე უფრო გავრცელებული სახე — დისკოებიანი ქუროები. დისკოიანი ქუროლ შეიძლება იყოს ერთდისკოიანი ან მრავალდისკოიანი.

მოქმედების პრინციპის მიხედვით ქუროები შეიძლება იყოს მუდმივად ჩართული და არამუდმივად ჩართული. პირველი უმთავრესად გამოყენებულია ავტომობილებსა და თვლიან ტრაქტორებზე. ხოლო მეორე — მუხლუხა ტრაქტორებზე.

გადაცემათა კოლოფი. თანამედროვე სასოფლო-სამეურნეო ტრაქტორებზე გამოყენებულია 6-დან 16-მდე საფეხურიანი წინა სვლის და 1-დან 4-მდე საფეხურიანი უკანა სვლის გადაცემათა კოლოფები. იმისათვის, რომ მიიღონ გადაცემის საფეხურების დიდი რაოდენობა, კბილანების რაოდენობის გაუზრდელად, იყენებენ შედგენილი ტიპის გადაცემათა კოლოფს.

გადაცემის გადართვამდე გადაბმის ქუროლ უნდა გაითიშოს, წინააღმდეგ შემთხვევაში მოსალოდნელია დარტყმებმა შეიძლება გამოიწვიოს კბილანების დამტვრევა.

ავტომობილების გადაცემათა კოლოფებს აქვთ 3-დან 5-მდე საფეხურიანი წინა სვლა და ერთი უკანა სვლა. გადაცემათა კოლოფში მოთავსებულია სამი ლილვი — პირველადი, მეორადი და შუალედური. პირველადი ლილვიდან შუალედურ ლილვს ბრუნვა გადაეცემა მუდმივად ჩართული კბილანებით, ხოლო საშუალედო ლილვიდან მეორად ლილვს — გადასართავი კბილანებით. მაღალ ბრუნვას მეორადი ლილვი იღებს კბილა ქუროთი, მისი პირველად ლილვზე პირდაპირი მიერთებით.

ავტომობილის გადაცემის გადართვა, ტრაქტორისაგან განსხვავებით, ხდება მოძრაობაში, ავტომობილის გაუჩერებლად. პირდაპირი გადაცემის კბილანა ქუროებს აქვთ ე. წ. სინქრონიზატორები, რომლებიც კბილანების ურთიერთმოდებაში ჩარიცხის საშუალებას იძლევა მხოლოდ მას შემდეგ, როცა ამ კბილანების სიჩქარეები გა-

თანაბრდება. ეს კი გამორიცხავს კბილანების დარტყმებსა და დამტვრევას.

მთავარი გადაცემა წარმოადგენს მუდმივად მოდებაში მყოფ წყვილ სპირალურ კბილებიან კონუსურ თვალს. ავტომობილებში ცენტრალურ გადაცემას უწოდებენ მთავარ გადაცემას.

თვლიან ტრაქტორებსა და ავტომობილებში მობრუნების გაიოლების მიზნით ცენტრალურ გადაცემაში ათავსებენ დიფერენციალს, გადაცემაში დიფერენციალის არსებობა ამცირებს მანქანის გამავლობას, რადგან თუ ერთი თვალი ადგილზე ბრუნავს (ბუქსაობს) მეორე ჩერდება და მანქანის მოძრაობა წყდება. გამავლობის გაუმჯობესებისათვის თვლიანი მანქანების დიფერენციალს უკეთებენ ბლოკირების მექანიზმს. ბლოკირების მექანიზმის სატერფულზე ფეხის დაჭერით ორივე ნახევარღერძი ხისტად შეერთდება და მკვრივ ნიადაგზე მდგარი თვლის ჩაჭიდების გამო ტრაქტორი გააგრძელებს მოძრაობას.

მობრუნების მექანიზმის საშუალებით მუხლუხა ტრაქტორებში ხდება მარჯვენა და მარცხენა მუხლუხებზე ბრუნვის გადაცემა. ტრაქტორის მობრუნებისთვის გამორთავენ იმ მხარის მუხლუხას, რომელ მხარესაც საჭიროა მობრუნება, ხოლო მეორე მუხლუხა აგრძელებს მოძრაობას და სრულდება შემობრუნება. მკვეთრი შემობრუნებისათვის იმ მხარის მუხლუხას საითაც ტრაქტორი უნდა შემობრუნდეს ამუხრუჭებენ.

მუხლუხა ტრაქტორების უმრავლესობა აღჭურვილია ფრიქციული ჭუროიანი და ლენტური მუხრუჭებიანი მობრუნების მექანიზმით.

მუხრუჭები. თვლიანი ტრაქტორის მუხრუჭები მოქმედებს წამყვან თვლებზე. მუხრუჭების მართვა ხდება სატერფულებით. ტრაქტორის მარჯვენა და მარცხენა მხარის თვლებს აქვს ცალკე, საკუთარი სატერფულები. რომელიმე მხარის ერთი თვლის დამუხრუჭებით სრულდება ტრაქტორის მკვეთრი შემობრუნება. ტრაქტორის დამუხრუჭებისათვის საჭიროა ორივე სატერფულის საკეტელათი შეერთება.

ავტომობილებზე მოწყობილია ორი დამოუკიდებელი მუხრუჭი: მთავარი, რომლის მართვა ხდება სატერფულით და დგომის, რომლის მართვა ხდება ხელის ბერკეტით.

სავალი ნაწილი შედგება ჩონჩხედის, თვლების ან მუხლუხისა და საკიდარისაგან. თვლები და მუხლუხები ნიადაგთან ჩაჭიდებით უზრუნველყოფენ მოკიდებული მიმართულებით გადატანითი მოძრა-

ობის შესრულებას. საკიდარი ერთმანეთთან აერთებს ჩონჩხედსა და თვლებს. ან მუხლუხებს. ჩონჩხედსა და მექანიზმების მასას გადასცემს თვლებს, ან მუხლუხებს და მოძრაობისას არბილებს ჩონჩხედის ვერტიკალურ რხევას. ჩონჩხედზე დამაგრებულია მანქანის მექანიზმები.

ტრაქტორისა და ავტომობილის თვლები შედგება ცენტრალური ნაწილისაგან. სალტე წარმოადგენს საბურავისა და მასში ჩასმული კამერის ერთიანობას. კამერაში ტუმბავენ ჰაერს და აცმევენ დისკოსთან დაკავშირებულ ფერსოზე. დისკო ჭანჭიკებითაა დამაგრებული მორგვზე. წამყვანი თვლების მორგვი იშლება. რაც საშუალებას იძლევა გადავაადგილოთ იგი ნახევარღერძის გასწვრივ და ამით ვცვალოთ თვლებს შორის მანძილი (ლიანდი).

მიმმართველი თვლები წინა ღერძთან ერთად ქმნის წინა ბიდს.

მუხლუხა ტრაქტორის მუხლუხა შედგება თითებით საჭიროებულად შეერთებული ცალკეული რგოლებისაგან. ჯაჭვი იჭიმება წამყვან და მიმმართველ თვლებს შორის. ამისათვის მიმმართველი თვალი დამჭიმი მოწყობილობის საშუალებით შეიძლება გადაადგილდეს წინ ან უკან. დამჭიმ მოწყობილობაში ჩაყენებულია საამორტიზაციო ზამბარა, რომელიც ჯაჭვს იცავს ზომაზე მეტად დაჭიმვისაგან. მუხლუხას ჯაჭვის ზედა შტო ეყრდნობა გორგოლაჭებს.

ავტომობილების მექანიზმები შეიძლება დაიყოს ოთხ ძირითად ჯგუფად: ძრავა. ძარა. შასი და სამუშაო მოწყობილობა.

ავტომობილის შასში გაერთიანებულია ძალური გადაცემა, სავალი ნაწილი და ავტომობილის მოძრაობის მართვის მექანიზმი. ავტომობილის სამუშაო მოწყობილობას მიეკუთვნება მისაბმელი მოწყობილობა, ჯალამბარი, საბურავების დასაბერი მოწყობილობა, საკონტროლო ხელსაწყოები და სხვა.

ავტომობილის ძირითადი მექანიზმების განლაგების სქემა (სურ. 1 დ) უმნიშვნელოდ განსხვავდება თვლიანი ტრაქტორების სქემისაგან.

§ 3. ტრაქტორებისა და ავტომობილების სამუშაო მოწყობილობები

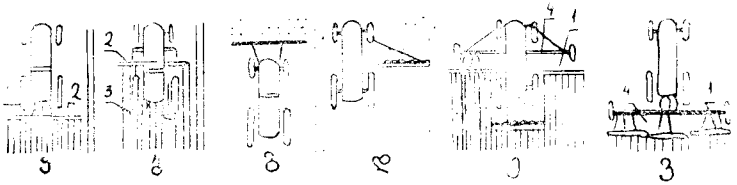
ტრაქტორის სამუშაო მოწყობილობებს მიეკუთვნება მისაბმელი მოწყობილობა, ჰიდრავლიკური საკიდი სისტემა, სიმძლავრის ასართმევი ლილვი, ამძრავი საღვედე ბორბალი.

მისაბმელი მოწყობილობის დანიშნულებაა მისაბმელი იარაღების, მანქანებისა და სატრანსპორტო ურიკების ბუქსირზე აყვანა. იგი ტრაქტორის უკან განლაგებული (ან მობმული) ნახვრეტებიანი კა-

ცია. ნახვრეტების საშუალებით შეიძლება კავის მდებარეობის შეცვლა 300-დან 500 მმ-ის სიმაღლეზე, რაც აუცილებელია წევის ძალის ჰორიზონტალური მიმართულების მისაღებად. კავზე ორმაგი ჩანგალი დამაგრებულია თითით.

ჰიდრავლიკური საკიდი სისტემით ჩდება საკიდი მანქანა-იარაღების ტრაქტორთან შეერთება, მი'ი მართვა სამუშაო და სატრანსპორტო მდგომარეობაში გადასაყვანად.

არსებობს საკიდი მანქანა-იარაღების ტრაქტორის მიმართ განლაგების რამდენიმე შესაძლო ვარიანტი:



სურ. 2. ტრაქტორზე მანქანა-იარაღების დაკიდების სქემები:
ა—უკანა; ბ—წინა; გ—ფრონტალური; დ—გვერდითი; ე—ეშელონური განლაგებით; ვ—ბრკრივად დაკიდება.
1—დაკიდების მექანიზმი; 2 საკიდი მანქანა; 3—თვლების კვლების გასაფხვიერებელი თათები; 4—ნახევრად საკიდი გადასაბმელი.

უკანა დაკიდება (სურ. 2 ა) საშუალებას იძლევა სწრაფად და იოლად მივუერთოთ ან მოვხსნათ მანქანა-იარაღი ტრაქტორს. აგრეთვე დავაკავშიროთ იარაღი სიმძლავრის ასართმეც ლილვთან.

წინა დაკიდება (სურ. 2 ბ) თხოულობს ტრაქტორის (თვითმავალი შასის) სპეციალურ, დაგრძელებულ კონსტრუქციას, მანქანების დაკიდება ამ შემთხვევაში გართულებულია. მანქანის დაკიდება ან მოხსნა ხდება ნაწილ-ნაწილ. ნიადაგის დამუშავების დროს საჭიროა წამყვანი თვლების მიერ დატკეპნილი ნიადაგის კვლის გამაფხვიერებელი მოწყობილობის დამატება. სამაგიეროდ უზრუნველყოფს დატვირთვის თანაბარ განაწილებას ტრაქტორის წინა და უკანა ღერძებზე. მდგრად სვლას, კარგად თავსდება რიგთაშორისებში და ამდენად საჭიროებს მცირე დამცავ ზოლებს.

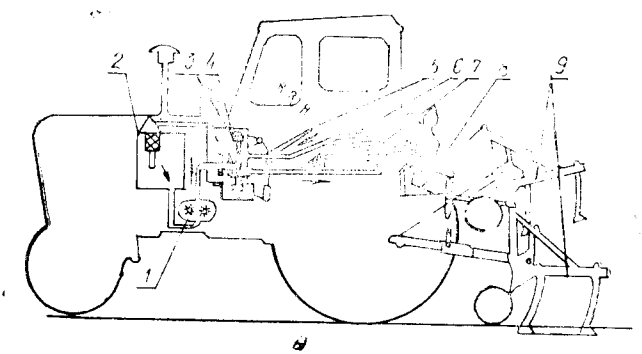
ფრონტალური დაკიდება (სურ. 2 გ) უზრუნველყოფს მანქანის იოლად დაკიდებას და მოხსნას, ქმნის სამუშაოს შესრულების ხარისხის კონტროლის კარგ პირობებს. ამავე დროს მანქანა უნდა იყოს მსუბუქი, რომ არ გადატვირთოს წინა თვალი და არ გაუარესდეს ტრაქტორის წევითი მაჩვენებელი, გაძნელებულია სიმძლავრის ასართმევი ლილვისა და მანქანის სამართავი მოწყობილობის გამოყენება.

გვერდითი დაკიდება (სურ. 2 დ) რამდენადმე გაძნელებულია. ვინაიდან მანქანა ტრაქტორს ემაგრება რთული ბრჯენებით, გარდა ამისა, გაძნელებულია აძვრაც. კვერდითი დაკიდების დროს კარგი პირობები იქმნება მანქანის მუშაობის ხარისხის საკონტროლოდ.

ეშელონური დაკიდება (სურ. 2 ე) გამოიყენება სექციების შეერთებით ფართო მოდების მქონე აგრეგატების შესადგენად. საჭიროებს ტრაქტორის შუა ნაწილში წინასწარ დამონტაჟებულ ნახევრად საკიდ გადასაბმელს. გადასაბმელზე ორი სექცია ეკიდება ტრაქტორის გვერდებზე, ხოლო ერთი უკან. ასეთი წესით დაკიდება უზრუნველყოფს ღერძებზე დატვირთვის თანაბრად განაწილებას, მოხერხებულ ტრანსპორტირებას. უარყოფითი თვისებაა ის, რომ რთულია გადასაბმელის დამონტაჟება, აგრეთვე დაკიდების ერთი სისტემიდან მეორეზე გადასვლა.

მწკრივად დაკიდება (სურ. 2 ვ) ასრულებს იგივე მოვალეობას, რასაც ეშელონური დაკიდება. ხასიათდება იმ უპირატესობით, რომ იოლია ტრაქტორის უკან ნახევრადსაკიდი გადასაბმელის დაკიდება. მწკრივად დაკიდების უარყოფითი მაჩვენებელია სამუშაოს შესრულების ხარისხის კონტროლის მოუხერხებლობა და უარესდება ტრაქტორის მდგომარეობა.

ჰიდრავლიკური საკიდი სისტემა შედგება დაკიდების მექანიზმისა და ჰიდრავლიკური ამძრავისაგან.



სურ. 3. დაკიდების სისტემის სქემა:
1—ზეთის ტუმბო; 2. ზეთის ავზი; 3—მკვეთარა; 4—მანაწილებელი; 5—მანაწილებლის სახელური; 6—ზეთის გამტარი; 7—ძალური ცილინდრი; 8— დაკიდების მექანიზმი; 9—საკიდი იარაღი.

დაკიდების მექანიზმი (სურ. 3) უზრუნველყოფს სასოფლო-სამეურნეო მანქანა-იარაღების ტრაქტორთან შეერთებას.

ჰიდროსაკიდი სისტემა მუშაობს შემდეგნაირად: ზეთი ავზიდან 2 ტუმბოთი 1 შეიწოვება და 10—12,5 მპა (100—125 კგძ/სმ²) წნევით მიეწოდება მანაწილებელს 4. მანაწილებლიდან მილგამტარით 6 იგი შეიძლება გაიგზავნოს ერთ-ერთ ძალოვან ცილინდრში 7, ან დაბრუნდეს უკან ავზში. თითოეულ ცილინდრს ემსახურება მანაწილებლის ცალკე სახელური 5, რომელიც ზემოქმედებს მის მკვეთარებზე 3.

სიმძლავრის ასართმევი ლილვის დანიშნულებაა ტრაქტორთან მიერთებული მანქანა-იარაღების სამუშაო ორგანოების მოქმედებაში მოყვანა. სიმძლავრის ასართმევი ლილვი გამოიყენება აგრეთვე, სტაციონარულ პირობებში მომუშავე მანქანების ასაძრავად. ტრაქტორზე განლაგების მიხედვით სიმძლავრის ასართმევი ლილვი შეიძლება იყოს უკანა, წინა და გვერდითი განლაგების.

ამძრავ საღვედე ბორბალს აყენებენ ტრაქტორზე და გამოიყენება სტაციონარულ პირობებში მანქანების ღვედური გადაცემით ასაძრავად. თვლიან ტრაქტორებზე საღვედე ბორბალი განლაგებულია უკან ან გვერდით, მუხლუხა ტრაქტორზე კი მხოლოდ უკან. ყველა ტრაქტორზე გათვალისწინებულია ამძრავი საღვედე ბორბლის ჩასართველი და გამოსართველი მოწყობილობა, რომლის მართვა ხდება ტრაქტორისტის სამუშაო ადგილიდან.

ავტომობილის სამუშაო მოწყობილობებს მიეკუთვნება მისაბმელი მოწყობილობა, ჯალამბარი, სალტეების დასაბერი მოწყობილობა, სხვადასხვა ხელსაწყო და ა. შ.

§ 4. ტრაქტორებისა და ავტომობილების გამოყენება მეცხოველეობასა და მეფრინველეობაში

თანამედროვე სოფლის მეურნეობაში ტრაქტორები და ავტომობილები ძირითადი ენერგეტიკული საშუალებებია. მათ ფართოდ იყენებენ მეცხოველეობასა და საკვებწარმოებაში, სადაც ტრაქტორების საშუალებით სრულდება ერთმანეთისაგან განსხვავებული მრავალი სახის სამუშაო: საკვები კულტურების მოვლა-მოყვანა, საკვების დამზადება საკიდი ან მისაბმელი მანქანების გამოყენებით, საკვების დარიგება მობილური საკვების სარიგებელი მანქანებით, ნაკელის შეგროვება და დატვირთვა ბულდოზერით, გრეიფერით და სხვა ისეთი მანქანებით, რომლებიც ტრაქტორის ჰიდროსისტემის საშუალებით მუშაობენ.

მეცხოველეობასა და მეფრინველეობაში სპეციალურ ავტომობილებს იყენებენ ზოოტექნიკური, ტექნიკური და ვეტერინარული მომსახურებისათვის.

ფერმებში АЦ—4,2—53А, АЦ—4.2—130 და სხვა ტიპის სპეციალური ავტომანქანებით გადააქვთ რძე და წყალი, ავტოფურგონებითა და ავტომისაბმელებით გადაჰყავთ ცხოველი და ფრინველი, ავტომობილ რეფრეჟერატორებით გადააქვთ მეცხოველეობისა და მეფრინველეობის პროდუქტები.

ფერმებში მანქანა-დანადგარების ტექნიკური მომსახურებისათვის გამოიყენება ММЖОТ—53, МПР—1 ტიპის მექანიზებული სახელოსნოები და ЛПН—1, ЭПЛ—2 ტიპის ლაბორატორიები.

სახელოსნო მანქანა ММЖОТ—53 და МПР—1 დამონტაჟებულია ГАЗ—53 А-ს ძარაზე, ხოლო ЭПЛ—2 ტიპის ტექნიკური მომსახურების ლაბორატორია კი ავტომობილ ИЖ—2715-ის ძარაზე და განკუთვნილია მეცხოველეობის ფერმებსა და კომპლექსებში ელექტროგასამართი და ტექნიკური მომსახურების სამუშაოებისათვის.

ლაბორატორია МПР—484 ГОСНИТИ და ЛПН—1 გამოიყენება მეცხოველეობის ფერმების მანქანა-დანადგარების დიაგნოსტიკის, ტექნიკური მომსახურებისა და გამართვა-გაშვების სამუშაოთა ჩასატარებლად.

სასწრაფო ვეტერინარული დახმარების ავტომობილი СВП—69М, რომელიც დამონტაჟებულია УАЗ—469-ის ძარაზე, გამოიყენება ცხოველებისათვის დახმარების ადმოსაჩენად ადგილზე და ა. შ. სპეციალური ავტომობილები უზრუნველყოფენ ტვირთის ხარისხიანად გადაზიდვას, მოხერხებულად სრულდება დატვირთვა-გადმოტვირთვის სამუშაოები, ახასიათებთ მაღალ სანიტარიულ-ჰიგიენური თვისებები.

II თავი

შიგაწვის ძრავების მექანიზმები და სისტემები

§ 1. შიგაწვის ძრავების კლასიფიკაცია

მექანიზმებისა და სისტემების ერთობლიობას, რომელშიც საწვავის წვის შედეგად გამოყოფილი სითბური ენერგია გარდაიქმნება მექანიკურ ენერგიად, ეწოდება დგუშიანი შიგაწვის ძრავა.

დგუშიანი შიგაწვის ძრავების კლასიფიკაცია ხდება შემდეგი ძირითადი ნიშნების მიხედვით:

1. გამოყენებული საწვავის სახის მიხედვით — თხევადი (ბენზინი, დიზელის საწვავი და სხვა) და აიროვანი საწვავით (შეკუმშული ან თხევადი გაზით) მომუშავე ძრავები.

2. სამუშაო პროცესის შესრულების მიხედვით — ოთხტაქტიანი და ორტაქტიანი ძრავები.

3. საწვავი ნარევის წარმოქმნის პროცესის მიხედვით — გარე (კარბიურატორიანი და აირის ძრავები) და შიგა (დიზელის ძრავები) წარმოქმნის ძრავები.

4. სამუშაო ნარევის აალების მიხედვით — ელექტრონაპერწკლით (კარბიურატორიანი და აირის) და თვითაალებით, ანუ წნევით (დიზელის) აალებით.

5. ცილინდრების რაოდენობის მიხედვით ერთი და მრავალცილინდრიანი (ოთხი, ექვსი, რვა და ა. შ.).

6 ცილინდრების განლაგების მიხედვით — ერთ და ორ რიგად (ვერტიკალური. ან V-ს მაგვარი) განლაგებული. თუ ცილინდრებს შორის კუთხე უდრის 180°, ასეთ ძრავებს **ოპოზიტური ძრავები** ეწოდება.

§ 2. ოთხტაქტიანი შიგაწვის ძრავების სამუშაო პროცესები

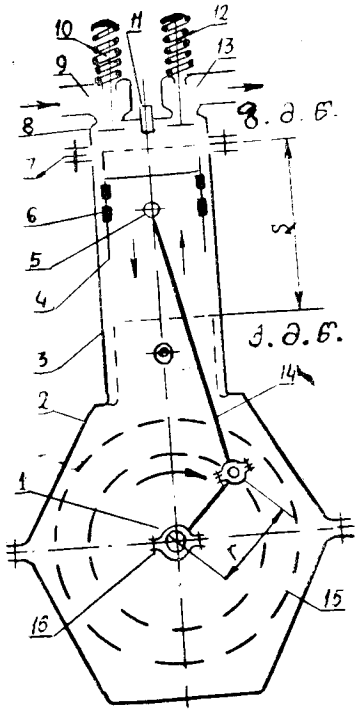
ძირითადი განსაზღვრები: დგუშიანი ძრავას ვრუდმხარა მექანიზმის (სურ. 4) ძირითადი დეტალია მუხლა ლილვი I, რომელიც დგუშთან 4 დაკავშირებულია ბარბაცას 14 საშუალებით. ბარბაცას ქვედა თავი შეერთებულია საბარბაცე საყელურთან; ხოლო ზედა თავი დგუშის თითით 5 დგუშთან. მუხლა ლილვი საყრდენი საყელურებით ეყრდნობა საკისრებს 15. მუხლა ლილვის უკანა მხარეა დამაგრებულია მქნევარა; წინა მხარეს კი მანაწილებელი ლილვის ამძრავი კბილანა.

თუ დავაბრუნებთ მუხლა ლილვს 1, მაშინ დგუში 4 ცილინდრში 3 დაიწყებს წინსვლით-უკუქცევით მოძრაობას. ცხადია ამ დროს დგუში იმოძრავებს თავის ორ განაპირა მდგომარეობას შორის, რომელთაც მკვდარი წერტილები ეწოდება.

დგუშის განაპირა (ზედა) მდგომარეობას ცილინდრის სახურავისაკენ როცა მისი დაშორება მუხლა ლილვის ცენტრიდან უდიდესია, ეწოდება ზედა მკვდარი წერტილი (ზმწ). ხოლო დგუშის განაპირა (ქვედა) მდგომარეობას კარტერისაკენ, როცა მისი დაშორება მუხლა ლილვის ცენტრიდან უმცირესია, ეწოდება ქვედა მკვდარი წერტილი (ქმწ).

მკვდარ წერტილებში დგუშის მოძრაობის სიჩქარე ნულის ტოლია, დგუში იცვლის მოძრაობის მიმართულებას.

დავუშვათ მუხლა ლილვის საწყისი მდგომარეობა შეესაბამება დგუშის მდგომარეობას ზმწ-ში, ცხადია, როცა მუხლა ლილვი შემობრუნდება 180°-ით, ე. ი. ნახევარი ბრუნით, მაშინ დგუში გადაადგილდება ზედა მკვდარი წერტილიდან ქვედა მკვდარ წერტილში და შეასრულებს ერთ სვლას. მ ა ნ ძ ი ლ ს, რ ო მ ე ლ ს ა ც დ გ უ შ ი გ ა ი ვ ლ ი ს მ კ ვ დ ა რ წ ე რ ტ ი ლ ე ბ ს შ ო რ ი ს ე წ ო დ ე ბ ა დ გ უ შ ი ს ს ვ ლ ა დ ა ა ღ ი ნ ი შ ნ ე ბ ა S ა ს ო თ ი.



სურ. 4. შიგაწვის ძრავის სქემა: 1—მუხლა ლილვი; 2—კარტერი; 3—ცილინდრი; 4—დგუში; 5—დგუშის თითი; 6 დგუშის რგოლი; 7—სამჭიდროებელი შუასადები; 8—ცილინდრის სახურავი; 9—შემშვები მილყელი; 10—შემშვები სარქველი; 11—მფრქვეველა (დიზელის ძრავებში) სანთელი (კარბიურატორიან ძრავებში); 12—გამშვები სარქველი; 13—გამშვები მილყელი; 14—ბარბაცა; 15—მჭნვარა; 16—მუხლა ლილვის ძირითადი საკისარი. S—დგუშის სვლა; r—მრუდმხარას რადიუსი.

ცილინდრის მოცულობას V_h ($дм^3$), რომელსაც დგუში ათავისუფლებს ზმწ-დან ქმწ-მდე, ე. ი. ერთი სვლის დროს, ეწოდება **ცილინდრის სამუშაო მოცულობა.** იგი განისაზღვრება ფორმულით:

$$V_h = \frac{\pi d^2}{} S,$$ სადაც

d — ცილინდრის დიამეტრია, მ.

S — დგუშის სვლა, მ.

დგუშის ზმწ-ში ყოფნის დროს მის ძირსა და ცილინდრის სახურავს შორის მოთავსებულ სივრცეს კუმშვის კამერის მოცულობა ეწოდება და აღინიშნება V_c ასოთი.

დგუშის ქმწ-ში ყოფნის დროს მისი ძირის, ცილინდრისა და სახურავის კედლებს შორის სივრცეს ცილინდრის მთლიანი მოცულობა ეწოდება და აღინიშნება V_a ასოთი.

ცილინდრის მთლიანი მოცულობა ტოლია ცილინდრის სამუშაო მოცულობისა და კუმშვის კამერის მოცულობის ჯამის, ე. ი.

$$V_a = V_h + V_c$$

ძრავას ლიტრაჟი $V_л$ ეწოდება მისი ყველა ცილინდრის სამუშაო მოცულობისა და ცილინდრების რიცხვის (i) ნამრავლს

$$V_л = 10^{-3} V_h \cdot i$$

ცილინდრის მთლიანი მოცულობის შეფარდებას კუმშვის კამერის მოცულობასთან ეწოდება **კუმშვის ხარისხი** და აღინიშნება ε ასოთი. იგი გვიჩვენებს თუ რამდენად იკუმშება ძრავას ცილინდრში სამუშაო ნარევი, ან ჰაერი დგუშის ქმწ-დან ზმწ-მდე მოძრაობის დროს.

$$\varepsilon = \frac{V_a}{V_c}$$

ნარევს, რომელიც შეიწოვება ცილინდრში და შედგება ჰაერისა და საწვავის ნაწილაკებისაგან, **საწვავი ნარევი** ეწოდება. ცილინდრში შეწოვის შემდეგ საწვავი ნარევი შეუერთდება ნარჩენ წვის პროდუქტებს და წარმოიქმნება **სამუშაო ნარევი.**

ძრავას ცილინდრში დგუშის მიერ ერთი სვლის დროს შესრულებულ პროცესს ეწოდება **ტაქტი.**

შიგაწვის ძრავას ნორმალური მუშაობის უზრუნველსაყოფად საჭიროა, რომ მის ცილინდრში თანამიმდევრობით შესრულდეს შემდეგი პროცესები: საწვავი ნარევის შეწოვა, სამუშაო ნარევის შეკუმშვა, საწვავის წვა, წვის შედეგად წარმოშობილი აირების გაფართოება და ცილინდრის გასუფთავება, ე. ი. ნამუშევარი აირების ცილინდრიდან გამოდევნა.

ამ თანმიმდევრობით პროცესების ერთობლიობას, რომელიც პერიოდულად მეორდება ძრავას ყოველ ცილინდრში და განაპირობებს მის მუშაობას, ეწოდება **ძრავას სამუშაო ციკლი.** როცა სამუშაო ციკლი სრულდება მუხლა ლილვის ორი შემობრუნებით, ე. ი.

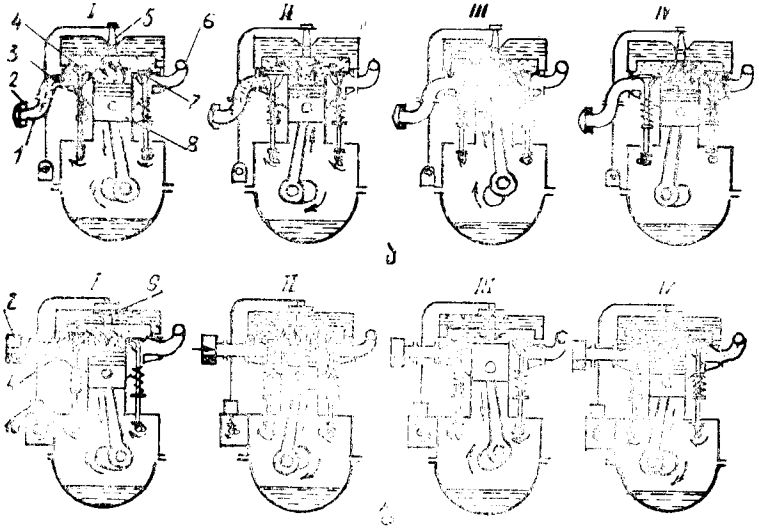
დგუშის ოთხი სვლისას, მაშინ ძრავას ეწოდება **ოთხტაქტიანი,** ხოლო თუ ძრავას სამუშაო ციკლი სრულდება მუხლა ლილვის ერთი შემობრუნებით, ანუ დგუშის ორი სვლით, ეწოდება **ორტაქტიანი ძრავა.**

§ 3. შიგაწვის ძრავების სამუშაო პროცესები

ა) ოთხტაქტიანი დიზელის ძრავას სამუშაო პროცესი,

ოთხტაქტიანი შიგაწვის ძრავების მუშაობის სქემები ნაჩვენებია მე-5 სურათზე.

დიზელის ძრავას ცილინდრებში ჰაერისა და საწვავის შეშვება ხდება ცალ-ცალკე.



სურ. 5. ა—კარბიურატორიანი და ბ—დიზელის ძრავას მუშაობის სქემები:
I—შეწოვის ტაქტი; II—შეკუმშვის ტაქტი; III—მუშა სვლა;
IV—განდევნის ტაქტი.
1—კარბიურატორი; 2—ჰაერსაწმენდი; 3—შემშვები მილგამტარი; 4—შემშვები სარქველი; 5—სანთელი; 6—გამშვები მილგამტარი; 7—გამშვები სარქველი; 8—დგუში; 9—მფრქვეველა; 10—საწვავის ტუმბო;

შეწოვის ტაქტი. მუხლა ლილვი (სურ. 5) თავისი საწყისი მდგომარეობიდან შემობრუნდება 180° კუთხით, ამ დროს დგუშის ზემოდან ქვე-საკენ მოძრაობისას ცილინდრში იქმნება ვაკუუმი, წნევა მცირდება 0.08—0.9 მპა-მდე (0.8—0,9 კგძ/სმ²). სუფთა ჰაერი გაივ

ლის შემშვებ მილგაჭტარს 3, ღია შემშვებ სარქველს 4 და შედის ცილინდრში. როცა დგუში ჩამოვა ქმწ-ში მთავრდება პირველი ტაქტი — შეწოვის ტაქტი.

შეკუმშვის ტაქტი. მუხლა ლილვი აკეთებს კიდევ მეორე ნახევარ ბრუნს, ე. ი. შემობრუნდება 180°-დან 360°-მდე კუთხით. დგუში მოძრაობს ქმწ-დან ზმწ-საკენ. სარქველები 4,7 დაკეტილია, ამის გამო ცილინდრში შეწოვილი ჰაერი იკუმშება, მისი მოცულობა მცირდება 15—18-ჯერ. შეკუმშვის ტაქტის ბოლოს ჰაერის წნევა აღწევს 3—4 მპა-მდე (30—40 კგძ/სმ²) ტემპერატურა კი იზრდება 750—950°K (477—677°C), ე. ი. აჭარბებს დიზელის საწვავის თვითალების ტემპერატურას. დგუშის ზმწ-სთან მიახლოებისას მფრქვევანიდან 9 ცილინდრში 12,5 მპა (125 კგძ/სმ²) წნევით შეიფრქვევა საწვავი. მაღალი წნევა უზრუნველყოფს საწვავის შეღწევას შეკუმშული ჰაერის მასაში. მაღალი ტემპერატურის შეკუმშული ჰაერის არეში მოხვედრისას წვრილად გაფრქვეული საწვავი იწყებს წვას. წვის შედეგად გამოიყოფა დიდი რაოდენობის სითბო: წნევა იზრდება 7—9 მპა-მდე (70—90 კგძ/სმ²), ხოლო ტემპერატურა 1990—2200°K-მდე (1700—1930°C).

მუშა სვლა (გაფართოების ტაქტი). სარქველები 4. 7 დაკეტილია. გაფართოებული წვის პროდუქტები დიდი ძალით აწვება დგუშს, აიძულებს მას იმოძრაოს 8 მწ-დან ქმწ-საკენ, სრულდება სამუშაო სვლა. მუხლა ლილვი იღებს მექანიკურ ენერგიას. სამუშაო სვლის ბოლოს ცილინდრებში აირების წნევა ეცემა 0.3—0.4 მპა-მდე (3—4 კგძ/სმ²). ხოლო ტემპერატურა 900—1200°K-მდე (627—927°C).

განდევნის ტაქტი. მუხლა ლილვი ამთავრებს მეორე ბრუნს ე. ი. შემობრუნდება 540—720° კუთხით, დგუში მოძრაობს ქმწ-დან ზმწ-საკენ. ნამუშევარი აირები ღია გამშვები სარქველის მეშვეობით 7 გამოდევნება ცილინდრიდან ატმოსფეროში. აირების წნევა ცილინდრში ეცემა 0,11—0.12 მპა-მდე (1,1—1.2 კგძ/სმ²), ხოლო ტემპერატურა 700—900°K-მდე (427—627°C).

ბ) კარბიურატორიანი ძრავას სამუშაო პროცესის (სურ. 5 ა) განმასხვავებელი თავისებურებაა ის, რომ გაწმენდილი ჰაერი და საწვავი წინასწარ განზავდება სპეციალურ მოწყობილობა-კარბიურატორში და წარმოქმნის საწვავ ნარევს. შეწოვის ტაქტის დროს ეს ნარევი შეიწოვება ძრავას ცილინდრში, სადაც შეერევა ნარჩენ აირებს და წარმოიქმნება სამუშაო ნარევი. შეკუმშვის ტაქტის დროს სამუშაო ნარევი აალდება ელექტრონაპერწკლით, რომელიც გაივლის სანთლის 5 ელექტროდებს შორის. სამუშაო სვლა და განდევ-

ნის ტაქტი კარბიურატორიან ძრავაში მიმდინარეობს ისე, როგორც დიზელის ძრავაში. კარბიურატორიან ძრავაში გაფართოების ტაქტის (მუშა სვლის) ბოლოს ცილინდრში წნევაა 0,3—0.4 მპა (3,4 კგძ/სმ²). ხოლო ტემპერატურა — 1300—1500°K (1027—1227°C). განდევნის ტაქტის დროს აირების წნევა ცილინდრში მცირდება 0,11—0,12 მპა-მდე (1,1—1,2 კგძ/სმ²), ხოლო ტემპერატურაა 770—1100°K (497—827°C).

ოთხტაქტიან ერთცილინდრიან ძრავაში მუხლა ლილვის მიერ სამუშაო ციკლისას შესრულებული ოთხი ნახევარბრუნის, ე. ი. ორი სრული ბრუნისას მხოლოდ ერთხელ, გაფართოების ტაქტის დროს, სრულდება სასარგებლო მუშაობა; მქნევარას არსებობის პირობებშიც კი გაფართოების ტაქტის (სამუშაო სვლის) დროს მუხლა ლილვი ბრუნავს არათანაბარაჩქარებულად ყველა შემდგომ დამხმარე ტაქტების (შეწოვა, შეკუმშვა, განდევნა) შესრულების დროს კი შენელებულად.

გარდა ამისა, ერთცილინდრიან ძრავებში შეიმჩნევა მრუდმხარა მექანიზმის დეტალებზე დარტყმითი ხასიათის დატვირთვები და წინსვლით-უკუქცევითი მოძრავი მასების მნიშვნელოვანი ინერციული ძალები, რომელთა გამოსწორება ამ შემთხვევაში პრაქტიკულად შეუძლებელია.

ამ ნაკლის აღმოფხვრის მიზნით ტრაქტორებსა და ავტომობილებში, როგორც წესი, გამოყენებულია მრავალცილინდრიანი ძრავები.

§ 4. შიგაწვის ძრავების ძირითადი მექანიზმები და სისტემები, მათი დანიშნულება

შიგაწვის ძრავა წარმოადგენს ორი მექანიზმისა და ხუთი სისტემის ერთობლიობას. ეს მექანიზმები და სისტემები მუშაობის დროს ასრულებენ სხვადასხვა, მაგრამ სამუშაო პროცესში ურთიერთდაკავშირებულ ფუნქციებს.

შიგაწვის ძრავას ძირითადი მექანიზმებია: მრუდმხარა და აირმანაწილებელი მექანიზმები.

მრუდმხარა მექანიზმი შედგება: ცილინდრის, ცილინდრის სახურავის, დგუშის, დგუშის რგოლისა და თითის, ბარბაცას, მუხლა ლილვის, მქნევარასა და კარტერისაგან (სურ. 4).

მრუდმხარა მექანიზმი დგუშის წინსვლით-უკუქცევით მოძრაობას გარდაქმნის მუხლა ლილვის ბრუნვით მოძრაობად.

ცილინდრი მზადდება თუჯისაგან, ბლოკ-კარტერში ჩასმული ცალკეული მასრების სახით. ცილინდრი ზემოდან დახურულია სახურავით, რომელშიც მოთავსებულია აირმანაწილებელი მექანიზმის დეტალები. ცილინდრი თავის სახურავთან და დგუშთან ერთად ქმნის სივრცეს, რომელშიც სრულდება შიგაწვის ძრავას სამუშაო ციკლი. გარდა ამისა, ცილინდრი ასრულებს მასში მოძრავი დგუშის მიმმართველის როლს.

დგუში 4, ჩვეულებრივ, ალუმინის შენადნობისაგან მზადდება. დგუშის კონსტრუქციაში შედის ძირი, შემამჭიდროებელი (ზედა) და მიმმართველი (ქვედა) ნაწილები. შემამჭიდროებელი ნაწილის არხებში მოთავსებულია დგუშის რგოლები, რომელიც ცილინდრის კედლებზე მიბჯენით ხელს უშლის ცილინდრსა და დგუშს შორის ღრეჩოებიდან გაზების გაშვებას. დგუშის ქვედა ნაწილის რგოლები ცილინდრის კედლებიდან ზედმეტ ზეთს აბრუნებს კარტერში.

დგუში მოძრაობის დროს შეიწოვს და კუმშავს საწვავ ნარევს ან ჰაერს. მუშა სვლის დროს გაფართოებული გაზებიდან იღებს დაწნევას და ბარბაცას საშუალებით გადასცემს მუხლა ლილვს. გარდა ამისა, დგუში ნამუშევარ აირებს განდევნის ცილინდრიდან და ასუფთავებს მას წვის პროდუქტებისაგან.

დგუშის თითის 5 დანიშნულებაა სახსრულად შეაერთოს დგუში ბარბაცასთან. ბარბაცა 14 ერთმანეთთან სახსრულად აერთებს დგუშსა და მუხლა ლილვს. მისი ზედა თავი დგუშის თითის 5 საშუალებით უერდება დგუშს 4 და მასთან ერთად ასრულებს წრინსვლით-უკუქცევით მოძრაობას. ხოლო ქვედა თავით უერთდება მუხლა ლილვს 1 და მასთან ერთად ასრულებს ბრუნვით მოძრაობას, ე. ი. ბარბაცას ღეროს მოძრაობას ქანაობის სახე აქვს.

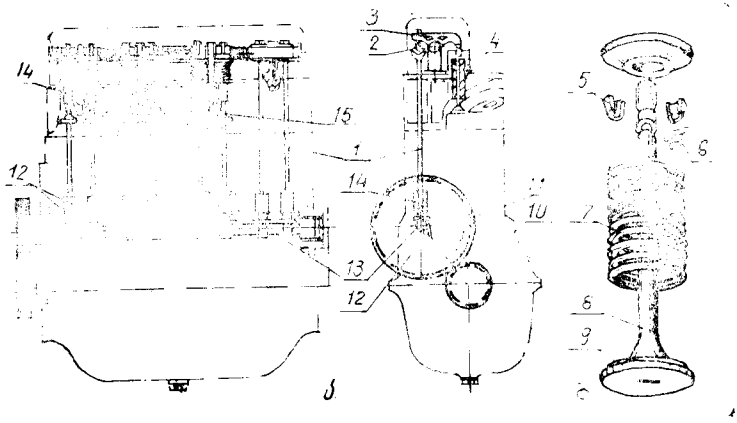
მუხლა ლილვი 1 მრუდმხარა მექანიზმის მბრუნავი ნაწილია, რომელიც დგუშისა და ბარბაცას საშუალებით იღებს აირების დაწნევას და მექანიზმის დეტალებზე მოქმედ სხვა ძალებს. ამ ძალებია ერთობლივი მოქმედებით წარმოიქმნება მაბრუნი მომენტი, რომელიც მუხლა ლილვის ბრუნვას იწვევს.

მჭიდარა 15 წარმოადგენს დიდი მასის მქონე მძიმე დისკოს, რომელიც დამაგრებულია მუხლა ლილვის ბოლოზე, დგუშის მუშა სვლის დროს ახდენს ენერგიის აკუმულირებას, ხელს უწყობს დამხმარე სვლებს (შეწოვა, შეკუმშვა, განდევნა) და უზრუნველყოფს მუხლა ლილვის ბრუნვის სითანაბარეს.

კარტერი 2 გარდა იმისა, რომ წარმოადგენს დახურულ სივრცეს და იცავს მრუდმხარასა და სხვა მექანიზმებს მტვრისაგან, გამოიყენება როგორც ზეთის მარაგელა.

აირმანაწილებელი მექანიზმი (სურ. 6). შიგაწვის ძრავას უწყვეტი მუშაობისათვის საჭიროა მისი ცილინდრების სივრცე პერიოდულად და ზუსტად განსაზღვრულ მომენტებში შეუერთდეს შემწოვ მილგამტარს ცილინდრში საწვავი ნარევის (ჰაერის) შესაშვებად, და გამომშვებ მილგამტარს—ნამუშევარი აირებისაგან ცილინდრის გასასუფთავებლად. ამას უზრუნველყოფს ძრავას აირმანაწილებელი მექანიზმი, რომელიც ძრავას მუშაობის რიგის ზუსტი შესატყვისობით აღებს და კეტავს შემშვებ და გამშვებ სარქველებს და ანაწილებს საწვავ ნარევს (ჰაერს) ძრავას ცილინდრებს შორის.

ოთხტაქტიან ძრავებში, როგორც წესი, გამოიყენება აირგანაწილების სარქველური მექანიზმი. იგი შეიძლება იყოს ორი სახის: აირმანაწილებელი მექანიზმი სარქველების ქვედა განლაგებით (ჩადგმული, ან გვერდითი სარქველები) და აირმანაწილებელი მექანიზმი სარქველების ზედა განლაგებით (დაკიდებული სარქველებით).



სურ. 6. აირმანაწილებელი მექანიზმი:

ა—მექანიზმის სქემა; ბ—სარქველი და მისი დეტალები; 1—შტანგა; 2—სარეგულირებელი ჭანჭიკი; 3—მხრეული; 4—მილყელი; 5—გარეჭილები; 6—ჭილბყურა; 7—ზამბარა; 8—სარქველის ღერო; 9—სარქველის თეფში; 10 და 11—კბილანები; 12—მუშტა; 13 მანაწილებელი ლილვი; 14—მბიძგავი, 15—სარქველი.

აირმანაწილებელ მექანიზმში დაკიდებული სარქველების გამოყენების შემთხვევაში მანაწილებელი ლილვის 13 მუშტა 12 მბიძგავს 14 სწევს ზევით. შტანგის 1 საშუალებით ასწევს მხრეულის 3 მოკლე მხარს. ამ დროს მხრეულის გრძელი მხარი შემობრუნდება და დააწვება სარქველის ღეროს. შეკუმშულ ზამბარას 7 და სარქ-

ველს 15 დასწევს ქვემოთ. სარქველი გაიღება. როცა მბიძგავი მუშტას 12 წვეროზე შედგება, სარქველი მთლიანად გაიღება, მუშტა ლილვის შემდგომი ბრუნვით სარქველი იწყებს დაკეტვას, რადგანაც მბიძგავი იკეტება ზამბარის დრეკადობის ძალის მოქმედებით. როცა მბიძგავი იმყოფება მუშტას ცილინდრულ ნაწილში, სარქველი მჭიდროდაა დაკეტილი.

იმის გამო, რომ ოთხტაქტიან ძრავებში მუხლა ლილვის ყოველი ორი ბრუნვის დროს თითოეულ ცილინდრში სრულდება ერთი სამუშაო ციკლი, საჭიროა სარქველები გაიღოს და დაიკეტოს ერთხელ, ე. ი. მანაწილებელი ლილვი უნდა ბრუნავდეს ორჯერ ნელა, ვიდრე მუხლა ლილვი, რაც იმას ნიშნავს, რომ მუხლა ლილვის კბილანას 10 კბილთა რიცხვი ორჯერ ნაკლებია მანაწილებელი ლილვის კბილანას 11 კბილთა რიკხვზე. ორტაქტიან ძრავებში მუხლა ლილვისა და მანაწილებელი ლილვის ბრუნვის სიხშირე თანაბარია.

აირგანაწილების მექანიზმი გვერდითი სარქველებით მუშაობს ზუსტად აღწერილის ანალოგიურად. განსხვავება ისაა, რომ მუშტას მოძრაობა გადაეცემა მბიძგავს და აქედან უშუალოდ სარქველს. ამის გამო აირმანაწილებელი მექანიზმის ასეთ სქემაში არ არის შტანგა, მხრეული და ზოგიერთი სამაგრი დეტალი.

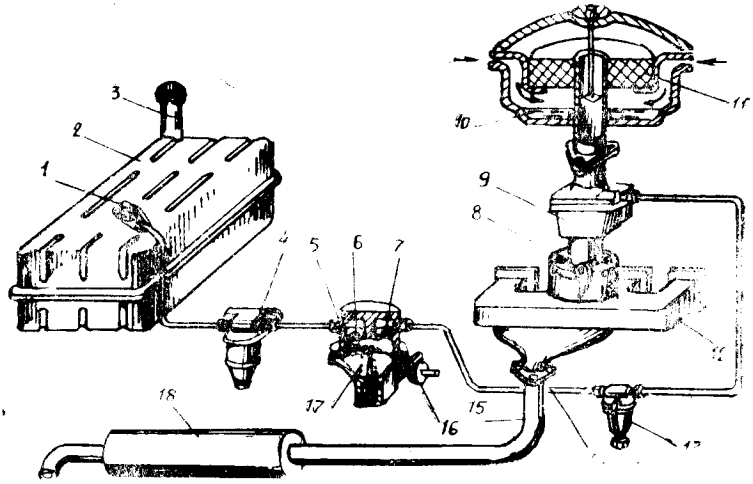
შიგაწვის ძრავას ძირითადი სისტემებია: კვების, შეზეთვის, გაგრილების, ამუშავებისა და ანთების სისტემა.

კვების სისტემა უზრუნველყოფს შიგაწვის ძრავაში მუშა პროცესის მიმდინარეობას საწვავისა და ჰაერის მიწოდებით, აგრეთვე ნამწვი აირების არინებასა და ძრავას მუშაობის დროს ხმაურია შემცირებას.

კარბიურატორიანი ძრავას კვების სისტემაში (სურ. 7) საწვავი ავზიდან 2 დიაფრაგმული ტუმბოს დახმარებით გაივლის საწვავის უხეში გაწმენდისა 4 და სუფთა გაწმენდის 13 ფილტრებს და შიეწოდება კარბიურატორს 9. კარბიურატორში ჰაერის გასაწმენდ ფილტრში 11 გაწმენდილ ჰაერს შეერევა საწვავი, იწყებს აორთქლებას და საწვავის ნარევის სახით შედის ძრავას ცილინდრებში. ნაწწვი აირები გამომშვები კოლექტორისა 12 და მაყუჩის 18 გავლით გამოიტყორცნება ატმოსფეროში.

დიაფრაგმული ტუმბო გამოიყენება კარბიურატორიან ძრავებში საწვავის იძულებითი წესით მისაწოდებლად. დიაფრაგმული ტუმბო მუშაობს შემდეგნაირად: როცა ძრავას მანაწილებელი ლილვის ექსცენტრიკი 16 იმოქმედებს ბერკეტზე, შტოკი დიაფრაგმას 5 დასწევს ქვევით. დიაფრაგმის ზემოთ სივრცის გაზრდით შექმ-

ნილი ვაკუუმი შეიწოვს საწვავს, რომელიც გაივლის შემშვებ სარქველს 6 და შეაერსებს სივრცეს. ზამბარა 17 გასწორების შემდეგ ასწევს დიაფრაგმას და გამშვები სარქველიდან 7 საწვავს მიაწვდის კარბიურატორში 9.

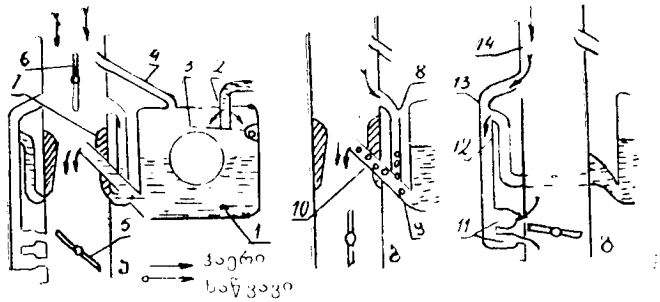


სურ. 7. კარბიურატორიანი ძრავას კვების სისტემის სქემა:
1—ავზში საწვავის დონის მაჩვენებელი ელექტრული გადამწოდი; 2—საწვავის ავზი; 3—საწვავის ჩასასხმელი ყელი; 4—საწვავის უხეში გაწმენდის ფილტრი; 5—საწვავის ტუმბოს დიაფრაგმა; 6—შემშვები სარქველი; 7—გამშვები სარქველი; 8—ხელსაწნეხი მისაფარის ბერკეტი; 9—კარბიურატორი; 10—ჰაერის გამწმენდის ზეთის აბაზანა; 11—ჰაერის გამწმენდის ფილტრი; 12—გამშვები კოლექტორი; 13—სუფთა გამწმენდის ფილტრი; 14—საწვავის გამტარი მილი; 15—მაყუჩის მილი; 16—ექსცენტრიკი; 17—დიაფრაგმის ზამბარა; 18—მაყუჩი.

კარბიურატორში საწვავი ნარევის მოსამზადებლად მიწოდებული ჰაერი წინასწარ უნდა გაიწმინდოს მტვრისაგან. ამისათვის ჰაერის გამწმენდის ქვედა ნაწილში მოთავსებულია ზეთის აბაზანა 10. შეწოვილი ჰაერის ნაკადი წრიული ხვრელით მიეწოდება ქვემოთ და ეხება ზეთის ზედაპირს. მტვრის ძირითადი ნაწილი რჩება ზეთში, ხოლო ჰაერი გაივლის გამფილტრ ელემენტს 11. სადაც ხდება ზეთის შხეფებისა და მტვრის ნარჩენი ნაწილაკების შეკავება.

კარბიურატორი ეწოდება ხელსაწყოს, რომელშიც თხევადი საწვავისა და ჰაერის შერევით მზადდება საწვავი ნარევი.

საწვავი ნარევის მომზადება ხდება საწვავის გაფრქვევით. ნაწილობრივი აორთქლებითა და გარკვეული პროპორციით ჰაერთან შერევით.



სურ. 8. კარბიურატორის მუშაობის სქემა:
ა—საშუალო დატვირთვაზე; ბ—სრულ დატვირთვაზე; გ—უქმ სვლაზე:
1—ტივტივა კამერა; 2—ნემსა სარქველი; 3—დამბალანსებელი არხი; 5—სადროსელო მისაფარი; 6—საჰაერო მისაფარი; 7—დიფუზორი; 8—საჰაერო ჟიკლიორი; 9—მთავარი ჟიკლიორი, 10—მთავარი ჟიკლიორის გამფრქვევი; 11—უქმი სვლის არხები; 12—უქმი სვლის ჟიკლიორი; 13—უქმი სვლის საჰაერო ჟიკლიორი; 14—საჰაერო მილი.

კარბიურატორი შედგება ტივტივა კამერის, შემრევი კამერისა და სადროსელო მისაფარის კორპუსისაგან. ტივტივა კამერას 1 საშუალებით ხდება საწვავის მუდმივი დონის შენარჩუნება. თუ საწვავის დონე დასაშვებზე მეტი იქნება, ტივტივა აიწევს და ნემსა სარქველი 2 დაკეტავს საწვავის სადინარ ხვრეტილს (სურ. 8). საწვავის დონის დაწევისას ტივტივა დაიწევს ქვემოთ და ნემსა სარქველი გაათავისუფლებს საწვავის სადინარ ხვრეტილს. ტივტივა კამერა საჰაერო მილით დაკავშირებულია დამბალანსებელ არხთან 4, რითაც მიიღწევა მილსა და კამერაში წნევის გაწონასწორება. შემრევ კამერას აქვს დიფუზორი 7. დიფუზორში გავლისას ჰაერის ნაკადი იკუმშება და მისი სიჩქარე იზრდება. დიფუზორის ყველაზე ვიწრო კვეთში მოთავსებულია მთავარი ჟიკლიორით 9 ტივტივა კამერასთან დაკავშირებული გამფრქვევი 10. დიფუზორში დიდი სიჩქარით მოძრავი ჰაერი გამფრქვევიდან შეიწოვს საწვავს (ბენზინს). გააფრქვევს მას და წარმოიქმნება ჰაერისა და ბენზინის ნარევი.

ცილინდრში მიწოდებული საწვავი ნარევის რაოდენობის რეგულირება ხდება სადროსელო მისაფარის 5 გადაღება-დახურვის რეგულირებით.

ნორმალური საწვავი ნარევი შედგება თხუთმეტი წილი ჰაერისა და ერთი წილი საწვავისაგან. თუ სადროსელო მისაფარი თითქმის მთლიანადაა ღია (სურ. 8 ბ) ჰაერი დიფუზორში იმოძრა-

ვებს დიდი სიჩქარით და თან წარიტაცებს დიდი რაოდენობის საწვავს. ამ დროს მიიღება ბენზინით გამდიდრებული საწვავი ნარევი, რაც გამოიწვევს საწვავის გადახარჯვას. საწვავი ნარევის ნორმალური შედგენილობის დაცვისათვის გამფრქვევს აქვს საჰაერო ჟიკლორი 8, რომელიც არეგულირებს დიფუზორში შეწოვილი ჰაერის რაოდენობას და ამდენად საწვავის მიწოდებასაც.

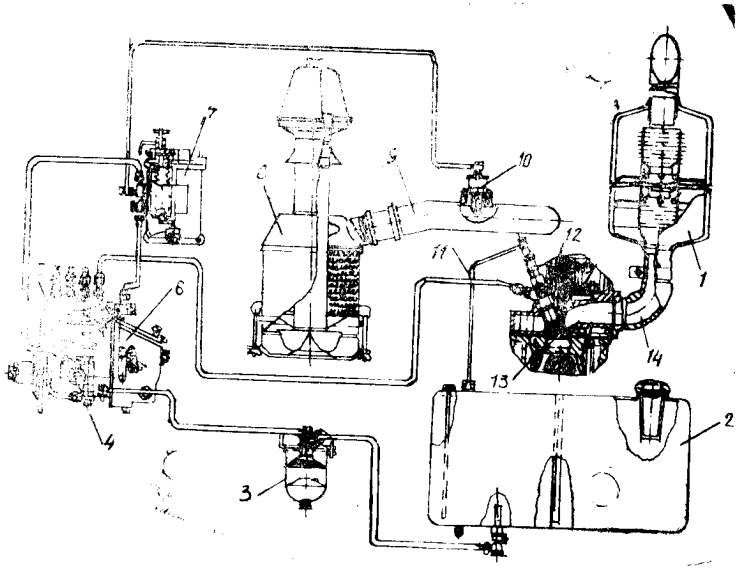
ავტომობილის დგომისას ძრავა მუშაობს უქმ სვლაზე. დაბალი ბრუნვის სიხშირით თითქმის დაკეტილი სადროსელო მილსაფარით (სურ. 8 გ) დიფუზორში ჰაერის მოძრაობის სიჩქარე იმდენად მცირდება, რომ აღარ შესწევს უნარი გამფრქვევიდან შეიწოვოს საწვავი. ამ შემთხვევაში საწვავი ნარევი მზადდება უქმი სვლის არხებში 11, სადაც ჰაერი და საწვავი შემოდის ჟიკლორებიდან 12 და 13.

გაშვებისას, როცა ძრავას ბრუნვის სიხშირე ჯერ კიდევ დაბალია, საწვავის შეწოვის უზრუნველსაყოფად შემრევ კამერაში უნდა გაიზარდოს ვაკუუმი, რაც მიიღწევა საჰაერო მილსაფარის 6 დაკეტვით.

დიზელის ძრავას კვების სისტემა (სურ. 9) მუშაობს შემდეგნაირად: საწვავი საწვავის ავზიდან 2 ფილტრ-სალექარის 3 გავლით მიდის მიმტუმბ ტუმბოში 4. მიმტუმბი ტუმბოს მიერ განვითარებული წნევით საწვავი მიეწოდება უხეშ და სუფთად საწმენდ ფილტრებში. ფილტრებიდან გაწმენდილი საწვავი ტუმბოს 5 მიერ განვითარებული წნევით მიეწოდება მფრქვევანას 12, რომელიც საწვავს 12.5 მპა (125 კგძ/სმ²) წნევით შეაფრქვევს წვის კამერაში. საწვავის ტუმბოს 5 მიმტუმბი ტუმბო 4 საწვავს აწვდის დიდი რაოდენობით, ჭარბი საწვავი მილით უბრუნდება ისევ მიმტუმბ ტუმბოს. დგუშის ზმწ-დან ქმწ-საკენ მოძრაობისას შექმნილი ვაკუუმის ზემოქმედებით ჰაერი ატმოსფეროდან შეიწოვება ჰაერის საწმენდის 8 მიმღებში, სადაც ეცლება მტვერი და შეიწოვება შემწოვ კოლექტორში. კოლექტორში ჰაერი ნაწილობრივ ცხელდება და გადადის ძრავას ცილინდრში.

ძრავას ცილინდრში წვის პროცესში საწვავის ქიმიური ენერგია გარდაიქმნება ძრავას მექანიკურ ენერგიად. ნამუშევარი გაზები დგუშის ქმწ-დან ზმწ-საკენ მოძრაობისას ღია გამშვები სარქველიდან გამშვები კოლექტორისა 14 და მაყუჩის გავლით გამოიტყორცნება ატმოსფეროში.

ნარევის წარმოქმნა დიზელის ძრავაში ხდება წვის კამერაში 13. იმისათვის, რომ მივიღოთ ისეთი საწვავი ნარევი, რომელიც სწრაფად და სრულად დაიწვება, საჭიროა საწვავი გაიფრქვეს. რაც



სურ. 9. დიზელის ძრავას კვების სისტემა:
1—მაყუჩი; 2—საწვავის ავზი; 3—ფილტრ-სალექარი; 4—მიმტუმბო ტუმბო; 5 - საწვავის ტუმბო; 6- რეგულატორი; 7—უხეში და სუფთა საწმენდი ფილტრი; 8—ჰაერის საწმენდი; 9- შემშვები კოლექტორი; 10— ჰაერის შემთბობი; 11 — ჩამოსაშვები მილი; 12—ძფრქვევანა; 13 წვის კამერა; 14— გამშვები კოლექტორი.

შეიძლება წვრილ ნაწილაკებად და ეს ნაწილაკები ეზრუნველყოფილი იქნეს საჭირო რაოდენობის ჟანგბადით. ამიტომ დიზელის ძრავებში საწვავი შეიფრქვევა მაღალი 12.5 მპა (125 კგძ/სმ²) წნევით და გაიფრქვევა მფრქვევანას 12. ძალზე პატარა დიამეტრის ნახვრეტიდან.

შეზეთვის სისტემა. მექანიზმების, საზეთე არხების, მილგამტარების ერთობლიობას, რომლის დანიშნულებაა ზეთის გაწმენდა, გაგრილება, ცირკულაცია და გარკვეული წნევით ან გამზეფით ძრავას დეტალების მოხახუნე ზედაპირებზე მიწოდება, ეწოდება შეზეთვის სისტემა.

გაცივებული და გაწმენდილი ზეთი ეზრუნველყოფს დეტალების სამუშაო ზედაპირებს შორის ხახუნის შემცირებას და მათ გაგრილებას.

ზეთის მიწოდების წესის მიხედვით ვანასხვავებენ ძრავების გაშზეფით, წნევითა და კომბინირებული შეზეთვის სისტემებს.

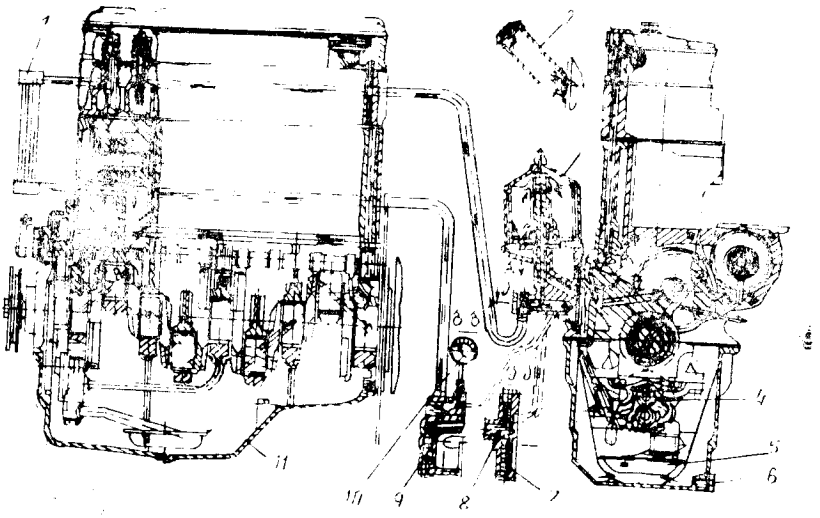
თუ ძრავას მუშაობის დროს მის კარტერში ჩასხმული ზეთი გაიშზეფება მოძრავი ნაწილებით (ბარბაცა, მუხლა ლილვი) და წვე-

თების სახით მიეწოდება მოხახუნე ზედაპირებს. ასეთ სისტემას უწოდებენ **გაშხეფით შეზეთვის სისტემას.** გაშხეფით შეზეთვის სისტემა შედარებით მარტივია, მაგრამ მას აქვს საკმაოდ მნიშვნელოვანი ნაკლი. ამ სისტემაში შეზეთვის ინტენსივობა მცირდება კარტერში ზეთის დონისა და მუხლა ლილვის ბრუნვის სიხშირის შემცირებით. აღმართზე ან დაღმართზე მოძრაობის დროს ზეთი ერთ მხარეს გროვდება და ამიტომ ძრავას ზოგიერთი დეტალის შეზეთვა უარესდება. ზეთის ცირკულაციას არა აქვს გარკვეული მიმართულება, ამიტომ მოუხერხებელია ზეთის გასაწმენდად ფილტრის დაყენება და სხვ. იგი გამოიყენება მხოლოდ ზოგიერთ შემთხვევაში.

თუ ზეთი ყველა მოხახუნე ზედაპირს მიეწოდება ზეთსადენით, ასეთ სისტემას **წნევით შეზეთვა** ეწოდება.

წნევით შეზეთვა ზეთსადენებით მოუხერხებელია და კონსტრუქციულად ძნელად განსახორციელებელი.

ავტოსატრაქტორო ძრავების უმრავლესობაში გამოიყენება **შეზეთვის კომბინირებული სისტემა,** რომლის სქემა წარმოდგენილია მე-10 სურათზე.



სურ. 10. ძრავას შეზეთვის სისტემა:

1—ზეთის რადიატორი; 2—ზეთის მასასხმელი ყელი; 3- ზეთის ფილტრი; 4—ზეთის ტუმბო; 5—ზეთის ტუმბოს მიმღები; 6—ჩამოსასხმელი საცობი; 7—ჩამოსასხმელი სარქველი; 8—სარედუქციო სარქველი; 9—ფილტრის სარქველი; 10—მანომეტრი; 11—ზეთის ქვაბი.

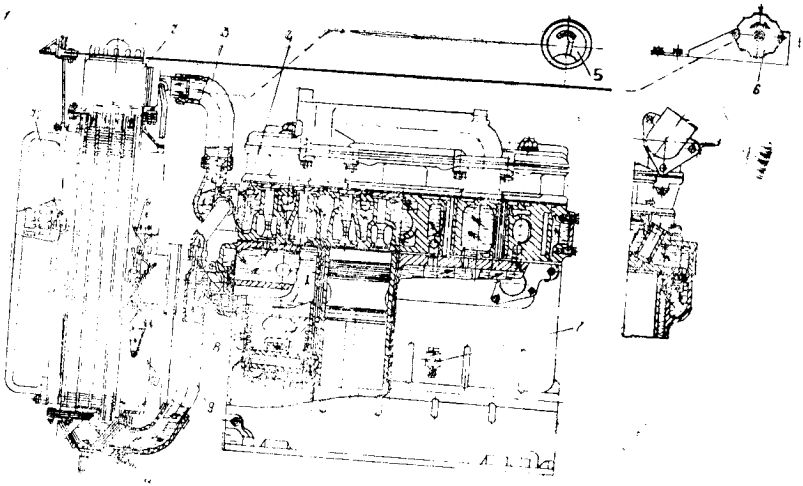
ამ სისტემის გამოყენებისას ზეთი წნევით მიეწოდება ძრავას შედარებით დატვირთულ ადგილებს, ასეთია მუხლა ლილვის ძირითადი და საბარბაცე საკისრები, მანაწილებელი ლილვის საკისრები. ხოლო დანარჩენი შეუღლებები და ნაწილები — ცილინდრის კედლები, მანაწილებელი ლილვის მუშტები და სხვა იზეთება ზეთით, რომელიც გაიშხეფება.

გაგრილების სისტემის დანიშნულებაა ძრავას გახურებული დეტალების გაცივება და სამუშაო ტემპერატურული რეჟიმის შენარჩუნება. ამისათვის გამოიყენება სითხითა და ჰაერით გაგრილების წესი. სითხით გაგრილებისას ცილინდრის კედლებსა და დეტალებიდან სითბო გადაეცემა წყალს, ან ანტიფრიზს, ჰაერით გაგრილებისას კი გარემოს.

ჰაერით გაგრილების სისტემა შედგება ვენტილატორის, დეფლექტორისა და გამაგრილებელი წიბოებისაგან. ცილინდრებისა და მათი სახურავების ზედაპირზე წიბოების გაკეთება უზრუნველყოფს ამ ზედაპირებიდან სითბოს უკეთ ართმევას.

სითხით გაგრილების სისტემას ხშირად უწოდებენ წყლით გაგრილებას, ვინაიდან უმეტეს შემთხვევაში გამაგრილებელ სითხედ იყენებენ წყალს. ცილინდრები, წვის კამერების სარქველების ბუდეები და არხები, ბლოკის სახურავისა და ბლოკ-კარტერის შიგა ღრუები ქმნიან გამაგრილებელი წყლის პერანგებს. წყალი გარშემო უვლის წყლის პერანგის გაცხელებულ კედლებს და აცლის სითბოს, აგრილებს მათ. გაგრილების სისტემაში წყლის ცირკულაციის წესის მიხედვით ავტოსატრაქტორო ძრავებში განასხვავებენ თერმოსიფონურ იძულებით გაგრილებას.

იძულებით გაგრილების სისტემა ფართოდ გამოიყენება ავტო-სატრანსპორტო ძრავებში. იძულებითი გაგრილების სისტემაში შედის რადიატორი 2 (სურ. 11), ვენტილატორი 10, წყლის ტუმბო 8, ღვედური გადაცემა, წყლის პერანგი, თერმოსტატი 4, ონკანები 7, 11, გადამწოდი და წყლის ტემპერატურის მაჩვენებელი 6, წყლის მანაწილებელი არხი. იძულებითი გაგრილების სისტემაში წყლის ცირკულაცია ხდება ცენტრიდანული ტუმბოს საშუალებით, რომელიც ბრუნვით მოძრაობას იღებს მუხლა ლილვის საღვედე ბორბლიდან სოლურ-ღვედური გადაცემით. ცენტრიდანული ტუმბო გაცივებულ წყალს იღებს ქვედა მილყელიდან და აწვდის მას ცილინდრების ბლოკის ზედა ნაწილის განლაგებული წყლის პერანგის მანაწილებელ არხში. არხის ხვრეტილებიდან წყალი პირველ რიგში მიეწოდება შედარებით მეტად გაცხელებული ცილინ-



სურ. 11. გაგრილების სისტემის სქემა:
1—წყლის ჩასასხმელი ყელი; 2—რადიატორი; 3—წყალსარინი მილყელი; 4—თერმოსტატი; 5—თერმომეტრი; 6—ფარდის სამართავი სახელური; 7—ონკანი; 8—წყლის ტუმბო; 9—წყლის მომყვანი მილყელი; 10—ვენტილატორი; 11—რადიატორიდან წყლის ჩამოსაშვები ონკანი; 12—ფარდა.

ღრების მასრების წვის კამერის, სარქველების ბუდეებისა და არხების გარე ზედაპირებზე. წყლის პერანგში წყალი სითბოს ართმევს გახურებულ ზედაპირებს, ცხელდება, იწევს ზევით და წყლის ზედა მილყელით გადადის რადიატორში. რადიატორთან დაყენებულია ვენტილატორი, რომელიც ბრუნვისას აგრილებს რადიატორის მილების გარე ზედაპირს და ბუნებრივია მასში გამდინარე წყალსაც. წყლის პერანგსა და რადიატორს შორის მოთავსებულია თერმოსტატი, რომელიც რადიატორისაკენ გასაცივებლად არ გაატარებს წყალს თუ მისი ტემპერატურა 350°K-ზე (70°C) ნაკლებია. მომუშავე ძრავას გამაგრილებელი წყლის ტემპერატურა უნდა იყოს 353—368°K (80—95°C) ზღვრებში.

ანთების სისტემა. კარბიურატორიან ძრავებში სამუშაო ნარევის აალება ხდება ნაპერწკალით, რომელიც წარმოიქმნება სანთლის ელექტროდებს შორის ელექტრული განმუხტვის დროს.

ანთების სისტემა ეწოდება ხელსაწყობის ერთობლიობას, რომლის დანიშნულებაა ელექტრონაპერწკლის მიღება, განაწილება და ძრავას ცილინდრებში მიწოდება. სამუშაო ნარევის

საიმედო აალებისათვის საჭიროა ელექტრული მუხტის ძაბვა იყოს 18—20 კვ. მაღალი ძაბვის დენის მიღება შიგაწვის ძრავებში ხდება ბატარეული ანთების სისტემით ან მაგნეტოს საშუალებით. ბატარეული ანთების სისტემა გამოიყენება ავტომობილების ძრავებში, ხოლო მაგნეტოთი ანთება — გამშვებ ძრავებში.

ბატარეული ანთების სისტემაში გაერთიანებულია: დაბალი ძაბვის დენის წყარო — აკუმულატორის ბატარეა, მუდმივი დენის გენერატორი, ანთების კოჭა, მწყვეტანა, ანთების გამოსართველი, მაღალი ძაბვის დენის მანაწილებელი, სანთლები, დაბალი და მაღალი ძაბვის შესაერთებელი გამტარები. გამშვები ძრავების ანთების სისტემაში შედის მაგნეტო, გამოსართველი სანთლები და გამტარები.

მაგნეტო წარმოადგენს მაგნიტოელექტრულ მანქანას, რომელიც გამოიმუშავებს დაბალი ძაბვის ელექტრულ დენს, გარდაქმნის მას მაღალი ძაბვის დენად და გამტარებით აწვდის ძრავას სანთლებს.

სანთლების დანიშნულებაა ელექტრული ნაპერწკლის წარმოქმნა, რომლითაც ძრავას ცილინდრებში ხდება სამუშაო ნარევის აალება.

დიზელის ძრავებში სამუშაო ნარევის აალება ხდება შეკუმშული ჰაერის ტემპერატურის საშუალებით, რომელიც ცილინდრებში შეკუმშვის ტაქტის ბოლოს აჭარბებს საწვავის თვით აალების ტემპერატურას.

ამუშავების სისტემა აერთიანებს მექანიზმებსა და მოწყობილობებს, რომელთა საშუალებითაც ხდება ძრავას ამუშავება. პირველი აფეთქება ძრავას ცილინდრებში ხდება მაშინ, როცა მუხლა ლილვის ბრუნვის სიხშირე მიაღწევს განსაზღვრულ სიდიდეს. მუხლა ლილვის იმ მინიმალური ბრუნვის სიხშირეს, რომელიც აუცილებელია ძრავის ასამუშავებლად, ეწოდება ამუშავების ბრუნვის სიხშირე.

კარბიურატორიან ძრავებში ამუშავების ბრუნვის სიხშირეა 30—50 წუთი$^{-1}$, ხოლო დიზელებში 150—300 წუთი$^{-1}$.

ხელსაწყოებსა და მოწყობილობებს, რომელთა დახმარებით ხდება ძრავას ამუშავება, ამუშავების სისტემა ეწოდება.

კარბიურატორიანი და დიზელის ძრავების ამუშავების პროცესები სხვადასხვა თავისებურებებით ხასიათდება.

კარბიურატორიანი ძრავას ამუშავება შეიძლება ხელით ან ელექტრული სტარტერით. პირველი ხერხი გულისხმობს სპეციალურ სახელურზე მოდებული ადამიანის კუნთების ძალას, მეორე ხერხი — ძრავას სტარტერით ამუშავება, როგორც უფრო პროგრესული, ფართოდ გამოიყენება პრაქტიკაში.

სტარტერი არის მუდმივი დენის ელექტრულ ძრავასა და ჩამრთველი მოწყობილობების კომპლექტი.

ძრავას სტარტერით ამუშავებისას ბერკეტის გაწევით, პირველად სტარტერის კბილანა უნდა ჩაირთოს მქნევარას გვირგვინა კბილანასთან, რის შედეგადაც ირთვება ჩამრთველი მოწყობილობის კონტაქტები და სტარტერის ღუნა იწყებს ბრუნვით მოძრაობას, თან შემოაბრუნებს ძრავას მუხლა ლილვს. როცა ძრავა ამუშავდება ბერკეტს აუშვებენ, ზამბარა გათიშავს კონტაქტებს და სტარტერის კბილანა გამოდის მქნევარას გვირგვინა კბილანასთან ზოდებიდან.

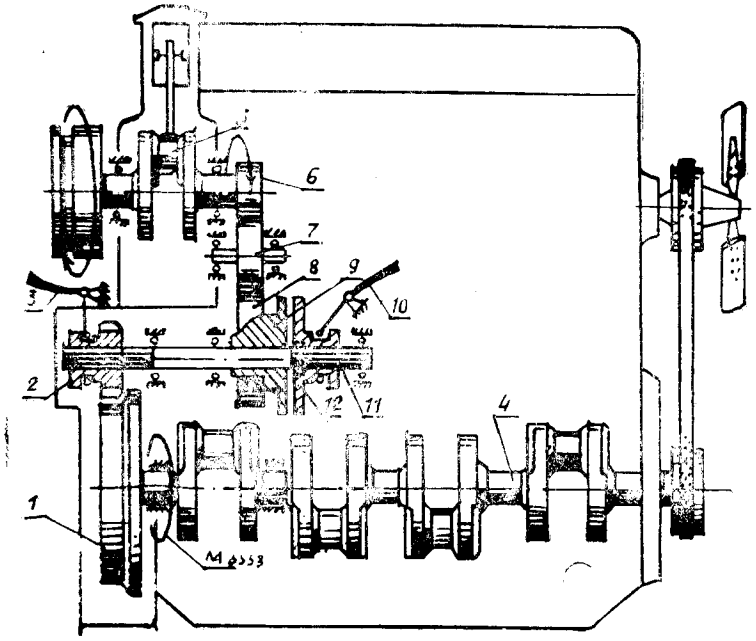
სტარტერი ელექტროენერგიას იღებს აკუმულატორის ბატარეიდან.

ზოგიერთი დიზელის ძრავიანი ტრაქტორი აღჭურვილია ამუშავების ელექტროსტარტერული სისტემით, დიზელის ძრავას მუხლა ლილვის შემობრუნების გაიოლებისათვის იყენებენ ეგრეთ წოდებულ სადეკომპრესორო მექანიზმს.

სადეკომპრესორო მექანიზმი ძრავას ამუშავების დროს სარქველებს იჭერს ნაწილობრივ ღია მდგომარეობაში, რაც ამცირებს ცილინდრებში ჰაერის წნევას, როცა მუხლა ლილვი მიაღწევს ამუშავების ბრუნვის სიხშირეს, დეკომპრესორს გამორთავენ.

თანამედროვე სატრაქტორო დიზელის ძრავების ასამუშავებლად იყენებენ ამუშავების კარბიურატორიან ძრავებს (სურ. 12). გავრცელებულია ერთცილინდრიანი, ორტაქტიანი ამუშავების ძრავა ПД—10У, რომლის ძალური გადაცემა შედგება 2, 6, 7, 8 კბილანების ლილვებისა და გადაბმის ქუროსაგან. ამუშავების ძრავადან კბილანების 6, 7 ბრუნვითი მოძრაობა გადაეცემა ლილვზე 11 თავისუფლად დასმულ კბილანას 8. როცა დისკოები 9, 12 გათიშულია, კბილანა თავისუფლად ერთვება გვირგვინა კბილანასთან. ბერკეტი 10 აერთებს დისკოებს 9, 12. კბილანა 8 ნახევარქუროს შლიცური ნაწილით უერთდება ლილვს 11 და კბილანას 2 საშუალებით მოძრაობაში მოჰყავს მუხლა ლილვი.

დიზელის ძრავას გაშვების შემდეგ მუხლა ლილვის ბრუნვის სიხშირე მკვეთრად იზრდება, ამიტომ ავარიის აცილების მიზნით



სურ. 12. დიზელის ძრავას დამხმარე ბენზინის ძრავით ამუშავების სქემა: 1—ძრავას მჭნევარას გვირგვინი; 2, 6, 7. 8-კბილანები; 3—კბილანების ჩასართველი ბერკეტი; 4—დიზელის მუხლა ლილვი; 5—ამუშავების ძრავას მუხლა ლილვი; 9—წამყვანი დისკო; 10—ბერკეტი; 11—შლიცური ლილვი; 12—გადაბმის ჭურჭის ამყოლი დისკო.

დიზელის ძრავას გაშვების შემდეგ გამომრთველი მექანიზმი ავტომატურად გამორთავს კბილანას მჭნევარას გვირგვინა კბილანასთან მოდებიდან.

§ 5. უსაფრთხოების ტექნიკის წესები და ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიებები ტრაქტორების, ავტომობილებისა და შიგაწვის სტაციონარული ძრავების მუშაობის დროს

ტრაქტორებთან, ავტომობილებთან და სტაციონარული შიგაწვის ძრავებთან სამუშაოდ დაიშვებიან მხოლოდ ის პირნი, რომელთაც გაიარეს სათანადო მომზადება და აქვთ ამის დამადასტურებელი მოწმობა.

მუშაობის დაწყებისას საჭიროა დავრწმუნდეთ, რომ მანქანა სრულ სამუშაო მდგომარეობაშია. მანქანის ტექნიკური მდგომარეობა უნდა შეესაბამებოდეს ერთიან ტოთხოვნებს, რაც უზრუნველ-

ქიფრული უნდა იყოს გეგმიური გამაფრთხილებელი ღონისძიებების სისტემის (ტექნიკური მომსახურების) ზუსტი დაცვითა და შესრულებით.

მანქანის მბრუნავი და მოძრავი ნაწილები შემოფარგლული უნდა იყოს გარსაცმებით. ბუქსირზე აყვანილი მანქანების ჩაბმა ხდება საიმედო გადასაბმელებით. მანქანების დაკიდების დროს აკრძალულია დაკიდების მექანიზმის ქვედა წევებს შორის არეში დგომა.

არ შეიძლება მოძრავ ტრაქტორზე (ავტომობილზე) ასვლა ან იქიდან გადმოსვლა. ტრაქტორის (ავტომობილის) ქვეშ მუშაობა, თუ ძრავა ჩართულია. მოძრაობის დაწყების წინ უნდა დავრწმუნდეთ ტრაქტორსა და მისაბმელ მანქანას შორის გზა თავისუფალია თუ არა, აგრეთვე აგრეგატის მოდების ზონაში ხომ არ არის ადამიანი. დიდვრა შეიძლება მხოლოდ გამაფრთხილებელი სიგნალის მიცემის შემდეგ. ტრაქტორებისა და ავტომობილების, აგრეთვე, სტაციონარული ძრავების გამოყენების დროს სხვადასხვა სახის სასოფლო-სამეურნეო მანქანებთან მუშაობისას საჭიროა უსაფრთხოების ტექნიკის მთლიანი კომპლექსის ზუსტი დაცვა.

სახანძრო უსაფრთხოების წესების დაცვის მიზნით, ძოსაცლის ღების დროს ტრაქტორებსა და ავტომობილებს უნდა გაუკეთდეს ნაპერწკლის ჩამაქრობები, ხოლო აგრეგატები აღჭურვონ ცეცხლმაქრობით.

აალებული ნავთობპროდუქტების წყლით ჩაქრობის ცდა არ შეიძლება. ალი უნდა ჩაქრეს ქაფიანი ცეცხლმაქრებით, აყრიან აგრეთვე ქვიშას, მიწას, გადაფარავენ ნაჭრით (ბრეზენტი, ქეჩი და ა. შ.).

ტექნიკური მომსახურებისას დაცული უნდა იქნეს სპეციალური ინსტრუქციებით გათვალისწინებული უსაფრთხოების ტექნიკის წესები.

გზებზე მოძრაობისას მკაცრად უნდა იქნეს დაცული ქუჩაში მოძრაობის წესები.

II ნაწილი

საკვებწარმოების მექანიზაცია

I თავი

მარცვლეული კულტურებისა და ბალახების თესლების ასაღები და აღების შემდგომ დასამუშავებელი მანქანები

§ 1. მარცვლეული კულტურებისა და ბალახების თესლების ასაღები და აღების შემდგომ დასამუშავებელი მანქანების აგროტექნიკური მოთხოვნები

მარცვლეული კულტურების აღება ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პროცესია მიწათმოქმედებაში. მარცვალი რომ უდანაკარგოდ ავიღოთ, საჭიროა აღების პროცესი ჩავატაროთ შემჭიდროებულ ვადებში.

მოსავლის ასაღები მანქანები უნდა შეირჩეს და დარეგულირდეს მცენარის აღნაგობის მიხედვით, ხოლო მცენარე კი უნდა პასუხობდეს მანქანური ტექნოლოგიის მოთხოვნებს. ამა თუ იმ მცენარის აღების მანქანური ტექნოლოგიისათვის ვარგისიანობა განისაზღვრება თვით ამ მცენარის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებებითა და ბიოლოგიური თავისებურებებით.

მოსავლის აღების მექანიზებული ტექნოლოგიისა და ტექნიკური საშუალებების შერჩევისას, აგრეთვე მანქანის მუშა ორგანოების დარეგულირებისას ითვალისწინებენ მცენარის აგრობიოლოგიურ თვისებებს და მის აღნაგობას. დგომის სიმაღლესა და სიხშირეს, ტენიანობას, მარცვლისა და არამარცვლოვანი ნაწილის მასურ შეფარდებას, სიმწიფის ფაზას და ა. შ.

დაბალი და ჩაწოლილი მცენარეების აღებისას საჭიროა დაბალი ჭრის აპარატები, რაც ხშირად ტექნიკურ სიძნელეებთან არის დაკავშირებული. მაღალი მცენარეები იწვევს მოსავლის ამღები მანქანების მუშა ორგანოების გადატვირთვას. ორივე შემთხვევაში ადგილი აქვს მოსავლის გარკვეული ნაწილის დანაკარგებს.

ღეროთდგომის სიხშირისა და სიმაღლის დიდ ზღვრებში ცვლა იწვევს კომბაინის მუშა ორგანოების ცვალებად დატვირთვას და მისი მწყობრიდან გამოსვლის შემცირებას. ამიტომ წარმოებაში მარცვლე-

ული კულტურების დაბალღეროიანი ჯიშების დანერგვა (60—80 სმ) პერსპექტივაში მოგვცემს კომბაინის მწარმოებლობის გაზრდის საშუალებას.

ჩვენს ქვეყანაში მარცვლეული კულტურებისა და ბალახების თესლების აღება ამჟამად მთლიანად მექანიზებულია და ძირითადად სრულდება მარცვლის ასაღები კომბაინებით СК—5 „ნივა“, СК—6 „კოლოსი“ და სკდ—5 „სიბირიაკი“, РСМ—8 „დონი—1200“ და РСМ—10 „დონი—1500“.

გამოიყენება მარცვლეული კულტურების კომბაინით აღების ორი ხერხი: **ერთფაზიანი** ანუ პირდაპირი აღება და **ორფაზიანი** ე. ი. გაყოფით აღება.

მარცვლეულს, რომელიც სრული სიმწიფის ფაზაშია, იღებენ პირდაპირი წესით, ე. ი. კომბაინით იღებენ და ლეწავენ ერთდროულად.

ორფაზად აღება ხდება გაყოფით. მარცვლეულ კულტურებს ჯერ სამკალებით ჭრიან და ღვარეულებად აწყობენ, ხოლო მარცვლის სრული დამწიფების შემდეგ მას იღებენ სპეციალური ამკრეფებით აღჭურვილი კომბაინებით და ლეწავენ.

ორფაზად აღება იწყება 5—8 დღით ადრე ერთ ფაზად აღებასთან შედარებით. მარცვლეულის მოჭრილი თავთავიანი ღეროები ღვარეულებში შრება. მარცვლეული ამთავრებს დამწიფებას.

ორფაზად აღების დროს გამორიცხულია მარცვლის ჩაცვენა, რის გამოც საჰექტარო მოსავალი იზრდება 2—3 ცენტნერით.

განსაკუთრებით ხელსაყრელია ორფაზად აღება ისეთი არათანაბრად მწიფადი კულტურებისა როგორიცაა ქერი. შვრია, ფეტვი, ბარდა, ჩაცვენისა და ჩაწოლისადმი მიდრეკილების მქონე მაღალღეროიანი პურეული, დასარევლიანებული ნათესები და სხვ. ამავე დროს ასაღებ ყოველ 1 მ² ფართობზე უნდა იყოს არანაკლებ 250 მცენარე, რომელთა ღეროს სიმაღლეა 60 სმ. მოჭრის სიმაღლეს აყენებენ 12—25 სმ ზღვრებში (ჭვავისათვის 25—30 სმ). ჩაწოლილ ხორბალს თიბავენ ჭრის მინიმალურ სიმაღლეზე. გაზრდილი ტენიანობის რაიონებში მოჭრილ მასას აწყობენ თხელ. ფართო ღვარეულებად. მშრალ რაიონებში კი — ვიწრო. მაღალ ღვარეულებად. ამავე დროს ღეროების დახრა ღვარეულის ცრძივი ღერძის მიმართ შეადგენს 10—30°.

კომბაინით პირდაპირი წესით აღებისას იღებენ მრავალწლიან ბალახებით შეთესილ, აგრეთვე დაბალ და გადამწიფებულ მარცვლეულს.

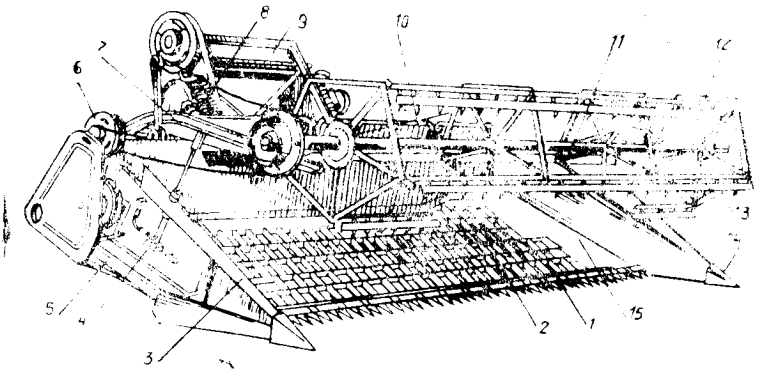
§ 2. მარცვლეული კულტურების სამკალები

მარცვლეული კულტურებისა და ბალახების თესლების გაყოფითი წესით აღებისას მასის მოსაჭრელად და ღვარეულებად დასაწყობად იყენებენ სამკალებს: ЖВН—6А, ЖШН—6, ЖШН—6—12; ЖВР—10, ТВС—6, ЖРБ—4.2, ЖНУ—4.

განვიხილოთ ზოგიერთი მათგანის აგებულება და მუშაობის პრინციპი.

საკიდი სამკალი ЖВН—6А (სურ. 13) შედგება ძირითადი და დახრილი კორპუსისაგან. სამკალის კორპუსის კარკასი დამზადებულია მილის ძელისაგან, რომელზედაც მიდუღებულია ჰორიზონტალური და ვერტიკალური ბრტყელი ფურმები. ჰორიზონტალურ ფერმაზე დამონტაჟებულია მჭრელი აპარატი 1, ტრანსპორტიორი 2 და ამძრავი მექანიზმები. ვერტიკალური ფერმა, რომელიც ფურცლოვანი რკინითაა შემოფარგლული მოჭრილ მასას იცავს ტრანსპორტიორიდან ჩამოვარდნისაგან. კორპუსის გვერდებზე დამაგრებულია ფარები 3, რომლებიც ბოლოვდება ცხვირ-გამყოფებით 14. მაღალღეროიანი კულტურების აღებისას ცხვირებს 14 ხსნიან და აყენებენ ტორპედულ გამყოფებს.

გამყოფები თავისი განაპირა წერტილებიდან მჭრელ აპარატს აწვდიან მარჯვნივ ან მარცხნივ განლაგებულ ღეროებს.



სურ. 13. სამკალი ЖВН—6А:

1—მჭრელი აპარატი; 2—ტრანსპორტიორი; 3—ვერტიკალური ფარი; 4—ჰიდროცილინდრი; 5—ბარბაცა; 6—ვარიატორი; 7—ტარაბუას დამჭერი; 8—ზამბარების ბლოკი; 9—დაყრდების კორპუსი; 10—საჭრე თარო; 11—მიმმართველი ფარი; 12—ტარაბუა; 13—საფოცი; 14—ცხვირგამყოფი; 15—გამომყრელი სარკმელი.

სამკალს ЖВН—6А აქვს ხუთფრთიანი ტარაბუა, იგი შედგება ჯვართავებიანი ლილვისაგან. ლილვის ცენტრიდან გამომავალ სხივებზე დამაგრებულია ზამბაროვანი თითები, რომელიც კარგად ჩეჩავს აბურდულ და ჩაწოლილ მასას და აწვდის მჭრელ აპარატს. ტარაბუას ლილვის საკისრები ეყრდნობა მცოცავებს, რომლებიც შეიძლება გადაადგილდეს ჰიდროცილინდრებთან 4 შტოკებით შეერთებული ტარაბუას დამჭერების 7 გრძივი მიმართულებით.

დამკავი ქუროთი აღჭურვილი ტარაბუას ლილვის ამძრავი ხდება ვარიატორით 6, რომლითაც ტარაბუას ბრუნვის სიხშირე იცვლება 22—58 წთ$^{-1}$ ზღვრებში. კომბაინერი ტარაბუას აწევ-დაწევისა და მისი ბრუნვის სიხშირის ცვლას ახდენს თავისი სამუშაო ადგილიდან მანქანის გაჩერების გარეშე.

ტრანსპორტიორი 2 შედგება ექვსი ღვედურ-თამასებიანი ლენტისაგან. **ლენტები** გადაჭიმულია ამძრავ და ამყოლ (დამჭიმავ) ლილვაკებზე.

ტარაბუას თამასები მოსაჭრელ ღეროებს აწვდის მჭრელ აპარატს და მოჭრის შემდეგ მათ აწყობს ტრანსპორტიორზე. ეს ცენანასკვნელი ღეროებს გადაადგილებს მარცხნივ გამომყრელი სარკმლისაკენ 15 და ყრის მას ნაწვერალზე. უწყვეტი ღვარცულის სახით. ღვარცულის სიგანეს აწესებულირებენ მიმმაროველი ფარის 11 ადგილის გადაადგილებით.

სამკალის კორპუსი სფერული სახსრით შეერთებულია დახრილ კორპუსთან 9 და ორივე მხრიდან გამაწონასწორებელი ბერკეტებით დაკიდებულია ზამბარების 8 ორ ბლოკზე. ამიტომ მუშაობის დროს სამკალი შეიძლება გადაადგილდეს დახრილი კორპუსის მიმართ განივი და გრძივი მიმართულებით. დახრილი კორპუსი ეყრდნობა ორ ჰიდროცილინდრს, რომელთა საშუალებით შეიძლება სამკალის აწევ-დაწევა.

მუშაობის დროს სამკალის კორპუსი ეყრდნობა ორ საქუსლეს. საქუსლეები ჩრიალებს ნაწვერალზე და უზრუნველყოფს ღეროების მოჭრას მოცემულ სიმაღლეზე. ზამბარების ბლოკების დაჭიმვას არეგულირებენ ისე, რომ სამკალის დაწოლა ყოველ საქუსლეზე არ აჭარბებდეს 250—300 ნ.

სამკალის მოდების განია 6 მ. მაღალმოსავლიანი ბუჩქეულის (3 ტ/ჰამეტი) აღებისას მოდების განს ამცირებენ 5 მ-მდე. რისთვისაც მჭრელ აპარატზე გამომყრელ სარკმელთან აყენებენ შემზღუდავ ფარს. სამკალის დაკიდება ხდება მარცვლის ასაღებ კომბაინზე.

საკიდი სამკალი ЖШН—6 მოჭრილ მასას აწყობს თხელფენოვან განიერ ღვარეულებად ისე, რომ თავთავები განლაგებული იყოს ღვარეულის ზედაპირზე.

სამკალის ტრაპეციის ფორმის ბაქანზე **ტრანსპორტიორების** ღვედები დაყენებულია მჭრელი აპარატის მიმართ 17°-იანი კუთხით, ხოლო მათი გამომყრელი ნაწიბურები მოძრაობის მიმართ ადგენს 38°-იან კუთხეს. ტრანსპორტიორი ოთხსექციანია სამ სექციას აქვს ორ-ორი, ხოლო განაპირას სამი თამასებიანი ღვედი. მოსაჭრელი პურეულის მასა მჭრელი აპარატის მიმართ გადაადგილდება დახრილად, ხოლო ღეროების ყოველი შემდგომი ულუფა ტარაბუათი ეწყობა წინათ დაწყობილი ღეროების სიგრძივი მიმართულების გაგრძელებაზე, ამიტომ თავთავები ეწყობა ღეროების ფენის ზედაპირზე.

გამომყრელი სარკმლის გავლის შემდეგ პურეულის მასა იწყობა ნაწვერალზე თხელფენოვან განიერ ღვარეულებად, რომელიც კარგად ნიავდება, შრება და უკეთესად ილეწება კომბაინით. ამის გამო განიერ ღვარეულიანი სამკალი გამოიყენება ტენიანი პურეულის ასაღებად ჰაერის დაბალი ტემპერატურის პირობებში; სამკალი ეკრდება მარცვლეულის ასაღებ კომბაინებზე.

საკიდი სამკალი ЖНС—6—12 იხმარება ორფაზად აღების დროს. მარცვლეული კულტურების ღეროების მოსაჭრელად და ერთმაგ ან შეწყვილებულ ღვარეულებად დასაწყობად. მოდების განია 12 მ. მისი აგებულება და მუშაობის პრინციპი ЖВН—6-ის ანალოგიურია.

უნივერსალური სამკალი ЖРБ—4.2 ეკიდება СКД—5 და СК—5 მარკის კომბაინებს და მისი დანიშნულებაა პარკოსანი კულტურების, ბრინჯის, ბალახების თესლებისა და ჩაწოლილი მარცვლეული კულტურების აღება. სამკალი აღჭურვილია ექსცენტრიკული ტარაბუათი და ორი მოძრავდანიანი უთითებო მჭრელი აპარატით. ასეთი აგებულება უზრუნველყოფს აბურდული და ჩაწოლილი ღეროების ხარისხიანად მოჭრასა და აღებას. ღეროების ჩაწოლის შემთხვევაში სამკალზე აყენებენ ღეროს ამწევს. მოჭრილი ღეროები ტარაბუას საშუალებით ეწყობა განივ ღვედურ თამასებიან ტრანსპორტიორზე, რომელიც მას ღვარეულებად ყრის ნაწვერალზე.

ჭრის სიმაღლის რეგულირება ხდება 40—400 მმ. ზღვრებში, მაკოპირებელი თვლების დახრით. საყრდენი თვლის ნიადაგზე დაწოლა უნდა იყოს დაახლოებით 400 ნ. ბარდისა და სხვა მარცვლე-

ულ-პარკოსანი კულტურების ასაღებად იყენებენ უტარაბუო სამკალს ЖТН—2,1, სათიბელას КС—2,1 და ღვარეულის წარმომქმნელ მოწყობილობას ПБ—2.1-ს.

ამკრეფი ППТ—3 და ППТ—2,4Б გამოიყენება სამკალი მანქანის მიერ მოჭრილი და ღვარეულებად დაწყობილი მარცვლეული, მარცვლეულ-პარკოსანი და სხვა კულტურების მასის ასაკრეფად და კომბაინის მიმღებ სამუშაო ორგანოებზე მისაწოდებლად, მოსავლის გაყოფით ალების დროს.

§ 3. მარცვლეულის ასაღები კომბაინები

მოსავლის კომბაინით პირდაპირი ალების, აგრეთვე მოჭრილი მასის ღვარეულებიდან აკრეფისა და გალეწვისათვის იყენებენ მარცვლეულის ასაღებ კომბაინებს: СК—5 „ნივა“, СК—6 „კოლოსი“, СКД—6 „სიბირიაკი“, РСМ—8 „დონი—1200“ და РСМ—10 „დონი—1500“.

ამ კომბაინების მუშაობის პრინციპი ძირითადად ანალოგიურია, რისი ერთმანეთისაგან განსხვავდება ზომებით, სალეწის გამტარიანობითა და ცალკეული აგრეგატების აგებულებით.

სალეწის გამტარუნარიანობა (კგ/წმ) ფასდება პურეულის მასის იმ ჩლერული ოდენობით, რომელიც შეუძლია გადაამუშაოს კომბაინმა 1 წმ-ის განმავლობაში აგროტექნიკური მოთხოვნების დაცვით.

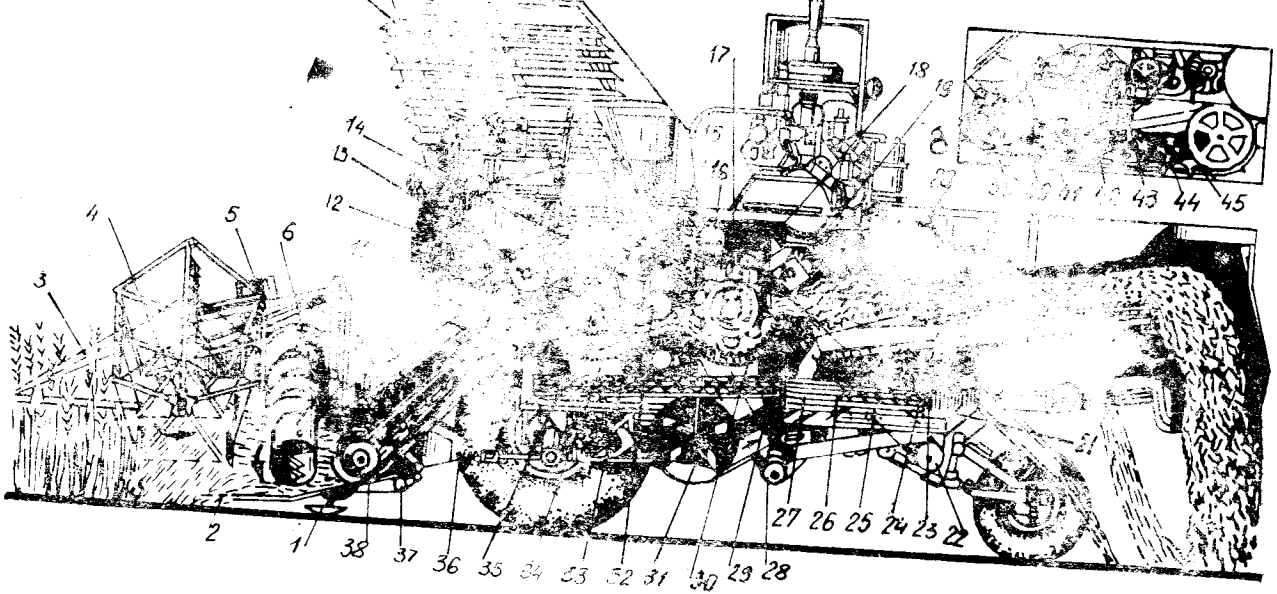
შედარებით მაღალმწარმოებლური კომბაინის СК—6 „კოლოსი“-ის გამტარუნარიანობა შეადგენს 6—8 კგ/წმ. მოსავლიანობის განუხრელი ზრდის პირობებში კონსტრუქტორების წინაშე დასმულია ამოცანა კომბაინების გამტარუნარიანობა გაიზარდოს 10—12 კგ/წმ-მდე.

თანამედროვე მარცვლეულის ასაღები კომბაინების ძირითადი ტექნიკური მონაცემები მოცემულია მე-2 ცხრილში.

თვითმავალი კომბაინი СК—6 „კოლოსი“ (სურ. 14) შედგება შემდეგი ძირითადი კვანძებისაგან: ძრავა, სამკალი, ტარაბუა, საბაღი ნაწილი, კაბინა, მარცვლის ბუნკერი, მართვის მექანიზმები, ჰიდროსისტემა და შემგროვებელი.

მარცვლეული კულტურების ასაღებად კომბაინს აქვს 4,1; 5.0 და 6,0 მ მოდების განის სამკალი აპარატები.

კომბაინის სამკალი შედგება: ბაქნის, ორი გამყოფის, მჭრელი აპარატის, ტარაბუას, შნეკი ტრანსპორტიორის, მაკოპირებელი ბუნკებისა და მცურავი ტრანსპორტიორისაგან.



სურ. 14. თვითმავალი კომბაინი СК—6 „კოლოსი“.

ა—აგებულება და მუშაობის ტექნოლოგიური პროცესი: ბ—ნახვრად მუხლუხა ურიკა.

1—მკალირებელი ბუნკები: 2—მჭრელი აპარატი: 3—გამყოფი: 4—ტარაბუა; 5—ტარაბუას დამჭერი; 6—სამკალის შნეკი; 7—დახრილი კაბეტა: 8—გამყოფი ფალი; 9—მცურავი ტრანსპორტიორის წამყვანი ლილვი: 10—ქვის დამჭერი: 11—მიმღები ბიტერი: 12—ბუნკერის შნეკი; 13—წყრებიანი სალეწი დოლი: 14—ბუნკერის ვიბროაღმძვრელი; 15—ბიტერის გარსაცმი: 16, 22, 28—შნეკები: 17—საცემი დოლი: 18—წამკვეთი; 19—ამრიდი ბიტერი: 20, 29—წრინსაფრები; 21—რეგულირებადი ფარი: 23—დამაგრძელებელი: 24—ნამკი საბეტყე თითებიანი ცხავი: 25, 26—საწმენდი ცხავები: 27—თითებიანი ცხავი: 30, 34—დეკები: 31—ვენტილატორი: 32—ბაშუალიდო ბიტერი: 33—ცხავები: 35—ტრანსპორტიორი დაფა: 36—მისაბჯენი; 37—მცურავი ტრანსპორტიორი: 38—მცურავი ტრანსპორტიორის ქვედა ლილვი: 39—მიმმართველი თვალი: 40—მოხლუხა: 41—დამჭიმი მოწყობილობა: 42—წამყვანი ვარსკვლავი: 43—შერესორებული ზამბარა: 44—საყრდენი საგოლავი: 45—ურიკის ჩარჩო.

კომბაინ СК—6 „კოლოსს“ აქვს ექვსცილინდრიანი V-ს მაგვარი განლაგების 110 კვტ. სიმძლავრის ძრავა.

კომბაინის ბუნკერი შედგება ორი სექციისაგან, რომლებიც განლაგებულია კომბაინის ორივე მხარეს და ერთმანეთთან შეერთებულია საყელურით. საყელურში განლაგებულია გამომტვირთი შნეკის ნაწილი. გაულეწავი თავთავი და მარცვლის ნაწილი ხედა ცხავიდან ხვდება დამაგრძელებელზე 23 და მასზე გაკეთებული ხვრეტილებით იყრება თავთავების შნეკის ღარზე. ელევატორით ადის თავთავების შნეკის ზედა ღარში 16, რომლითაც იგი მიეწოდება განმეორებით კალაპლეწად. ნამჯისა და ბზის შესაგროვებლად კომბაინზე ებმება ჰიდროფიცირებული შემგროვებელი, რომელშიც ნამჯა ხვდება ნამჯის გამომყრელიდან, ხოლო ბზე — ბზის გამომყრელიდან. როცა საჭიროა ნამჯის დაჭრა და ბზესთან ერთად შეგროვება, კომბაინზე აყენებენ ПУН—5.0 მოწყობილობას, რომელიც შედგება დამჭუცმაცებელი აპარატის, განივი შნეკის, ვენტილატორის, მასის ურიკაზე მასაწოდებელი მილგამტარისაგან და სხვ.

ნამჯა და ბზე გამოიყენება ცხოველების საკვებად. განსაკუთრებით მაღალი კვებითი ღირებულებით ხასიათდება ბზე, ხოლო ნამჯის გამოყენება შეიძლება აგრეთვე საფენად. ამიტომ მათ ხშირად ცალ-ცალკე აგროვებენ.

ნამჯას იღებენ ნაშალი, დაჭრილი ან ბარდანებად შეკრული სახით, თივის აღების ანალოგიური ტექნოლოგიით.

კომბაინი „კოლოსი“ გამოდის სამი მოდიფიკაციით, რომლებიც ერთმანეთისაგან ძირითადად განსხვავდება სალეწი აპარატისა და სავალი ნაწილის აგებულებით. კომბაინ СК—6-II მუშაობის ტექნოლოგიური პროცესი მიმდინარეობს შემდეგნაირად: მარცვლეული კულტურების კომბაინით პირდაპირი წესით აღებისას ტარაბუა 4 გამოყოფს ყანის ღეროების ულუფებს, გადახრის მათ მჭრელი აპარატისაკენ 2 და მოჭრილ თავთავებს აწყობს ბაქანზე. სამკალის შნეკი მასას აწვდის ტრანსპორტიორს 37, რომლის ქვედა შტოს იგი გადააქვს სალეწი აპარატის მიმღებ კამერაში. მიმღები ბიტერი 11 თავთავებს თანაბრად აწვდის სალეწ აპარატს, სადაც დოლი დოლქვეშთან ერთად ლეწავს მას.

გალეწილი მასა (უხეში ჩელხი) შედგება ნამჯის, მარცვლის, ბზისა და მინარევებისაგან. უხეში ჩელხის წვრილი ნაწილაკების, მარცვლისა და ბზის ნარევს უწოდებენ მარცვლის მინარევებს, რომლის ძირითადი ნაწილი (70—80%) გალეწვის პროცესში გაივლის დეკას ნახვრეტებს და მიეწოდება ცხავის სატრანსპორტო დაფას 35.

ნამჯას მარცვლის მინარევების ნარჩენებთან ერთად დოლი გამოტყორცნის დიდი სიჩქარით. ამრიდი ბიტერი 19 ამცირებს ნამჯის გადაადგილების სიჩქარეს და მიმართავს მას ნამჯის საბერტყზე. ნამჯის საბერტყი 24. რომელიც შედგება საფეხურებიანი კლავიშებისაგან ინტენსიურად ბერტყავს ნამჯას, რის გამოც მარცვალი და წვრილი მინარევები ცვივა კლავიშების ნახვრეტებიდან და მისი დახრილი ძროდან ხვდება სატრანსპორტო დაფაზე 35. კლავიშების სავარცხლები ნამჯას სალეწიდან მიმართავენ გამოსაყრელისაკენ.

დეკათი და ნამჯის საბერტყით გამოლეწილი მარცვლის მინარევები სატრანსპორტო დაფით იყრება გამწმენდის ზედა ჟალუზის ცხავზე. საიდანაც მარცვალი ნახვრეტების გავლით ცვივა ქვედა ცხავზე 25. ცხავის ქვეშ ვენტილატორი 31 უბერავს ჰაერის ნაკადს, რომელსაც მსუბუქი მინარევები (ბზე) მოაქვს. ჩალის შემგროვებელში ქვედა ცხავიდან გატარებული გაწმენდილი მარცვლეული გროვდება შნეკის 28 ღარში და დახრილი ტრანსპორტიორებით მიეწოდება ბუნკერში.

გაულეწავი თავთავები ზედა ცხავიდან გადადის მის დამაგრძელებელზე 23 და ცვივა ქვედა შნეკის 22 ღარში, აქედან კი ელევატორით გადადის ზედა შნეკის 16 ღარში, რომელიც აწვდის სალეწ აპარატში ხელმეორედ გასალეწად. ბუნკერიდან მარცვლეული გამოიტვირთება შნეკით 12.

თვითმავალი კომბაინი СК—5 „ნივა“ ითვლება მარცვლეული კულტურების პირდაპირი, ან გაყოფის წესით ასაღებ ძირითად მანქანად. სპეციალური მოწყობილობების გამოყენებით კომბაინით СК—5 „ნივა“ იღებენ მზესუმზირას, სიმინდს, ბალახების თესლებსა და სხვა კულტურებს. СК—5 „ნივა“-ს წარმოება უმჯობესებს ჩალის შემგროვებლითა და საკიდი დამჭუყმაცებლით, რომლითაც აქუცმაცებენ და აგროვებენ მოსავლის არა მარცვლოვან ნაწილს მისაბმელში 2 ПТС—4, რომლის ტევადობაა 45 მ³. СК—5 „ნივა“ გამოდის სხვა მოდიფიკაციითაც. მოდიფიკაცია СКК—5 „ნივა“ ჰიდრავლიკური ავტომატური გამთანაბრებლით, რომელიც გამოიყენება მარცვლეული კულტურების ასაღებად 20° დახრის ფერდობებზე.

თვითმავალი კომბაინი СК—6 „სიბირიაკი“ გამოიყენება მარცვლეული კულტურების ასაღებად გაზრდილი ტენიანობის პირობებში.

მარცვლეულს ასაღები კომბაინების სამუშაო პროცესი მიმდინარეობს ასე: კომბაინის მუშაობის პროცესში ტარაბუა 1 (სურ. 15) მცენარის ღეროებს აწვდის მჭრელ აპარატს 2. მოჭრილი ღეროები (ბურელის მასა) სამკალის შნეკით 3 მიეწოდება ცენტრისაკენ, სა-

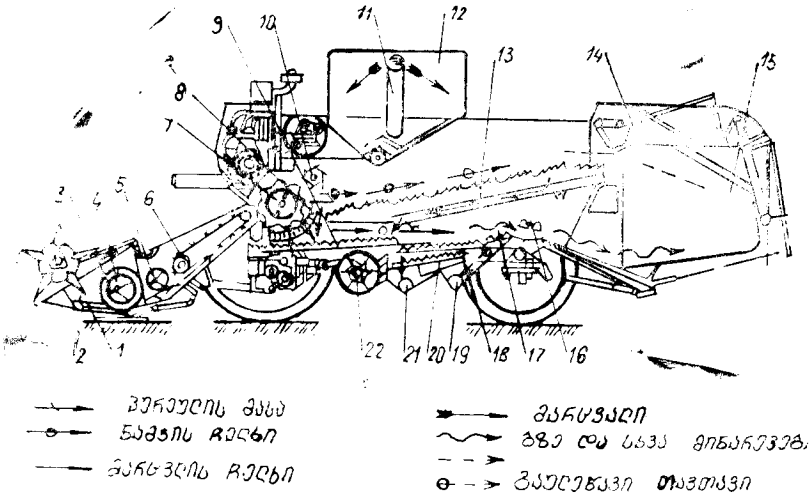
დაც თითებით 4 გადაადგილდება საშუალედო ბიტერისა 5 და დახრილი ტრანსპორტიორისაკენ 6, რომელიც პურეულის მასას აწვდის დოლს 7. დოლის ბრუნვისას პურეულის მასის გალეწვა ხდება თავთავზე შოლტების ცემით და გალეწილი მასალა გატარდება უძრავ ცხაურა დეკაში 8. გალეწვის შემდეგ პურეულის მასა იყოფა ორ ნაკადად: დეკადან საბერტყ ფიცარზე 9 გატარებული მარცვლის ჩელხი და ნამჯის ჩელხი, რომელიც ნამჯის საბერტყს მიეწოდება ამრიდი ბიტერის 10 მოქმედებით.

ცხრილი 2

მარცვლეულის ასაღები კომბაინების ტექნიკური მახასიათებლები

მაჩვენებელი	СКД—6 „სიბირიაკი"	СК—5 „ნივა"	СКБ—11 „კოლოსი"
მოდების განი, მ	4,1; 5,0; 6,0, 7,0;	3,2; 4,1; 5,0; 6,0; 7,0	4,1; 5,0; 6,0; 7,0;
ჭრის სიმაღლე, მმ:			
კოპირებით	50, 100, 130, 180	50, 100, 130, 180	50, 100, 130, 180
კოპირების გარეშე	100—950	100—950	100—950
სალეწის სიგანე, მმ	1200	1200	1500
დოლის დიამეტრი, მმ	550	600	600
სალეწის გამტარუნარიანობა, მარცვლის ნამჯასთან შეფარდებისას 1:1.5 კგ/წმ	5.5—6.5	5.0—6.0	6.0—8.0
წარმოებლობა, 25 ტ/სა მოსავლიანობის დროს, ჰა/სთ	3.5—4.5	2.5—3.0	3.5—4.5
ბუნკერის ტევადობა, მ³	4.5	3.0	3.0
ნამჯის შემგროვებლის ტევადობა, მ³	9.0	9.0	11.0
ძრავის სიმძლავრე, კვტ	90	74	110

ნამჯის საბერტყი 13 კლავიშების მოძრაობით ბერტყავს ნამჯას და მისგან გამოყოფს მასში დარჩენილ მარცვალს. ბზეს. გაულეწავ თავთავებს და მიმართავს მას საბერტყ დაფაზე 9. ნამჯა ნამჯის საბერტყიდან 13 ნამჯის სატენით 14 მიეწოდება შემგროვებელში 15. მარცვლის მინარევები მთლიანად გროვდება საბერტყ დაფაზე. მარცვლის ნარევის საბერტყ დაფაზე მოძრაობისას მძიმე მინარევები გროვდება ქვევით, ხოლო მსუბუქი მინარევები — ზევით. მარცვლის ნარევი გადაადგილდება ზედა ცხაურაზე 18. ექცევა ვენტილატორით 22 შექმნილი ჰაერის ნაკადის მოქმედების ზონაში და წვრილი მინარევები გამოიყოფა ქვედა ცხაურაზე 20. ამავე ჰაერის ჭავლით გაწმენდილი სუფთა მარცვალი ხვდება მარცვლის შნეკში 21. ხოლო



სურ. 15. კომბაინის „დონი—1200“ ტექნოლოგიური სქემა: 1—ტარაბუა; 2—მჭრელი აპარატი; 3—სამკალის შნეკი; 4—თითები; 5—საშუალედო ბიტერი; 6—დახრილი ტრანსპორტიორი; 7—დოლი 8—ცხაურა დეკა 9—საბერტყი დაფა; 10—ამრიდი ბიტერი; 11—ჩამტვირთავი შნეკი; 12—ბუნკერი; 13—ნამჯის საბერტყი; 14—ნამჯის სატენი; 15—შემგროვებელი; 16—ბზის სატენი; 17—დამაგრძელებელი; 18—ზედა ცხაურა; 19—თავთავის შნეკი; 20—ქვედა ცხაურა; 21—მარცვლის შნეკი; 22—ვენტილატორი.

შემდგომ ელევატორით მიეწოდება ბუნკერის 12 ჩამტვირთავ შნეკს 11. ბუნკერიდან მარცვალი გამოიტვირთება გამომტვირთავი შნეკით, სატრანსპორტო საშუალებით. მარცვლის ჩელხის დარჩენილი ნაწილი ზედა ცხაურიდან ხვდება დამაგრძელებელში 17, აქ გამოიყოფა გაულეწავი თავთავები, რომლებიც ხვდება შნეკზე 19, ხოლო შემდგომ იმავე მოწყობილობაზე. რომელიც ხელმეორედ გალეწავს მას. ნარჩენები დამაგრძელებლიდან ბზის სატენით 16 მიეწოდება შემგროვებელში 15.

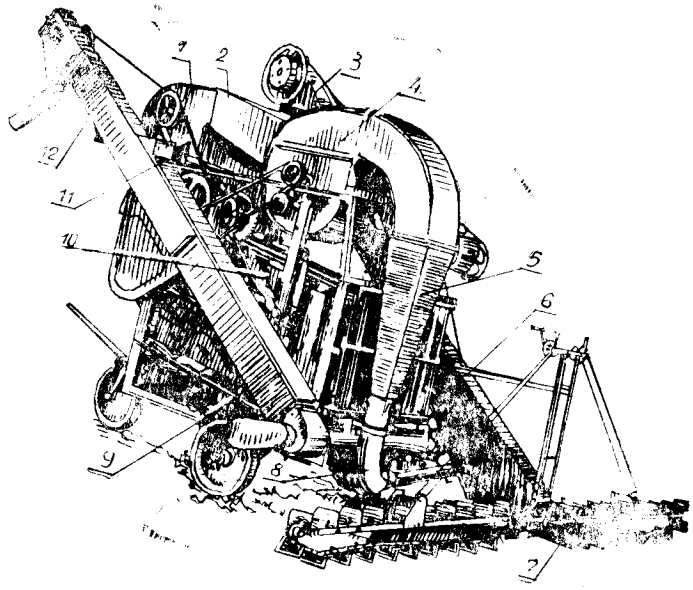
გაყოფით აღების დროს სამკალზე ტარაბუას ნაცვლად აყენებენ ამკრეფს. რომელიც პურეულის მასას იღებს ღარეულებიდან და აწვდის სალეწში. შემდგომ ლეწვის პროცესი მიმდინარეობს ისე, როგორც პირდაპირი აღების დროს.

§ 4. მექანიზებული მარცვალსაწმენდი პუნქტები

კომბაინით აღებული მარცვლის ტენიანობა 22—28%-ია, ხოლო მისი დანაგვიანება აღწევს 20%-მდე. ასეთი მარცვალი საჭიროებს გარეშე მინარევებისაგან გაწმენდასა და კონდიციურ, ე. ი. 14,5%

ტენიანობამდე გაშრობას. მარცვლის გაწმენდა და გაშრობა შეიძლება, როგორც ცალკეული მარცვალსაწმენდი მანქანებით, ასევე მარცვალსაწმენდი საშრობი კომპლექსებით.

ჩელხის საწმენდი ОВП—20А (სურ. 16) გამოიყენება კომბაინიდან მიღებული მარცვლის ჩელხის გაწმენდისა და დახარისხებისათვის. მარცვლის დახარისხება ხდება ჰაერის ნაკადითა და ცხავებით.



სურ. 16. გადასაადგილებელი ჩელხის საწმენდი ОВП—20А:
1—მიმღები კამერა; 2—საჰაერო ნაწილის კორპუსი; 3—ხვეტია ტრანსპორტიორი; 4—ვენტილატორი; 5—მტვერგამცლელი; 6—მანაწილებელი შნეკი; 7—ხვეტია მკვებავი; 8—პნევმოტრანსპორტიორი; 9—გადაადგილების მექანიზმი; 10—ცხაურა დგანები; 11— მარცვლის ჩამოსაცლელი; 12—განმტვირთავი ტრანსპორტიორი;

ОВП—20А-ს გადასაადგილებელი მექანიზმის ძრავა ხდება ორი ელექტროძრავათი. მარცვლის გაწმენდის დროს მანქანა მოძრაობს მარცვლის კალოს გასწვრივ, ხვეტია მკვებავით. მარცვალი გადაადგილდება დამტვირთავი ელევატორისაკენ, რომელიც მარცვალს აწვ-

დის მიმღებ კამერას, სადაც იგი სპეციალური შნეკით ნაწილდება მთელ სიგრძეზე. მკვებავი ლილვაკებით მარცვალი იყოფა ორ ნაკადად და შედის ასპირაციულ არხში, სადაც ვენტილატორის მიერ შექმნილი ჰაერის ნაკადის ზემოქმედებით გამოიყოფა მსუბუქი მინარევები და გარეთ გამოიტანება პნევმოტრანსპორტიორით. მანქანაში გათვალისწინებულია ორი ცხაურა დგანი 10. თითოეულში დაყენებულია ოთხი ცხავი, რომელთა ქვეშ განლაგებულია გამწმენდი ჯაგრისები. ზედა ცხავზე გაუწმენდავი მარცვალი იყოფა ორ ტოლ ნაწილად. ერთი ნაწილი ცვივა ქვედა ცხავზე, ხოლო მეორე ეშვება ზედა ცხავის გაგრძელებაზე, რომელიც ისეა შერჩეული, რომ მისი ხვრელტილებიდან ძირითადი კულტურის მარცვალი მოხვდეს დახრილ დაფაზე, ხოლო უხეში მინარევები ჩაეშვას ნარჩენების კოლოფში. ქვედა ცხავით ხდება მხოლოდ სრულფასოვანი მარცვლის შეჩერება, ხოლო მსუბუქი მინარევები, აგრეთვე სარეველა მცენარეების თესლები — ცვივა ქვემოთ და მიემართება პნევმოტრანსპორტიორზე. სუფთა მარცვალი დახრილი დაფიდან მიდის უკანა მიმღებში, შემდეგ ვიბრმატან შნეკთან. ხოლო მისგან განმტვირთავი ტრანსპორტიორით იტვირთება გადასაზიდ საშუალებაზე ან გროვდება მიწაზე. მანქანის გადაადგილების სიჩქარე იცვლება 7—17 კმ/სთ ზღვრებში. კალოზე 160-დან 370 მ/სთ სიჩქარით გადაადგილებისას მისი მწარმოებლობა შეადგენს 20 ტ/სთ-ს.

ტრიერის ბლოკი БТ—20 დგება მარცვლის საწმენდ აგრეგატებზე (ЗАВ—20, ЗАВ—40, КЗА—10) და გამოიყენება მარცვლის მინარევებისაგან გასაწმენდად. ამავე მიზნით გამოიყენება უფრო რთული მარცვალსაწმენდი და თესლის საწმენდი მანქანები ОС—45А, СУ—0,1: აგრეგატები ЗАЗ—20; ЗАВ—40 და სხვ.

მარცვლის საჭირო კონდიციამდე დაყვანა მექანიზებულ მარცვალსაწმენდ პუნქტებზე ხდება მარცვლის საწმენდი და საშრობი მანქანების გამოყენებით, რომლებიც ერთიმეორისაგან განსხვავდება ტექნოლოგიური პროცესითა და მწარმოებლობით.

ქვეყნის სამხრეთ მხარეებში მარცვალს ძირითადად აშრობენ ბუნებრივად, ხოლო ჩრდილოეთში — ხელოვნურად.

სამხრეთ რაიონებში მეურნეობები ცენტრალურ მარცვალსაწმენდ პუნქტებს აშენებენ ერთი ან ორი ნაკადური ხაზით. ნესტიან რაიონებში მარცვალს აშრობენ შენობებში, ფარდულებში ან მარცვალსაშრობებში.

მარცვალსაწმენდ მექანიზებულ პუნქტს განალაგებენ მეურნეობის ცენტრალურ ტერიტორიაზე. მარცვლის შესანახ შენობებთან,

ვარდა მარცვლის საწმენდ-სახარისხებელი მანქანებისა, განალაგებენ მარცვლის საშრობს—СЗС—8-სა და СЗСБ—8-ს.

ამჟამად მრეწველობა მარცვალსაწმენდ-საშრობი პუნქტებისათვის უშვებს 10 და 20 ტ/სთ მწარმოებლობის მოწყობილობათა კომპლექტს.

II თავი

ბალახების აღებისა და თივის დამზადების მექანიზაცია

§ 1. ბალახის აღებისა და თივის დამზადებისათვის წაყენებული აგროტექნიკური მოთხოვნები.

თივა მიიღება მოთიბული მწვანე ბალახის 15—17% ტენიანობამდე გაშრობით და სასოფლო-სამეურნეო ცხოველების ერთ-ერთი ძირითადი საკვებია ზამთრის პერიოდში.

თივის, ისე როგორც ბალახისაგან დამზადებული სხვა სახის საკვების (სენაჟი, ბალახის ფქვილი და სხვა) კვებითი ღირებულება დამოკიდებულია ბალახის ბოტანიკურ შედგენილობაზე, აღების ვადებსა და ხერხებზე, შენახვის ხანგრძლივობასა და პირობებზე.

თივის ხარისხი განისაზღვრება ბალახეული მცენარეების ფოთლიანობით. ფოთლები შეიცავს 2—2.5-ჯერ მეტ კაროტინს, ვიდრე ბალახის ღეროები.

ბალახი უნდა მოითიბოს მაშინ, როცა მცენარე შეიცავს საყუათო ნივთიერებების მაქსიმალურ რაოდენობას. ბალახის მოთიბვის ვადები ერთი და იმავე ნაკვეთისათვისაც კი სხვადასხვაა და დამოკიდებულია ბალახნარის სიმაღლეზე, მცენარის განვითარების ფაზებზე. ამავე დროს გასათვალისწინებელია მოთიბვის ვადების შესაძლო გავლენა სათიბების შემდგომ მოსავლიანობაზე. ბალახის არადროული (ადრე ან გვიან) გათიბვა იწვევს მოსავლიანობის, ან მიღებული საკვების კვებითი ღირებულების შემცირებას.

თივის რაოდენობასა და ხარისხზე, აგრეთვე სათიბების შემდგომ მოსავლიანობაზე გავლენას ახდენს ბალახის მოთიბვის სიმაღლე, ბალახის მოთიბვის სიმაღლის ოპტიმალურთან შედარებით ერთი სანტიმეტრით გაზრდით, მოსავლიანობა მცირდება 5—7%-ით. სათიბების სწორად გამოყენებისა და მაქსიმალური მოსავლის მიღების მიზ-

ნით ბალახის მოთიბვის სიმაღლე ბუნებრივი ბალახებისათვის უნდა იყოს 4—6 სმ და ნათესი ბალახებისათვის 6—8 სმ.

დამზადების დროს მაღალხარისხოვანი საკვების მისაღებად მიწმალური დანაკარგებით, საჭიროა ბალახის აღება საუკეთესო აგროტექნიკურ ვადებში: მარცვლეული კულტურები — თავთავის წარმოქმნის, ხოლო პარკოსანი კულტურები — კოკრების წარმოქმნის პერიოდში, რაც ჩვეულებრივ 10—15 დღეს გრძელდება.

თივის დამზადება არის ნათესი და ბუნებრივი ბალახებიდან თივის მისაღებად საჭირო ერთიერთდაკავშირებული პროცესების კომპლექსი. იგი შედგება ბალახის მოთიბვის, გაშროპისა და მიღებული თივის შენახვის პროცესებისაგან.

თივის დამზადების დაწყებამდე უნდა განისაზღვროს ბალახის მოთიბვის ვადები ნაკვეთების მიხედვით, დადგინდეს ბალახის მოთიბვის სიმაღლე, დამუშავდეს მოთიბული მასის შრობისა და თივის შენახვის ხერხები.

თივის დამზადების დროს ყველაზე საპასუხისმგებლო და შრომატევადი პროცესია ბალახის გაშრობა. საკვები ბალახები აღების სიმწიფის ფაზაში ნიადაგობრივ-კლიმატური პირობების, ბოტანიკური შედგენილობისა და ბიოლოგიური თვისებების მიხედვით შეიცავს 55%-დან 85%-მდე ტენს. იმისათვის, რომ ასეთი ტენიანობის მქონე მასისაგან მივიღოთ შესანახად ვარგისი (17%-მდე ტენიანობის) ერთი ტონა თივა, საჭიროა ბალახს მოვაცილოთ შესაბამისად 0.8—4.5 ტ წყალი. ცნობილია ბალახის შრობის რამდენიმე ხერხი: ბალახი შეიძლება გაშრეს უშუალოდ მოთიბვის ადგილას, ღვარეულებში ან ბულულების სახით, ამასთანავე საჭიროა მისი ხშირი აჩეჩვა და გადაბრუნება. ეს ოპერაციები მნიშვნელოვნად აჩქარებს ბალახის შრობის პროცესს. მაგრამ გარდა იმისა, რომ იგი საკმაოდ შრომატევადია, იწვევს მცენარის ნაზი ნაწილების დანაკარგებს. ვინაიდან ფოთლები და ყვავილები ღეროსთან შედარებით ადრე ხმება და აჩეჩვა-გადაბრუნებისას იმტვრევა და ცვივა.

ამ მოვლენის თავიდან ასაცილებლად იყენებენ დატლეჟვის ოპერაციას, ე. ი მცენარის ისეთი ნაწილების (მაგ., ღეროების) დატლეჟვას, რომლებიც ძნელად თავისუფლდება ტენისაგან და აძნელებს შრობის პროცესს. დატლეჟვის ოპერაციას იყენებენ პარკოსანი ბალახების შრობის დროს. მე-3 ცხრილში მოცემულია დატლეჟული და დაუტლეჟავი იონჯის შრობის პროცესის მიმდინარეობა.

გამოყენებული ტექნიკის მიხედვით ბალახის დატლეჯვა შეიძლება მოხდეს როგორც თიბვის დროს, ასევე მოთიბვის შემდეგ.

მოთიბული ბალახის ხარისხის შენარჩუნების მიზნით იყენებენ აქტიური ვენტილაციით შრობის ხერხს, რაც 2—3-ჯერ ამცირებს მნდორში შემჭკნარი. მოთიბული ბალახის საბოლოოდ გაშრობისათვის საჭირო დროს, ამცირებს მექანიკურ დანაკარგებს, ანელებს მიკრობიოლოგიურ პროცესებს, ამცირებს ერთეული პროდუქციის დამზადებისათვის საჭირო შრომის დანახარჯებს. აქტიური ვენტილაციით შრობის დროს თივის აღების პროცესი ნაკლებადაა დამოკიდებული მეტეოროლოგიურ პირობებზე გარდა ამისა, იზრდება მიღებული თივის ხარისხი და რაოდენობა.

ცხრილი 3

ტენის შემცველობის ცვლა %-ობით დატლეჯილ და დაუტლეჯავ იონჯის ღეროებში

ღეროს მდგომარეობა	დღის საათები						
	9	11	13	15	17	19	21
დატლეჯილი	79,2	59,6	56.7	50,0	47,5	43,5	36,8
დაუტლეჯავი	79,2	68,0	64,0	63.0	61,6	60,2	58,8

§ 2. თივის დასამზადებელი მანქანათა სისტემა

მანქანათა სისტემა. რომელიც უზრუნველყოფს თივის დამზადების სამუშაოთა კომპლექსურ მექანიზაციას, დამოკიდებულია ზონის ბუნებრივ-კლიმატურ პირობებსა და თივის დამზადების ტექნოლოგიაზე. თივის შენახვის ორი ხერხი არსებობს—თივის ნაშალი და დაწნეხილი სახით შენახვა.

თივის დასამზადებელ ტექნიკურ საშუალებებში გაერთიანებულია მანქანებისა და მექანიზმების შემდეგი ჯგუფები.

1. სათიბელები — ბუნებრივი და ნათესი ბალახების მოსათიბი მანქანები. სათიბელა შეიძლება იყოს საკიდი, თვითმავალი და მისაბმელი გავრცელებულია ტრაქტორთან ან თვითმავალ შასთან დააგრეგატებული საკიდი სათიბელები.

2. ფოცხები — სათიბელით მოთიბული ბალახის ღვარეულებად დასაწყობი და ასაჩეჩი მექანიზმები. ფოცხი შეიძლება იყო კანივი და გვერდითი.

3. წნეხ-ამკრეფები — მისაბმელი და თვითმავალი, გამოიყენება თივის შესაგროვებლად, დასაწნეხად და ბარდანებად შესაკვრელად.

4. ამკრეფ-დამბუქსულებელი მანქანები — ღვარეულებიდან თივის ასაკრეფი და დასაბუქსულებელი მანქანები.

5. კაბდოები (ძირითადი საკიდი) — ღვარეულებიდან თივის შესაგროვებელი, საბუქსულებელი და ბუქსულების მინდვრის საწყობებში დასაზვინად მისატანი მანქანები.

6. ზვინსადგმელები (სატრაქტორო და მექანიკური) — ზვინის დასადგმელი მოწყობილობები.

7. თივის აქტიური ვენტილაციით საშრობი აგრეგატები და სხვ.

§ 3. სათიბელები

ბუნებრივი და ნათესი ბალახების მოსათიბად რელიეფურ-კლიმატურ პირობებზე დამოკიდებულებით გამოიყენება სხვადასხვა სახის სათიბელები, რომლებიც მთავარი მუშა ორგანოს მჭრელი აპარატის მიხედვით შეიძლება დაიყოს: სათიბელები — თითებიანი მჭრელი აპარატით და სათიბელები — როტაციული მჭრელი აპარატით.

მჭრელი აპარატების რაოდენობის მიხედვით სათიბელა შეიძლება იყოს: ერთი, ორი და სამძელიანი.

ერთძელიანი სათიბელას მჭრელი აპარატი ტრაქტორზე, ან თვითმავალ შასზე ეკიდება მარჯვნივ (შუა დაკიდების სათიბელა), ულან (ულანა დაკიდების სათიბელა), ან წინ (ფრონტალური სათიბელა).

ორძელიანი და სამძელიანი სათიბელების მჭრელი აპარატები, როგორც წესი, განლაგებულია ტრაქტორის მარჯვენა მხარეს.

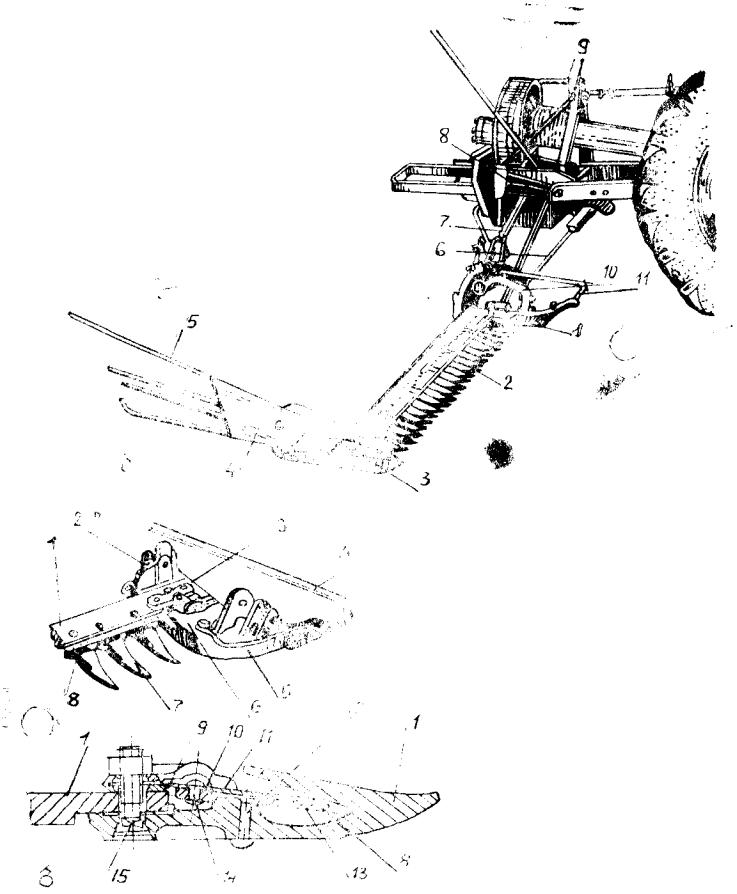
მჭრელი აპარატები. სათიბელებში, მოსავლის ასაღებ კომბაინებსა და სამკალებში ძირითადად გამოყენებულია თ ი თ ე ბ ი ა ნ ი და რ ო ტ ა ც ი უ ლ ი მჭრელი აპარატები.

თითებიან მჭრელ აპარატში (სურ. 17) ჭრა ხდება მაკრატლით ჭრის პრინციპით, ე. ი. ჭრის პროცესში მონაწილეობს ორი მჭრელი პირი. მათგან ერთი — მოძრავი დანის სეგმენტი 8 აღრუსლებს აქტიური მჭრელი პირის როლს, ხოლო მეორე — თითი 7, ან მასში ჩამაგრებული სადები პასიურია და წარმოადგენს მოსაჭრელი ბალახის ღერობის საყრდენს (საყრდენიანი ჭრა).

სეგმენტი დამოქლონებულია ფოლადის ზოლზე და ქმნის დანას. თითები ჭანჭიკებით მაგრდება ძელზე 1. თითებიანი ძელის ბოლოებში მიმაგრებულია ბუნიკები 1.3 ფოლადის საგლუვით 2. საკ-

ლუვებს შეუძლიათ გადაადგილება ბუნიკების მიმართ ვერტიკალურ სიბრტყეში, რითაც იცვლება ჭრის სიმაღლე. დანის შიგა მხარეს დამაგრებულია ბურთულას მსგავსი თავი, რომელიც შეერთებულია ბარბაცასთან. ბარბაცა დანის მოძრაობას გადასცემს მრუდმხარადან.

ბალახის ღეროების გადაჭრა ხდება ორი სახის მოძრაობის შერწყმით: ეს არის დანის წინსვლით-უკუქცევითი მოძრაობა თითები-



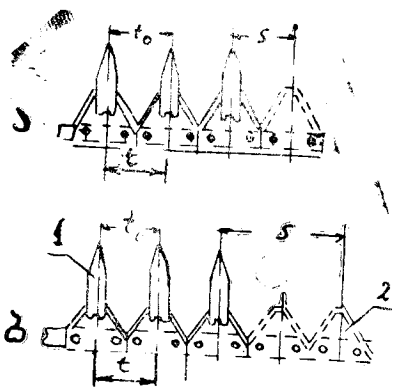
სურ. 17. სათიბელა KC-2,1:

ა—საერთო ხედი: 1,3—შიგა და გარე ბუნიკები; 2 მჭრელი აპარატი; 4—გელის ფიცარი; 5—შოლტი—ღეროს ამრიდი; 6—შპრეწველი; 7—საწევი შტანგი; 8—ჩარჩო; 9—დაკიდება; 10—მთავარი სახსარი; 11—წნელი;

ბ—მჭრელი აპარატი: 1—თითებიანი ძელი; 2 ფოლადის საგლეშე; 3,6—დანის მიმმართველი თავი; 4—წნელი; 5—შიგა ბუნიკი; 7—თითი; 8—დანის სეგმენტი; 9—ხახუნის ფირფიტა; 10—დახის ზურგი; 11—მიმჭერი; 12, 14—მოქლონები; 13 სათები; 15—ჭანჭიკი.

ანი ძელის მიმართ და ამ უკანასკნელის გადაადგილება აგრეგატთან ერთად.

სათიბელას თითებიანი მჭრელი აპარატის (სურ. 18) სტანდარტული ზომებია: სეგმენტის სიგანე — t, მეზობელი თითების ცენტრებს შორის მანძილი t_0 და დანის სვლა — S, როცა ეს პარამეტრები ერთმანეთის ტოლია, ე. ი. $t=t_0=S$ ასეთ მჭრელ აპარატს უწოდებენ ნორმალური ტიპის მჭრელ აპარატს ერთმაგი სვლით, გარდა ამისა გამოიყენება ორსვლიანი ნორმალური ტიპის მჭრელი აპარატი, რომელშიც $t=t_0=\frac{S}{2}$, იგი გამოიყენება ზოგიერთ საკიდ სათიბელაში.



სურ. 18. სათიბელას მჭრელი აპარატის ტიპები:
ა—ნორმალური ერთმაგი სვლით;
ბ—ნორმალური ორმაგი სვლით;
1—თითი; 2. სეგმენტი.

ხშირ შემთხვევაში იყენებენ ე. წ. დაბალი ჭრის მჭრელ აპარატს, რომელიც ხასიათდება შეფარდებით $t=2t_0=S$. თითების უფრო ხშირი განლაგება ასეთ მჭრელ აპარატში დანის სეგმენტებით გადაჭრისას იწვევს ბალახის ღეროების ნაკლებ გაცახრას, ვიდრე ნორმალური ტიპის აპარატებში და ამდენად აპარატის მიწის ზედაპირიდან თანაბარ სიმაღლეზე განლაგების პირობებში — უფრო დაბალი ჭრის სიმაღლეს.

სხვადასხვა სათიბელების მჭრელი აპარატები ერთმანეთისაგან განსხვავდება თითებისა და სეგმენტების რაოდენობით და, ამდენად, ძელის მოდების განითაც. ეს უკანასკნელი სატრაქტორო სათიბელებისათვის 2. 1 მ-ის ტოლია.

იმისათვის, რომ სათიბელათი მოჭრილი ბალახი განლაგდეს მიწდორზე - - მჭრელი აპარატის მოცილ სიგრძეზე და აგრეგატის შემდეგი გავლისას მარჯვენა მხარე'ს (სვლის მიმართულებით) დარჩეს თვლისა და შიგა ბუნიკის გასატარებლად საჭირო ბალახისაგან გაწმენდილი ზოლი. გარე ბუნიკზე დამაგრებულია ველის ფიცარი 4 და შოლტი — ღეროს ამრიდი 5.

მუშაობის პროცესში დანის მოძრაობის სიჩქარე განუწყვეტლივ იცვლება. სეგმენტის განაპირა (მკვდარ) მდგომარეობაში მისი სიჩქარე ნულის ტოლია.

შემდეგ თანდათან იზრდება მაქსიმუმამდე და ისევ მცირდება ნულამდე. მჭრელი აპარატის თავისებურებას წარმოადგენს დანის მოძრაობის საშუალო სიჩქარე რომელიც განისაზღვრება ფორმულით:

$$V_{საშ} = \frac{2S_n}{60} = \frac{S_n}{30}$$

სადაც S არის დანის სვლა n მრუდმხარას ბრუნვის სიხშირე (წთ$^{-1}$). თანამედროვე სატრაქტორო სათიბელებში დანის საშუალო სიჩქარე $V_{საშ} = 2{,}15 - 2.14$ მ/წმ, ხოლო ჭრის ათლოს იგი აღწევს 2,7 მ/წმ-მდე, რაც უზრუნველყოფს შესრულებული სამუშაოს საკმაოდ მაღალ ხარისხს.

როტაციულ მჭრელ აპარატებში ჭრის პროცესი სრულდება უსაყრდენოდ, პასიური მჭრელი პირის გარეშე, როგორც ეს ხდება ხელის ცელით თიბვის დროს. ცელი მოძრაობს დიდი (3—5 მ/წმ) სიჩქარით და ბალახის ღეროების ინერციით იქმნება ბრუნვითი საყრდენი, რაც ხელს უწყობს ღრმად ჭრას.

როგორც ცნობილია, თითებიან, მჭრელ აპარატებიან სათიბელებში სეგმენტი ბალახს ჭრის მხოლოდ მაშინ, როცა მისი მჭრელი პირი გადაადგილდება თითის უკუჭრის ფირფიტის ნაწიბურებზე. ამავე დროს სეგმენტის მოძრაობის სიჩქარე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ჭრის პროცესზე. თუ სიჩქარე მცირეა სეგმენტის მჭრელი პირი იწვევს ღეროს ტლეჟვას, ნაწილს ჩეხავს, ხოლო დანარჩენს კი ჭრის ან გლეჯს. ამ შემთხვევაში ჭრაზე იხარჯება საკმაოდ დიდი ენერგია. სეგმენტე'ის მოძრაობის სიჩქარის გაზრდით ჭრის ზედაპირი სწორია, ჭრის ხარისხი გაუმჯობესებულია და ჭრაზე დახარჯული ენერგიაც მცირდება. მაგრამ დანის წინსვლით-უკუქცევითი მოძრაობის სიჩქარის გაზრდით მრუდმხარა მექანიზმში მკვეთრად იზრდება ინერციის ძალები, ინტენსიური ხდება მჭრელი აპარატის დეტალების ცვეთა და იზრდება მისი აძვრისათვის საჭირო ენერგიის ხარჯი. ამ მოსაზრებით შედარებით პერსპექტიულად ითვლება სათიბელებში როტაციული მჭრელი აპარატების გამოყენება, ასეთი სათიბელები გაზრდილი სიჩქარით (15 კმ/სთ-მდე) მუშაობისას ნაკლებ ენერგოდანახარჯებით უზრუნველყოფენ მაღალ წარმოებლობას და ბალახის ჭრის დაბალ სიმაღლეს.

გარდა ამისა, ასეთი სათიბელებით შეიძლება ჩაწოლილი და გადაბურდული ბალახების ჭრა.

ჩქაროსნული სათიბელა КС—2,1 (სურ. 17) ერთძელიანი საკიდი სათიბელაა. გამოიყენება ბუნებრივი და ნათესი ბალახების, აგრეთვე პარკოსანი კულტურების სათიბად.

სათიბელას ძირითადი კვანძებია: ჩარჩო, მჭრელი აპარატი, ამწე მექანიზმი, საწევი შტანგი, შპრენგელი, ბარბაცა ამძრავი, საკიდი მოწყობილობა.

მჭრელი აპარატის სათიბელას ჩარჩოსთან სახსრულად შეერთებულია საწევი შტანგი 7, რომელიც იძლევა მჭრელი აპარატის წინ, ან უკან გადახრის საშუალებას. შპრენგელი 6 მჭრელ აპარატს იჭერს სამუშაო მდგომარეობაში, მჭრელი აპარატის აძვრა ხდება ტრაქტორის კარდანული ლილვიდან.

КС—2,1 სათიბელას დაკიდება ხდება 6—9 კნ (0,6—0,9 ტძ) კლასის ტრაქტორზე, მჭრელი აპარატის აწევა ხდება ტრაქტორის ჰიდროსისტემის საშუალებით, ხოლო ვერტიკალურ მდგომარეობაში დამაგრება კი ხდება სპეციალურ წნელზე 11 ქანჩით.

ორძელიანი ნახევრად საკიდი სათიბელა КДП—4.0 გამოიყენება ბუნებრივი და ნათესი ბალახების გასათიბად. სათიბელა მუშაობს 9—14 კნ (0,9—1,4 ტძ) კლასის ტრაქტორებთან აგრეგატში.

სათიბელას ძირითადი კვანძები და მექანიზმებია: შედუღებული ჩარჩო, დაკიდების ბჯენი, ორი მჭრელი აპარატი ამწე მექანიზმით, წევითი დამკვეთი და ტრანსმისია.

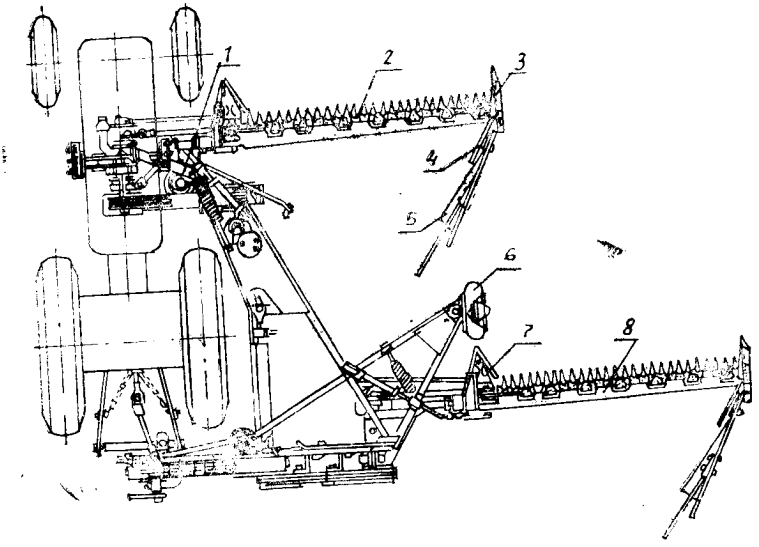
ჩარჩოს დაკიდების ბჯენით სათიბელას ამაგრებენ ტრაქტორის მარჯვენა მხარეს, ორ წერტილში, ტრაქტორის მისაბმელის კაუჭზე და ლონჟერონზე. ჩარჩოს ველის ნაწილი ეყრდნობა ბენეშატურ თვალს. იმისათვის რომ იოლად მოხდეს სათიბელას ტრაქტორზე დაკიდება, ჩარჩოს წინა ნაწილში დამაგრებულია ხრახნული ტიპის დომკრატი, ხოლო უკანა ნაწილში — დგარი საყრდენი ფილით.

КДП—4.0 ტიპის სათიბელაში გამოყენებულია სტანდარტული ნორმალური ჭრის КС—2,1 სათიბელას უნიფიცირებული მჭრელი აპარატები. მათი აწევა ხდება ჰიდროცილინდრით. სათიბელა ტრაქტორს უკავშირდება წევითი დამცველით, რომელიც წინაღობასთან შეხვედრისას ავტომატურად შემოაბრუნებს სათიბელას და იცავს მას დაზიანებისაგან.

სათიბელას მწარმოებლობა 9 კმ/სთ სიჩქარით მუშაობისას არის 3,4 ჰა/სთ-ში.

სამძელიანი მისაბმელი სათიბელა КТП—3.0 გამოიყენება სწორი რელიეფის დიდ ფართობებზე ბუნებრივი და ნათესი ბალახების

გასათიბად. მჭრელი აპარატების დანების აძვრა ხდება ტრაქტორის სიმძლავრის ასართმევი ლილვით. სათიბელა შედგება ჩარჩოს, სამი მჭრელი აპარატის, კარდანული გადაცემის, მჭრელი აპარატის, ჰიდროსისტემით ასაწევ-დასაწევი მექანიზმისაგან. გამოყენებულია სტანდარტული, ნორმალური ჭრის მჭრელი აპარატი. მჭრელი აპარატის ამწევი მექანიზმი შედგება სამი ჰიდროცილინდრისაგან: ზეთის გამტარების, სამპოზიციანი მანაწილებლისა და ბერკეტების წევის სისტემისაგან.



სურ. 19. ორძელიანი საკიდი სათიბელა КИП—4:
1—დომკრატი; 2, 8— წინა და უკანა მჭრელი აპარატები; 3—გარე ბუნიკი; 4—ამრიდი წნელი; 5—ამრიდი ფიცარი; 6—საყრდენი ბორბალი; 7—შიგა ბუნიკი.

აძვრისა და გადაცემის სისტემაში შედის კარდანული გადაცემა. სამი კონუსური რედუქტორი, ტრანსმისიის ლილვები ჯაჭვური ქურო ებითა და მრუდმხარა მექანიზმით.

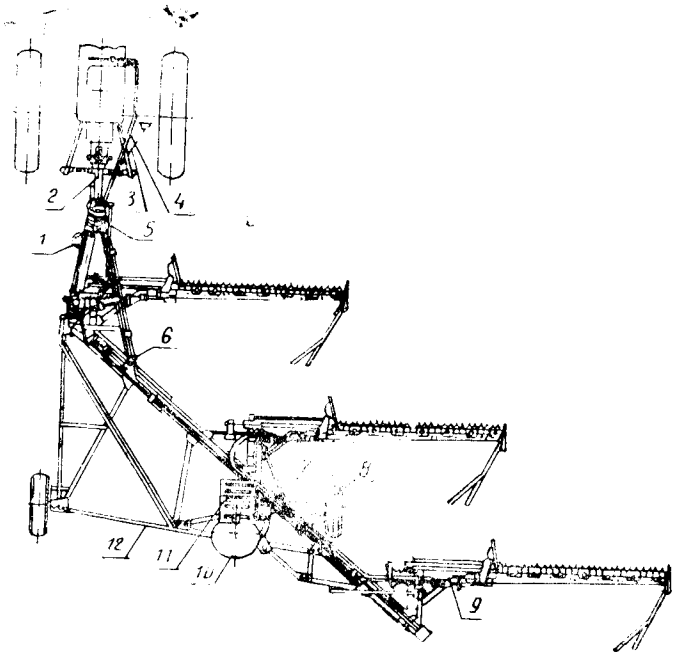
მუშაობის პროცესში წინაალმდეგობასთან შეხვედრისას მჭრელ აპარატებს დამტვრევისაგან იცავს მუშა დამცავი ქუროო.

გათვალისწინებულია აგრეთვე სათიბელაზე ფოცხის მიბმის შესაძლებლობაც, რითაც მოთიბულ ბალახს აწყობენ ღვარეულებად.

სათიბელას ჩარჩოზე მიმბმელისათვის მოწყობილია ნახევრადმსუბუქი საჯდომი.

ტრაქტორსა და მისაბმელს შორის კავშირი მყარდება ორმხრივი ელექტროსიგნალიზაციით.

სათიბელას მწარმოებლობა 9 კმ/სთ სიჩქარით მუშაობისას არის 5,4 ჰა/სთ.



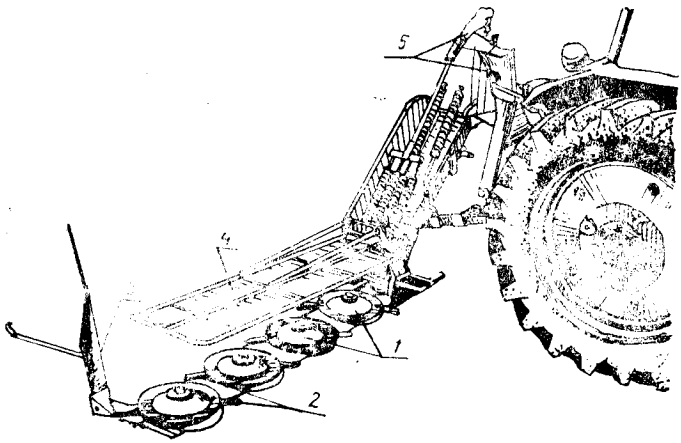
სურ. 20. სამძელიანი მისაბმელის სათიბელა КТП—6,0
1— დომკრატი; 2— კარდანული გადაცემა; 3 სატრასპორტო წნელი; 4— ელექტროსიგნალიზაცია; 5— ჰიდროსისტემა; 6—ტრანსმისია; 7— ჰიდრომანაწილებელი; 8—საგალი თვალი; 9 მწე პექანზმი; 10—საჯდომი; 11—ოპერატორის ბაქანი; 12— სათიბელას ჩარჩო.

ფრონტალური საკიდი სათიბელა КФН—2,1 გამოიყენება ბალახების მოსათიბად მცირე ფართობის რთული კონფიგურაციის ნაკვეთებზე, ბაღებისა და ტყეების ზოლების რიგთაშორისებში.

სათიბელას დაკიდება ხდება თვითმავალ შასებზე Т—16, ან Т—16М-ზე. ნორმალური ჭრის მჭრელი აპარატი განლაგებულია შასის წინ და სახსრულადაა დამაგრებული მის ჩარჩოზე. მჭრელი აპარატის ძვრა ხდება შასის სიმძლავრის ასართმევი ლილვიდან. წინაღობის შეხვედრისას მჭრელი აპარატი ჰიდროცილინდრების საშუალებით 50—70 სმ-ით ზევით იწევს. სათიბელას მწარმოებლობა 6.8 კმ/სთ სიჩქარით მოძრაობისას არის 1,4 ჰა/სთ.

ფრონტალური სათიბელა КФН—2.1-ის დაკიდება ხდება ტრაქტორის Т—25А საკიდარ სისტემაზე.

საკიდი როტაციული სათიბელა KPH—2.1 (სურ. 21) გამოყენება მაღალმოსავლიანი, ჩაწოლილი ბალახების გასათიბად. მისი გამოყენება შეიძლება აგრეთვე საძოვრების გამოსათიბად, შამბნარისა და წვრილი ბუჩქნარის მოსაჭრელად.



სურ. 21. საკიდი როტაციული სათიბელა KPH—2.1:
1—როტორები; 2—დანები; 3—ველის ფიცარი; 4 შემომფარგლავი ფარი;
5—დაკიდება.

სათიბელა შედგება ჩარჩოს, მჭრელი აპარატის, ბლოკირების მექანიზმის, წევითი დამცავისა და ამძრავისაგან.

ჩარჩო წარმოადგენს სამსახსრიან ბერკეტს ბჯენებით და მაგრდება ტრაქტორის დაკიდების მექანიზმზე. ჩარჩოზე მაგრდება წევითი დამცავი და ქვეჩარჩო, რომელიც განკუთვნილია მჭრელი აპარატის ტრაქტორის გაბარიტული ზომების გარეთ გადასაწევად.

მჭრელი აპარატი შედგება ოთხი დისკოსებური როტორისაგან 1, რომლებზეც სახსრულადაა დამაგრებული ოთხი ფირფიტოვანი დანა 2. თითოეული ორი სამუშაო მჭრელი პირით, როტორები ბრუნავს წყვილ-წყვილად ერთმანეთის შემხვედრი მიმართულებით.

მუშა ორგანოების ამძრავი ხდება ტრაქტორის სიმძლავრის ასართმევი ლილვიდან, კარდანული ან სოლურ-ღვედური გადაცემის, კოლუსური რედუქტორისა და კბილანების საშუალებით.

მჭრელი აპარატის აწევა ხდება ტრაქტორის ჰიდროსისტემით, სათიბელა აღჭურვილია აწევის დამცავით. იგი შედგება ორი სოლურ-ფიქსატორიანი წევისაგან, რომელიც მოდებაში შეკავებულია ჩამბარების საშუალებით. კრიტიკული დატვირთვის მიღწევისას ზა-

მბარა იკუმშება, სოლური ფიქსატორი გამოდის მოდებიდან, საწევი ითიშება და სათიბელა შემობრუნდება ღერძის ირგვლივ 30—40°-იანი კუთხით. სათიბელების ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია მე-4 ცხრილში.

§ 4. სათიბელა-სატლეჟელა КПВ—3,0

დამზადებული საკვების ხარისხის ამაღლების ერთ-ერთი გზაა მოთიბული ბალახის მოთხოვნილ ტენიანობამდე გაშრობის დაჩქარება (თივა 18—25%, სენაჟი 50—55%) მინდორში. მინდორში ახლადმოთიბული ბალახის შრობის პროცესის დაჩქარება შეიძლება სათიბელა-სატლეჟელა მანქანების გამოყენებით. ამ მანქანებით შეიძლება ახალმოთიბული ბალახის შრობისათვის საჭირო დრო შემცირდეს ორჯერ და მეტად — ჩვეულებრივი სათიბელების გამოყენებასთან შედარებით.

სათიბელა-სატლეჟელა КПВ—3,0 (სურ. 22) გამოიყენება ნათესი ბალახების მოსათიბად, მოთიბული ბალახების ღეროების დატლეჟისათვის და ღვარეულებად დასაწყობად.

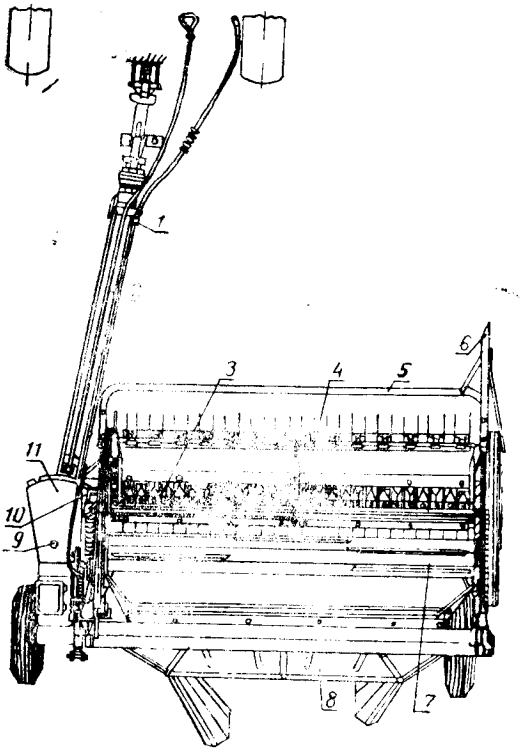
სათიბელა-სატლეჟელას ძირითადი კვანძებია: შედუღებული ჩარჩო სარწეთი, ხედერი მჭრელი აპარატით და ტარაბუათი, სატლეჟი აპარატი, ხედერის ასაწევი მექანიზმი, ღვარეულებად დასაწყობი მოწყობილობა და ამძრავი.

ჩარჩოზე 11, სარწეთი 2, რომელიც ეყრდნობა ორ პნევმატურ თვალს, დამაგრებულია სათიბელას კვანძი და მექანიზმი.

ხედერის გვერდები შეერთებულია სპეციალური ძელით, რომელიც უზრუნველყოფს მოსაჭრელი ბალახის გადახრას. ჩარჩოზე დაყენებულია ნორმალური ტიპის მჭრელი აპარატი 3, რომელიც შედგება დანისა და სეგმენტებისაგან. ხედერზე დაყენებულია ტარაბუა 4. ტარაბუა შეიძლება გადაიხაროს წინ, ან უკან — იმის მიხედვით, თუ რა სახისა და მოსავლიანობის ბალახია ასაღები.

სატლეჟი აპარატი შედგება ორი ერთმანეთის მიმართ საწინააღმდეგოდ მოძრავი ვალცისაგან. ვალცები ფოლადის მასალისგანაა დამზადებული. მილისებური ფორმისაა და აქვს გრძივი. სამკუთხედის პროფილის კილოები. ვალცებს შორის ღრეჩო მთელ სიგრძეზე უნდა იყოს 1.5 მმ-დე. მისი რეგულირება ხდება სადებების გამოყენებით. სატლეჟი ვალცების მომდევნოდ დაყენებულია ბალახების ღვარეულებად დასაწყობი მოწყობილობა 8. იგი შედგება ორი სახსრულად დამაგრებული ფარისაგან და ახდენს თანაბარი სისქისა და 1—1,2 მ სიგანის ღვარეულების წარმოქმნას.

ხედერი შედგება სამი ერთნაირი კონსტრუქციის ჩარჩოსთან სახსრულად დამაგრებული ფოლადის საგლუვისაგან. ბალახის ჭრის სიმაღლეს არეგულირებენ ხედერების ზემოთ აწევით. ხედერის აწევა-დაწევა ხდება ტრაქტორის ჰიდროცილინდრებით. КПВ—3,0 აგრეგატდება 9—14 კნ (0,9—1,14 ტძ) კლასის ტრაქტორთან.



სურ. 22. სათიბელა-სატლეჟელა КПВ—3,0
1—ჰიდროსისტემა; 2—სარწე; 3—მჭრელი აპარატი; 4—ტარაბუა; 5—ძელი; 6—მიხდვრის გამყოფი; 7—სატლეჟი აპარატი; 8—ღვარეულებად დასაწყობი მოწყობილობა; 9—მოსაბრუნი ღერძი; 10—მჭრელი აპარატის ამძრავი; 11—მთავარი ჩარჩო;

თვითმავალი სათიბელა-სატლეჟელა (Е—301-ის (გდრ) დანიშნულებაა ბალახის გათიბვა, დატლეჟვა და დატლეჟილი მასის ღვარეულებად ან მიხდვრის მთელ სიგანეზე დაწყობა.

მანქანა შედგება შასის, სამკალის, სატლეჟი აპარატის, ბალახის

ღვარეულებად დასაწყობი მოწყობილობის, ამძრავი მექანიზმისა და სამკალის გადასატანი ურიკისაგან.

მანქანა აწყობილია თვითმავალ შასზე. იგი შედგება Д—50 ტიპის ტიზელის ძრავას, ტრანსმისიის, სატლეჟი აპარატის, მუშა ორგა-

ცხრილი 4

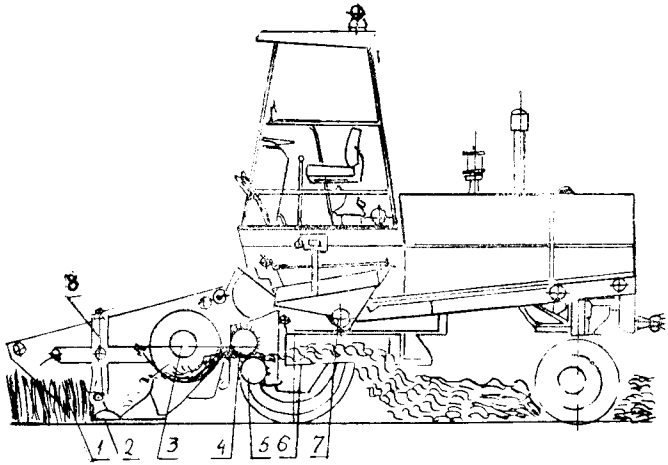
სათიბელების ტექნიკური მახასიათებლები

მაჩვენებელი	КФН—1,6	КРН—2,1	КДП—4	КТП—6	КО—2,1 А	СКП—10
მოდების განი, მ	1,6	2,1	4,0	6,0	2,1	10
მწარმოებლობა, ჰა/სთ	1	3,2	3,4	5,4	2,5	9,7
მაქსიმალური სამუშაო სიჩქარე, კმ/სთ	6,5	15	9	9	12	9,7
ჭრის მინიმალური სიმაღლე, სმ	6	3	6	6	6	6
მჭრელი აპარატის (როტორის) რაოდენობა	1	(4)	2	3	1	5
ექსცენტრიკის (როტორის) ლილვის ბრუნის სიხშირე წუთი $^{-1}$	720	(2040)	925	925	1100	—
მოთხოვნილი სიმძლავრე კვტ (ც ძ)	2,9(4)	16,6 22,6	5,8(8)	18,4 (25)	3,6(5)	37 (50)
აგრეგატდება კნ (ტ ძ) კლასის ტრაქტორთან	6(0,6)	14(1,4)	9-14 (0,9-1,4)	9,-14 (0,9-1,4)	9,-14 (0,9-1,4)	თვითმავალი

ნოების სამართავი მექანიზმისა და საკონტროლო ხელსაწყოებისაგან. შასის წინა ნაწილში დაკიდებულია სამკალი i (სურ. 23), რომელიც დამზადებულია გვერდებიანი ბაქნის სახით. ბაქანზე დამონტაჟებულია ნორმალური ჭრის მჭრელი აპარატი 2, ტარაბუა 8 და შნეკი 3. მჭრელი აპარატი შედგება ორი დანისაგან. მჭრელი აპარატის ზემოთ განლაგებულია ზამბაროვანთითებიანი ტარაბუა. ტარაბუა შეიძლება ვარეგულიროთ მჭრელი აპარატის მიმართ ვერტიკალურ და ჰორიზონტალურ სიბრტყეებში. შნეკი 3 დამზადებულია მასზე მიდუღებული მარჯვენა და მარცხენა ბრუნვის ფრთებით.

გადატანის დროს სამკალს მოხსნიან შასიდან და დებენ მანქანის მისაბმელ ოთხთვალა ურიკაზე.

სატლეჟი აპარატი შედგება ორი წახნაგოვანი, ერთნაირი სიგრძისა და დიამეტრის ერთმანეთზე ზამბარებით მიბჯენილი ვალცებისაგან 4,5. ვალცების მომდევნოდ დაყენებულია ღვარეულების წარმომქმნელი მოწყობილობა, რომელიც შედგება ორი ფარისაგან 6



სურ. 23. თვითმავალი სათიბელა-სატლეჭელა E—301:
1—სამკალი; 2—მჭრელი აპარატი; 3—შნეკი; 4—ზედა სატლეჭი ვალცი; 5—ქვედა სატლეჭი ვალცი; 6,7—ღვარეულის წარმომქმნელი ფარები; 8—ტარაბუა.

და 7. ფარები შეიძლება ერთმანეთს მივუახლოვოთ ან დავაშოროთ იმის მიხედვით, თუ რა სიგანის ღვარეული გვინდა მივიღოთ.

სათიბელა-სატლეჭელების ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია მე-5 ცხრილში.

§ 5. ფოცხები

მოთიბული ბალახის ღვარეულებად დასაწყობად იყენებენ გვერდით და განივ სატრაქტორო ფოცხებს. გვერდითი ბორბალთითებიანი ფოცხებით წარმოქმნილი ღვარეულები ჩვეულებრივ განლაგებულია აგრეგატების მოძრაობის გასწვრივ, ხოლო განივი ფოცხებით წარმოქმნილი ღვარეულები — განივად.

ბორბალთითებიანი მისაბმელი ფოცხი ГВК—6А განკუთვნილია შემჭკნარი და ახალმოთიბული ბალახის ღვარეულებად დასაწყობად, ავრეთვე ღვარეულების ასაჩეჩად და გადასაბრუნებლად, რათა დაჩქარდეს თივის ბუნებრივი შრობა.

ფოცხი ГВК—6А (სურ. 24) შედგება ერთნაირი აგებულების მარჯვენა და მარცხენა სექციების, გადასაბმელისა და თივის გადასაბრუნებელი ორი თვლისაგან; თითოეული სექცია ეყრდნობა სამ

ცხრილი 5

სათიბელა-სატლეფელეების ტექნიკური მახასიათებლები

მაჩვენებლები	КПП-3	КПС-5	Е-301
მოდების განი, მ	3	5	4,27
მწარმოებლობა, ჰა/სთ	3.6	5	3
მაქსიმალური სამუშაო სიჩქარე, კმ/სთ	15	10	8.6
სატლეფი ვალცები მმ:			
დიამეტრი	218	218	241
სიგრძე	2500	1840	2000
ვალცების ბრუნვის სიხშირე, წთ⁻¹	**744**	**613**	—
ვალცების დაწნევა, კნ/სმ (კგძ/სმ)	0.2-0,6(2-6)	0,1-0,5(1-5)	0,4(3,5)-მდე
ხიდის ლიანდი მმ:			
სამართავის	1800	2400	2410
წამყვანის	1800	2800	2770
აგრეგატირება კნ (ტძ) კლასის ტრაქტორთან	14(1,4)		თვითმავალი

ბორბალს და ჩარჩოს, რომელსაც აქვს ექვსი მუშა თითებიანი ბორბლები და რომლებიც დასმულია საამორტიზაციო ზამბარის სამაგრი ბჯენების მოხრილ ლილვზე.

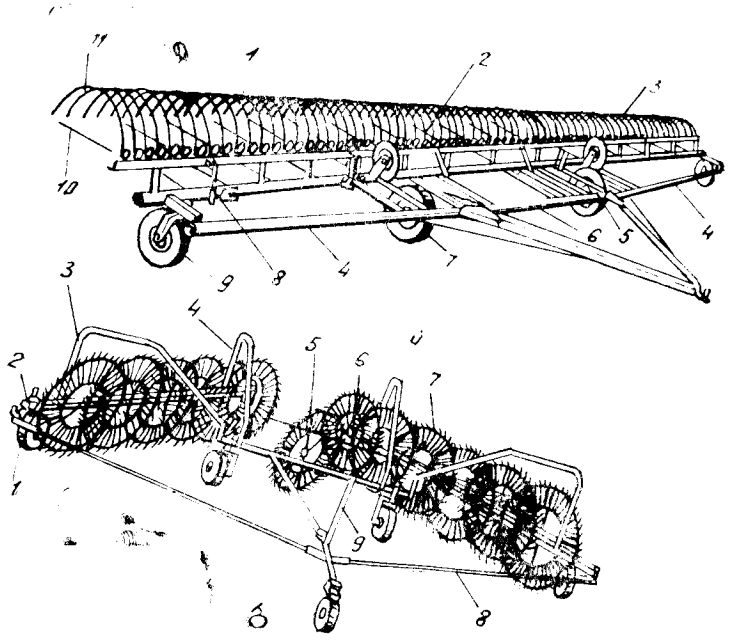
მუშა და თივის გადასაბრუნებელი ბორბლების აძვრა ხდება ზამბარული კბილების ნიადაგთან ჩაჭიდების შედეგად. თათებიანი თვლების სამუშაო მდგომარეობიდან სატრანსპორტოში გადასაყვანად და — პირიქით.

ფოცხს აქვს ხრახნული მექანიზმი. თივის გადაბრუნება და შეგროვება შეიძლება როგორც ორი, ასევე ერთი სექციით. ეს დამოკიდებულია მინდვრის ზომაზე, კონფიგურაციასა და ძოსავლიანობაზე. ღვარეულების გადასაბრუნებლად იყენებენ მხოლოდ ერთ სექციას.

სერიული წარმოების ფოცხის ГВК—6А-ს ბაზაზე შექმნილია ბორბალთითებიანი ფოცხი ГВК—6Г, რომელიც განკუთვნილია 20° დახრილობის ფერდობზე სამუშაოდ. ამ ფოცხების აგებულება ანალოგიურია, განსხვავება მხოლოდ ისაა, რომ ГВК—6 Г-ს აქვს მუშათითებიანი ბორბლის ამწევი ჰიდრავლიკური მექანიზმი, ნახევრად საკიდი კონსტრუქცია და გაძლიერებული თვლები. ამით მიიღწევა, აგრეგატის უკეთესი მანევრირება, უმჯობესდება თვლების ნიადაგთან ჩაჭიდება და ეს ანიჭებს აგრეგატს დიდ მდგრადობას ფერდობზე.

მისაბმელი განივი ფოცხი ГП—14 გამოიყენება შემჭკნარი ან ახალმოთიბული ბალახის, აგრეთვე თივისა და ნამჯის ღვარეულებად დასაწყობად.

ფოცხი ГП—14 შედგება ჩარჩოსა და სავალი ნაწილის, საფოცხი აპარატის ჩასართავ-ასაწევი მექანიზმისაგან. ჩარჩო კი შედგება ხამი სექციისაგან.



სურ. 24. ფოცხები:
ა—განივი; 1—მარჯვენა სექცია; 2—შუა სექცია; 3—მარცხენა სექცია; 4—განაპირა სექციების ჩარჩოები; 5—ავტომატი; 6—შუა სექციის ჩარჩო; 7—შუა სექციის სავალი თვალი; 8—საფოცხი აპარატის ასაწევი მექანიზმი; 9—განაპირა სექციის სავალი თვალი; 10—გამწმენდი წნელი; 11—ზამბარული კბილები;
ბ—ბორბალთითებიანი ფოცხი—ღვარიოლის წარმომქმნელი ГВК—6А;
1—საყრდენი პნევმატური თვალი; 2—სექციის ჩარჩო; 3—წინა ძელი; 4—უკანა ჭელი; 5—ცენტრალური მუშა თითებიანი თვალი; 6— მუშა თვლის ღერძი; 7—გვერდითი თითებიანი ბორბალი; 8—გვერდითი გასაწევი საჭიმი;

შუა სექციის მოდების განია 5,8 მ, ხოლო განაპირა სექციებისა — თითოეულის — 4,07 მ. სექციები შედგება ჩარჩოსთან სახსრულად შეერთებული ორი საფოცხი ძელისაგან. ასეთი შეერთება უზრუნველყოფს ფოცხის არასწორი რელიეფის მიხდომაზე შეუფერხებელ მუშაობას. შუა სექცია, რომელსაც ტრაქტორთან მისაერთებლად აქვს სარწე-მისაბმელით გამოიყენება დამოუკიდებლად სამუშაოდ.

ფოცხის ძირითადი მუშა ორგანოა საფოცხი აპარატი. იგი შედგება საფოცხი კბილების ექვსი სექციისა და ოცდარვა საწმენდი წნელისაგან. ყოველი სექცია შედგება ძელი-კბილის დამჭერისა და ოცდათორმეტი სახსრულად დამაგრებული კბილისაგან. კბილების სექციები ჩარჩოზე მაგრდება სახსრულად, ბჯენის საშუალებით.

სავალი თვლების მორგვებზე მოწყობილია ამწევი ავტომატის ხრუტუნა ქუროები. ავტომატის ჩართვისას სავალი თვლები ხისტად ეერთდება ამწევ ლილვებს და ლილვები მრუდმხარებისა და წევის სისტემების საშუალებით მაღლა სწევს საფოცხი კბილების სექციებს. ავტომატს მართავს ტრაქტორისტი — ბერკეტისა და წევის საშუალებით.

საფოცხი კბილების ბოლოები სამუშაო მდგომარეობაში მხოლოდ უნდა ეხებოდეს მიწის ზედაპირს; კბილების განლაგების რეგულირება ხდება ბარბაცების სიგრძის რეგულირებით, რაც მიიღწევა ბორბლების თავების დასაყენებელი ჭანჭიკების შემობრუნებით.

აწეულ მდგომარეობაში კბილები ერთ დონეზე უნდა იდგეს.

ცხრილი 6

ფოცხების ტექნიკური მახასიათებლები

მაჩვენებელი	ГВК—6	ГВР—6	ГПП—6	ГП—10	ГП—14
მოდების განი, მ	6	6	6	10	14
მწარმოებლობა მოფოცხვისას (გადაბრუნებისას) ჰა/სთ	6	7(5)	6	9	
მაქსიმალური სამუშაო სიჩქარე მოფოცხვისას (გადაბრუნებისას) კმ/სთ	12	12	9	9	
საყრდენი (სამუშაო) თვლების რაოდენობა	6(14)	4	2	6	
აგრეგატდება, კნ (ტძ) კლასის ტრაქტორთან	6—14 (0,6-1,4)	6—14 (0,6-1,4)	6—9 (06-0,9)	6—14 (0,6-1,4)	

ფოცხის მწარმოებლობა 9 კმ/სთ სიჩქარით მოძრაობისას 12 ჰა/სთ-ია.

სატრაქტორო მისაბმელი ფოცხი ГТП—6.0 დანიშნულებისა და აგებულების მიხედვით ГП—14 ტიპის ფოცხის ანალოგიურია. ГТП—6,0 ტიპის ფოცხი აღჭურვილია საფოცხი აპარატის ასაწევ-დასაწევი ორი ავტომატით.

ГП—14-ის მსგავსად, ГТП—6,0-ით წარმოიქმნება 1.2 მ სიგანის ღვარეული.

ნახევრად საკიდი განივი ფოცხი ГПП—6.0 ორსექციანია. ღვარეულების წარმოქმნა ხდება ფოცხის ვალის განივი მიმართულებით. ტრანსპორტირებისას სექციები გადააქვთ უკან და აყენებენ ტრაქტორის მოძრაობის მიმართულების პარალელურად. საფოცხი აპარატის აწევა-დაწევა ხდება ტრაქტორისტის სამუშაო ადგილიდან ჰიდროცილინდრების საშუალებით.

ფოცხების ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია მე-6 ცხრილში.

§ 6. კაბლოები, ამკრეფ-შემგროვებლები და ზვინსადგმელები

ორ მეტრამდე სიგანის ღვარეულებიდან თივის ასაკრეფად, დასაბულებლად და ბულულების ზვინის ადგილამდე გადასატანად გამოიყენება კაბდოები. ღვარეულებიდან თივას აგროვებენ, აბულულებენ და მინდორში აწყობენ ამკრეფ-შემგროვებლებით. ზვინსადგმელები გამოიყენება ზვინების დადგმის დროს თივის ქვემოდან ზევით მისაწოდებლად.

საკიდი უნივერსალური კაბდო ВУ—400 გამოიყენება ღვარეულებად დაწყობილი თივის მოსაფოცხად, შესაგროვებლად და დასაზვინის ადგილამდე გადასატანად. ივი შედგება საფოცხი ცხავის, სახსრული დამწოლი ჩარჩოსა და უნივერსალური საკიდი მექანიზმებისაგან, რომლის საშუალებითაც კაბდო ეკიდება 6—14 კნ (0,6—1,4 ტძ.) კლასის ტრაქტორზე. სახსრული დამწოლი ჩარჩოს და საფოცხი ცხავის აწევა-დაწევა ხდება ტრაქტორის ჰიდრავლიკური სისტემით.

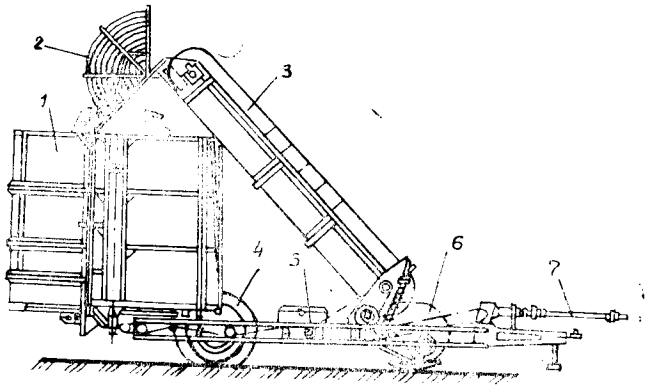
ВУ—400 კაბდოს ტვირთამწეობაა 400 კგ, მოდების განი — 3,2 მ; სამუშაო სიჩქარე — 11 კმ/სთ; მწარმოებლობა — 1—3 ჰა-სთ. ანალოგიურია კაბდოები ВУ—400 Г, ВНШ—3 და ВВ—0.4.

ამკრეფ-შემგროვებელი ПК—1.6А (სურ. 25) გამოიყენება ღვარეულიდან თივის ასაკრეფად, დასაბულებლად და ბულულების ნაწვერალზე დასადგმელად.

ღვარეულების გასწვრივ მოძრაობისას ამკრეფი იღებს თივას და აწვდის ტრანსპორტიორს, რომელიც თავისი ქვედა შტოთი გადააადგილებს მას ზემოთ და ყრის შემგროვებელ კამერაში. მოძრავ-ძირიან შემგროვებელში თივა ეწყობა ხრახნულ ფენად და ბულულების სახით თანაბრად იტკეპნება.

ბულულების მასის ზემოქმედებით შემგროვებლის ძირი იწევს უკან. უკანა მოძრავი კედელი გადაყირავდება და ბულული გადაცუ-

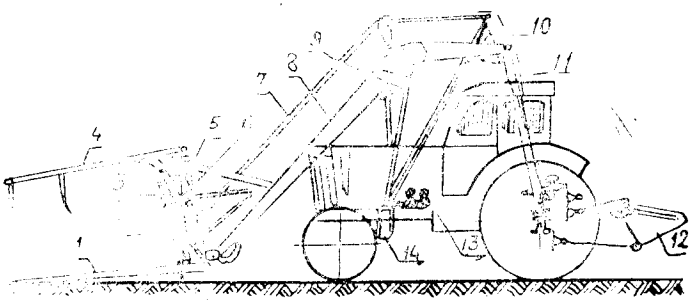
რდება მიწაზე. ძირი და უკანა კედელი წონწინალის მოქმედებით უბრუნდება საწყის მდგომარეობას. შემგროვებლის კამერის მოცულობაა 13 მ³, მოდების განი — 1,6 მ., მაბრუნებლის მწარმოებლობა 5—6 ტ/სთ.



სურ. 25. ამკრეფ-შემგროვებელი ПК—1,6 А:
1—შემგროვებელი; 2—შუალედური დამგროვებელი; 3—ტრანსპორტიორი; 4—სავალი ნაწილი; 5—ჩარჩო; 6—ამკრეფი; 7—კარდანული გადაცემა.

მანქანა აღჭურვილია ხმოვანი სიგნალიზაციით, რომლის ჩართვა ხდება ტექსიკური უწესივრობის შემთხვევაში.

თივის ბუდეების დასაზვინად იყენებენ დამტვირთ-ზვინსადგმელებს — ПФ—0,5; СНУ—0,5 და ПФ—0,75-ს.

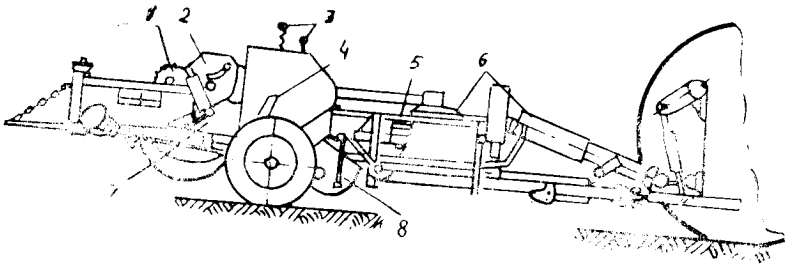


სურ. 26. დამტვირთ-ზვინსადგმელი ПФ—0,5:
1—[illegible] ცხავის ბორბალი; 2—მბრუნავი კედელი; 3—სახსრული ცხავის ამრეცხავი; 4—სახსრული ცხავი; 5—საფოცხი ცხავის ჩარჩო; 6—მბრუნავი ცხავის ჰიდროცილინდრი; 7—წევა; 8—ამწეს სახსრული ჩარჩო; 9—ამწეს ჰიდროცილინდრი; 10—ორიბანი; 11—საყრდენი ჩარჩო; 12—ცერცხვი; 13—ჰიდროსისტემა; 14—წინა ჩარჩო.

დამტვირთ-ზვინსადგმელი ПФ—0,5 (სურ. 26) გამოიყენება თიქის ბულულების დასატვირთად, დასაზვინად. აგრეთვე სილოსის, სენაჟის, უხეშში საკვების, სხვადასხვა ბნევადი მასალების დასატვირთად. დამტვირთავი დაკომპლექტებულია სხვადასხვა საცლელი მუშა ორგანოებით: საფოცხი ცხაურა ციცხვითა და ჩაწგლით, რომლებიც ეკიდება ამწეს წინა სახსრულ ჩარჩოზე 8 (შვიდი კრძელი საფოცხი ცხავის კბილი 1 და ცალ მხარეს, გვერდებზე განლაგებული ორი დამჭერი თითი ქმნის საფოცხ ცხავს). ბულულის ზვინზე გადასაცემად მბიძგავი კედელი 2 გორგოლაჭებზე გადაადგილდება საფოცხი კბავის თითების გასწვრივ. სახსრული ცხავი 4, რომლის მაორვა ხდება სახსრული ცხავის ჰიდროცილინდრით 3 სახსრულადაა დამაგრებული თითებიანი ცხავის ზემოთ. საფოცხი ცხავის აწევ-დაწევა ხდება ჰიდროცილინდრზე 9 დაყრდნობილი ამწეს სახსრული ჩარჩოს 8 საშუალებით. წინა ჩარჩოზე 14, რომელიც ტრაქტორის ჩარჩოზეა დამაგრებული, სახსრულად ნაგრდება ჰიდროცილინდრის ქვედა ბოლოები, ტრაქტორის ნახევარღერძების ბჯენებზე ეყრდნობა საყრდენი ჩარჩო 11, რომელიც შეერთებულია ამწეს სახსრული ჩარჩოს 8 უკანა ნაწილთან. მუშაობისას დამტვირთავის გაწონასწორება ხდება ციცხვში 12 ჩატვირთული ბალასტით (900 კგ-მდე).

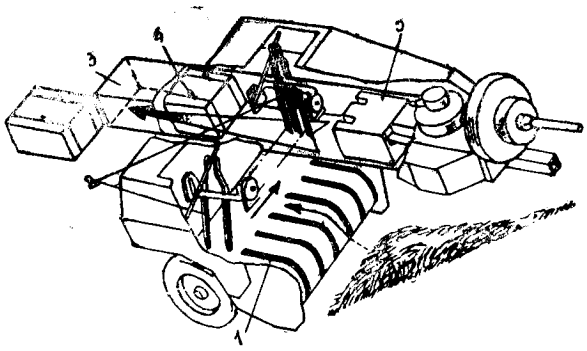
დამტვირთ-ზვინსადგმელი ПФ—0,5-ის ტვირთამწეობაა 500 კგ. ბნევადი ტვირთების ციცხვის მოცულობა — 0,35 მ³, მწარმოებლობა თივისა და ნამჯის დაზვინვისას — 15 ტ/სთ, აწევის სიმაღლე — 6—7 მ.

მისაბმელი წნეხ-ამკრეფის ПС—1,6А-ს (სურ. 27) დანიშნულებაა თივის ან ნამჯის ღვარეულებიდან აკრეფა, მათი დაწნეხვა და სწორკუთხედი ფორმის ბარდანებად შეკვრა. მისი გამოყენება შეიძლება აგრეთვე სტაციონარულ პირობებში სამუშაოდ. მოდების გა-



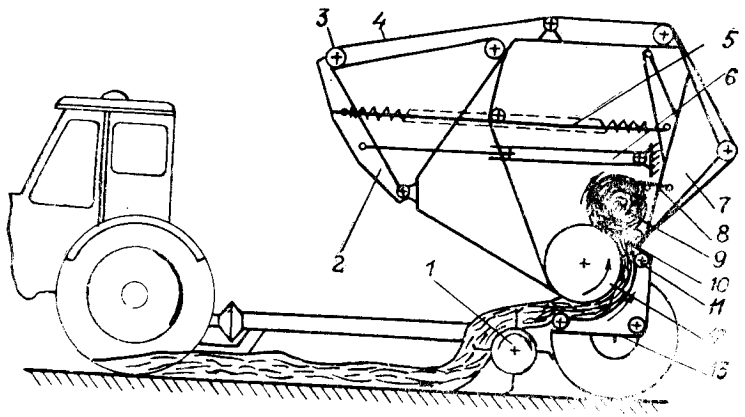
სურ. 27. წნეხ-ამკრეფის ПС-1,6 А-ს მოწყობილობის სქემა:
1—საზომი ბორბალი; 2—ნახსნავი აპარატი; 3—მიმწოდებელი მექანიზმი; 4—ამწეს ბერკეტი; 5—მრუდმხრა მექანიზმი; 6—ამძრავი მექანიზმი; 7—საწნეხი კამერა; 8—ამკრეფი.

ნია 1,6 მ. დასაწნეხი თივის ტენიანობა უნდა იყოს 25—26%. ტრაქტორისტი ამკრეფს ატარებს ღარეულების რიგებში, საიდანაც იგი იღებს თივას და აწვდის შემფუთავის მიმღებ კამერას. შემფუთავე-



სურ. 28. წნეხ-ამკრეფის ПС—1,6 А-ს ტექნოლოგიური სქემა:
1—შემგროვებელი; 2—შემფუთავი; 3—საწნეხი კამერა; 4—ბარდანა; 5—დგუში.

ბი კი თივას გადასცემენ საწნეხ კამერას მაშინ, როცა დგუში ასრულებს ცქმ სვლას. სვლის დროს დგუში თივას აწვდის საწნეხ კამერაში. კამერაში თივა იწნეხება და ყოვნდება, დგუშის რამდენიმე



სურ. 29. გრაგნილური წნეხ-ამკრეფი ПРП—1,6 А:
1—შემგროვებელი; 2—წინა კედელი; 3—ლილვაკი; 4—დამწნეხი ღვედები; 5—შტანგა; 6—ჰიდროცილინდრი; 7—უკანა კედელი; 8—საკეტელა; 9—მარყუჟი; 10—წამკვეთი; 11—ტრანსპორტიორის მოძრავი ლილვაკი; 12—დამწნეხი ღვედების ამძრავი დოლი; 13—ტრანსპორტიორი.

სვლის შემდეგ ხდება ბარდანის ჩამოყალიბება და მას ეძლევა საწნეხი კამერის ფორმა, შემდეგ შემოეკვრება ხეზი ან მავთული.

გრაგნილური წნეხ-ამკრეფის ПРП—1,6-ის (სურ. 29), დანიშნულებაა ღვარეულებიდან თივისა და ნამჯის აკრეფა და დაწნეხვა ცილინდრული ფორმის ბარდანებად.

გრაგნილური წნეხ-ამკრეფი ПРП—1,6А შედგება: სახვლელი ნაწილის, ამკრეფის, მიმწოდებელი ტრანსპორტიორის, საწნეხი კამერის, საგრაგნილე აპარატის, მუშა ორგანოების ამძრავი მექანიზმისა და სიგნალიზაციის სისტემისაგან. წნეხის გამტარუნარიანობა შეადგენს 18 ტ/სთ.

წნეხის მექანიზმის ამძრავი ხდება ტრაქტორის სიმძლავრის ასაოთმევი ლილვით.

წნეხ-ამკრეფების ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია მე-7 ცხრილში.

ცხრილი 7

წნეხ-ამკრეფების ტექნიკური მახასიათებლები

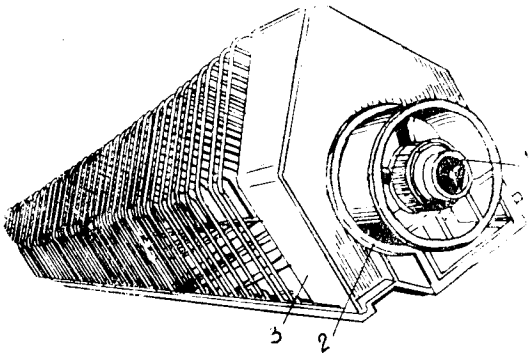
მაჩვენებელი	ПС—1,6А	ПРП-1,6А
მოდების სიგანე, მ	1,6	1,6
მაქსიმალური მწარმოებლობა, ტ/სთ	15	18
მაქსიმალური მოძრაობის სიჩქარე, კმ/სთ		
სამუშაო	8	9
სატრანსპორტო	25	25
დაწნეხვის სიხშირე, ჰ/მ:		
მავთულით შეკვრისას	100—200	
ხეზით შეკვრისას	100—150	100—170
ბარდანების (გრაგნილების) მაქსიმალური ზომები, მმ:		
სიგრძე	1000	(1400)
სიგანე	[illegible]	[illegible]
სიმაღლე	300	(1500)
ბარდანების (გრაგნილების) მაქსიმალური მასა, კგ	30	(500)
ხეზის (მავთულის) მაქსიმალური ხარჯი 1 ტ თივაზე, კგ	0,9(7)	0,5
ხეზის (მავთულის) დიამეტრი, მმ	2,5(2)	2,3
აგრეგატდება კნ (ტძ) კლასის ტრაქტორთან	14(1,4)	9—14 (0,9—1,4)

§ 7. თივის დამზადების ტექნოლოგია აქტიური ვენტილაციით

ბალახის ბუნებრივი შრობის დროს მისი არათანაბარი გაშრობის გამო იკარგება დიდი რაოდენობის ფოთლები და მცირდება დამზადებული თივის ხარისხი. საყუათო ნივთიერებების შენარჩუნება და საკვების ხარისხის გაუმჯობესება შესაძლებელია თივის შრობის პროცესის ზვინებსა და თივის საცავებში ჰაერის იძულებითი ვენტილაციით დამთავრებით. ამ მეთოდის არსი მდგომარეობს შემდეგში: მოთიბულ და დატლეჭილ ბალახს მინდორში ტოვებენ მანამ, სანამ მისი ტენიანობა 35—40% არ გახდება. შემდეგ იგი მიაქვთ შესანახ ადგილას, აწყობენ სპეციალურ სავენტილაციო დანადგარებზე და აშრობენ. თივის კონდიციურ ტენიანობამდე (17%). თივის დამზადება ამ ხერხით შეიძლება ნამალი, დაწნეხილი და დაკუწული სახით.

თივის აქტიური ვენტილაციით შრობა შეიძლება ჰაერის 288°K (15°C) ტემპერატურისა და 75%-მდე ფარდობითი ტენიანობისას. სხვა შემთხვევაში გამოიყენება შემთბარი ჰაერი. ამინდის პირობებისა და მასის ტენიანობის მიხედვით შრობის ხანგრძლივობა შეადგენს 6—10 დღე-ღამეს. ვენტილატორის გამორთვა შრობის დაწყებიდან მთელ პერიოდში არ შეიძლება 4—5 სთ-ზე მეტი დროით.

თივის აქტიური ვენტილაციით გასაშრობად იყენებენ УВС—16, УВС—10. УДС—300 ტიპის დანადგარებს და МЦ—8. МЦ—10, МЦ—12 და სხვა ვენტილატორებს.



სურ. 30. აქტიური ვენტილაციით თივის საშრობი დანადგარი:
1—ელექტროძრავა; 2—ვენტილატორი; 3—ზვინქვეშა ჰაერის გამტარი არხი.

აქტიური ვენტილაციით თივის საშრობი დანადგარები УВС—10, УВС—16 (სურ. 30) გამოიყენება მინდვრიდან შესანახად მოტანილი და დაზვინული თივის აქტიური ვენტილაციით გასაშრობად.

ზვინქვეშა ჰაერის გამტარი არხი 3 გამოსაწევი, დასაშლელი ტიპისაა, იგი შედგება ხუთი სექციისაგან, თითოეული სექციის სიგრძეა 3,2 მ. დაწნეხილი თივის აქტიური ვენტილაციის გამოყენებით შრობის ზვინის ქვეშ ჰაერის გამტარ არხს აკეთებენ ბარდანების გამოყენებით.

დაზვინული თივის შრობისას ვენტილატორებს აყენებენ თვლებზე, რათა ზვინის დამთავრების შემდეგ შესაძლებელი იყოს მისი სხვა ადგილზე გადატანა.

III თავი

მრავალწლიანი კულტურული საძოვრების მოწყობისა და მოვლისათვის საჭირო მანქანები და მოწყობილობები

§ 1. ზოგადი ცნობები

კულტურულ საძოვრებს დიდი მნიშვნელობა ენიჭება საზოგადოებრივი მეცხოველეობის **საკვები ბაზის** ორგანიზაციასა და განმტკიცებაში.

საკვები ბაზა ეწოდება მეცხოველეობის საკვების მარაგს და მისი მიღების იმ წყაროს, რომელიც გააჩნია მეურნეობას, რაიონს ან რესპუბლიკას.

კულტურულ საძოვრებს მიეკუთვნება მრავალწლიანი ბალახნარევის დათესვის შედეგად მიღებული საძოვრები, რომელიც ირწყვება, ორგანიზებულია მისი მოვლა და რაციონალურად გაძოვება.

კულტურული საძოვრების როლი საქართველოს პირობებში განსაკუთრებით დიდია იმის გამო, რომ საძოვრული პერიოდი რესპუბლიკაში 6—7 თვეს გრძელდება.

პირუტყვის მაღალი პროდუქტიულობა კულტურულ საძოვრებზე განპირობებულია ცილებითა და ვიტამინებით მდიდარი საძოვრული საკვების მაღალი კვებითი ღირსებით.

კულტურული საძოვრები ხასიათდება მაღალი პროდუქტიულობით. 1 ჰა კულტურული საძოვრიდან მიიღება 8—10 ათასი საკვები ერთეული. კულტურულ საძოვარზე მიღებული 1 საკვები ერთეულის თვითღირებულება 1—1,5 კაპიკია. 100 ჰა საძოვარზე წლის

განმავლობაში შეიძლება 300—400 ფურის შენახვა. ე. ი. მისი გამოყენების ეფექტურობა 3—3,5-ჯერ მეტია ურწყავ საძოვრებთან შედარებით.

მაღალპროდუქტიული მრავალწლიანი კულტურული საძოვრების მოსაწყობად საჭიროა გამოიყოს მოსავლიანი ნაკვეთი. ფერმისათვის საჭირო სარწყავი კულტურული საძოვრების ფართობი დამოკიდებულია საძოვარზე გასაყვანი ცხოველის სულადობაზე, მოსავლიანობასა და საძოვრების დასაშვებ დატვირთვაზე, როცა 1 ჰა კულტურული საძოვრის მოსავლიანობა შეადგენს 8000 საკვებ ერთეულს, რეკომენდებულია ერთ სულ ფურზე გამოიყოს 0,3—0,35 ჰა ფართობი. საძოვრების რაციონალურად გამოყენებისათვის, ასევე ბალახის გათელვისა და გაფუჭების თავიდან აცილების მიზნით მთლიანი ტერიტორია უნდა დაიყოს 22—25 გასაძოვებელ ნაკვეთად (ბაკებად).

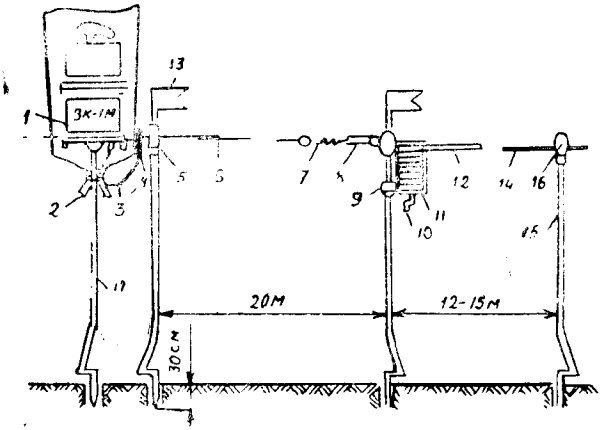
კულტურული საძოვრები უნდა მოეწყოს მეცხოველეობის ფერმასთან და წყლის წყაროსთან ახლოს (არა უმეტეს 2 კმ-ის დაშორებით). გასაძოვებელი ნაკვეთის ფართობს მოსავლიანობაზე დამოკიდებულებით იღებენ 4—6 ჰა. ულუფური გაძოვების ორგანიზაციის მიზნით ეს ნაკვეთები ელექტრომწყემსის საშუალებით უნდა დაიყოს ერთდღიურ, ზოგჯერ კი ერთჯერად (4—5 საათი) გაძოვების ნაკვეთებად.

ამჟამად ფართოდ გამოიყენება გადასატანი ტიპის ელექტრომწყემსი ЭК—1 М (სურ. 31), ან ИЭ—200, სადაც ელექტროპულსატორები მუშაობენ მშრალი ელემენტების გამოყენებით.

ЭК—1М პულსატორი სპეციალური მოწყობილობის გამოყენებით შეიძლება ვამუშაოთ ცვლადი დენითაც. ელექტრომწყემსის კომპლექტში შედის: მავთულის ღობე, დენის იმპულსების გენერატორი, კვების წყარო, რომელიც შეიძლება იყოს მშრალელემენტებიანი ბატარეა, აკუმულატორი ან დაბალი ძაბვის ქსელი (220 ვ). დენის იმპულსების გენერატორი წარმოადგენს ავტომატური მოქმედების აპარატს, რომელიც ღობის მავთულსა და მიწას შორის წარმოქმნის იმპულსურ მაღალ ძაბვას (რამდენიმე ათასი ვოლტი).

ელექტრომწყემსს აქვს 3.0 მა წმ ნაკლები ძალის იმპულსი. ამიტომ მუშაობის დროს იგი ითვლება სრულიად უსაფრთხოდ. ელექტრული დარტყმის ფიზიკური არსი მდგომარეობს იმაში, რომ ცხოველის ელექტრომწყემსის მავთულზე შეხების, ან მასთან 0.1—0.3 მ მანძილზე მიახლოებისას ხდება ელექტრული დენის განმუხტვა, რომელიც გრძელდება 0.001—0.01 წმ-ის განმავლობაში.

ყუათიანი საკვების მაღალი მოსავლის მისაღებად საჭიროა სისტემატიურად ჩატარდეს კულტურული საძოვრების მოვლისა და რა-



ნახ. 31. ЭК—1М ტიპის ელექტრომწყემსი და იმპულსების გენერატორი: 1—დენის იმპულსების გენერატორი ЭК—1М; 2—პოლიეთილენის აფსკის ჩალითა; 3—ელექტრომწყემსის გენერატორთან შემაერთებელი გამტარი; 4—მომჭერი; 5—ჭიშკრის ბოძის იზოლატორი; 6—ჭიშკრის მავთული; 7—დამჭიმი ზამბარა; 8—საიზოლაციო სახელურით; 11—კოჭა მავთულით; 12—მავთული; 13—ალმი; 14—იზოლატორზე დაყენებული მავთული; 15—საშუალედო ბოძი; 16—საშუალედო იზოლატორი; 17—გენერატორის დამმიწებელი ბოძი.

ცრონალურად გამოყენების ისეთი ღონისძიებები, როგორიცაა: რწყვა, სარეველებთან ბრძოლა, სასუქების შეტანა, ღობისა და პირუტყვის გადასარეკი გზების შეკეთება და სხვა.

§ 2. სარწყავი სისტემები

რწყვა ეწოდება ნიადაგში მცენარის განვითარებისათვის საჭირო წყლის ხელოვნურად მიწოდებას.

განასხვავებენ რწყვის სამ ძირითად ხერხს: ზედაპირულს, დაწვიმებითსა და ქვენიადაგურს.

ზედაპირული რწყვა ტარდება წყლის კვლებში მიშვებითა და სარწყავი ნაკვეთის დატბორვით.

დაწვიმებით რწყვის დროს ხდება წყლის გაშხეფება და სარწყავ ნაკვეთში წვიმის სახით დასხურება. წვეთების ზომები არ უნდა აჭარბებდეს 1—2 მმ. წვიმის ინტენსივობა უნდა იყოს არა ნაკლებ 0.1—0.2 მმ/წთ მძიმე ნიადაგისათვის, 0.2—0.3 მმ/წთ საშუალო თიხნარისათვის და 0,5—0,8 მმ/წთ მსუბუქი ნიადაგისათვის. ასეთი პირობების დროს წვიმის წვეთები არ აზიანებს მცენარეს, ნაკლებად იტკეპნება ნიადაგი და არ ირღვევა ნიადაგის კოშტები. წყალი ასწორებს ნიადაგში შეღწევას და მის ზედაპირზე არ იქმნება გუბეები.

დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მოსარწყავ მიწდორზე წყლის თანაბრად განაწილებასა და მოცემული რწყვის ნორმის უზრუნველყოფას. დარწვომებით მორწყვის დროს იქმნება სასუქების ერთდროულად შეტანის საშუალება.

ქვენიადაგური რწყვისას წყალს ნიადაგში აწვდიან სიღრმეზე განლაგებული რადიალური მიმართულებით დახვრეტილი მილებით. კაპილარებით წყალი იწევს ნიადაგის ზედა ფენებში, რწყვის ამ ხერხის გამოყენება რეკომენდებული არ არის ქვიშნარ ნიადაგებში.

სარწყავი სისტემები შედგება სატუმბი სადგურების, მილსადენისა და სარწყავ მიწდორზე წყლის მანაწილებელი მოწყობილობებისაგან. მათ მიეკუთვნება დასაწვიმებელი აპარატები, დანადგარები და მანქანები.

სატუმბი სადგურების დანიშნულებაა წყაროდან წყლის ამოღება და მისი წყლის გამტარ ქსელში ან დასაწვიმებელ აპარატებში მიწოდება. სატუმბი სადგურები შეიძლება იყოს სტაციონარული (სახმელეთო) და გადასაადგილებელი (მოტივტივე).

სტაციონარული სატუმბი სადგური (ტუმბო და ელექტროძრავა) მონტაჟდება ერთ ფილაზე და გამოიყენება მუშაობის მთელ პერიოდში ადგილის შეუცვლელად.

მოტივტივე გადასაადგილებელი სატუმბი სადგური გამოიყენება წყლის ამოსაღებად ისეთი წყალსატევებიდან, სადაც შეიმჩნევა წყლის დონის მნიშვნელოვანი კვლა რწყვის პერიოდში. სადგურებს ამონტაჟებენ ლითონის საყრდენებზე დაყენებულ ბაქნებზე.

გადასაადგილებელი სატუმბი სადგური СНП—50/80, СНП — 75/100 და სხვა გამოიყენება ღია წყაროდან წყლის ამოსაღებად და სარწყავ ქსელში მისაწოდებლად. ამ სატუმბავ სადგურებზე დამონტაჟებულია ორსაფეხურიანი (ორთვლიანი) ცენტრიდანული ტუმბო, რომელსაც მუშაობა შეუძლია როგორც მიმდევრობით, ისე პარალელურ რეჟიმში. მიმდევრობით მუშაობისას წყლის მიწოდება მცირდება, ხოლო დაწნევა იზრდება ორჯერ პარალელურ რეჟიმში მუშაობასთან შედარებით. ტუმბოს გაშვებისა და წყლის მიწოდების რეგულირებისათვის სადაწნეო ხაზზე აყენებენ ურდულს. შემწოვი ხაზი და ტუმბო გაშვების წინ აირჩავლური ვაკუუმ-აპარატის საშუალებით ივსება წყლით. ტუმბოს გაშვებისა და წყლის მიწოდების რეგულირებისათვის სადაწნეო ხაზზე აყენებენ ურდულს. სადგურის მომსახურებისათვის გათვალისწინებულია ავტომატიკის სისტემა.

მილსადენი და არმატურა სარწყავი ქსელის აუცილებელი ელემენტებია. რომელთა საშუალებით წყალი სატუმბი სადგურიდან მიეწოდება დასაწვიმებელ მანქანებს, დანადგარებსა და აპარატებს. მი-

ლსადენის მოწყობა ხდება ალუმინის ან ფოლადის (5—9 მ) მილებისაგან, მილსადენების გადაბმა კი ხდება მილტუჩებით ან ქუროებით. გადაბმის კონსტრუქციის მიხედვით განასხვავებენ სწრაფდასაშლელ მილსადენებს სფერული, კონუსური და ცილინდრული შეერთებებით. შეერთებების ადგილების შემჭიდროებისათვის იყენებენ რეზინის სამაჯურებს, რომლებიც ტუმბოს ჩართვის შემდეგ შექმნილი დაწნევით სისტემაში ავტომატურად ქმნიან ჰერმეტიზაციას, ხოლო ტუმბოს გამორთვის შემდეგ შეერთებების ადგილებიდან უშვებენ წყალს და სისტემა იცლება.

მილსადენების **არმატურას** მიეკუთვნება ჰიდრანტ-ურდულები, მუხლები, შემაერთებელი მოწყობილობები და სხვა.

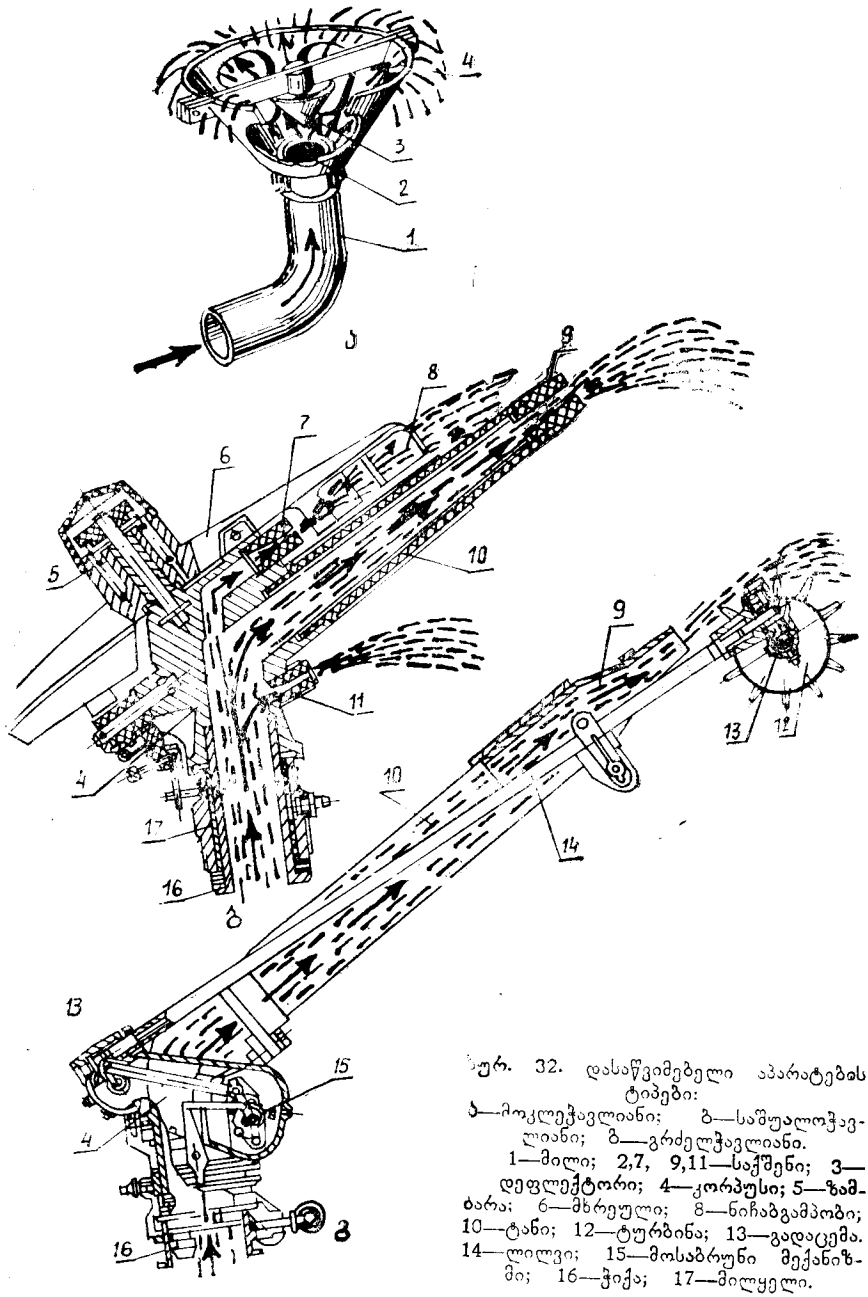
დასაწვიმებელი აპარატების დანიშნულებაა წყლის ჭავლის წვიმის წვეთებად გარდაქმნა და მისი სარწყავ მიწდორზე გადანაწილება. სამუშაო წნევის სიდიდისა და წვიმის წვეთების გატყორცნის სიშორის მიხედვით დასაწვიმებელი აპარატები იყოფა მოკლეჭავლიანი (დაწნევა 0,15—0,5 მპა, ჭავლის გატყორცნის სიხშირე 35 მ-მდე) და გრძელჭავლიანი (დაწნევა 0.5 მპა მეტი და წვეთების გატყორცნის მანძილი 60 მ-მდე).

მოკლეჭავლიანი აპარატები აღჭურვილია დეფლექტორული, ჭვრიტული და ცენტრიდანული საცმებით (სურ. 32). დეფლექტორულ საცმეში წყლის ჭავლი წნევით გამოდის საქშენიდან 2, გარსშემოუვლის დეფლექტორს 3 და კორპუსიდან 4 გამოდის კონუსური ფორმის თხელი აფსკის სახით. ჰაერში აფსკი იშლება ცალკეულ წვეთებად და ირწყავს საცმის გარემომცველ 5—8 მ რადიუსის წრიულ ფართობს. მოკლეჭავლიანი საცმები ქმნიან წვრილ წვეთებიან წვიმას (წვეთის ზომაა 0,9—1,1 მკ) წყლის ხარჯის რეგულირება ხდება საქშენის დიამეტრისა და მილსადენში წნევის ცვლით და იგი შეადგენს 0.34—3,8 ლ/წმ.

საშუალო და გრძელჭავლიანი აპარატები ქმნიან სიმეტრიული ჭავლის მქონე წყლის ნაკადს, რომელიც საქშენიდან გამოიტყორცნება დახრილად. გატყორცნისას ჭავლი იშლება წვეთებად და მიწდორი ირწყვება ჭავლის გატყორცნის ფარგლებში წვიმის სახით.

აპარატების მობრუნება ხდება წყლის ჭავლის ენერგიის ხარჯზე, რომელიც მოქმედებს ბრუნვის მექანიზმის სპეციალურ ამძრავზე.

დასაწვიმებელ დანადგარებში შედის სატუმბი სადგური, მაგისტრალური და სამუშაო მილსადენები, დასაწვიმებელი აპარატები და არმატურა. სტაციონარული დანადგარები შედგება მიწაში ჩაწყობილი მილსადენებისაგან. მიწის ზედაპირზე აყენებენ ჰიდრანტებს,



ნურ. 32. დასაწვიმებელი აპარატების ტიპები:
ა—მოკლეჭავლიანი; ბ—საშუალოჭავლიანი; გ—გრძელჭავლიანი.
1—მილი; 2,7, 9,11—საჭიანი; 3—დეფლექტორი; 4—კორპუსი; 5—ზამბარა; 6—მხრეული; 8—ნიჩაბგამპობი; 10—ტანი; 12—ტურბინა; 13—გადაცემა. 14—ლილვი; 15—მოსაბრუნი მექანიზმი; 16—ჭიქა; 17—მილყელი.

რომელზედაც აერთებენ გრძელჭავლიან აპარატებს. გადასატანი დანადგარები КИ—25, КИ—50 და ПП—67 აწყობილია სწრაფად დასაშლელი მილსადენებისაგან და გამოიყენება რთულრელიეფიანი მცირე ფართობიანი ნაკვეთების მოსარწყავად.

დასაწვიმებელი მანქანები შედგება თვლებით აღჭურვილი მილსადენების, დასაწვიმებელი აპარატებისა და წამყვანი თვლების ამძრავი მექანიზმისაგან. მანქანები მიწდორს რწყავენ პოზიციურად (ФКШ—64 „ვოლჟანკა“, ДФ—120 „დნეპრი“) და მოძრაობაში (ДМУ „ფრეგატი“). მანქანების გადაადგილება ხდება ტრაქტორებით, კარბიურატორიანი, ელექტრო ან ჰიდროძრავებით. მანქანები გამოიყენება სწორზედაპირიანი ნაკვეთების მოსარწყავად.

დასაწვიმებელი აგრეგატები ДДН—70, ДДН—100 და ДДА—100 სატრაქტორო ტიპისაა, აღჭურვილია დასაწვიმებელი სისტემის ყველა ელემენტით და შეუძლიათ იმუშაონ ავტონომიურად (სტაციონარულად, ან მოძრაობაში) წყლის უშუალოდ სარწყავი არხიდან აღებით.

სარწყავი აგრეგატების მიწდვრად გამოყენებისას საჭიროა დროებით სარწყავი არხების მოწყობა.

გამოყენებული დასაწვიმებელი დანადგარების ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია მე-8 ცხრილში.

გრძელჭავლიანი საკიდი დასაწვიმებელი ДДН—70 (სურ. 33) ეკიდება ДТ—75, Т—54 მარკის ტრაქტორებზე და გამოიყენება მდელოების, საძოვრების, ბალახებისა და სხვათა მოსარწყავად.

წყაროდან წყალი შემწოვ მილსადენში 14. ცენტრიდანული ტუმბოთი 15 შეიწოვება და მიეწოდება ვერტიკალური ღერძის მიმართ მბრუნავ ტანს 6. რომელსაც აქვს ძირითადი 5 და მცირე საცმები 4. მცირე საცმის დიამეტრია 16 მმ, დიდისა — 55 მმ. მცირე საცმის წინ ბრუნავს გამშხეფი ნიჩაბი, რომელიც არეგულირებს რწყვის თანაბრობას მანქანის ახლოს. ნაკადის გათანაბრება აპარატის შუხლში ხდება ორი დანით, ხოლო ძირითად ტანში გამმართველით. საცმებში გათვალისწინებულია საგდები ჭექუნა, რომელიც არ უშვებს ჰაერს დასაწვიმებელში ტუმბოს წყლით შევსებისას. ცენტრიდანული ტუმბო 15 და კბილებიანი რედუქტორი 17 აწყობილია ერთ ლილვზე. რედუქტორის ამძრავი ხდება ტრაქტორის სიმძლავრის ასართმევი ლილვიდან კარდანული 20 გადაცემით. ტუმბოს შემწოვ მილყელზე მაგრდება შემწოვი ხაზი, დამწნევი მილყელის მილტუჩზე კი ტანის მოსაბრუნი მექანიზმი.

დასაწვიმებელს სამუშაო მდგომარეობაში აფიქსირებენ განმ-

ცხრილი 8

დასაწვიმებელი დანადგარების ტექნიკური მახასიათებლები

მაჩვენებელი	მახასიათებლები								
	დანადგარები			მანქანები			აგრეგატები		
	ДШ—25	ДИ—50	ДП—67	ДМУ „ფრეგატი“	ДКШ—64 „ვოლჟანკა“	ДФ—120 „დნეპრი“	ДДА—100	ДДП—70	ДДП—100
საშუშაო ღარწევა წყლის მიმღებთან, მპა	0,40	0,70	0,70	0,5—0,65	0,40	0,45	0,37	0,52	0,65
წყლის ხარჯი, ლ/წმ	31	47	39	58—100	24—64	120	130	70	85—115
წვიმის საშუალო ინტენსიურობა, მმ/წთ	0,40	0,28	—	0,25	0,24	0,3	4—6	0,21—0,33	0,27—0,38
მწარმოებლობა, ჰა სეზონში	25	50	50	30—220	70—100	85	100—130	70	00
ერთ ადგილიდან	—	1,04	—	15,8 11,3	0,6—2,4	2.48	—	0,65—0,75	0,95—1,2
მოდების განი, მ									
მინიმალური	126	126	250	200	300	340	—	—	—
მაქსიმალური	260	260	500	572	800	448	120	69	85

პოლიეთილენის აფსკით და ზემოთ აყრიან 30—40 სმ სისქის მიწის ფენას.

საკვების დამზადება იწყება გეგმის შედგენითა და მოსამზადებელი სამუშაოების ჩატარებით. გეგმაში ითვალისწინებენ მეურნეობის წლიურ მოთხოვნებს დასილოსებულ საკვებზე, ნედლეულის ბაზის მდგომარეობას და სასილოსე კულტურების სახეს, ტექნიკას, სილოსის საცავების, სასილოსე მასის ჰერმეტულად დასახურავი მასალის საჭირო რაოდენობას, აგრეთვე სამუშაო ძალის მოთხოვნილებასა და სხვა საორგანიზაციო მომენტებს.

გეგმას ადგენენ იმ ანგარიშით, რომ უზრუნველყოფილი იქნეს შრომის მაღალი მწარმოებლობა, პროცესების მაქსიმალური მექანიზაცია, დაცული იქნეს სასილოსე კულტურების აღებისა და საცავში ჩატვირთვის ტექნოლოგიური ვადები ისე, რომ არ დაირღვეს სასილოსე კულტურების აღების აგროტექნიკური ვადები.

სასილოსე მასის კომბაინიდან სილოსის საცავამდე გადასაზიდი სატრანსპორტო საშუალებების საჭირო რაოდენობის განსაზღვრისას ითვალისწინებენ სილოსის ასაღები კომბაინის მწარმოებლობას, სასილოსე კულტურების მოსავლიანობას, სატრანსპორტო საშუალებების ტვირთამწეობასა და მოძრაობის სიჩქარეს, მინდვრიდან სილოსის საცავამდე დაცილებასა და სასილოსე მასის გადმოტვირთვის მექანიზაციის დონეს.

სიმინდს, მზესუმზირასა და სხვა მაღალღეროვან სასილოსე კულტურებს იღებენ სილოსის ასაღები კომბაინებით КСК—100А, КПКУ—75, Е—280, КСК—100, КС—1,8, СК—2,6 და სხვა მანქანებით, რომლებიც უზრუნველყოფენ სასილოსე მასის ერთდროულად მოჭრას, დაჭუცმაცებასა და ტრანსპორტზე დატვირთვას.

საკვების ასაღები კომბაინები КСК—100А (თვითმავალი) და КПКУ—75 (მისაბმელი) ხასიათდება მაღალი მწარმოებლობითა და ახალმოთიბული და შემჭკნარი მასის დაჭუცმაცების კარგი ხარისხით. ამავე დროს დაჭუცმაცებულ მასაში 30 მმ სიგრძის ნაკუწი შეადგენს მთლიანი მასის 90%-ს. სილოსის ასაღებ სხვა კომბაინსაც შეუძლია უზრუნველყოს წაყენებული მოთხოვნების ზღვრებში დაჭუცმაცოს სასილოსე მასა. ამავე დროს აღსანიშნავია, რომ მასის დაჭუცმაცების ხარისხი და ყველა ტიპის მანქანის საიმედოობა და მწარმოებლობა დამოკიდებულია მუშა ორგანოების დროულად რეგულირებაზე. დანის პირებსა და ჭრის საწინააღმდეგო ფირფიტას შორის ღრეჩოს არეგულირებენ სოლებისა და სარეგულაციო ხრახნების გადაადგილებით ისე, რომ მთელ სიგრძეზე იგი შეადგენდეს 0,5—1 მმ (დანის ალესვა საჭიროა ყველა სამუშაო ცვლის ბოლოს.

ან ყოველი 20—25 ჰა-ს ალების შემდეგ). საკვების ასაღები კონვა-ინების ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია მე-9 ცხრილში.

მწვანე მასის გადაზიდვა დასილოსების ადგილამდე წარმოად-გენს ერთ-ერთ საპასუხისმგებლო და შრომატევად პროცესს. იმაზე თუ რამდენად სწორად არის მომზადებული სატრანსპორტო საშუ-ალებები, დამოკიდებულია არა მარტო მასის დანაკარგების სიდიდე ტვირთვისა და ტრანსპორტირების დროს, არამედ სილოსის დამ-ზადების ვადები მთლიანად.

ტრანშეის ტიპის საცავებში სასილოსე მასის მოსატანად რეკო-მენდებულია თვითმცლელი ავტომობილებისა და თვითმცლელი სა-ტრაქტორო მისაბმელების გამოყენება.

დატვირთვისა და ტრანსპორტირების დროს მწვანე მასის დანა-კარგების შემცირებისა და ტრანსპორტის თვითთამწევობის გაზრდის მიზნით მათი ძარის სიმაღლეს ზრდიან სახსნელი რიკულებით, ან ლი-თონის ბადით.

დაქუცმაცებული მასის სილოსის საცავში ჩატვირთვა თვითმც-ლელი ტექნიკიდან ჩვეულებრივ სიძნელეს არ წარმოადგენს. არათ-ვითმცლელი სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენებისას კი სა-ჭიროა სპეციალური სამარჯვეების გამოყენება. უმარტივესი ასეთი სამარჯვია ლითონის ბადე ან ბაგირის მოწყობილობა, რომელიც იდება ტრანსპორტის ძარის გრძივი მიმართულებით, ძარის გავსების შემდეგ იგი ზემოდან გადაეფარება მასას სილოსის ტრანშეასთან. ტრა-ქტორი სამარჯვის რგოლზე ჩაბმით იოლად ყრის მთლიან მასას მან-ქანიდან.

სასილოსე მასის კარგად დატკეპნა და დასწორება, განსაკუთრე-ბით ტრანშეის კედლების გასწვრივ, ითვლება მნიშვნელოვან ტექ-ნოლოგიურ მოთხოვნად და ეგი უნდა დაიწყოს მასის პირველი ფე-ნის ტრანშეაში შეტანისთანავე. ამ ოპერაციას კარგად ასრულებენ თვლიანი ტრაქტორები Т—150 და К—700. მუხლუხა ტრაქტორები Т—75, С—100 და სხვა. ყოველდღიურად 500—800 ტონა სასილო-სე მასის ჩადებისათვის საჭიროა გამოიყოს 4 ტრაქტორი. მათ შო-რის ორს უნდა ჰქონდეს ბულდოზერის დანა, ან სხვა სახის მოწყო-ბილობა მასის მოსასწორებლად.

კოშკებში სასილოსე მასის ჩასატვირთად გამოიყენება **პნევმა-ტური ტრანსპორტიორები** ТП—30, ТПП—30 და სხვა, რომლებითაც დაქუცმაცებული მასა აიტყორცნება 13—22 მეტრ სიმაღლეზე.

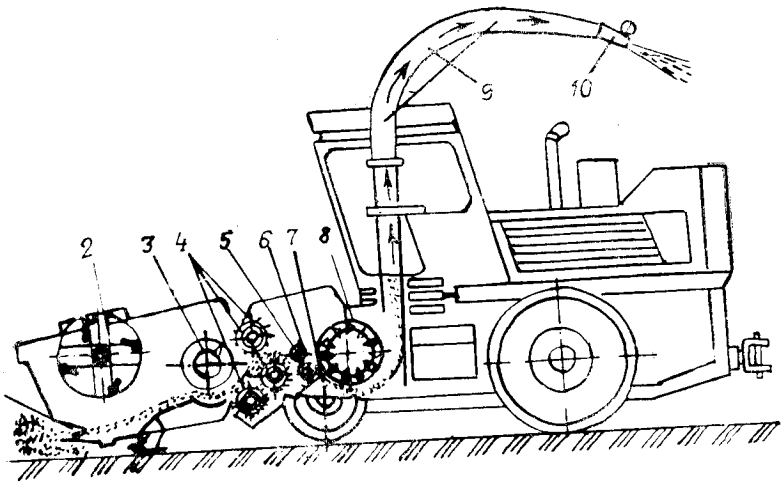
საკვების ასაღები კომბაინების ტექნიკური მახასიათებლები

მაჩვენებელი	КСК–100	КИКУ–75	Е–279
მოდების განი, მ:			
ბალახის ასაღები სამკალის	4,2	3,4	4,25
სიმინდის მასის ასაღებად სამკალის	3,4	3,4	2,4
მასის ღვარეულიდან ამკრეფის მწარმოებლობა (გამტარუნარიანობა) ტ/სთ (კგ/წმ)	2,2	2,2	2,1
ბალახის აღებისას	36(10)	29(8)	30(9)
სიმინდის მასის აღებისას	90(30)	54(20)	54(20)
ღვარეულების ამკრეფისას	25(8)	26(6)	22(6)
დამჭუყმაცებელი დოლი			
დიამეტრი, მმ	750	750	800
სიგრძე, მმ	650	650	600
დანების რაოდენობა (საყენებელი)	12	(8, 6, 4, 3, 2)	
ბრუნვის სიხშირე, წთ $^{-1}$	970	1028	914
ბრუნვის სიხშირე, წთ $^{-1}$			
ამკრეფის შნეკის	160	162	158
ამკრეფის დოლის	85	90	87
სამკალზე სეგმენტების განლაგების ბიჯი, მმ:			
ბალახის ასაღებად	76,2	76,2	76,2
სიმინდის მასის ასაღებად	90	90	90
მუწრელი აპარატის მინიმალური საყენებელი სიმაღლე მმ			
ბალახის ასაღებად	60	60	60
სიმინდის მასის ასაღებად	80	80	80
კომბაინის მოძრაობის სიჩქარე, კმ/სთ			
სამუშაო	10	8	9
სატრანსპორტო	20	20	20

§ 2. სილოსის ასაღები კომბაინები, მოქმედების პრინციპი და აგებულება

თვითმავალი საკვების ასაღები კომბაინი КСК—100А (სურ. 34) გამოიყენება ასაღები მასის მოსაჭრელად, ღვარეულებიდან ასაკრეფად, დასაქუცმაცებლად და სატრანსპორტო საშუალებაზე დასატვირთად.

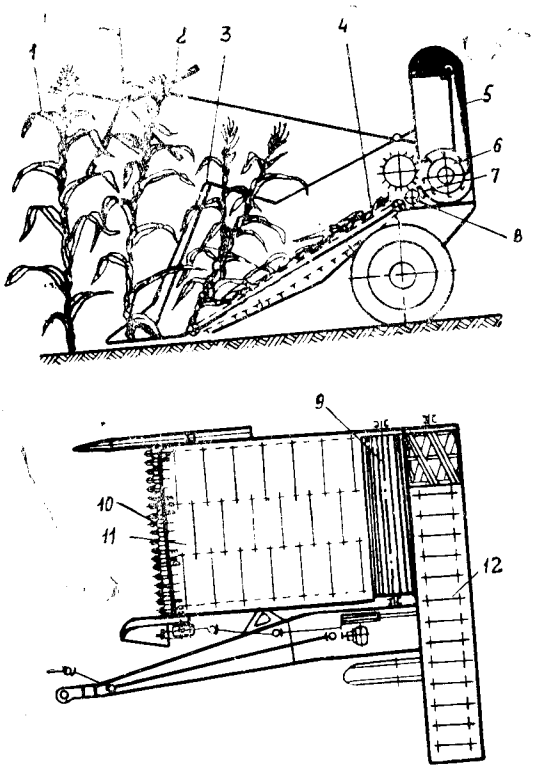
კომბაინის დანიშნულების მიხედვით თვითმავალ დამჭუყმაცებელზე ეკიდება საცვლელი სამუშაო მოწყობილობა 2,2 მ მოდების განის ამკრეფი და 3,2 მ მოდების განის ორი სამკალი, დაბალი და მაღალღეროიანი კულტურების ასაღებად. თვითმავალ კომბაინზე ამკრეგატების მოძრაობის ღერძის პარალელურად დაყენებული СМД-72 მარკის ოთხცილინდრიანი ძრავა სიმძლავრით 147 კვტ (200 ც. ძ). კომბაი-



სურ. 34. თვითმავალი საკვების ასაღები კომბაინი КСК—100 А:
1—მჭრელი აპარატი; 2—ტარაბუა; 3—შნეკი; 4, 5, 6—მკვებავი ვალცები;
7—უკუჭრის ცირფიტა; 8—დანებიანი დოლი; 9—სასილოსე მასის გამტარი;
10—დეფლექტორი.

ნის სავალი ნაწილი შედგება წინა თვლების, ხიდისა და წამყვანი თვლების ხიდისაგან. მუშაობის პროცესში კომბაინი გადაადგილდება. მკვნარეული მასა ხვდება ტარაბუას 2 ზამბარულ კბილებში და მიეწოდება მჭრელ აპარატს 1. მოჭრილი მასა ტარაბუას საშუალებით გადაეცემა შნეკს 3, შემდეგ კი მკვებავი ვალცების 4, 5, 6 სისტემის საშუალებით ხვდება დანებიან დოლში 8, სადაც უკუჭრის ფირფიტის 7 საშუალებით იჭრება და მიეწოდება სილოსის მასის გამტარს 9. საიდანაც დეფლექტორის 10 გავლით იტვირთება კომბაინის უკან ან გვერდით მიერთებულ სატრანსპორტო საშუალებაზე. ჭრის სიმაღლეს (50—150 მმ) არეგულირებენ სამკალის საყრდენი ბუნიკებით, ხოლო ჭრის სიგრძეს მკვებავი ტრანსპორტიორის გადაადგილების სიჩქარის ცვლით. კომბაინის სამუშაო სიჩქარე აღწევს 12 კმ/სთ-ს. სატრანსპორტო — 36 კმ/სთ-ს. ცვლაში შეიძლება 300 ტ სილოსის, 200 ტ სენაჟის ან 20 ტ ბალახის ფქვილის მასის დამზადება.

სილოსის ასაღები კომბაინი КСС—2,6 (სურ. 35) დაავრეგატებული ტრაქტორ Т—150 К-სთან გამოიყენება სიმინდის, მზესუმზირას და სხვა მაღალღეროიანი და მაღალტენიანი სასილოსე კულტურების ასაღებად: КСС—2,6 წარმოადგენს სასილოსე კომბაინის КС—2,6-ის მოდიფიკაციას, მაგრამ მისგან იმით განსხვავდება, რომ აქვს გაძლიერებული კვანძები. კომბაინი შედგება ჩა-



სურ. 35. სილოსის ასაღები კომბაინის КС-2,6-ის ტექნოლოგიური სქემა: 1—მცენარე; 2—ტარაბუა; 3—სამკალი; 4—სამკალის ბაქანი; 5—სილოსის გამტარი; 6—დამჭუცმაცებელი დოლი; 7—უკუჭრის ძელი; 8—მკვებავი ტრანსპორტიორის ქვედა გლუვი ლილვი; 9—ბიტერული დოლი; 10—მჭრელი აპარატი; 11—სამკალის ტრანსპორტიორი; 12—გამომტვირთავი ტრანსპორტიორი.

რჩება, ორი პნევმატური თვლის, ბაქნის ტიპის სამკალის, დამჭუცმაცებელი დოლის, სილოსის გამტარის, გამომტვირთავი ტრანსპორტიორის, ამძრავისა და გადაცემის მექანიზმების, აგრეთვე დამჭუცმაცებელი დოლის დანების გასალესი მოწყობილობებისაგან.

სამკალი შედგება ბაქნის, ჯაჭვურ-თამასებიანი ტრანსპორტიორის, მჭრელი აპარატის, შიგა და მინდვრის გამყოფისაგან, გამაწოწასწორებელი მექანიზმის, ჭრის სიმაღლის რეგულირებისა და მინდვრის რელიეფთან შესაგუებელი ბუნიკისა და ტარაბუასაგან.

მინდვრის გამყოფი შეიძლება იყოს როგორც აქტიური, ისე პასიური. კომბაინს აქვს ხუთფრთიანი ტარაბუა, რომლის აძვრა ხდება მარცხენა თვლიდან გადაცემით. სამკალის აწევ-დაწევა. აგრეთვე

ტარაბუას სიმაღლის მიხედვით რეგულირება ხდება ჰიდროცილინდრებით, რომლებიც მუშაობენ ტრაქტორის ჰიდროსისტემით.

დამჭუცმაცებელი აპარატი შედგება ოთხსექციანი დანებიანი დოლისაგან, ზედა წიბურებიანი და ქვედა გლუვი ვალცებისაგან.

დამჭუცმაცებელი აპარატი წარმოადგენს ლილვს, მასზე დასმული დისკოებით, რომლის გარე წრეზე დამაგრებულია S-ის მსგავსი კვეთის სპირალური დანები. დოლის აძვრა ხდება თავისუფალი სვლის ჭურობის შკივით. დამჭუცმაცებელი დოლის ზემოთ განლაგებულია გამომტვირთავი ჯაჭვურ-თამასებიანი ტრანსპორტიორი, რომელიც სილოსის გამტარს უკავშირდება დოლის კამერით.

სარწე წარმოადგენს ჩარჩოს, მისაბმელი კავითა და დომკრატით. სარწეზე დამონტაჟებულია მთავარი კარდანული ლილვი, მჭრელი აპარატის ამძრავის საშუალედო ლილვი და სამკალის ამწევი მექანიზმი.

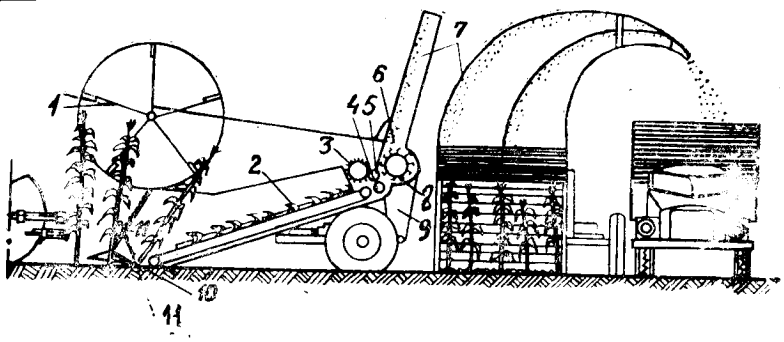
კომბაინი KC—1,8 „ვიხრი" (სურ. 36) განკუთვნილია სასილოსე კულტურების ასაღებად, გარდა ამისა, საცვლელი კომპლექტების არსებობის შემთხვევაში შეიძლება მისი გამოყენება ბალახის ფქვილისა და სენაჟის დასამზადებელი მასის მოსათიბად, ღვარეულებიდან შემჭკნარი ბალახის ასაღებად და დასაჭუცმაცებლად. კომბაინი შედგება სამკალის, სილოსის მასის საჭრელის, სარწეს, სილოსის გამტარისა და ჰიდროამწყობილობისაგან.

კომბაინის სამკალი 2 ანალოგიურია KC –2,6-ის სამკალის, მაგრამ აქვს შემცირებული მოდების განი. მისი ძარჯვენა გვერდულა მთავრდება მინდვრის გამყოფით 11, რომელიც ასაღები კულტურის მიხედვით შეიძლება იყოს აქტიური ან პასიური.

ბაქნის წინა ნაწილში დაყენებულია სახსნელი ტიპის 90 მმ ბიჯის მჭრელი აპარატი 10, საჭიროების შემთხვევაში იგი შეიძლება შეიცვალოს ნორმალური ჭრის აპარატით. ბაქნის ძარაზე განლაგებულია ჯაჭვურ-თამასებიანი ტრანსპორტიორი, რომლის ქვედა შტო დაცულია ქვეშით.

სამკალის სატრასპორტო მდგომარეობაში აწევა ხდება ჰიდროცილინდრით, სამკალი მუშაობისას ეყრდნობა მაკოპირებელ ბუნიკს. სამკალს უკანა ნაწილში მოთავსებულია გამაწონასწორებლის ზამბარული მექანიზმი.

ხუთთასმიანი ტარაბუა 1, ბერკეტით მაგრდება სილოსის საჭრელის ბჯენზე სახსრულად დამაგრებულ ჩარჩოზე. ტარაბუა საჭიროსიმაღლეზე დგება ორი ჰიდროცილინდრის საშუალებით. ტარაბუას ჩართვა ხდება ავტომატურად.



სურ. 36. სილოსის ასაღები კომბაინის КС—1,8 „ვიხრი“ ტექნოლოგიური სქემა: 1—ტარაბუა; 2—სამკალი; 3,4—ბიტერული დოლები; 5—ვალცი; 6—ჭრის საწინააღმდეგო ძელი; 7—სილოსის გამტარი; 8—დოლი; 9—ჩარჩო; 10—მჭრელი აპარატი; 11—მინდვრის გამყოფი;

სასილოსე მასის საჭრელის საფუძველს წარმოადგენს შედუღებული კონსტრუქციის ჩარჩო 9, რომელიც ეყრდნობა ორ პნევმატურ თვალს, ჩარჩოზე დამონტაჟებულია დამჭუცმაცებელი აპარატი სილოსის გამტარით, მისაბმელი მოწყობილობა და მუშა ორგანოების ამძრავები.

დამჭუცმაცებელი აპარატი შედგება დოლისა 8 და მკვებავი აპარატისაგან, რომელშიც შედის ზამბარული ზედა 3 და ქვედა 4 ბიტერული დოლები, ხისტად დამაგრებული გლუვი. ვალცი 5 და ჭრის საწინააღმდეგო ძელი 6 უკუჭრის ფირფიტებით. დამჭუცმაცებელი დოლი სამსექციანია. დოლზე დაყენებულია S-ის მსგავსი კვეთის სპირალური დანა 9. გათვალისწინებულია დანების დამატებითი კომპლექტის (9 ცალი) დასაყენებელი ადგილი.

დამჭუცმაცებელი აპარატის დანების გასალესად გათვალისწინებულია სალესი მოწყობილობა.

კომბაინის სარწე წარმოადგენს ფერმას, რომელზედაც დამონტაჟებულია მთავარი კარდანისა და მჭრელი აპარატის ასაძრავი სარეშუალედო ლილვი. მის წინა ნაწილში მოთავსებულია მისაბმელი ლილვი და დომკრატი.

დაჭუცმაცებული მასის გამოტვირთვის სანებზე დამოკიდებულებით კომბაინზე გვერდით, ან უკან აყენებენ სასილოსე მასის გამომტვირთავ გამტარს 7.

ტარაბუას ამძრავი ხდება კომბაინის მარცხენა სავალი თვლიდან ჯაჭვური და სოლ-ღვედური გადაცემით. კომბაინის სხვა სამუშაო ორგანოების ამძრავი ხდება მთავარი კარდანული ლილვიდან, რომელიც

მოძრაობას იღებს მთავარი რედუქტორიდან ჯაჭვური და სოლ-ღვედური გადაცემით.

კომბაინის ჰიდრავლიკური მოწყობილობა შედგება რეზინის შლანგის, ლითონის ჭეთგამტარებისა და სამკალის, ტარაბუასა და სილოსის გამტარის წინაფარის ასაწევი ცალმხრივი მოქმედების ოთხი ჰიდროცილინდრისაგან.

დამჭუცმაცებელი აპარატის მასით გაჭედვის თავიდან აცილებისათვის. აგრეგატის მოძრაობას იწყებენ მხოლოდ მას შემდეგ, რაც ძოლი განავითარებს სრულ ბრუნვას. აგრეგატის გაჩერების შემდეგ საჭიროა სამკალი და დამჭუცმაცებელი დოლი მთლიანად გაიწმინდოს მცენარეულის ნარჩენებისაგან, რაც მიიღწევა სამუშაო ორგანოების ტრაქტორის ძალამრთმევი ლილვის ბრუნვით. ღვედებისა და ჯაჭვების რეგულირება ხდება სპეციალური მოწყობილობით. ამავე დროს დამჭუცმაცებელი დოლისა და ტარაბუას ამძრავი ღვედების დასაშვები ჩაღუნვა უნდა შეადგენდეს 12—15 მმ-ს. ჯაჭვი სწორად დაჭიმულად ითვლება, თუ მის ტოტში ჩაბმული სახრახნისი შეიძლება მოვაბრუნოთ 20—30°-ით. ჭრის სიმაღლეს არეგულირებენ მაკოპირებელი ბუნიკის ოთხიდან ერთ-ერთ მდგომარეობაში დაყენებით.

აქტიური გამყოფის მუშა ნაწილის სიგრძეს ცვლიან ერთი, ან ორივე გარსაცმის მოცლით, ამავე დროს გამყოფის ამძრავის წვეას ფერთებენ სამკალის ტრანსპორტიორის ამყოლი ლილვის მრუდმხარას.

სამკალის ტრანსპორტიორის დაჭიმვისათვის საჭიროა ბაქნის წამყვანი ლილვის მიმართ გადაადგილება, ამავე დროს საჭიროა წინასწარ მოვუშვათ ჭანჭიკები, რომლებითაც სამკალის ბაქანი მაგრდება საკიდარზე.

სწორად დარეგულირებულ ტარაბუას ჩართვის ძექანიზმზე გამართულ ქუროს მუშტანებს შორის ღრეჩო უნდა შეადგენდეს 3—5 მმ-ს.

სამკალის ეკონასწორება ხდება ხამბარების დაჭიმვის ცვლით. ღრეჩოს ცვლა ხედა ბიტერულ დოლსა და სამკალის ტრანსპორტიორის თამასებს. ვალკებსა და ქვედა დოლს შორის ხდება მკვებავი აპარატის ხამბარების დაჭერით.

ჭრის სიგრძეს არეგულირებენ დამჭუცმაცებელ აპარატში მასის მიწოდების სიჩქარისა (მთავარ რედუქტორსა და სამკალის ტრანსპორტიორის წამყვან ლილვზე საცვლელი ვარსკვლავას დაყენებით) და დამჭუცმაცებელ დოლზე დანების რაოდენობის შეცვლით.

დამჭუცმაცებელ დოლსა და ჭრის საწინააღმდეგო ფირფიტებს

შორის ღრეჩოს (2—5 მმ) არეგულირებენ დამქუცმაცებელი დოლის სარეგულირებელი ჭანჭიკების გადაადგილებით.

დამცავი ქუროს ზამბარების სიგრძე კომბაინის 54 ტ/სთ მწარმოებლობისას მთავარ კარდანულ ლილვთან უნდა შეადგენდეს 120—130 მმ-ს. მკვებავ აპარატთან — 125 მმ-ს. ფრიქციულ ქუროსთან—15—18 მმ-ს.

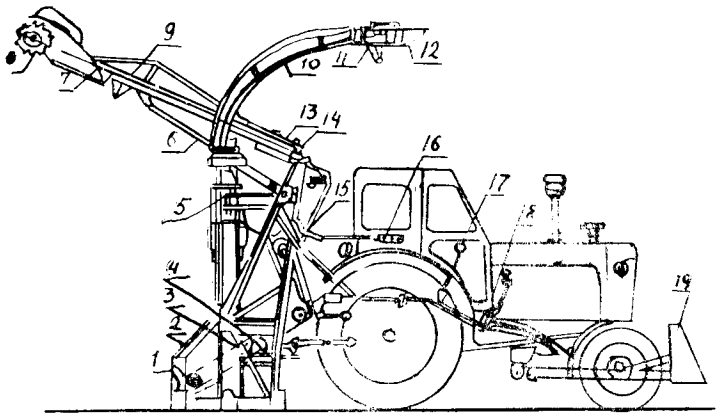
კომბაინის შეუფერხებელი მუშაობისათვის საჭიროა სატრანსპორტო საშუალებებით უზრუნველყოფა. მწვანე მასის გადასაზიდად შედარებით ხელსაყრელია ПСЕ—12.5 და 2ПТС—4—887А სატრაქტორო მისაბმელები, რომლებიც აღჭურვილია ბადურა შემომფარგვლელით, რაც გამორიცხავს მწვანე მასის დანაკარგებს დატვირთვისა და ტრანსპორტირების დროს.

§ 3. სილოსისა და უხეში საკვების დამტვირთავ-დამქუცმაცებელი ПСК—5

სილოსისა და უხეში საკვების დამტვირთავ-დამქუცმაცებელი ПСК—5-ის დანიშნულებაა სილოსის, სენაჟის, ნამჯის, თივის საცავიდან აღების, დაქუცმაცებისა და სატრანსპორტო საშუალებაზე დატვირთვის სამუშაოების შესრულება (სურ. 37).

ჩარჩო დამზადებულია ფოლადის ძელების შედუღებით, მასზედ დაყენებული და დამაგრებულია დამტვირთავის ყველა კვანძი. ფრეზ-დოლი წარმოადგენს დამტვირთავის ძირითად სამუშაო ორგანოს. იგი დამზადებულია 240 მმ დიამეტრის ფოლადის მილისაგან, რომლის ზედაპირზე ხრახნული ხაზის მიმართულებით დამაგრებულია დამქუცმაცებელი დანები, ხოლო ტორსულ ნაწილებში კი დამაგრებულია მოსაჭრელი დანები.

ფრეზი შედგება მჭრელი წახნაგებიანი ოთხი ფრთისაგან, შვეკი-ლილვი, რომელიც დაყენებულია დამტვირთავის კამერის მიმღებთან, იღებს დაქუცმაცებულ მასას და მიმართავს ვენტილატორისაკენ, რომლითაც მიეწოდება სატრანსპორტო საშუალებას. მუშაობის პროცესში ტრაქტორს მასზედ დაკიდებული ПСК—5-ით აყენებენ სილოსის ან სენაჟის საცავთან, ან თივის ზვინთან ისე, რომ ფრეზ-დოლები მასაში ჩაღრმავდნენ არა უმეტეს 200 მმ სიღრმეზე. ტრაქტორის ჰიდროსისტემის საშუალებით ჩაირთვება ფრეზ-დოლის ისრის დაშვების საჭირო სიჩქარე. პირველი ფენის მოჭრის შემდეგ ტრაქტორისტი ბულდოზერით აგროვებს სილოსის ან სხვა სახის საკვების ნარჩენებს, გასწევს ტრაქტორს წინ და ჭრის შემდგომ ფენას. ერთი მიმართულებით რამდენიმე ფენის აღების შემდეგ აგრე-



სურ. 37. სილოსისა და უხეში საკვების დამტვირთავ-დამჭყლეტელის ПСК—5-ის ტექნოლოგიური სქემა:
1—შნეკი; 2—ჩარჩო; 3—ელევატორი; 4—მანაწილებელი რედუქტორი; 5—მილის საბრუნი ჰიდროცილინდრი; 6—ისრის ასაწევი ჰიდროცილინდრი; 7—ფარი; 8—ფრეზ-დოლი; 9—ისარი; 10—მბრუნავი მილი; 11—წრიანაფრის მობრუნების სამართავი ცილინდრი; 12—მბრუნავი წრიანაფრა; 13—კონუსური რედუქტორი; 14—კრონშტეინი; 15—კონტრამძრავის ღერძი; 16—ტორსული რეგულატორი; 17—ჰიდროსამუხრუჭე ცილინდრის ბერკეტი; 18—გადამრთველი ონკანი; 19—ბულდოზერი;

ვატს მიმართავს მარჯვნივ ან მარცხნივ ფრეზ-დოლის მოდების სიგანეზე და სამუშაო პროცესი მეორდება.

სილოსის დამტვირთავ-დასაჭყლეტელი ეკიდება МТЗ—50/52 მარკის ტრაქტორზე. მისი მწარმოებლობა სიმინდის მასის სილოსის აღებისას არის 13 ტ/სთ. ნამჯის აღებისას — 3.2 ტ/სთ. მოდების განია 1,2 მ. მასის მოჭრის მაქსიმალური სიმაღლე 5,0 მ, დატვირთვის სიმაღლე — 4.0 მ.

§ 4. კომბინირებული სილოსის დამზადება

კომბინირებულ სილოსს ამზადებენ რამდენიმე კომპონენტისაგან (ბალახები, ძირნაყოფები, ბაღჩეული კულტურები, სიმინდის ტარო, ბალახის ფქვილი, შაქრის ჭარხალი, ფოჩები, ნამჯა და სხვ.). და ძირითადად იყენებენ ღორებისა და ფრინველების საკვებად. მცოხნავი ცხოველისათვის დამზადებულ სილოსში შეაქვთ დაჭუცმაცებული ნამჯა.

კომბინირებული სილოსის დასამზადებლად მრეწველობა უშვებს აგრეგატ АПК—10А. საკვების საამქროებში ამ აგრეგატს იყე-

ნებენ მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვისათვის მოწოსაკვების დასამზადებლად.

აგრეგატ АПК—10А-ს სამუშაო პროცესი ასეთია: უხეში საკვები ბუნკერიდან 1 (სურ. 38) ტრანსპორტიორი მკვებავით 2 მიეწოდება დამქუცმაცებელ-შემრევ დოლში 12. ძირხვენების არევა ხდება შნეკი-გამრეცხით 7, რომელშიც წყლის მანაწილებელი მილებიდან წყალი მიეწოდება წნევით ცენტრიდანული ტუმბოთი 8. ჭუჭყიანი წყალი გაიტუმბება ჭუჭყის გასატანი ტუმბოთი 9. სუფთა ძირნაყოფები მილებით მიეწოდება დოლში 12, ამავე დროს დოლში კონცენტრატების დოზატორებიდან 4 მიეწოდება კონცენტრირებული საკვები, ხოლო შემრევი დოზატორიდან 5 გამწეფით 3— თხევადი მიკროდანამატები.

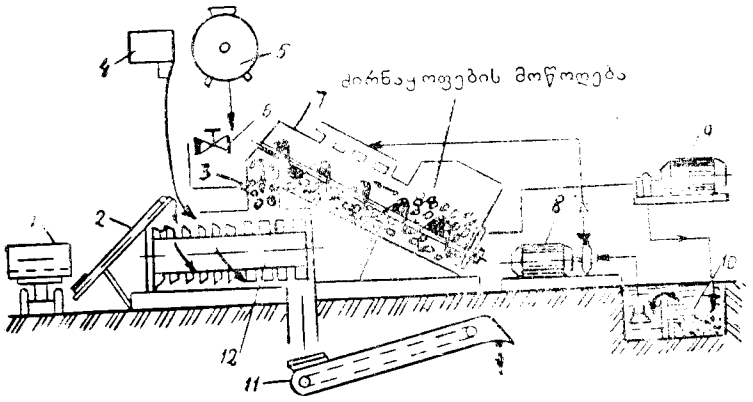
კომპონენტები დოლში დაქუცმაცებისა და შერევის შემდეგ გამოტყორცნით გამოიტვირთება ტრანსპორტიორზე 11, საიდანაც საკვების ნარევი გადადის დასასილოსებლად.

აგრეგატის სამუშაო ორგანოების ამძრა ხდება ტრაქტორ „ბელარუსის“ სიმძლავრის ასართმევი ლილვით.

სასილოსე ნაგებობების (სილოსის საცავების) **ტიპები და აგებულება.** სილოსის საცავების მიმართ წაყენებული მოთხოვნები გამომდინარეობს ბიოლოგიური ხერხით საკვების დაკონსერვების პროცესის არსიდან. სილოსი ინახება ორგანული მჟავების საჭირო რაოდენობის წარმოქმნის შედეგად, არეს მჟავიანობის გაზრდით იზღუდება ლპობისა და სხვა არასასურველი პროცესების განვითარება. სილოსი არ ობდება, როცა საკმაოდ მაღალი ტენიანობის, 30 მმ სიგრძეზე დაქუცმაცებული მწვანე მასა საცავში იდება იმდენად მჭიდროდ, რომ მასში ჰაერის არსებობა პრაქტიკულად გამორიცხულია.

მეცნიერულად და პრაქტიკით დადგენილია, რომ საცავების სხვადასხვა ტიპები უნდა შეესაბამებოდეს მასში ჩადებული მწვანე მასის განსაზღვრულ ტენიანობას. მაგალითად, ტრანშეა ძირითადად გამოიყენება მაშინ, როცა სასილოსე მასის ტენიანობა 65%-ზე მეტია; ზემოდან ღია კოშკები გამოიყენება, როცა მასის ტენიანობა 45—55%-ზე მეტია; ჰერმეტული კოშკები კი, როცა მასის ტენიანობაა 45—55% (სენაჟის საცავი).

სასენაჟე მასის საცავები უნდა უზრუნველყოფდეს აგრეთვე მწვანე მასის ჩადებისა და საკვების ამოღების დროს მასაში მაღალი ტემპერატურის წარმოქმნის თავიდან აცილებას, რაც დამოკიდებულია საკვების ჩადებისა და ამოღების ტემპებზე, აგრეთვე, საცავის ღია ზედაპირის ზომებზე. საიდანაც ჰაერის შეღწევა ხდება საკვების მასაში.



სურ. 38. აგრეგატ АПК—10 А-ს ტექნოლოგიური სქემა:
1—უჯრეში საკვების ბუნკერი; 2—ტრანსპორტიორი-მკვებავი; 3—გამშვები; 4—კონცენტრატების დოზატორი; 5—თხევადი მიკროდანამატების მოსამზადებელი შემრევი-დოზატორი; 6—მდოზავი ონკანი; 7—მნეკი-გამრეცხი; 8, 9—ცენტრიდანული ტუმბოები; 10—სილექარი; 11—საკვები ნარევის გასატვირთავი ტრანსპორტიორი; 12—დამწუცმაცებელ-შემრევი დოლი;

საცავის ღია ზედაპირი — $F_{ღია}$ ხასიათდება მთლიანი კედლებით შემოფარგლული ფართობის საკვების მასასთან M ფარდობით, ე. ი.

$$K_c = \frac{F_{ღია}}{M}$$

მაგალითად, 500 ტ. ტევადობის ტრანშეისათვის (B=10 მ, H=3 მ, L=25 მ); K_c=0,63 მ²/ტ, ხოლო ასეთივე ტევადობის კოშკისათვის (Д=8 მ და H=15 მ); K_c=0,1 მ²/ტ. ამგვარად, ასეთ მოთხოვნებს შედარებით სრულად აკმაყოფილებს კოშკური ტიპის საცავები, კოშკი მაღალია და აქვს მცირე ღია ზედაპირი.

დიდი მნიშვნელობა აქვს საცავის ზომებს. ტრანშეაში მასა არ გაცხელდება მაშინ, თუ იგი აივსება 3 დღეში, ხოლო კოშკში — 4—5 დღეში. ამიტომ, უნდა შეირჩეს ისეთი საცავები, რომელთა ავსება შესაძლებელია აღნიშნულ ვადებში.

ჩვენს ქვეყანაში ფართო გამოყენება ჰპოვეს მიწისზედა, ნახევრადჩაღრმავებულმა და მიწაში ჩაღრმავებულმა ტრანშეებმა და კოშკებმა.

კოშკებს, როგორც საკვების საცავს, უპირატესობა ენიჭება მაშინ, როცა საკვების დამზადება ჭიანურდება. საჭიროა შედარებით მცირე რაოდენობის საკვების დამზადება.

ტრანშეა (სურ. 39) გამოიყენება მაშინ, როცა საკვების დამზადება ხორციელდება ფართო მასშტაბით, შემჭიდროებულ ვადებში; ასეთია, მაგალითად, სიმინდის მასისაგან სილოსის დამზადება. ამ შემთხვევაში ტრანშეა სასილოსე მასის ჩატვირთვისა და დატკეპნის სამუშაოების ფართო ფრონტით გაშლისა და მეურნეობაში არსებული ყველა სახის ტრანსპორტის (ავტომანქანები, თვითმავალი ლაფეტები, მისაბმელები, საკვების სარიგებლები და სხვ.) ინტენსიურად გამოყენების საშუალებას იძლევა. ტრანშეის სიგანე ჩვეულებრივ შეადგენს 10—15 მ-ს, სიმაღლე — 3 მ-ს, სიგრძე — 30—50 მ-ს. სასილოსე მასის კარგად დატკეპნის უზრუნველსაყოფად და მზა სილოსის ამოღების პროცესის მექანიზებულად შესასრულებლად გვერდით კედლებს უნდა ჰქონდეს 6° დახრა. ტრანშეას აგებენ რკინაბეტონის ფილებით, აგურით, ხისა და სხვა მასალებით. ტორსული მხრიდან ტრანშეას უნდა ჰქონდეს მყარსაფრიანი შესასვლელები.

საკვების დამზადების დროს სამუშაოთა უსაფრთხოებას. მასის დატკეპნის ხელსაყრელი პირობებისა და ზამთარში ტრანშეის კედლების გასწვრივ საკვების მასის გაყინვის თავიდან აცილების მიზნით მიწისზედა და ნახევრად ჩაღრმავებულ ტრანშეებს გარედან უკეთებენ კედლის მიწაყრილს. ყველა ტიპის ტრანშეის ძირზე აკეთებენ ცხავებით დახურულ წვენის შემკრებებს. რომელთაც აერთებენ ტრანშეის გარეთ განლაგებულ ჭებთან.

სილოსის საცავები უნდა აიგოს მეცხოველეობის ფერმასთან ახლოს.

სილოსის საცავის ფერმისათვის საჭირო ტევადობა იანგარიშება ფორმულით:

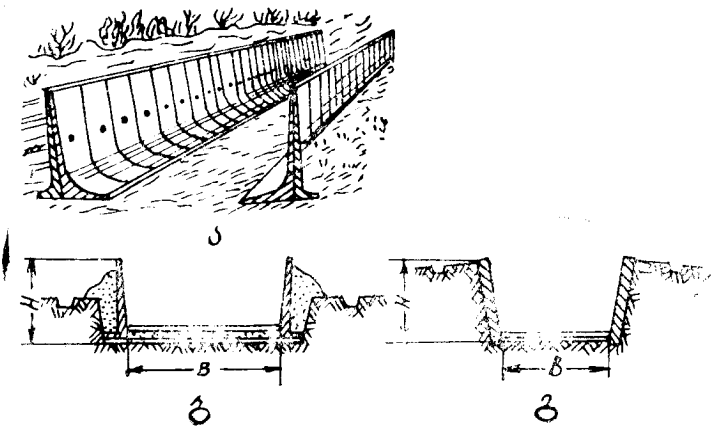
$$V = \frac{KQ_{წლ} \cdot m}{\gamma} \text{ მ}^3, \text{ სადაც}$$

$Q_{წლ}$ სილოსის წლიური რაოდენობაა 1 სულ ცხოველზე, ტ;

m ფერმაში ცხოველის სულადობა;

K — ტევადობის მარაგის კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს სილოსის დანაკარგებს (ტრანშეისათვის $K = 1{,}15—1{,}25$); კოშკისათვის $K = 1{,}12—1{,}15$);

γ —საკვების სიმკვრივე ტ/მ³ (სიმინდის მასისაგან დამზადებული სილოსისათვის $\gamma = 0{,}65$ ტ/მ³; სიმინდისათვის ტაროებიანი $\gamma = 0{,}8—0{,}9$ ტ/მ³, სენაჟისათვის $\gamma = 0{,}6$ ტ/მ³).



სურ. 39. სილოსისა და სენაჟის ტრანშეა:
ა—მიწისზედა; ბ—ნახევრადჩაღრმავებული; გ—ჩაღრმავებული.

V თავი

სენაჟის დამზადების მექანიზაცია

§ 1. ზოგადი ცნობები

მეცხოველეობის სამრეწველო საფუძველზე გადაყვანა საჭიროებს საკვების დამზადებისა და შენახვის ტრადიციული მეთოდების ისეთი უფრო სრულყოფილი მეთოდებით შეცვლას, რომელიც უზრუნველყოფს საკვების საყუათო ნივთიერებების დანაკარგების მნიშვნელოვან შემცირებას. აგრეთვე მრავალკომპონენტიანი ულუფის მონოსაკვებით შეცვლას.

ამ მოთხოვნებს გარკვეულად პასუხობს სენაჟი. სენაჟი ეწოდება 50—55% ტენიანობამდე შემჭკნარ, 30 მმ სიგრძეზე დაქუცმაცებულ მწვანე მასისაგან ანაერობულ (უჰაერო) პირობებში დაკონსერვებულ საკვებს.

სენაჟი კვებითი ღირებულებით თითქმის არ განსხვავდება მწვანე ბალახისაგან. მისი ხარისხი დამოკიდებულია ბალახის ბოტანიკურ შეღწყნილობასა და ალების აგროტექნიკურ ვადებზე. იგი შეიძლება დამზადდეს თივის დასამზადებლად ვარგისი ნებისმიერი ბალახი-

საგან, მაგრამ საუკეთესო კვებითი ღირებულების სენაჟი მიიღება ბრავალწლიანი და ერთწლიანი პარკოსანი ბალახების, ან პარკოსან-ბარცლოვანი ბალახის ნარევისაგან.

სენაჟის დამზადება მიზანშეწონილია ყველგან, სადაც ბალახის მოთიბვის შემდეგ 50—55% ტენიანობამდე შეჭკნობის შესაძლებლობაა. ამავე დროს ბალახის აღება უნდა მოხდეს ვეგეტაციის ადრეულ ფაზაში, პარკოსნებისა — ყვავილობისას და მარცვლეული ბალახების აღება თავთავის წარმოქმნის დაწყებისას. დაქუცმაცებულ მწვანე მასაში 20—30 მმ სიგრძის ნაკუწები უნდა იყოს მთელი მასის არანაკლებ 75%-ისა.

მაღალხარისხოვანი სენაჟის მიღების აუცილებელი პირობაა აგრეთვე ჰერმეტულ საცავში ჩაყრილი მასის კარგი დატკეპნა. საქმე იმაშია, რომ ბალახის 50—55% ტენიანობისას, უჯრედშიგა წყლის შეკავება უჯრედების მიერ ხდება 5,5—6,0 მპა (55—60 კგძ/სმ²) ძალით, ხოლო ბაქტერიების უმეტესობის შეწოვის ძალა შეადგენს 5,0—5,5 მპა (50—55 კგძ/სმ²). ამგვარად მასის 50—55% ტენიანობისას უჯრედშიგა წყალი ძნელად შესაღწევია ბაქტერიებისათვის. მაგრამ იგი იოლად შესაღწევია სხვადასხვა სოკოვანი ობებისათვის, რომელთა შეწოვის ძალა 29,5 მპა (295 კგძ/სმ²) აღწევს. ობის განვითარება შესაძლებელია მხოლოდ აერობულ პირობებში. აქედან ცხადია, თუ რა დიდი მნიშვნელობა ენიჭება სენაჟის მასის ჰერმეტულ პირობებში შენახვას. ეს აუცილებელია აგრეთვე საცავიდან ამოღებამდე მასში ნახშიროროჟანგა გაზის შესანარჩუნებლად, რომელიც ქმნის ინერტულ არეს და საკვებს იცავს გაფუჭებისაგან.

კონკრეტულ პირობებზე დამოკიდებულებით (ბალახის სახე, ამინდი, მეურნეობის ტექნიკით უზრუნველყოფა და სხვ.) სენაჟის დამზადება შეიძლება ორი ხერხით:

პირველი — ბალახის მოთიბვა და შეჭკნობა ხდება შემდეგნაირად:

ბალახის მოთიბვა და დამუშავება რამდენიმეჯერ გადაბრუნებითა და დატლეჭვით, ღვარეულებიდან აკრეფა ერთდროული დაქუცმაცებითა და სატრანსპორტო საშუალებაზე ღატვირთვით, მასის ტრანსპორტირება, საცავში ჩაყრა, მოსწორება და დატკეპნა, საცავის დახურვა.

სენაჟის ამ ხერხით დამზადება რეკომენდებულია არახელსაყრელი ამინდის (ღრუბლიანი ამინდი, ჰაერის მაღალი ტენიანობა, ხანმოკლე წვიმები და ა. შ.) დროს.

მეორე ხერხი გულისხმობს სენაჟის დაჩქარებული ტექნოლოგიით დამზადებას, როცა ბალახის მოთიბვა, დატლეჭვა და ღვარეულებად დაწყობა ხდება ერთდროულად. დანარჩენი ოპერაციები პირველის ანალოგიურია.

დატლეჭვა ხდება მცენარის ფოთლებისა და ღეროების თანაბრად შეჭყნობის მიზნით და იგი აუცილებელია მხოლოდ პარკოსანი ბალახებისათვის.

სენაჟის დამზადების მეორე ხერხი უფრო სრულყოფილია. მაგრამ მისი გამოყენება შესაძლებელია მხოლოდ ხელსაყრელი ამინდის პირობებში, ვინაიდან ბალახის შეჭყნობას ღვარეულებში სჭირდება მეტი დრო, ვიდრე ჩვეულებრივ ნათიბში.

სენაჟის დამზადების დროს საყუათო ნივთიერებები შეიძლება დაკარგოს როგორც მინდორში, ასევე მისი შენახვის დროს. საყუათო ნივთიერებების საველე დანაკარგები აღწევს 3-20%-ს და ადგილი **აქვს უმთავრესად ბალახის მოთიბვასა და ღვარეულებიდან** აკრეფას შორის საჭირო ოპერაციების შესრულებისას. ამავე დროს მისი სიდიდე დამოკიდებულია ბალახის შეჭყნობის ხანგრძლივობაზე, რამდენადაც ჩქარა ჭყნება მასა, იმდენად ნაკლებია დანაკარგები. მაგალითად: იონჯის ერთი დღე-ღამის განმავლობაში დამუშავებისას მწვრალი ნივთიერებების ბიოქიმიური დანაკარგები არ აჭარბებს 1%, ხოლო 1,5—2 დღე-ღამის შემდეგ იგი აღწევს 12—15%-ს, ამავე დროს მკვეთრად იზრდება კაროტინის დანაკარგები. ამიტომ სენაჟის დამზადების ტექნოლოგიისა და მანქანათა კომპლექსის მიმართ წაყენებული ერთ-ერთი მთავარი მოთხოვნაა, სენაჟის მასის მომზადების დამთავრება ერთ დღე-ღამეში და საცავის გავსება მაქსიმუმ 3—4 დღეში. ეს ნიშნავს, რომ ბალახი უნდა მოითიბოს ისეთ მასივზე, საიდანაც შეიძლება მისი ტექნოლოგიით გათვალისწინებულ პირობებში აღება ერთ დღეში. მხედველობაშია მისაღები, რომ შეჭყნობისათვის საკმარისია 5—6 სთ.

სენაჟის შენახვისას საყუათო ნივთიერებების დანაკარგები რაც ძირითადად გამოწვეულია მიკრობიოლოგიური პროცესების მიმდინარეობით, დაბალი აქტივობის შემდეგ არ აღემატება 10%-ს. 1 კგ სენაჟი უნდა შეიცავდეს 35—55 გ მონელებად პროტეინს, 0,35—0,42 საკვებ ერთეულსა და 50 მგ-მდე კაროტინს. აქტიური მჟავიანობაა (PH)=4.9—5,4.

სენაჟის დასამზადებელი და შესანახი მანქანებისა და მოწყობილობების კომპლექსი იყოფა ორ — კომბინირებულ და სტაციონარულ სისტემად.

კომბინირებულ სისტემაში შედის სათიბელები, სათიბელა-საწ-

ღეჭელები, ფოცხები, ამკრეფ-დამჭუცმაცებლები და მისაბმელი მანქანები. სტაციონარულ სისტემაში გაერთიანებულია ჰერმეტული საცავები, სასენაჟე კოშკების განმტვირთავები, სხვადასხვა სახის ტრანსპორტიორები და პნევმოგამტყორცნები.

სასენაჟე მასისათვის ბალახის მოსათიბავად კარგი მაჩვენებლებით ხასიათდება ოვითმავალ ღვარეულებად დამწყობი სათიბელა-სატლეჭელა КПС—5Г და Е—301. სენაჟის დასამზადებლად, გარდა ამისა. შეიძლება თივის დასამზადებელი ყველა სათიბელას (КДП—4, КТП—6 და ა. შ.) გამოყენება.

КПС—5Г და Е—301 სათიბელა-სატლეჭელათი მოთიბულ მასას აწყობენ 1.1—1.25 მ სიგანის ღვარეულებად. საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელია ღვარეულის სიგანის შეცვლა.

შეჭკნობის დაჩქარების მიზნით მოთიბული ბალახის გადასაბრუნებლად იყენებენ ГВК—6, ან Е—247 და Е—249 (გდრ) ფოცხებს. 60%-ზე მეტი ტენიანობის შემთხვევაში ახალმოთიბული ბალახი უნდა დაეწყოს ღვარეულებად.

ღვარეულებად დაწყობილი მასა თუ წვიმამ დაასველა, იგი უნდა გაიშალოს წვიმის შეწყვეტიდან 1.5—2 სთ-ის შემდეგ.

დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ბალახის შეჭკნობის ხარისხის სწორად განსაზღვრას. თუ შემჭკნარი მასის აღებას დავიწყებთ ოპტიმალურზე (50—55%) მაღალი ტენიანობისას. მწვანე მასის დაკონსერვება მოხდება დასილოსების პრინციპით. მარცვლეული ბალახებისათვის ეს გავლენას არ მოახდენს მზა საკვების ხარისხზე, მაგრამ პარკოსნების შემთხვევაში მიიღება უხარისხო სილოსი. თუ მწვანე მასა მინდვრად გაშრება 45%-ზე დაბალ ტენიანობამდე. მასის აკრეფისა და ტრანსპორტირების დროს მნიშვნელოვნად გაიზრდება მექანიკური დანაკარგები. გარდა ამისა, მშრალი ნივთიერებების დიდი რაოდენობით შემცველი მასა საცავში ცუდად დაიტკეპნება და მისი ტემპერატურა ვადააჭარბებს კრიტიკულს 323°CK-ს (50°C).

შემჭკნარი მასის ტენიანობა საველე პირობებში შეიძლება განისაზღვროს რამდენიმე წესით. ერთი სთ-ის განმავლობაში ბალახის ტენიანობის საკმაოდ ზუსტად განსაზღვრა შეიძლება ჩიჟოვას კონსტრუქციის ტენსაზომის საშუალებით. ბალახის ტენიანობის განსაზღვრა შეიძლება ავრეთვე ორგანოლეპტიკურად, 5—6% სიზუსტით. დაქუცმაცებული მასა, რომლის ტენიანობაა 50%, ხელში შეკუმშვისას ზომიერად დრეკადია, რბილია, ფოთლები არ ემტვრევა, დაგრეხისას წვეთს არ გამოყოფს. ბალახის ტენიანობა შეიძლება განსა-

ზღვრის განმეორებით აწონის მეთოდით. დოლბანდგადაკრულ ჩარჩოზე დააწყობენ ახალმოთიბულ ბალახის ფენას ღვარეულიდან აღებულს — 1 გრძივ მ-ზე, ხოლო ღვარეულებად დაწყობის გარეშე ნათიბიდან — 1 მ²-ზე. მასა პერიოდულად უნდა აიწონოს, ამავე დროს უნდა გვახსოვდეს, რომ პარკახანი ბალახები ბუტონიზაციის პერიოდში წყალს შეიცავს 82%, ყვავილობის დაწყებისას — 78% და სრული ყვავილობისას დაახლოებით 72%. მარცვლეული ბალახები თავთავის წარმოქმნისას შეიცავს 70% წყალს. განმეორებით აწონისას, რომელიც ტარდება ყოველი ორი საათის შემდეგ, ადგენენ საანგარიშო ფართობზე ბალახის მასას და განსაზღვრავენ მის ტენიანობას ფორმულით:

$$B = 100 - \frac{M \cdot C}{m},$$ სადაც

M ახალმოთიბული ბალახის მასაა, კგ;

C — მშრალი ნივთიერებები, %;

m — შემჭკნარი ბალახის მასა, კგ.

ფორმულაში რიცხვითი მნიშვნელობის ჩასმით მივიღებთ ტენიანობის რაოდენობრივ მაჩვენებლებს:

$$B = 100 - \frac{7 \cdot 16}{3.2} = 60,6\%$$

საწარმოო პირობებში მკაცრად დადგენილი 50—55% ტენიანობის სენაჟის მასის დამზადება პრაქტიკულად შეუძლებელია. ამიტომ დასაშვებია საკვების ცალკეული სინჯების ტენიანობის გადახრა ათეულიდან სიდიდიდან 8—10%-ით. ამავე დროს საცავში ჩადებული ბალახის საშუალო ტენიანობა უნდა აკმაყოფილებდეს ტექნოლოგიურ მოთხოვნებს.

ღვარეულებში შემჭკნარი მასის აკრეფა-დაქუცმაცება და ტრანსპორტზე დატვირთვა ხდება ამკრეფებით აღჭურვილი სათიბელა-დაქუცმაცებლებით და თვითმავალი საკვების ასაღები კომბაინებით.

ამჟამად სენაჟის დამზადებაზე ფართოდ გამოიყენება МТЗ—50 და МТЗ—80 მარკის ტრაქტორებთან დააგრეგატებული სათიბელა КУФ—1.8, თვითმავალი სათიბელა-სატლეკელა Е—301 (სურ. 23) და საკვების ასაღები კომბაინი КСК—100А (სურ. 34). 30 მმ სიგრძეზე დაჭრილი მასა სენაჟის საცავში კარგად იტკეპნება და ორლა მისი ამოღებისა და საკვებურებში დარიგების პროცესების მექანიზაცია.

სათიბელა-ამკრეფ-დამჭუცმაცებელ-დამტვირთავი КУФ—1,8 განკუთვნილია სენაჟის დამზადებისას ღვარეულებიდან შემჭკნარი ბალახის ასაღებად, დასაჭუცმაცებლად, ტრანსპორტზე დასატვირთად. მანქანა შედგება: შასისაგან, რომელიც, თავის მხრივ, შედგება ჩარჩოს, მისაბმელი მოწყობილობისა და ორი პნევმატიური თვლისაგან, 1.8 მ მოდების ვანის სამკალის, დოლური ტიპის ზამბარულ-კბილებიანი 1.7 მ მოდების ვანის ამკრეფის, ვიწროვებადი შნეკის, მკვებავი ტრანსპორტიორის, დამწნეხი ვალცების, დამჭუცმაცებელი აპარატის, გამომტვირთავი მბრუნავი მილის, მაღალღეროიანი მცენარეების ასაღები სამკალისაგან. სამკალი შედგება ჩარჩოს, ტარაბუას, მჭრელი აპარატის, შნეკისა და გადამცემი მექანიზმისაგან. მანქანაზე დაყენებულია დამჭუცმაცებელი აპარატის დანების სალესი მოწყობილობა.

ღვარეულებზე ავრეგატის გადაადგილებისას ამკრეფი იღებს შემჭკნარ ბალახს და აწვდის შნეკს. შნეკი აკრეფილ ბალახს გადასცემს დამჭუცმაცებელი აპარატის მკვებავ ვალცებს. დამჭუცმაცებელი დოლი აჭუცმაცებს მასას და მილგამტარის საშუალებით ყრის სატრანსპორო მისაბმელზე. ნაკუწის სიგრძეს არეგულირებენ დამჭუცმაცებელი დოლის დანების (2-დან 8-მდე) რაოდენობითა და მკვებავი აპარატით მასის მიწოდების სიჩქარის ცვლით. მუშა ორგანოების ძაღრა ხდება ტრაქტორის ძალამრთმევი ლილვიდან, მწარმოებლობა 15—20 ტ/სთ.

სასენაჟე ტრანშეა, ისე როგორც სასილოსე, შეიძლება იყოს მიწისზედა, ნახევრადჩაღრმავებული და მიწაში ჩაღრმავებული. ტრანშეის სიგანეს იღებენ 7—9 მ-ს. სიღრმეს 3—4 მ-ს, ხოლო სიგრძეს ირჩევენ იმ ანგარიშით, რომ იგი აივსოს 3—4 დღეში.

მოტანილ შემჭკნარ ბალახს ტრანშეაში ყრიან ერთ-ერთი ტრაქსული მხრიდან და ბულდოზერით ანაწილებენ ტრანშეის მთელ სიგრძეზე. ჩახურების თავიდან ასაცილებლად მასას ტკეპნიან ყოველ ღამის განმავლობაში ჯუჯეტად. ყოველდღიურად ჩატვირთული ფენა იქნეს არანაკლებ 1 მ სისქის ბალახის ფენა. სენაჟის ჩადების ტექნოლოგიის დაცვის შემთხვევაში მისი ტემპერატურა არ აჭარბებს 310°K (37°C).

ტრანშეას შევსება მთავრდება მაშინ, როცა დატკეპნილი მასა 100 სმ-ით მაღლა დადგება კედლების დონიდან. სენაჟის ზედა შე-

წახვის მიზნით მას ზემოდან აყრიან ახალმოთიბული ბალახის (40 სმ) ფენას. ხოლო შემდეგ ახურავენ პოლიეთილენის აფსკს. აფსკის შემთხვევითი დაზიანებისაგან, ხოლო სენაჟის გაყინვისაგან დასაცავად აფსკს ზემოდან აყრიან 10 სმ სისქის მიწის ფენას.

ტრანშეადან სენაჟის ამოღებისათვის აფსკს ხსნიან ტორსული მხრიდან ისე, რომ შესაძლებელი იყოს დღე-ღამური ნორმის ამოღება.

ყოველდღიურად ამოღებული სენაჟის ფენა უნდა იყოს არანაკლებ 40 სმ სისქისა, ტრანშეას მთლიან სიგრძესა და სიგანეზე.

სენაჟის შესანახად იყენებენ **სასენაჟე კოშკს** БС—9.15-ს, რომლის დიამეტრია 9,15 მ. იგი შედგება საძირკვლის, კოშკის ცილინდრის, გუმბათის, დეფლექტორიანი ჩამტვირთავი მილის, გამომტვირთავი შახტის, გამტვირთავის — РБВ—6, მასის მანაწილებლის РМБ—9.15. საკიდი სამფეხისა და მართვის პულტისაგან. კოშკს აგებენ ბეტონის ბლოკებისაგან. კოშკს გამოსატვირთი შახტის მხრიდან აქვს სენაჟის გამოსატვირთი ფანჯრები, რომლებიც სენაჟის ჩაღებისას იხურება სახურავით. კოშკის მოცულობაა 250—200 მ³.

კოშკში სენაჟის მასის ტრანსპორტიორ-ჩასატვირთავი ТЗБ—30 პნევმატური, გადასაადგილებელი დანადგარია, მწარმოებლობით 30 მ³/სთ. მისი ამძრა ხდება 42,2 კვტ სიმძლავრის ელექტროძრავათი. იგი 24 მ-მდე სიმაღლის კოშკში ტვირთავს დაქუცმაცებულ მწვანე მასას. მოწყობილობა შედგება ორ თვალზე დაყრდნობილი ტრანსპორტიორ-მკვებავის, ტრანსპორტიორის ამძრავი მექანიზმისა და ვენტილატორისაგან. კოშკში მწვანე მასის ჩატვირთვა ხდება ზედა ფანჯრიდან.

მასის მანაწილებელი РМБ—9.15 დგება კოშკის სახურავის ქვეშ და უერთდება პნევმატური ტრანსპორტიორის მილგამტარს. იგი უზრუნველყოფს 9,15 დიამეტრის კოშკში სენაჟის მასის თანაბარ განაწილებას.

კოშკის განმტვირთავი РБВ—6-ის მწარმოებლობაა 6 ტ/სთ. მისი დანიშნულებაა 9.15 მ დიამეტრის კოშკიდან სენაჟის ზევიდან გადმოტვირთვა. მოწყობილობა შედგება ჩარჩოს, ორი შნეკის, გამტყორცნის, დეფლექტორის, წამყვანი სამმაგი თვლის, ორი დამცენტრებელი გორგოლაჭის, ამძრავი მექანიზმისა და 17 კვტ სიმძლავრის ელექტროძრავას ჩასართველი მავნიტური გამშვისაგან.

კოშკის განტვირთვა ხდება გვერდითი შახტიდან სენაჟის ღუმელად საკვების სარიგებელზე დატვირთვით.

ძირნაყოფების ალების მექანიზაცია

ჭარხალს იღებენ ნაკადური, გადატვირთვის, ნაკადურ-გადატვირთვისა და ნახევრადნაკადური წესით.

ნაკადური წესით ალებისას ჭარხლის ძირებს იღებენ კომბაინით და ტვირთავენ მას კომბაინთან ერთად მოძრავ სატრანსპორტო საშუალებაზე, რომელიც გავსების შემდეგ ჭარხალს აბარებს მიმღებ პუნქტს. გადატვირთვის წესით ალებისას ჭარხლის ძირებს იღებენ კომბაინით და ტვირთავენ მას სატრანსპორტო საშუალებაზე, რომლითაც იგი განაოქვთ და ყრიან მიწდვრის გარეთ მოწყობილ ბაქანზე.

ნაკადურ-გადატვირთვის წესით ალება გამოიყენება მაშინ, როცა სატრანსპორტო საშუალებების ნაკლებობაა და ჭარხლის ძირების ნაწილი კომბაინიდან მიაქვთ მიმღებ პუნქტში, ხოლო ნაწილს კი ყრიან გადასატვირთ ბაქანზე.

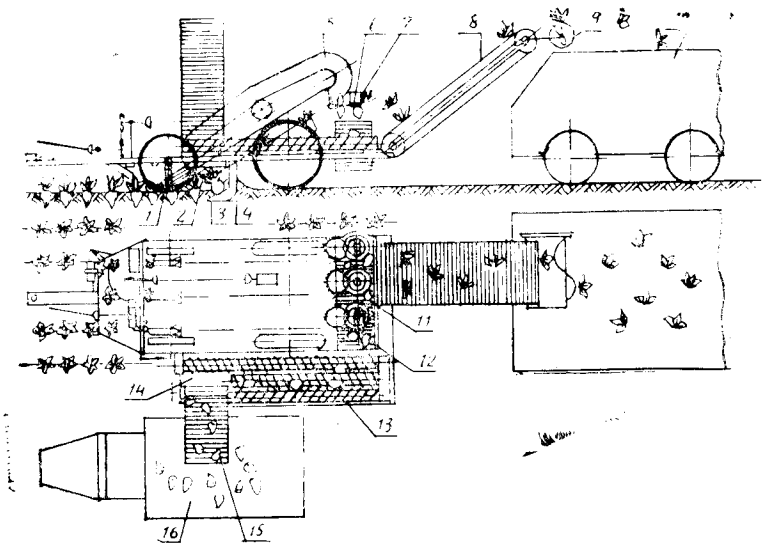
ნახევრადნაკადური წესით ალებისას ჭარხლის ძირებს იღებენ კომბაინით, აწყობენ ცალკეულ გროვებად, შემდეგ წმენდენ ხელით და ჭარხლის დამტვირთი მანქანებით СНТ—2,1 ან ПС—100-ით ტვირთავენ სატრანსპორტო საშუალებაზე. ჭარხლის ასაღებმა მანქანებმა უნდა უზრუნველყონ ნიადაგიდან ჭარხლის ძირების არანაკლებ 98%-ის ამოღება. ამავე დროს ფოჩების დანაკარგი არ უნდა აჭარბებდეს 18%-ს. ძირების დაჭუჭყიანება უნდა შეადგენდეს არა უმეტეს 10%-ს. ხოლო ფოჩებისა — 0,5%-ს.

საჩეჩი ტიპის ჭარხლის ასაღები კომბაინი КСТ—3А განკუთვნილია შაქრის ჭარხლის ასაღებად. კომბაინი მისაბმელი ტიპისაა, ერთრიგიანი. ასრულებს შემდეგ ოპერაციებს: მაღლა სწევს ფოჩს, თხრის ძირებს, იღებს მას ნიადაგიდან, წმენდს და ტვირთავს მასთან ერთად მოძრავ ტრანსპორტიორზე. ფოჩი ელევატორით იტვირთება კომბაინზე მიბმულ სატრაქტორო მისაბმელზე.

კომბაინი КСТ—3А (სურ. 40) შედგება ძირითადი და მოძრავი ჩარჩოსაგან, რომელზედაც განლაგებულია კომბაინის ყველა მექანიზმი და მუშა ორგანოები. მოძრავ ჩარჩოზე მაგრდება ფოჩის ამწევი და ჭარხლის ძირების მოსათხრელი თათები 3. საჩეჩი აპარატის სექციები 2. გამასწორებელი აპარატი 5 მიმმართველი ჩანგლებით. მჭრელი აპარატი 6 მოჭრილი ფოჩების გასატყორცნი ბიტერებით 7, ცენტრალური რედუქტორი ტელესკოპური გადაცემით. გამათანაბრებელი და მჭრელი აპარატის რედუქტორები. საჩეჩი აპარატის სექციის სარეგულირებელი მექანიზმები, მაკოპირებელი თვლები. მოძ-

რავი ჩარჩო გვერდითი სახსრებით ეყრდნობა ძირითადი ჩარჩოს ორი პნევმატური თვლის ღერძებს, რომელზედაც დამაგრებულია კომბაინის ყველა დანარჩენი კვანძები და მექანიზმი. მუშა ორგანოები და მექანიზმები მოძრაობაში მოდის ტრაქტორის ძალამრთმევი ლილვიდან. კომბაინი აგრეგატდება ДТ—75, МТЗ—80/82 და Т—150 ტრაქტორებთან.

ტრაქტორისტი კომბაინის მუშა ორგანოებს მიმართავს ჭარხლის 45 სმ სიგანის რიგთაშორისებში. ფოჩის ამწევები ასწევენ ფოჩებს და მიმართავენ მათ საჩეჩი აპარატის 2 ღია თათების ზონაში, რომლებიც დამჭერი ზამბარების მოქმედებით იჭერენ ფოჩს. ამ დროს ძირსათხრელი თათების 3 მოქმედებით ირღვევა კავშირი ტუბერსა და ნიადაგს შორის, ხოლო ფრთა — გამაფხვიერებელი 4 მაღლა სწევს ნიადაგის ფენას ტუბერებთან ერთად, ეს უკანასკნელი საჩეჩი აპარატის თათებით დაჭერილ ფოჩებთან ერთად გამოეყოფა ნიადაგს. გამასწორებელი აპარატი ტუბერებს ასწორებს სიმაღლეზე. შემდგომ ჩანგლებით ჩამაგრებული ტუბერები თათებიანი დისკოებით მიეწოდება მჭრელ აპარატს 6 ფოჩების ჩასაჭრელად. ბიტერები 7 ფოჩებს იგატყორცნის ფოჩის ელევატორზე 8, თათებიანი ბი-



სურ. 40. ჭარხლის ასაღები კომბაინის КСТ—3 А-ს ტექნოლოგიური სქემა: 1— ფოჩის ამწევი გარსმდენი; 2—საჩეჩი აპარატი; 3—ძირსა მოსათხრელი თათები; 4—ფრთა-გამაფხვიერებელი; 5—გამასწორებელი აპარატი; 6—მჭრელი აპარატი; 7—ბიტერები; 8—ფოჩის ელევატორი; 9—თათებიანი ბიტერი; 10—სატრაქტორო მისაბმელი; 11—წნელებიანი ტრანსპორტიორი. 12—ჩელხის ელევატორი; 13—ჩელხის გამწმენდი; 14—დამტვირთავი ელევატორის კამერა; 15—ძირების ელევატორი; 16— ტრანსპორტი.

ტერით 9, იგი გადადის და გროვდება სატრაქტორო მისაბმელზე 10.

ფოჩებგაცლილი ტუბერები მიეწოდება წნელებიან ტრანსპორტიორს 11, საიდანაც ხვდება ჩელხის ელევატორზე 12, ხოლო შემდეგ ჩელხის გამწმენდზე 13, გაწმენდილი ტუბერები გადადის დამტვირთი ელევატორის 15 კამერაში 14, რომელიც საფხეკებით ტუბერებს ტვირთავს მოძრავ სატრანსპორტო საშუალებაზე 16.

კომბაინის მოდების განია 1,35 მ, საშუალო სიჩქარე 7 კმ/სთ-მდე, მწარმოებლობა — 0,6—0,7 ჰა/სთ.

ჭარხლის დამტვირთი СНТ—2,1Б-ს დანიშნულებაა ჭარხლისა და სხვა ძირნაყოფების არა უმეტეს 2.1 მ სიგანის გროვის სატრანსპორტო საშუალებაზე დატვირთვა. ეკიდება ტრაქტორ „ბელარუსზე".

ძირითადი კვანძებია: ჩარჩო განივი ტრანსპორტიორით, როტაციული მკვებავითა და ჩანგლებით; კარდანული გადაცემა; სვლასამცირი: მტვირთავი ელევატორის ამწევი ჰიდროცილინდრი.

ტუბერების დასატვირთად ტრაქტორი მასზე დაკიდებული ჭარხლის დამტვირთით, უკანა სვლით ჩართული სვლასამცირით მიდის ჭარხლის გროვასთან. ტრაქტორისტი აჩერებს ტრაქტორს, რთავს მის ძალამრთმევ ლილვს და მოძრავ ჩარჩოს უშვებს მიწაზე, მუშტა მკვებავი ტუბერებს აწვდის ტრანსპორტიორზე. გრძივ ტრანსპორტიორზე ჭარხალი ნაწილობრივ იწმინდება მიწის მინარევებისაგან, მიეწოდება განივ ელევატორს და შემდგომ იტვირთება სატრანსპორტო საშუალებაზე. ჰიდროცილინდრით შეიძლება მტვირთავი ელევატორის დახრის კუთხე ვცვალოთ 0,5-დან 50°-მდე.

მტვირთავის მიერ დატვირთვის მაქსიმალური სიმაღლეა 2.9 მ, სამუშაო სიჩქარე — 0,066 მ/წმ, მწარმოებლობა — 30 ტ/სთ.

ჭარხლის დამტვირთ-გამწმენდი ПС—100 გამოიყენება ჭარხლისა და სხვა ძირნაყოფების გასაწმენდად და სატრანსპორტო საშუალებაზე დასატვირთავად. ძირნაყოფების აკრეფა და შნეკურ-გამწმენდზე მიწოდება ხდება ჩანგლებიანი მკვებავით. ჭარხლის დამტვირთი სამუშაო ტრაქტორის აღჭურვა საჭიროა სვლასამცირით, რომლითაც ტრაქტორის უკანა სიჩქარე მცირდება 0.066 მ/წმ-მდე. მოდების განია 2.1 მ. სამუშაო სიჩქარე — 0.22 კმ/სთ, მწარმოებლობა 70 ტ/სთ, აგრეგატდება ტრაქტორ „ბელარუსთან".

ფოჩის დასატვირთი მანქანა БМ—6Л განკუთვნილია შაქრის ჭარხლის ფოჩების ასაღებად და მასთან ერთად მოძრავ სატრანსპორტო საშუალებაზე დასატვრთად.

ძირითადი კვანძები: ფოჩის მოსაჭრელი აპარატი, ფოჩის ტრანსპორტიორი. ფოჩის გამტყორცნი მოწყობილობა, ძირნაყოფის თა-

ვების გასაწმენდი, რიგებში ჰიდრომართვის სისტემა, მუშა ორგანოების ბრუნვის საკონტროლო სისტემა, ელექტროგანათება, სავალი ნაწილი.

ფოჩის მოსაჭრელი აპარატები აღჭურვილია აქტიური სეგმენტური დანებისა და პასიური კოპირებით. სეგმენტურ დანებს იყენებენ დასარევლიანებულ მინდვრებში სამუშაოდ. ჭრის საჭირო სიმაღლეს აყენებენ დანასა და კოპირს შორის ღრეჩოს რეგულირებით.

მოჭრილ ფოჩებს მჭრელი აპარატების ბიტერები გადასცემენ წნელის ტიპის ტრანსპორტიორს, სადაც იწმინდება მიწის მინარევებისაგან და შემდგომ ბიტერული ტიპის ფოჩის გამტყორცნი მოწყობილობით იტვირთება სატრანსპორტო საშუალებაზე. ძირნაყოფების თავებზე მოუჭრელი ფოჩის ნარჩენებს აცლიან მანქანაზე დაკიდული ხრახნული ტიპის სპეციალური გამწმენდით.

ფოჩის ამღები მანქანის მწარმოებლურად გამოყენების მიზნით ფოჩის გაზიდვაზე უნდა მუშაობდეს 10—20 მ³ მოცულობის ავტო სატრაქტორო მისაბმელი.

მუშა ორგანოების აცვრა ხდება ტრაქტორის სიმძლავრის ასარღვევი ლილვიდან.

მანქანა БМ—6Л აგრეგატდება ვიწრო საბურავებით დაკომპლექტებულ МТЗ—80/82. МТЗ—50/52 ტრაქტორებთან ან ვიწრო მუხლუხებიან Т—70Ц, ან ДТ—75 ტრაქტორებთან. მწარმოებლობაა 1.3—2.4 ჰა/სთ-ში. ემსახურება ტრაქტორისტი.

ძირნაყოფების ასაღები თვითმავალი მანქანა КС—6 ძირნაყოფებს იღებს ექვს რიგში, სადაც БМ—6Л-თი წინასწარ აღებულია ფოჩები.

მანქანა შედგება შემდეგი ძირითადი კვანძებისაგან: შასი, ძრავა, წინა ამყოლი და უკანა წამყვანი ხიდები. სათხრელი ბიტერები. შნეკური გამწმენდი მოწყობილობა. გრძივი ტრანსპორტიორი. ბუნკერი, ლენტური ტრანსპორტიორი, კომბტის სამსხვრევი მოწყობილობა. გასატვირთავი ელევატორი. სავალი ნაწილი. ჰიდრომექანიკური მოწყობილობა. მუშა ორგანოების კონტროლის სისტემა. ელექტრომოწყობილობა და კაბინა.

მანქანა აღჭურვილია დისკური სათხრელებით. ყველა სათხრელის ერთ-ერთი დისკო ბრუნავს იძულებით, რითაც იზრდება მისი შრომისუნარიანობა ტენიან ნიადაგებში მუშაობისას. სათხრელებიდან ბიტერებით ძირნაყოფები მიეწოდება შნეკურ გამწმენდ მოწყობილობას მიწისა და მცენარეული ნარჩენებისაგან გასაწმენდად. ხოლო შემდეგ წნელური ტიპის გრძივი ტრანსპორტიორით იყრება ბუნკერში. ბუნკერის ძირი ლენტური ტრანსპორტიორია, რომლის

მოძრაობის მიმართულების შეცვლისას ძირნაყოფების ჩელხი მიეშართება კოშტის სამსხვრევ მოწყობილობაზე — ნიადაგის კოშტის დაშლისა და მოცილებისათვის, ან მიეწოდება უშუალოდ გამოშტვირთავ ტრანსპორტიორზე და შემდგომ მანქანასთან ერთად მოძრავი ტრანსპორტიორის ხარჯში.

სატრანსპორტო საშუალებას ცლიან აგრეგატის გაუჩერებლად.

ჰიდრომექანიკური მოწყობილობა ასწორებს ამყოლი თვლების მოძრაობას რიგების გასწვრივ. მუშა ორგანოების ბრუნვის საკონტროლოდ გამოყენებულია УСАК—13 სისტემა.

ელექტრომოწყობილობა უზრუნველყოფს აგრეგატის ღამით შეუფერხებელ მუშაობას.

მანქანის მწარმოებლური მუშაობა დამოკიდებულია დიდი ტევადობის სატრანსპორტო საშუალებების არსებობაზე. მათი რაოდენობა უნდა შეირჩეს მოსავლიანობისა და ძირნაყოფების გადახდვის მანძილის მიხედვით.

მუშა ორგანოების აძვრა და მანქანის გადაადგილება ხდება 110 კვტ სიმძლავრის СМД—64 მარკის დიზელის ძრავას საშუალებით. მანქანის სამუშაო სიჩქარეა 5—9 კმ/სთ, მწარმოებლობა — 1,3—1,9 ჰა/სთ.

VII თავი

დატვირთვა-გადმოტვირთვისა და სატრანსპორტო სამუშაოთა მანქანა-დანადგარები

§ 1. ზოგადი ცნობები

მეცხოველეობის ფერმებსა და კომპლექსებში ყოველდღიურად სრულდება დიდი მოცულობის დატვირთვა-გადმოტვირთვისა და სატრანსპორტო სამუშაოები. მეურნეობებისა და ფერმების საწარმოო უბნებს შორის გადასაზიდი ძირითადი ტვირთების ნომენკლატურა და რაოდენობა დამოკიდებულია ცხოველისა და ფრინველის რაოდენობაზე, სახეობისა და სქესობრივ-ასაკობრივი ჯგუფების მიხედვით; ფერმისათვის საჭირო საკვების, საფენის, საწვავის, ნაკელისა და გადასაზიდი სხვა სახის ტვირთების რაოდენობაზე.

დროის ერთეულში ფერმაში გადასაზიდი ტვირთის რაოდენობას ეწოდება ტ ვ ი რ თ ნ ა კ ა დ ი.

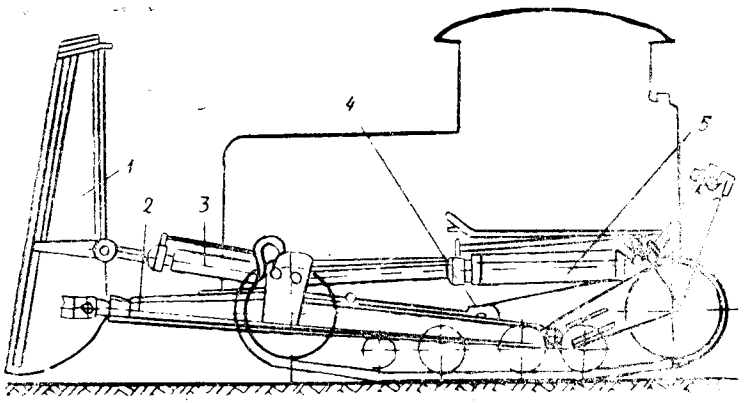
დატვირთვა-გადმოტვირთვის სამუშაოები მეცხოველეობის ფერმებსა და კომპლექსებში სრულდება ტრაქტორებთან დაagრეგატე-

ბული და ელექტრიფიცირებული. უნივერსალური ან სპეციალური მანქანებით. ხოლო სატრანსპორტო ოპერაციები საერთო და სპეციალური დანიშნულების მანქანებით.

§ 2. თვითმავალი და საკიდი ტვირთსაწევი სატრანსპორტო საშუალებები

მეცხოველეობის ფერმებსა და კომპლექსებში დატვირთვა-გადმოტვირთვის მექანიზაცია, როგორც წესი, სრულდება სხვადასხვა მარკისა და კლასის ტრაქტორთან დაagრეგატებული დანადგარებით. ფერმებში დატვირთვა-გადმოტვირთვის სამუშაოების შესასრულებლად იყენებენ საკიდი ტიპის სატვირთველებს: ПБ—35А; ПЭ—0.8Б; ПГ—0.2 და სხვ.

სატვირთველი ბულდოზერი ПБ—35А (სურ. 41) განკუთვნილია ნაკელის, კომპოსტის, ტორფისა და სხვა მასალების სატრანსპორტო სამუშაოებზე დასატვირთავად. გარდა ამისა, მისი გამოყენება შეიძლება ბულდოზერით შესასრულებელი სამუშაოების **ჩასატარებლად,**



სურ. 41. სატვირთველი ბულდოზერი ПБ—35А:
1—ჩამჩა; 2—აწეულობის ისარი; 3—ჩამჩის მოსაბრუნებელი ჰიდროცილინდრი; 4—გვანვი ქელე; 5—ისრის ასაწევი ჰიდროცილინდრი.

აწეულობის ისარი 2 შედგება ორი ლონჟერონისაგან, რომელიც მუშაობის პროცესში უზრუნველყოფს მუშა ჩამჩის აწევას. ისრის აწევა და ჩამჩის მობრუნება სრულდება ჰიდროცილინდრებით 3,5.

სატვირთველი ბულდოზერი ПБ—35А მონტაჟდება Т—74 და

ДТ—75М ტრაქტორებზე. აწევის სიმაღლე შეადგენს 2,3 მ. ტვირთამწეობა 80 ტ/სთ.

გრეიფერული სატვირთველი ПГ—0,2 განკუთვნილია სხვადასხვა სახის ტვირთების დატვირთვა-გადმოტვირთვისათვის, დაკიდებულია ტრაქტორზე Т—25, ან თვითმავალ შასზე Т—16М. შედგება ჩარჩოსა და საკიდი საყრდენი დომკრატების, სვეტის კორპუსების, ისრების, ბულდოზერის, ჰიდროსისტემისა და ამძრავი მექანიზმისაგან. ПГ—0,2 კომპლექტდება შემდეგი საცვლელი სამუშაო მოწყობილობებით: უნივერსალური გრეიფერი, ძირნაყოფების გრეიფერი ჩანგლებითა და სატვირთი კაკვებით.

სატვირთველი მოწყობილობების ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია მე-10 ცხრილში.

ცხრილი 10

უნივერსალური სატვირთველი მოწყობილობების ტექნიკური მახასიათებლები

მაჩვენებელი	ПБ—35А	ПЭ—0,81	ПФ—0,5	ПФ—0,75	ПГ—0,2
მწარმოებლობა ტ/სთ	80	100	18	50	40
ტვირთამწეობა, კგ	1500	1400	500	800	350
დატვირთვის ციკლის ხანგრძლივობა, წმ	—	20	25	25	15
დატვირთვის სიმაღლე, მმ	2300	3600	6500	3300	3200
მასა, კგ	1318	2400	1050	2300	1275

§ 3. დატვირთვა-გადმოტვირთვის სამუშაოთა ელექტრიფიცირებული მანქანა-დანადგარები

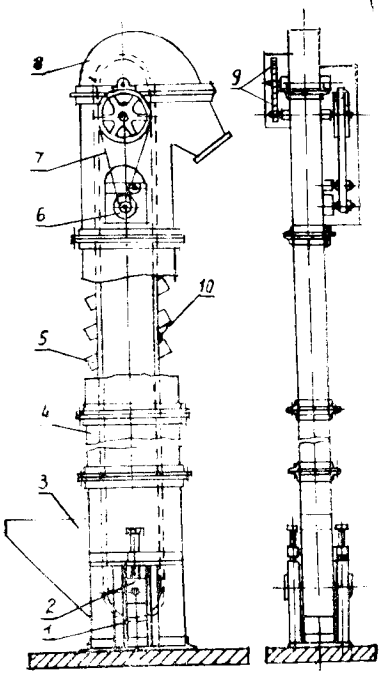
ლენტური ჩამჩა-ელევატორი НЦГ—10, НЦГ—2/10, НЦГ—15 ბნევადი ტვირთის ვერტიკალურად აძაწევი ელევატორებია (სურ. 42). НЦГ ტიპის ელევატორები შედგება: სახურავის, ბუნიკის, ელევატორის მილებისა და ჩამჩებიანი ლენტასაგან.

ელევატორის სახურავი შედგება გარსაცმის, წამყვანი ლილვის, მასზედ დამაგრებული დოლისა და ამძრავისაგან.

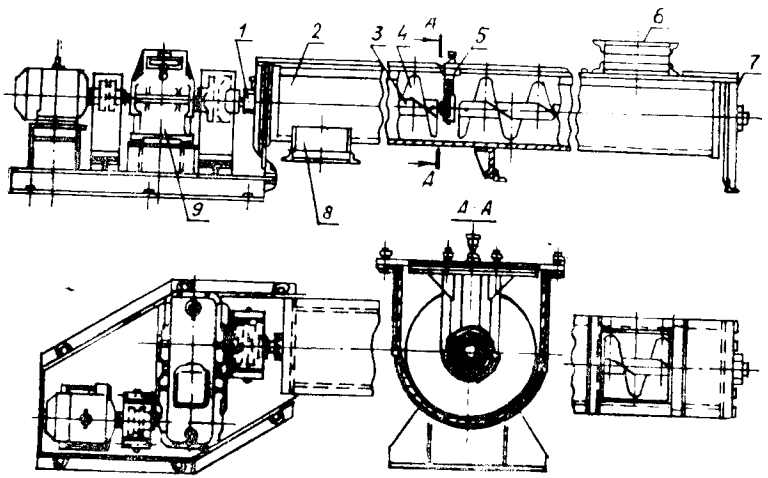
სახურავის გარსაცმი დამზადებულია ფურცლოვანი ფოლადისაგან, ქვედა ნაწილში ორი მილტუჩი აქვს მილების მისაერთებლად, ხოლო ზედა ნაწილში გამოსაყრელი მილყელი.

ელევატორის ბუნიკს აქვს გარსაცმი მიმღებებითა და დამჭიმი ღოლი— ღერძით.

ელევატორის წევითი ორგანოა გარეზიებული ლენტა, ამძრავი



სურ. 42. ლენტური ჩამჩა-ელევატორის სქემა:
1—ბუნკერი; 2—დამჭიმი მოწყობილობა; 3—ჩასატვირთი ბუნკერი; 4—გარსაცმი; 5—ჩამჩები; 6—ელექტრო ძრავა; 7—ღვედური გადაცემა; 8—სახურავი; 9—კბილანური ან ჯაჭვური გადაცემა; 10—ლენტა.



სურ. 43. ხრახნული კონვეირი:
1—ბოლო საყრდენი საკისარი; 2—კორპუსი; 3—შნეკის ლილვი; 4—შნეკის ფრთები; 5—საშუალედო საკისარი; 6—ჩასატვირთი ლიუკი; 7—საყრდენი დგარი; 8—განმტვირთავი ლიუკი; 9—ელევატორის ამძრავი სადგური.

და დამჭიმი დოლები, ხოლო მუშა ორგანოა ლენტაზე ჭანჭიკებით მიმაგრებული ჩამჩები.

ხრახნული ტრანსპორტიორები ეწოდება **უწყვეტი ტრანსპორტის ისეთ მწყობილობებს, რომელთა მუშა ორგანოა უძრავ ღარში მოძრავი ხრახნი**, ე. წ. შნეკი. (სურ. 43). თავისი ფრთების ქვედა ნაწილით სატრანსპორტო მასალაში ჩაშვებული ხრახნის ბრუნვისას წარმოქმნილი ღერძული ძალა ტვირთს გადაადგილებს ღარის გასწვრივ. ლილვზე ხვიათა განლაგებაზე დამოკიდებულებით შნეკი შეიძლება იყოს მარჯვენა და მარცხენა. შნეკის ლილვის ბრუნვის სიხშირე შეადგენს 50—60 წთ.$^{-1}$ საკვების საამქროებში გამოყენებული შნეკების დიამეტრია 200—300 მმ, სიგრძე 10—15 მ.

§ 4. სატრანსპორტო სამუშაოთა მანქანები

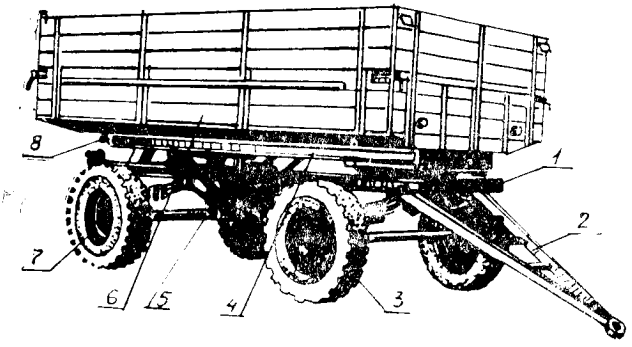
მეცხოველეობის ფერმებსა და კომპლექსებში გავრცელებულია შემდეგი სახის სატრანსპორტო სატრაქტორო მისაბმელი მანქანები: 1ПТС—2; 1ПТС—2Г; 2ПТС—4М—785А, 2ПТС—4—887Б, ПСЕ—12,5 და ა. შ.



სურ. 44. ერთღერძიანი ნახევრადმისაბმელი 1 ПТС—2 Г მანქანა:

ერთღერძიანი სატრაქტორო ნახევრად მისაბმელი (1ПТС—2, 1ПТС—2Г და სხვ.) **მანქანები** (სურ. 44) განკუთვნილია სასოფლო-სამეურნეო ტვირთების გადასაზიდად ყველა სახის საგზაო და საველე პირობებში. ძირითადი კვანძებია: ბაქანი, სავალი ნაწილი, ჰიდროამწე, საყრდენი მოწყობილობა და ელექტრომოწყობილობათა სისტემა.

ორღერძიანი სატრაქტორო მისაბმელი მანქანები (2ПТС—4М—785А, 2ПТС—4—887Б, ПСЕ—12,5) გამოიყენება სასოფლო-სამეურნეო ტვირთების გადასაზიდად ყველა სახის საგზაო და საველე პირობებში (სურ. 45).



სურ. 45. ორღერძიანი ნახევრადმისაბმელი მანქანები 2ПТС—4М
1, 4—ჩარჩო; 2—რვეული; 3—წინა თვალი; 5—ჰიდროცილინდრი; 6—ბაქანი; 7—უკანა თვალი ღერძით; 8—საბუქსირო მოწყობილობა.

ერთღერძიანი და ორღერძიანი სატრაქტორო მისაბმელი მანქანების ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია მე-11 ცხრილში.

ცხრილი 11

სატრაქტორო მისაბმელი მანქანების ტექნიკური მახასიათებლები

მაჩვენებელი	1ПТС—2	1ПТС—2Т	2ПТС—4М—785Б	ПСЕ—12,5
ტვირთამწეობა, კგ	2000	1300	4000	3700
მოძრაობის სიჩქარე კმ/სთ	30-მდე	30-მდე	30-მდე	30-მდე
ბაქნის მოცულობა მ³.				
ძირითადი	2.5		3,08	5.0
გაზრდილი მოცულობით	5.0	8.6	9,8	12,5
აგრეგატდება ტრაქტორთან	Т-25А Т-40М	МТЗ-82Н ; Т40-АНМ	МТЗ-80 МТЗ-80А	ЮМЗ-6А МТЗ-80/82

§ 5. საკვებწარმოების მანქანების ტექნიკური მომსახურება

საკვებწარმოების მანქანების ტექნიკური მომსახურება ითვალისწინებს მანქანებისა და მისი კვანძების მტვრისა და სხვა ჭუჭყისაგან გაწმენდის, გარეგანი დათვალიერებით ტექნიკური მდგომარეო-

ბის, შეერთებებისა და დამაგრების საიმედობის, დამცავი შემოფარგვლის არსებობის შემოწმებას, შეზეთვასა და შემჩნეული დეფექტების აღმოფხვრას.

ტექნიკური მომსახურება ტარდება ყოველდღიურად და პერიოდულად.

მუშაობის პროცესში ფოცხების ძირითადი ტექნიკური უწესივრობა შეიძლება იყოს: ზამბარული კბილების მოღუნვა და გატეხა, წვეებისა და მისაბმელების დეფორმაცია და დამტვრევა. დამტვრეული ზამბარული კბილები უნდა შეიცვალოს ახლით. დეფორმირებული ადგილები უნდა გასწორდეს ჩაქუჩით, ხის სადების გამოყენებით. შეიძლება ზოგიერთი დეტალი გაიგზავნოს სამჭედლო სამქროში. თივის შემგროვებლებისა და საწნეხი მანქანების დაზიანება შეიძლება იყოს ზამბარული თითების დეფორმაცია და დამტვრევა, ამძრავისა და ტრანსპორტიორის ჯაჭვების დაჭიმვა. ზამბარული თითების შეკეთება ხდება ზემოთ აღნიშნულის ანალოგიურად. ხოლო ჯაჭვების რეგულირება — დამჭიმავი ვარსკვლავანების რეგულირებით ისე, რომ მისი წამყვანი შტოს ჩაღუნვის ისარი მასზედ ხელის დაჭერით შეადგენდეს არა უმეტეს 20 მმ.

გარდა ტექნიკური მომსახურებისა, წნეხ-ამკრეფებს ყოველი 100 საათი მუშაობის შემდეგ უმოწმებენ შემკვრელი აპარატის მუშაობის ხარისხს, ნემსების დგუშთან ურთიერთმოქმედების სისწორესა და სხვ.

მუშაობის პროცესში სათიბელებისა და საკვების ასაღები კომბაინების მჭრელი აპარატი ბლაგვდება. ამიტომ საჭიროა მჭრელი აპარატის დანის მჭრელი პირის და უკუჭრის ფირფიტების პერიოდული შემოწმება.

სილოსის ასაღები კომბაინების ტექნოლოგიურ უწესივრობად ითვლება მუშაობის პროცესში წვრილღეროიანი მასის ღეროების ცლუკ ვალცებზე დახვევა და დამჭუყმაცებელი აპარატისა და სილოსის მასის გამტარების გაჭედვა. ამ მდგომარეობის აღმოფხვრის მიზნით საჭიროა ვალცებსა და უკუჭრის ფირფიტებს შორის ღრეჩოს შემცირება. სილოსის გამტარების მასით გაჭედვის მიზეზი ხშირად მჭრელი დოლის ბრუნვის სიხშირის შემცირებაა, რაც ტრაქტორის არასაკმარისი სიმძლავრით არის გამოწვეული.

§ 6. უსაფრთხოების ტექნიკა საკვების დამზადების დროს

საკვების დამზადების პროცესში მონაწილეობს მრავალი სახეობის მანქანა-დანადგარი. ამ მანქანების უსაფრთხო მუშაობა დიდა-

დაა დამოკიდებული მათ ტექნიკურ მდგომარეობასა და მომსახურე პერსონალის კვალიფიკაციაზე. მექანიზატორი მოვალეა იცოდეს და ასრულებდეს ტექნიკური უსაფრთხოების მოთხოვნებს. მხოლოდ ტექნიკურად გამართული მანქანების გამოყენებაა ნებადართული. პატრონიულად იკრძალება მანქანის მუშაობის დროს მისი აგრეგატების რემონტი, დამაგრებების დაჭერა, შეზეთვა, რეგულირება, მანქანების გაწმენდა და სხვ. საკიდი მანქანების მუშა ორგანოების აწევა-დაშვების უფლება აქვს მხოლოდ ტრაქტორისტს, ხოლო მისაბმელი მანქანებისა — დამხმარე პერსონალს.

თივის აღებაზე მომუშავე ტრაქტორები აღჭურვილი უნდა იყოს ნაპერწკლის საჭრობებითა და ცეცხლმაქრებით.

მარცვლის საწმენდი პუნქტები, ტრაქტორების სადგომი და საწვავ-საცხი მასალებით გასაწყობები ირგვლივ შემოხნული უნდა იყოს.

III ნაწილი

მეცხოველეობის ელექტრიფიკაცია

I თავი

ელექტრული გაზომვები და ხელსაწყოები

§ 1. ცნება გაზომვისა და გაზომვების ცდომილების შესახებ

რომელიმე სიდიდის გაზომვა ნიშნავს შევადაროთ იგი ზომის ერთეულად მიღებულ იმავე სახის სხვა სიდიდეს. ამრიგად, ყოველგვარი გაზომვისათვის საჭიროა ზომის ერთეულთა სისტემა. მატერიალურად ასახული ზომის ერთეულები და ტექნიკური საშუალებები, რომელთა მეშვეობით გასაზომი სიდიდეები შედარდება მათი ზომის ერთეულებს. ჩვენს ქვეყანაში მიღებულია ერთეულთა საერთაშორისო **S.I** სისტემა.

ზომის ერთეულად მიღებულ სიდიდის ზუსტად შესრულებულ ნიმუშს ეწოდება ს ა ზ ო მ ი. მაგალითად, 1 მ სიგრძის სახაზავი წარმოადგენს სიგრძის საზომ ერთეულს. 1 კგ საწონი მასის საზომს. ელექტრული ძაბვის საზომს წარმოადგენს ე. წ. ნორმალური ელემენტი და ა. შ.

ხელსაწყოებსა და საზომებს, რომლებიც განკუთვნილია უშუალოდ გაზომვისათვის ეწოდება ს ა მ უ შ ა ო, ხოლო ხელსაწყოებსა და საზომებს. რომლებიც განკუთვნილია სამუშაო ხელსაწყოებისა და საზომების დაგრადუირებისა და შემოწმებისათვის უწოდებენ ს ა ნ ი მ. უ შ ო ს. სანიმუშო საზომები, რომლებიც დამზადებულია მეცნიერებისა და ტექნიკის მიღწევების არსებული დონის შესაბამისი უმაღლესი სიზუსტით, ეწოდება ე ტ ა ლ ო ნ ი. სანიმუშო საზომებს უდარებენ ეტალონურს.

სხვადასხვა სიდიდის ყოველი გაზომვისას აღინიშნება გარკვეული ცდომილება, რომელიც გამოწვეულია გამოყენებული ხელსაწყოს არასრულყოფილებითა და გაზომვის დროს დაშვებული უზუსტობით.

ელექტროსაზომი ხელსაწყოების სიზუსტე ფასდება დაყვანილი ფარდობითი ცდომილებით, ანუ ხელსაწყოს შკალაზე ნაჩვენები სიზუსტის კლასით. ივი განისაზღვრება აბსოლუტური ცდომილების $\Delta A = A_п - A$ ხელსაწყოს შკალის პროცენტული ფარდობით ნომინალურ მნიშვნელობასთან $A_н$ პროცენტული ფარდობით

$$\gamma\% = \frac{A_п - A}{A_н} \cdot 100 = \frac{\Delta A}{A_н} \cdot 100$$

დადგენილია ელექტროსაზომი ხელსაწყოების სიზუსტის რვა კლასი: 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 1,5; 2,5; და 4,0.

ელექტრული საზომი ხელსაწყო, როგორც წესი, შედგება მოძრავი და უძრავი ნაწილებისაგან. ამ ნაწილების ურთიერთქმედების საფუძველია ელექტრული დენის სხვადასხვა გამოვლენა. მაგალითად თბური, მაგნიტური, მექანიკური. ამ ურთიერთქმედების შედეგად წარმოიქმნება მაბრუნი მომენტი, რომელიც ხელსაწყოს მბრუნავ ნაწილს შემოაბრუნებს თავის მაჩვენებელთან (ისარი) ერთად. მობრუნების კუთხის სიდიდე პირდაპირპროპორციულია გასაზომი სიდიდისა.

ელექტროსაზომი ხელსაწყოების კლასიფიკაცია ხდება ათვლის სახის მოქმედების პრინციპის, გასაზომი დენის სახის, გამოყენების ხასიათის, ექსპლოატაციის პირობებისა და მექანიკური ზემოქმედებისადმი გამძლეობის მიხედვით.

ათვლის სახის მიხედვით ელექტროსაზომი ხელსაწყოები შეიძლება იყოს მაჩვენებლიანი, თვითმწერი, მაინტეგრირებელი და შესაჯამარი.

მაჩვენებლიანი ხელსაწყოები, ანუ ვიზუალური ათვლის პრინციპზე მომუშავე ხელსაწყოები შკალისა და მაჩვენებლის (ისრის) ურთიერთმოქმედებით საშუალებას იძლევა უშუალოდ ავითვალოთ გაზომილი სიდიდის მნიშვნელობა. ასეთებია: ამპერმეტრები, ვოლტმეტრები, ვატმეტრები და ა. შ.

თვითმწერი, ანუ **მარეგისტრირებელი ხელსაწყოებით** ხდება გასაზომი სიდიდის უწყვეტად ან გარკვეული ინტერვალებით ჩაწერა. მათი განუყოფელი ნაწილია ჩამწერი მოწყობილობა. ეს ხელსაწყოები ფართოდ გამოიყენება ტექნოლოგიური პროცესების (ტემპერატურის, ტენიანობისა და ა. შ. რეგისტრაცია) ავტომატური კონტროლისათვის.

მაინტეგრირებელი ხელსაწყოებით ახდენენ გასაზომ სიდიდეთა

მნიშვნელობის განუწყვეტელ შეჯამებას. ხელსაწყოების ამ ჯგუფს ძიეკუთვნება ელექტროენერგიის მრიცხველები.

შესადარი ხელსაწყოები სპეციალური ტექნიკური მოწყობილობებია, რომლებიც განკუთვნილია გასაზომი სიდიდის ნიმუშთან შესადარებლად. ამ ხელსაწყოებით გაზომვა ხდება დიდი სიზუსტით. შესადარი ხელსაწყოებია, მაგალითად, წინაღობის საზომი ბოგები და პოტენციომეტრები.

მოქმედების პრინციპის მიხედვით ელექტროსაზომი ხელსაწყოები იყოფა მაგნიტოელექტრულ, ელექტრომაგნიტურ, ელექტროდინამიკურ, ინდუქციურ, ელექტროსტატიკურ, თერმოელექტრულ, ვიბრაციულ ხელსაწყოებად.

გასაზომი დენის სახის მიხედვით ელექტროსაზომი ხელსაწყოები შეიძლება იყოს მუდმივი და ცვლადი დენის და უნივერსალური საზომი ხელსაწყოები.

გამოყენების ხასიათის მიხედვით ხელსაწყოები იყოფა გადასატან და სტაციონარულ ხელსაწყოებად.

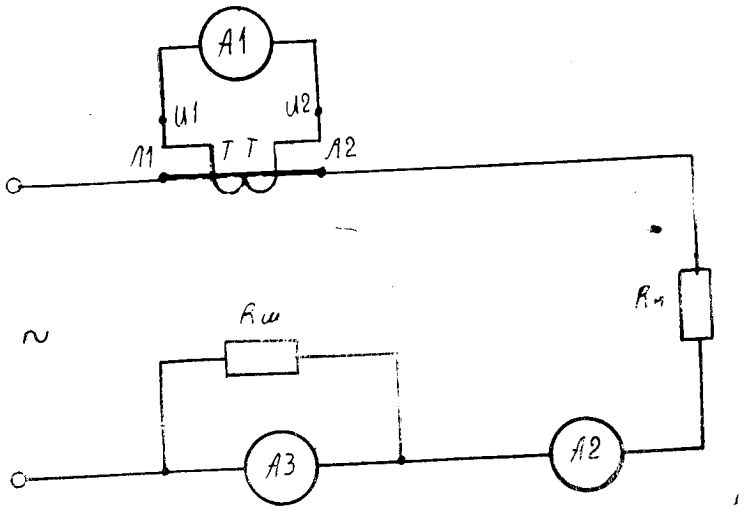
ექსპლუატაციის პირობების მიხედვით ხელსაწყოები იყოფა ჯგუფებად: А ჯგუფის ხელსაწყოები. გამოიყენება მშრალ, თბილ შენობებში. Б ჯგუფის ხელსაწყოები დახურულ, დაუთბუნებელ შენობებში В ჯგუფის ხელსაწყოები გამოიყენება ღია პირობებში და Т ჯგუფის ხელსაწყოები მექანიკური ზემოქმედებისადმი გამძლეობის მიხედვით იყოფა ჩვეულებრივ, ნჯღრევამედეგი, ვიბრომედეგი, დარტყმამედეგი და ა. შ. ხელსაწყოებად.

§ 2. ძირითადი ელექტრული სიდიდეების გაზომვა

სამრეწველო-სამეურნეო წარმოებაში და კერძოდ, მეცხოველეობაში ცვლადი და მუდმივი დენის წრედებში მაღალი საექსპლოატაციო მაჩვენებლების გამო ფართოდ გამოიყენება ელექტრომაგნიტური სისტემის ხელსაწყოები (ამპერმეტრი, ვოლტმეტრი, ვატმეტრი).

მაგნიტოელექტრული სისტემის ხელსაწყოები გამოიყენება მხოლოდ მუდმივი დენის წრედებში სათანადო სიდიდეების გასაზომად.

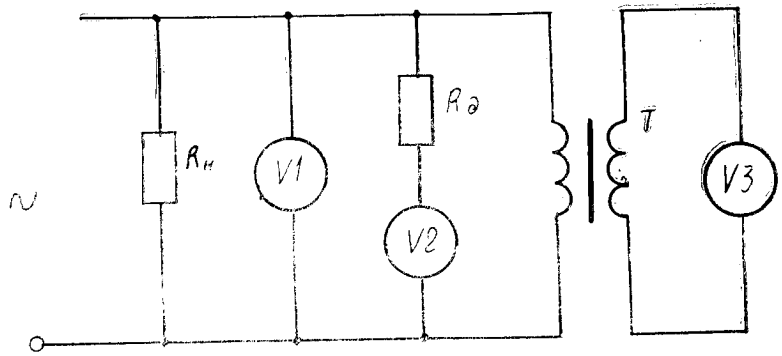
დენის ძალის გაზომვა. დენის ძალის გასაზომ ხელსაწყოს **ამპერმეტრი** ეწოდება. თუ გასაზომი დენის ძალა არ აჭარბებს მოცემული ამპერმეტრისათვის დასაშვებ სიდიდეს, А₂ ამპერმეტრს წრედში დატვირთვის მიმართ რთავენ მიმდევრობით (სურ. 46).



სურ. 46. ამპერმეტრების წრედში ჩართვის სქემები:
A_1 დენის ტრანსფორმატორით, A_2—უშუალოდ, A_3—შუნტით.

თუ წრედში დენის ძალა აჭარბებს მოცემული ამპერმეტრისათვის დასაშვებ მნიშვნელობას, მაშინ გაზომვის დროს იყენებენ შუნტს $R_ш$ (მუდმივი დენის დროს) ან დენის ტრანსფორმატორს TT (ცვლადი დენის დროს).

ძაბვის გაზომვა. ძაბვის საზომ ხელსაწყოს **ვოლტმეტრი** ეწოდება. ვოლტმეტრი წრედში ირთვება იმ უბნის პარალელურად, რომლის მომჭერებს შორისაც უნდა გაიზომოს ძაბვის სიდიდე (სურ. 47).

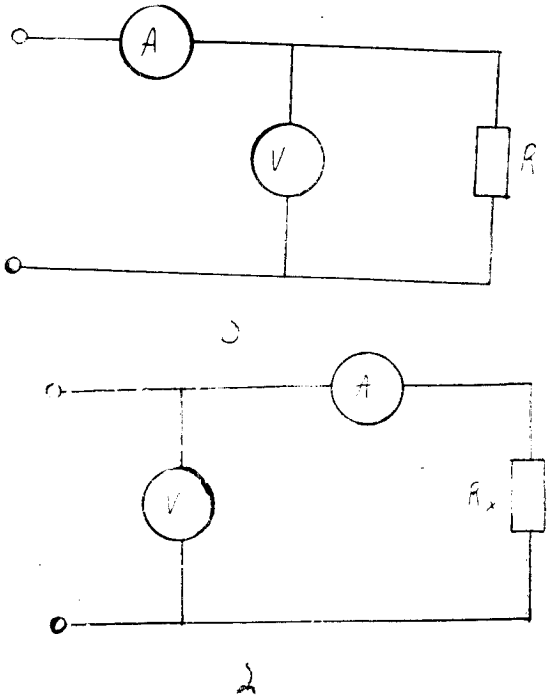


სურ. 47. ვოლტმეტრების წრედში ჩართვის სქემები:
V_1– უშუალოდ; V_2—დამატებითი წინაღობით $R_Д$; V_3 — ძაბვის ტრანსფორმატორით T.

ვოლტმეტრით ძაბვის გაზომვის ზღვრების გაზრდის მიზნით იყენებენ დამატებით R_{∂} წინაღობებს, რომლებსაც რთავენ ვოლტმეტრის ხვიების მიმდევრობით და ძაბვის T ტრანსფორმატორებს.

ელექტრული წინაღობის გაზომვა. ელექტრული წინაღობის უშუალოდ გაზომვისათვის იყენებენ სპეციალურ ხელსაწყოებს, **ომმეტრსა** და **მეგომეტრს.**

ელექტრული წინაღობები პირობითად იყოფა სამ ჯგუფად: მცირე (1 ომამდე), საშუალო (1-დან 100000 ომამდე) და დიდ (100000 ომი და მეტი) წინაღობებად. გასაზომი წინაღობის მნიშვნელობაზე დამოკიდებულებით ირჩევენ გაზომვის სათანადო მეთოდს. კერძოდ, ა) გაზომვის არაპირდაპირი მეთოდი — ამპერმეტრისა და ვოლტმეტრის მეთოდი (სურ. 48), ომის კანონის თანახმად წინაღობის გამოსათვლელად ვოლტმეტრის ჩვენება უნდა გაიყოს ამპერმეტრის ჩვენებაზე და ბ) პირდაპირი (უშუალო) შეფასების მეთოდი (ომმეტრით, ან მეგომეტრით) ან შედარების მეთოდი (პოტენციომეტრით).



სურ. 48. წინაღობის გაზომვის სქემები:
ა—მცირე წინაღობის (1 ომამდე); ბ—საშუალო წინაღობის (1-დან 100 000 ომამდე).

ელექტრული დენის სიმძლავრეს ზომავენ **ვატმეტრით.** ვატმეტრს აქვს დენისა და ძაბვის კოჭები. ამ კოჭების ოთხი ბოლო გარეთაა გამოტანილი წრედში ჩასართავად.

დენის წყაროსა და მომხმარებელს შორის დენის კოჭა წრედში ირთვება მიმდევრობით, ხოლო ძაბვის კოჭა პარალელურად. ცვლადი დენის სამფაზა წრედებში სიმძლავრის გასაზომად იყენებენ სამფაზიან ვატმეტრებს.

ელექტროდენის სიმძლავრე შეიძლება გაიზომოს აგრეთვე **ამპერმეტრისა** და **ვოლტმეტრის** გამოყენებით. ამ დროს ვოლტმეტრისა და ამპერმეტრის ჩვენებებს ითვლიან ერთდროულად და სიმძლავრის ფორმულის გამოყენებით ახდენენ გაანგარიშებას.

ელექტრული ენერგიის გაზომვა. მომხმარებლის მიერ დახარჯული ელექტრული ენერგიის აღრიცხვისათვის იყენებენ ელექტრული ენერგიის მრიცხველს. ცვლადი დენის წრედებში ელექტრულ ენერგიას აღრიცხავენ ინდუქციური სისტემის მრიცხველით.

ინდუქციური მრიცხველი ჩვეულებრივი ინდუქციური ხელსაწყოებისაგან იმით განსხვავდება, რომ მას არ გააჩნია ზამბარა, ხოლო უკუმოქმედი მომენტი იქმნება მუდმივი მაგნიტის მაგნიტური ველისა და ინდუქციური დენების ურთიერთქმედებით. ხელსაწყოს ღერძი შეერთებულია ამთვლელ მექანიზმთან. მაგნიტური ველის ზემოქმედებით ალუმინის დისკოზე მინიჭებული ბრუნვის სიხშირე საკონტროლო დატვირთვის სიმძლავრის პროპორციულია, ხოლო დისკოს ბრუნთა რიცხვი ხელსაწყოში გავლილი ელექტრული ენერგიის რაოდენობისა. ამთვლელი მექანიზმის გადაცემის რიცხვი ისეა შერჩეული, რომ მრიცხველის ჩვენება შეესაბამება კილოვატსაათებით გამოსახულ ენერგიას.

სამფაზიან სისტემებში დახარჯულ ენერგიას აღრიცხავენ სპეციალური სამფაზა მრიცხველებით.

§ 3. ზოგიერთი არაელექტრული სიდიდეების ელექტრული გაზომვა

ელექტრული ხელსაწყოებით არაელექტრული სიდიდეების გასაზომად გამოიყენება მოწყობილობები, რომლებიც განკუთვნილია გასაზომი არაელექტრული სიდიდეების მათთან ფუნქციონალურად დაკავშირებულ ელექტრულ სიდიდეებად (დენი, ძაბვა) გარდასაქმნელად. ასეთ მოწყობილობებს უწოდებენ **გარდამქმნელებს.**

არაელექტრული სიდიდეების საზომ ხელსაწყოებში ფართოდ გამოიყენება ლითონებისა და ნახევარგამტარი მასალების თვისებები, შეცვალონ წინაღობა ტემპერატურაზე, ტენიანობაზე, განათებუ-

ლობაზე და ა. შ. დამოკიდებულებით. ასეთი გარდამქმნელის მაგალითია **თერმოწყვილი** ტემპერატურის გასაზომად; **რეოსტატი მოსრიალე კონტაქტით** სითხის დონის გასაზომად და ა. შ.

მოქმედების პრინციპის მიხედვით გარდამქმნელები იყოფა ორ ჯგუფად — **პარამეტრული და გენერატორული გარდამქმნელები.**

პარამეტრულ გარდამქმნელებში არაელექტრული სიდიდე ცვლის ელექტრული წრედის რომელიმე პარამეტრს (წინაღობა, ინდუქციურობა, ტევადობა მაგნიტური შეღწევადობა და ა. შ.). პარამეტრულ გარდაქმნელებს მიეკუთვნება რეზისტორული, ინდუქციური, ტევადური, ფოტოელექტრული, ელექტროლიტური და სხვ. პარამეტრული გარდამქმნელები პრაქტიკაში ფართოდ გამოიყენება. მაგალითად, რეზისტორული გარდამქმნელი გამოიყენება სითხის დონის ელექტრული გაზომვისათვის. **ელექტრულ გარდამქმნელებს** იყენებენ ხსნარის რაოდენობრივი ანალიზისათვის. აქ გამოყენებულია ელექტროლიტის ელექტრული წინაღობის დამოკიდებულება მის კონცენტრაციასთან.

ინდუქციურ გარდამქმნელებში ინდუქციურობის ცვლა ხდება კოჭაში გულარის გადაადგილების შედეგად.

გენერატორულ გარდამქმნელებში არაელექტრული სიდიდე გარდაიქმნება ელექტრომამოძრავებელ ძალად. ასეთებია: თერმოელექტრული, პიეზოელექტრული, ინდუქციური და ფოტოელექტრული გარდამქმნელები.

მოწყობილობები (აპარატები), რომლებიც განკუთვნილია არა ელექტრული სიდიდეების ელექტრული მეთოდებით გასაზომად, ძირითადად შედგება გადამწოდის, ელექტროსაზომი ხელსაწყოსა და საშუალო რგოლისაგან, რომელიც შეიძლება იყოს გამაძლიერებელი, გამმართველი და სხვა ელემენტები.

II თავი

მანქანებისა და მოწყობილობების ელექტრომამრავი

§ 1. ცნება ელექტრომამრავის შესახებ

მოწყობილობას, რომელიც შედგება ელექტრომძრავას, გადამცემი მექანიზმისა და სამუშაო მანქანისაგან უწოდებენ **სამანქანო მოწყობილო-**

ბას, ან საწარმოო აგრეგატს. ძრავა წარმოადგენს მექანიკური ენერგიის წყაროს, ხოლო გადამცემი მექანიზმი (ტრანსმისია): ლილვები, შკივები, ღვედები, ცილინდრული და კონუსური კბილანა ბორბლები, ჭუროები, ექსცენტრიკები და სხვა, მოძრაობას გადასცემენ სამუშაო მანქანას.

ელექტროამძრავი ეწოდება მანქანურ მოწყობილობას, რომელიც ელექტრულ ენერგიას გარდაქმნის მექანიკურ ენერგიად და შედგება ელექტროძრავას. გადამცემი მექანიზმისა და ბართვის აპარატისაგან.

ენერგიის წყაროს სახის მიხედვით განასხვავებენ ხელის, ცხენის, მექანიკურ და ელექტრულ ამძრავებს.

ელექტრული ამძრავების კლასიფიკაცია ხდება შემდეგნაირად: გამოყენების პირობების მიხედვით — სტაციონარული და გადასაადგილებელი; ერთი ელექტროძრავათი მომუშავე მანქანების რაოდენობის მიხედვით, ან პირიქით, ერთ დანადგარში დაკავებული ელექტროძრავების რაოდენობის მიხედვით — ტრანსმისიული, ერთძრავიანი და მრავალძრავიანი; სამუშაო მანქანასთან დაკავშირების მიხედვით — დააგრეგატებული, ჩადგმული; მართვის სახის მიხედვით — ავტომატიზებული, ნაწილობრივ ავტომატიზებული და არაავტომატიზებული; ტექნოლოგიური ნიშნების მიხედვით — რეგულირებადი და არა რეგულირებადი; სიჩქარეების რაოდენობის მიხედვით — ერთსიჩქარიანი, მრავალსიჩქარიანი და სხვ.

სოფლის მეურნეობაში იყენებენ, როგორც სტაციონარულ, ისე გადასაადგილებელ ელექტროამძრავებს. სტაციონარული ელექტროამძრავი ძირითადად გამოიყენება მეცხოველეობაში, სოფლის მეურნეობის პროდუქტების პირველადი დამუშავების საწარმოებში და სხვა სტაციონარულ პროცესებში.

გადასაადგილებელი ელექტრული ამძრავით მუშაობენ საველე დანადგარები, დახურულ გრუნტში გამოყენებული მანქანები, დასაწვიმებლები, სატრანსპორტო და სხვა სამუშაოებში.

ერთძრავიან ელექტროამძრავში ყოველი სამუშაო მანქანის ძრავა საკუთარი ელექტროძრავათი ხდება. ერთძრავიანი ელექტროამძრავი იყოფა **მარტივ ერთძრავიან** და **ინდივიდუალურ ელექტროამძრავად**. მარტივი ერთძრავიანი ელექტროამძრავი ითვალისწინებს ელექტროძრავას სამუშაო მანქანისაგან განსხვავებით დაყენებას, ან მასთან შეერთებულია მექანიკური მოწყობილობის საშუალებით. ასეთია საკვების სამსხვრეველა КДУ-2-ისა და საკვების დასაქუცმაცებელი „ვოლგარი—5"-ის ელექტროამძრავები.

ინდივიდუალური ელექტროამძრავი ხდება ისეთი ელექტროძრავათი, რომელიც სპეციალურად გათვალისწინებულია მოცემული მანქანის ასამუშავებლად და ორგანულად შედის მის კონსტრუქციაში (ცხვრის საპარსი МСУ-200М-ის ამძრავი).

განსაკუთრებული ინდივიდუალური ეწოდება ელექტროამძრავს, რომელშიც საერთოდ არ არის მექანიკური გადაცემა ე. ი. ძრავას ლილვი შეერთებულია, მაგალითად, ვენტილატორის ან ჩასაყვინთი წყლის ტუმბოს ფრთებთან. ასეთი ელექტროამძრავის კონსტრუქცია გამარტივებულია — მაღალია მისი მარგი ქმედების კოეფიციენტი (მქკ) და დაბალია საექსპლოატაციო ხარჯები.

მექანიკურ გადაცემაში ენერგიის დანაკარგების შემცირებისა და რთულ მანქანებსა და აგრეგატებში გადაცემების გამორიცხვის მიზნით რაციონალურად ითვლება რამდენიმე ძრავას გამოყენება ე. ი. აგრეგატში ცალკეულ მანქანას, ან რთული მანქანის ყოველ ცალკეულ კვანძს აქვს საკუთარი ელექტროამძრავი. ელექტროამძრავის ასეთ სახეს ეწოდება **მრავალძრავიანი.**

მრავალძრავიანი ელექტროამძრავის გამოყენებისას იოლი მიაღწევია აგრეგატის ცალკეული ელემენტების, ან მანქანის კვანძების ავტომატური მართვა. მარტივდება კინემატიკური სქემები და კონსტრუქციები. მაღლდება ცალკეული კვანძებისა და მთლიანად დანადგარის საექსპლოატაციო საიმედობა. განასხვავებენ **მარტივ მრავალძრავიან, ინდივიდუალურად მრავალძრავიან** და **დააგრეგატებულ მრავალძრავიან ელექტროამძრავებს.**

მარტივი მრავალძრავიანი ელექტროამძრავი წარმოადგენს რამდენიმე ისეთი ერთძრავიანი ელექტროამძრავების შერწყმას, რომლებიც დამოუკიდებლად ამუშავებენ რთული მანქანის ცალკეულ კინემატიკურ რგოლებს. ასეთი ტიპის ელექტროამძრავი გამოყენებულ პოლიგრაფიულ მანქანებში, სალეწ და სხვა სახის რთულ სასოფლო-სამეურნეო მანქანებში, მობილურ პროცესებში.

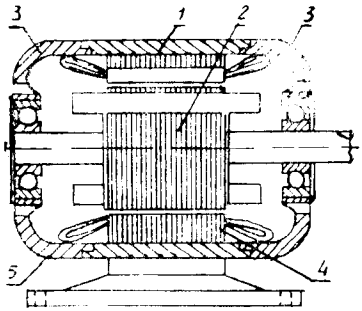
ინდივიდუალურად მრავალძრავიან ელექტროამძრავში ყოველი ელექტროძრავა დაკავშირებულია რთული სამუშაო მანქანის ცალკეულ ორგანოსთან. ამ ამძრავში არ არის მექანიკური გადაცემები, რაც იწვევს სამუშაო მანქანის კონსტრუქციის არსებით ცვლილებას.

უფრო სრულყოფილად უნდა ჩაითვალოს **დააგრეგატებული მრავალძრავიანი ელექტროამძრავი.** ძრავების სისტემა და მუშა მექანიზმების სისტემა ასრულებენ კომპლექსურ საწარმოო პროცესს. ამავე დროს ცალკეული ელექტრო ძრავები აგრეგატში უშუალოდ მუშა მექანიზმებთანაა შეერთებული და სამუშაო მანქანაში ქმნიან და-

სრულებულ კონსტრუქციულ ფორმებს. ასეთი ელექტროამძრავის ნიმუშია ABM—0,65 ტიპის ვიტამინოვანი ბალახის ფქვილის დასაჭმელებელი აგრეგატის ელექტროამძრავი, რომელშიც გამოყენებულია 12 ასინქრონული ელექტროძრავა, მათ მოძრაობაში მოჰყავთ ცალკეული მუშა მექანიზმი.

§ 2. სამფაზა ასინქრონული ელექტროძრავა მოკლედ შერთული როტორით

სამფაზა ასინქრონული ელექტროძრავა მოკლედ შერთული როტორით. საწარმოო პროცესების ელექტრომექანიზაციის ძირითადი ტექნიკური საშუალებაა სოფლის მეურნეობის ყველა დარგში. იგი შედგება უძრავი სტატორის 1, მბრუნავი როტორისა 2 და ორი საკისრებიანი სახურავისაგან (სურ. 49).



სურ. 49. სამფაზა ასინქრონული ელექტროძრავა მოკლედ შერთული როტორით, აგებულება:

ძრავას სტატორი შედგება კორპუსის, გულარისა 4 და სამფაზა ხვიისაგან. კორპუსი დამზადებულია თუჯის, ან ალუმინის შენადნობისაგან.

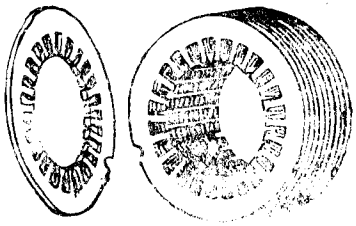
სტატორის გულარი (სურ. 50) აიწყობა საიზოლაციო ლაქით დაფარული 0,3 ან 0,5 მმ სისქის ელექტროტექნიკური ფოლადის დაშტამპული ფურცლებისაგან. გულარს შიგა ზედაპირზე აქვს კილოები, რომლებშიც იდება იზოლირებული გამტარისაგან დამზადებული სამფაზა ხვიები. ხვიაფაზები განლაგებულია სიმეტრიულად, ერთმანეთის მიმართ 120°-იანი კუთხით. ხვიების დასაწყისი და ბოლოები ნიშანდებულია შემდეგი მიმდევრობით:

ფაზები	დასაწყისი	ბოლო
A	C_1	C_4
B	C_2	C_5
C	C_3	C_6

ასინქრონული ძრავას როტორი შედგება საკისრებზე დაყრდნობილი ლილვის, გულარისა და ხვიებისაგან. როტორის გულარიც, აგრეთვე, აწყობილია ელექტროტექნიკური ფოლადის დაშტამპული ფურცლებისაგან.

გულარის შიგა ზედაპირზე გაკეთებულია კილოები, რომლებშიც

განლაგებულია როტორის ხვიების სპილენძის, ან ალუმინის არაიზოლირებული ღეროები. ღეროების ბოლოები შედუღებით, ან წნევით ჩამოსხმის შედეგად შეერთებულია ბოლოებთან (სურ. 51). რის შედეგადაც მიიღება როტორის მოკლედ შერთული ხვია, რომელიც ცვყვის ბორბალს მოგვაგონებს.



სურ. 50. სამფაზა ასინქრონული ელექტროძრავას სტატორის გულარი.



სურ. 51. ასინქრონული ელექტროძრავას როტორის მოკლედ შერთული ხვია.

ასინქრონული ელექტროძრავა მუშაობს როტორის ინდუქციური დენისა და სტატორის მაგნიტური ნაკადის ურთიერთქმედების პრინციპით. სამფაზა ელექტროძრავას სტატორის ხვიების სამფაზიანი ცვლადი დენის წყაროს ძრავას ქსელში ჩართვისას წარმოიქმნება მბრუნავი მაგნიტური ველი, რომლის ბრუნვის სიხშირე ტოლია:

$$n_1 = \frac{60f}{p}, \quad \text{სადაც}$$

n_1—მაგნიტური ველის ბრუნვის სიხშირეა, წთ$^{-1}$

f—დენის სიხშირე, ჰც;

p—ძრავას მაგნიტური პოლუსების წყვილთა რიცხვი.

მბრუნავი მაგნიტური ველის ძალხაზები გადაკვეთენ როტორის მოკლედ შერთული ხვიების ღეროებს და მათში ხდება ელექტრომამოძრავებელი ძალის დაინდუქტირება, რომელიც იწვევს ძრავას როტორში დენისა და მაგნიტური ნაკადის წარმოქმნას.

სტატორის მაგნიტური როტორის დენთან ურთიერთქმედება ქმნის მექანიკურ მბრუნავ მომენტს, რომლის მოქმედებითაც როტორი იწყებს ბრუნვას. როტორის ბრუნვის სიხშირე რამდენადმე ნაკლებია მაგნიტური ველის ბრუნვის სიხშირეზე. ამიტომ ეწოდება ასეთ ძრავას ასინქრონული. სიდიდეს, რომელიც გამოსახავს როტორის მაგნიტური ველისაგან ჩამორჩენას ფარდობით ერთეულებში ეწოდება სრიალი და განისაზღვრება ფორმულით:

$$S = \frac{n_1 - n_2}{n_1},$$

სადაც n_2 როტორის ნომინალური ბრუნვის სიხშირეა, წთ $^{-1}$.

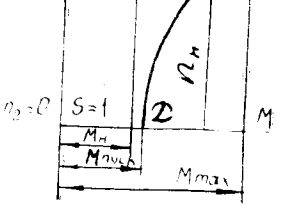
52-ე სურათზე გამოსახულია ასინქრონული მოკლედშერთული ელექტროძრავას მექანიკური მახასიათებლები, რომელზედაც ჩანს, რომ უძრავ როტორში ძრავას გაშვების მომენტში $n_2=0$ და $S=1$ და მომენტი მის ლილვზე გაშვების $M_{\text{გაშვ.}}$ მომენტის ტოლია.

ნომინალური დატვირთვის დროს (ნომინალური მომენტისას $M_{\text{ნ}}$; $S=0{,}02$ .. $0{,}07$ და $n_2(0{,}98$ .. $0{,}93)n_1$ დატვირთვის არა უმეტეს მაქსიმალური **მომენტის** M_{max} სიდიდემდე გაზრდით ბრუნვის სიხშირე უმნიშვნელოდ მცირდება (ხისტი მახასიათებელი). დატვირთვის შემდგომ გაზრდით ბრუნვის სიხშირე და ძრავას მომენტი მკვეთრად მცირდება (СД), ძრავა ხურდება და შეიძლება მწყობრიდან გამოვიდეს.

ძრავას ქსელში ჩართვისათვის მისი სტატორის ხვიები შეერთებული უნდა იყოს „ვარსკვლავისებურად“ ან „სამკუთხედის“ სახით. ძრავას ხვიების შეერთების სქემის შერჩევისათვის სარგებლობენ მე-12 **ცხრილით.**

ძრავას ხვიების შეერთების სქემის არასწორად შერჩევამ შეიძლება მისი დაზიანება გამოიწვიოს.

თუ ხაზური ძაბვა ქსელში (ე. ი. მეურნეობაში არსებული ძაბვა) ემთხვევა ძრავას პასპორტში ნაჩვენებ დიდ ძაბვას, მაშინ სტატორის ხვიები უნდა შევაერთოთ „ვარსკვლავისებურად“. თუ ქსელის ძაბვა შეესაბამება ძრავაზე ნაჩვენებ მცირე ძაბვას, სტატორის ხვიები უნდა შევაერთოთ „სა-



სურ. 52. ასინქრონული მოკლედშერთული ელექტროძრავას მექანიკური მახასიათებლები:

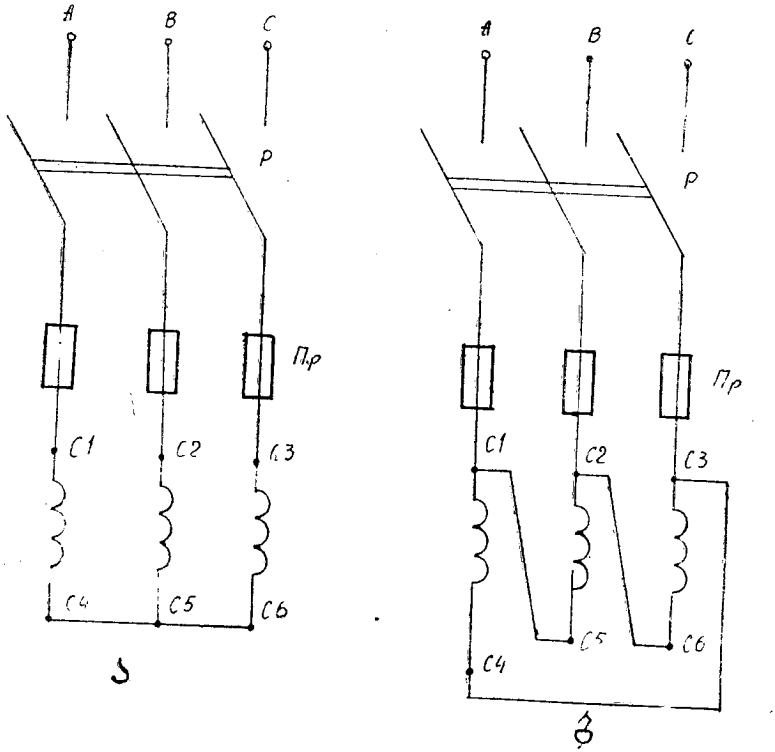
ცხრილი 12

ძრავას ხვიების შეერთების სქემები

ძაბვა (ხაზური) ქსელში (ვოლტი)	ძრავას ხვიების შეერთების სქემები მის ხვიებში ძაბვის შემდეგი სიდიდეებისას (ვოლტი)		
	127/220	220/380	380/660
127	სამკუთხედი	—	—
220	ვარსკვლავი		—
380	—	ვარსკვლავი	სამკუთხედი
660	—	—	ვარსკვლავი

მკუთხედად". თუ ქსელის ძაბვის მნიშვნელობა არ შეესაბამება ძრავას პასპორტში ნაჩვენებ არც ერთ ძაბვას, ასეთი ძრავას წოცემულ მეურნეობაში გამოყენება არ შეიძლება.

იმისათვის, რომ ძრავა ქსელში ჩავრთოთ „ვარსკვლავის" სქემით საჭიროა ხვიების ყველა ბოლო (C_4, C_5, C_6) ელექტრულად შევაერთოთ ერთ წერტილში, ხოლო ხვიების ყველა საწყისი (C_1, C_2, C_3) შევუერთოთ ქსელის ფაზებს A_1, B_1, C_1 (სურ. 53, ა).

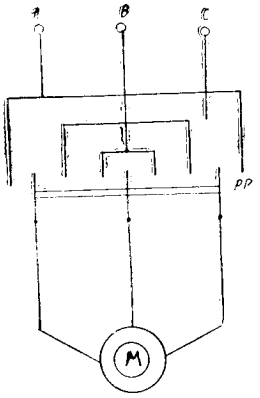


სურ. 53. სამფაზა ასინქრონული ელექტროძრავას ხვიების შეერთების სქემები: ა—„ვარსკვლავი", ბ—„სამკუთხედი".

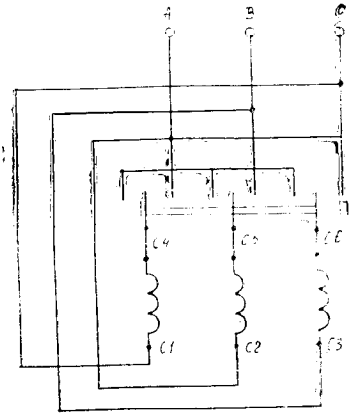
ძრავას „სამკუთხედი" სქემით შეერთებისათვის საჭიროა პირველი ხვიის საწყისი წერტილი შევაერთოთ მეორის ბოლოსთან, მეორე ხვიის ბოლო მესამეს საწყისთან და მესამის საწყისი კი პირველის ბოლოსთან. ხვიების შეერთების წერტილები ჩავრთოთ სამფაზა ქსელში (სურ. 53, ბ.).

სამფაზა ასინქრონული ელექტროძრავას ბრუნვის მიმართულე-

ბის შეცვლისათვის საკმარისია ქსელიდან გამომსვლელი ორი ნებისმიერი ფაზის ბოლოების ადგილების შეცვლა. ელექტროძრავას ჩართვის სქემას („ვარსკვლავი", „სამკუთხედი") მნიშვნელობა არ აქვს. ძრავას ბრუნვის მიმართულების შეცვლისათვის იყენებენ რევერსულ დენკვეთებს PP (სურ. 54) ან რევერსულ მაგნიტურ გამშვებებს.



სურ. 54. სამფაზა ასინქრონული ელექტროძრავას ქსელში ჩართვის სქემა რევერსული დენკვეთის გამოყენებით:



სურ. 55. სამფაზა ასინქრონული ელექტროძრავას ქსელში ჩართვის სქემა „ვარსკვლავი"-დან „სამკუთხედზე" გადამრთველის გამოყენებით:

სამფაზა ასინქრონული ელექტროძრავა მოკლედ შერთული როტორით, გარდა იმისა, რომ კონსტრუქციულად მარტივია, ხასიათდება მუშაობაში მაღალი საიმედობით, იაფი და უნივერსალურია, გააჩნია არსებითი ნაკლოვანებებიც: მისი გაშვებისას წარმოიქმნება გაწშვები დენი, რომელიც 5—7-ჯერ აჭარბებს ნომინალურს. დიდი გამშვები დენი, რომელზედაც ელექტრული ქსელი ჩვეულებრივ გაანგარიშებული არ არის, იწვევს ძაბვის მნიშვნელოვან ვარდნას, რაც თავის მხრივ უარყოფითად მოქმედებს სხვა ელექტრომომხმარებლების ნორმალურ მუშაობაზე.

იმისათვის, რომ შევამციროთ სამფაზა ასინქრონული მოკლედ შერთულროტორიანი ელექტროძრავას გამშვები დენი, მას რთავენ „ვარსკვლავიდან" „სამკუთხედზე" გადასართავი გადამრთველის (სურ. 55) საშუალებით. ამავე დროს თავიდან ძრავა ირთვება სქემით „ვარსკვლავი" (გადამრთველის П დანების ქვედა მდგომარეობა) მას შემდეგ, რაც ძრავას როტორი განავითარებს ბრუნვებს. მის

ხვიებს გადართავენ სქემაზე „სამკუთხედი“ (გადამრთველის П დანების ზედა მდგომარეობაა). გადაჰრთველის П დანების შუა მდგომარეობაში ძრავა ქსელიდან გამორთულია.

ყველა ელექტროძრავას აქვს ტექნიკური პასპორტი, რომელიც აწრმოადგენს ლითონის ფირფიტას და დამაგრებულია მის კორპუსზე. საფაზა ასინქრონული ელექტროძრავას პასპორტში მოცემულია მისი ძირითადი ტექნიკური მონაცემები: ელექტროძრავას ტიპი, საქარხნო ნომერი, ნომინალური ძაბვა, დენი, სიმძლავრე, ბრუნვის სიხშირე, სიმძლავრის კოეფიციენტი მქ კოეფიციენტი მასა და სხვ.

პასპორტში ნაჩვენები ტიპის მიხედვით განსაზღვრავენ ძრავას სერიას, კორპუსის შესრულებას (დაცული, საქრევი), კორპუსის მასალას (თუჯი, ალუმინი), ძირითად გაბარიტებს, პოლუსების რიცხვს.

პრაქტიკაში გავრცელება ჰპოვა სამი სერიის სამფაზა ასინქრონულმა ელექტროძრავებმა მოკლედ შერთული როტორით: А, А2, და 4А.

ელექტროდანადგარების გაშვების, მართვისა და დაცვისათვის იყენებენ სპეციალურ აპარატურას: დენკვეთებს, გადამრთველებს, პაკეტურ გამომრთველებს, კონტაქტორებს, მაგნიტურ გამშვებს, რეოსტატებს, ელექტრულ რელეებსა და სხვ.

დენკვეთები და **გადამრთველები** გამოიყენება 500 ვ-მდე ძაბვის ელექტრული წრედის ხელით ჩართვისა და გამორთვისათვის.

პოლუსების რიცხვის მიხედვით დენკვეთები და გადამრთველები შეიძლება იყოს ერთ, ორ და სამპოლუსიანი.

კონტაქტორი გამოიყენება ელექტროძრავასა და სხვა ელექტროდანადგარების დისტანციურად ჩართვისა და გამორთვისათვის.

მაგნიტური გამშვები გამოიყენება ასინქრონული ელექტროძრავების ავტომატური და დისტანციური ჩართვა-გამორთვისათვის. განასხვავებენ რევერსულ და არარევერსულ მაგნიტურ გამშვებებს.

რევერსული მაგნიტური გამშვებით შეიძლება ელექტროძრავას არა მარტო ჩართვა და გამორთვა, არამედ მისი ბრუნვის მიმართულების შეცვლაც.

რეოსტატი გამოიყენება ელექტრულ წრედში დენის ან ძაბვის რეგულირების, ან შეზღუდვისათვის. რეოსტატის ძირითადი ნაწილია ცვლადწინაღობიანი გამტარი ელემენტი. წინაღობის მნიშვნელობა შეიძლება ვცვალოთ მდოვრედ ან საფეხურებად.

დამცველები გამოიყენება ელექტროდანადგარების მოკლე ჩარვის დენებისაგან დასაცავად.

დნობადი დამცველები დაცვის უმარტივესი მოწყობილობაა, რომელიც შედგება ორი ძირითადი ნაწილისაგან: დნობადი ჩასადგ-

მელის და მაიზოლირებელი საფუძვლისაგან. დნობადი ჩასადგმელი მზადდება სპილენძის, თუთიის ან ტყვიისაგან. მასში დასაცავი წრედის ნომინალურ დენზე დიდი დენის გაელისას ჩასადგმელი დნება და თიშავს წრედს.

ავტომატური გამომრთველები განკუთვნილია ელექტროდანადგარების ავტომატური გამორთვისათვის გადატვირთვის, ან მოკლე ჩართვის შემთხვევაში. ნესტიან და მტვრიან შენობებში იყენებენ მანაწილებელ ფარებს, რომლებიც შედგება თუჯის კორპუსისა და მასში ჩასმული ქენკვეთის, დამცველებისა და ჩამრთავი კონტაქტებისაგან.

ელექტროამძრავის შერჩევა ხდება მანქანისა და მექანიზმის სამუშაო გარემო პირობების, ბრუნვის სიხშირის, დენის სახისა და ძაბვის, სიმძლავრისა და დატვირთვის ხასიათის მიხედვით.

მშრალ საწარმოო შენობებში იყენებენ ჩვეულებრივი შესრულების დაცული ტიპის А, А2, 4А ელექტროძრავებს. ნესტიან, მტვრიან და ხანძარსახიფათო შენობებში იყენებენ დახურულ, საკრევ ელექტროძრავებს АО, АО2 4АР... СХ. АО... ВМС. განსაკუთრებით ნესტიან შენობებში, ქიმიურად აქტიური ნივთიერებების გარემოში გამოიყენება ელექტროძრავები ქიმიურ-მედეგი იზოლაციით АО2... Х. ფეთქებასაფრთხიან შენობებში ძრავები — КОМ. ВЗГ.

როტორის ბრუნვის სიხშირის მიხედვით ელექტროძრავებს ირჩევენ სამუშაო მანქანის ამძრავი ლილვის ბრუნვის სიხშირისა და გადამცემი მექანიზმის მონაცემების გათვალისწინებით. მკვებავი ქსელის ძაბვა, დენის სახე და სიხშირე, აგრეთვე უნდა შეესაბამებოდეს ელექტროძრავას საპასპორტო მონაცემებს.

მუდმივი დატვირთვის პირობებში ელექტროძრავას საანგარიშო სიმძლავრე (კვტ) განისაზღვრება ფორმულით:

$$P^{II} \geqslant \frac{P_M}{\eta_H},$$

სადაც P_M სამუშაო მანქანის ლილვის აძვრისათვის საჭირო სიმძლავრეა კვტ. η_H —გადაცემის მქ კოეფიციენტი.

ცვალებადი სიმძლავრის მქონე მანქანისათვის ძრავას სიმძლავრეს ირჩევენ დატვირთვის დიაგრამის მიხედვით, რომელიც წარმოადგენს მბრუნავი მაგნიტის სიმძლავრის, ან დენის ცვლილების გრაფიკს, მუშაობის დროზე დამოკიდებულებით. ამავე დროს განსაზღვრავენ მომენტის, სიმძლავრის, დენის საშუალო კვადრატულ მნიშვნელობებს.

სიმძლავრის შერჩევის საშუალო კვადრატული მეთოდი ელექტროძრავას სიმძლავრის შესარჩევად გამოიყენება იმ შემთხვევაში, როცა ამძრავის მოძრავ ნაწილებს აქვთ მუდმივი, ან უმნიშვნელოდ ცვალებადი სიჩქარე. ამავე დროს ძრავას ირჩევენ კატალოგის მიხედვით, შემდეგი პირობების დაცვით:

$$P_{ск} \leqslant P_{н}$$

შერჩეულ ძრავას ამოწმებენ გადატვირთვის უნარზე.

სამუშაო მანქანის დატვირთვის გრაფიკები შეიძლება შედგეს სარეგისტრაციო ხელსაწყოების(ამპერმეტრი, ვატმეტრი, დინამომეტრი) გამოყენებით.

III თავი

ელექტროგათბობა

§ 1. ცნებები ელექტრული გათბობის შესახებ

ელექტრობა მეცხოველეობის, მეფრინველეობის, მემცენარეობის სტაციონარული პროცესების ძირითადი ენერგეტიკული ბაზაა.

საწყის პერიოდში, სოფლის ელექტრიფიკაცია ხორციელდებოდა მცირე სიმძლავრის სასოფლო ელექტროსადგურებით და ელექტროენერგიას ძირითადად იყენებდნენ განათებისათვის. შემდგომში ელექტროენერგეტიკული ბაზის განვითარების მიხედვით იგი სულ უფრო მეტად ჩაერთო ხელით შრომის მანქანურით შეცვლის საქმეში. სასოფლო-სამეურნეო მანქანებისა და მათი გუშაგ ორგანოების აძვრა გახდა საფუძველი სოფლის მეურნეობაში ყველა სტაციონარული პროცესის კომპლექსური მექანიზაციისა. ელექტროენერგიის ბაზაზე ვითარდება სოფლის მეურნეობის წარმოების ავტომატიზაცია.

მეცნიერულ-ტექნიკურმა პროგრესმა სოფლის მეურნეობაში შეიტანა ელექტროენერგიის გამოყენების სულ ახალი ფორმები და მეთოდები. კერძოდ, ფართო გასაქანი მიეცა სითბურ პროცესებში ელექტროენერგიის გამოყენებას.

ცნობილია, რომ სასოფლო-სამეურნეო წარმოება დაკავშირებულია ცოცხალ ორგანიზმებთან, რომელთა ცხოველმყოფელობა დამოკიდებულია მათ საარსებო გარემო პირობებზე, ტემპერატურაზე, თბური ენერგია ადამიანის მიერ გარემოზე ზემოქმედების მძლავრი ფაქტორია.

ერთ შემთხვევაში სითბო გამოიყენება მცენარისა და ცხოველის ზრდა-განვითარების, მოსავლიანობისა და პროდუქტიულობის გაზრდისათვის საჭირო პირობების შესაქმნელად, ხოლო მეორე შემთხვევაში — ასევე ცოცხალი ორგანიზმების, კერძოდ, იმ მავნებლებისა და მავნე მიკროორგანიზმების განადგურებლად, რომლებიც იწვევენ პროდუქციის გაფუჭებას, სათბურებში წიადაგის ნაყოფიერების შემცირებას და სხვ.

ორივე ეს ამოცანა წყდება როგორც მაღალი, ასევე დაბალი ტემპერატურის გამოყენებით და საჭიროებს დიდი რაოდენობის ენერგიას.

სითბოს მიღება სოფლის მეურნეობის პირობებში შესაძლებელია ორგანული საწვავის (შეშა, ქვანახშირი, ნავთობის პროდუქტები, ტორფი და სხვ.) დაწვის შედეგად. ენერგიის ამ წყაროსთან შედარებით სითბოს მისაღებად ელექტროენერგიის გამოყენებას, იქ სადაც ამის შესაძლებლობა არსებობს, აქვს შემდეგი უპირატესობა:

1. მომხმარებელთან ერთი გამტარით (კაბელით) მიყვანილი ელექტროენერგიის გამოყენება შეიძლება სხვადასხვა პროცესის შესასრულებლად საჭირო ენერგიის წყაროდ, როგორიცაა მექანიკური (სხვადასხვა მანქანებისა და ამ მანქანების მუშა ორგანოების ძრავა) სხივური, სითბური ენერგია, გახსნება და სხვ.

2. ორთქლითა და წყლით გათბობის სისტემებთან შედარებით არ საჭიროებს რთულ გაყვანილობას.

3. მონტაჟდება მცირე ფართობზე, მარტივია მომსახურებისათვის და კარგად ემორჩილება ავტომატურ მართვას, ვინაიდან ელექტროენერგია თვით არის წარმოების ავტომატიზაციის აუცილებელი შემადგენელი ნაწილი.

გარდა ამისა, სასოფლო-სამეურნეო წარმოებაში არის რიგი პროცესებისა, სადაც ელექტრული გათბობის გამოყენება ითვლება არა მარტო ეკონომიურად ხელსაყრელ, არამედ ერთად-ერთ რაციონალურ გადაწყვეტადაც (მაგალითად, ინკუბაცია, ცხოველისა და ფრინველის მოზარდის ადგილობრივი გათბობა და სხვ.). ასეთი პროცესების რიცხვი სულ უფრო იზრდება.

რა საფუძველი უდევს ელექტროგათბობას და როგორ სრულდება იგი?

ცნობილია, რომ ყველა სახის მასალა და ნივთიერება მათი ელექტრული თვისებების გამო იყოფა ორ დიდ ჯგუფად, ან კლასად: გამტარებად და იზოლატორებად (დიელექტრიკებად). შუალედი წარმომარეობა უკავია ნახევარგამტარებს.

გამტარებს მიეკუთვნება მასალები, რომლებშიც თავისუფალი სახით გვაქვს მნიშვნელოვანი რაოდენობის ელემენტარული ელექტრული მუხტები. მათში გარე ელექტრომაგნიტური ველის მოქმედებით იქმნება გამტარების ელექტრული დენი.

გამტარობის მიხედვით განასხვავებენ პირველი რიგის (ლითონები, მათი შენადნობები, ნახშირი, გრაფიტი) და მეორე რიგის გამტარებს (ჩვეულებრივი მჟავების, ტუტეების, მარილების ხსნარები და სხვ.).

ელექტრული გათბობის არსის განხილვის დროს გასათვალისწინებელია ყველა შემთხვევაში ტერმინ „ელექტრული"-ა ქვეშ იგულისხმებოდეს პირდაპირი ელექტროგათბობა, რომლის დროსაც ელექტრომაგნიტური ველის ენერგია სითბურ ენერგიად გარდაიქმნება უშუალოდ გასაცხელებელ მასალაში.

ამისაგან განსხვავებით, არაპირდაპირი ელექტრული გათბობის დროს სპეციალურ გამხურებელ მოწყობილობებში ელექტრული ენერგია გარდაიქმნება სითბურ ენერგიად, ხოლო მისგან სითბო გადაეცემა გასათბობ არეს. ე. ი. ელექტრული შეიძლება ეწოდოს გათბობას, მხოლოდ ელექტროენერგიის გასათბობ ობიექტზე პირდაპირი მოქმედებისას. არაპირდაპირი ელექტრული გათბობის დროს გასათბობი მასალა არ განიცდის ელექტრობის უშუალო ზემოქმედებას, აქ მხოლოდ გამოყენებულია სითბოს მიღების ელექტრული ხერხი.

ელექტროგათბობა ხდება ელექტრომაგნიტურ ველში გასათბობი მასალის მიერ ველის ენერგიის ძთანთქმის შედეგად.

ელექტროგამთბობი ეწოდება სითბოს გამომყოფ წყაროს, რომელშიც ელექტრული ენერგია გარდაიქმნება სითბურ ენერგიად.

როგორც აღინიშნა, ელექტროგათბობის გამოყენება შეიძლება ყველა ტექნოლოგიურ პროცესში. პრაქტიკულად გათბობის ინტენსივობის შესაძლებლობები შეზღუდული არ არის, მაგრამ გასათვალისწინებელია, რომ გათბობის დანიშნულების მიხედვით, გასათბობი მასალების ფიზიკური თვისებებისა და ტექნოლოგიური პროცესებზე დამოკიდებულებით შეიძლება ამის მიღწევა ელექტრული გათბობის სხვადასხვა ხერხების გამოყენებით. ამ ნაშრომში ვისაუბრებთ ძირითად განასხვავებენ: წინაღობით ელექტროგათბობას, ელექტრონულ გათბობას, ინდუქციურ და დიელექტრულ ელექტროგათბობას.

წინაღობით ელექტროგათბობას ადგილი აქვს გამტარის ელექტრულ წრედში ჩართვისა და მასში ელექტრული დენის გატარებისას.

ჯოულ-ლენცის კანონის თანახმად, გამტარში დენის გავლისას გამტარი თბება. ამავე დროს სითბოს რაოდენობა Q პროპორციულია დენის ძალის კვადრატის J^2, გამტარის წინაღობისა R და დენის გავლის დროისა t ე. ი.

$$Q = J^2Rt$$

კონკრეტულ შემთხვევაში შეგვიძლია ვთქვათ, რომ უცვლელი დენის ძალისა J და გამტარში მისი გავლის დროის t პირობებში, გამტარის მიერ გამოყოფილი სითბო Q პროპორციულია ამ გამტარის ელექტრული წინაღობისა R, რაც იმას ნიშნავს, რომ გამოყოფილი სითბოს რაოდენობა დამოკიდებულია გამტარის წინაღობაზე, ანუ მაღალი ხვედრითი ელექტრული წინაღობის მქონე მასალის შერჩევასა და გამოყენებაზე.

წინაღობით ელექტროგათბობა წარმოადგენს ელექტროენერგიის სითბურ ენერგიად გარდაქმნის ერთ-ერთ ყველაზე მარტივ ხერხს, აკმაყოფილებს ყველა დაბალი და საშუალო ტემპერატურული პროცესების მოთხოვნებს და გამოიყენება ზოგიერთ მაღალ ტემპერატურულ პროცესშიც.

პირდაპირი ელექტროგათბობა წინაღობით გამოიყენება ელექტროგამტარ მასალებში. პირდაპირი გათბობის დანადგარებში გასათბობი არე თავსდება ელექტროდებს შორის, რომლებიც ირთვება ცვლადი დენის ელექტრულ წრედში. გასათბობ არეში ელექტრო დენი ელექტროდებს შორის გავლისას ახურებს მას. პირდაპირი გათბობის დანადგარებს უწოდებენ **ელექტროდულ გამხურებლებს.**

მეცხოველეობაში ელექტროდული გამხურებლები ძირითადად გამოიყენება წყლის გასათბობად. ელექტროდული წყალგამაცხელებლები მარტივია კონსტრუქციულად და მოხერხებულია გამოსაყენებლად. მისი ძირითადი ნაკლოვანებაა მოთხოვნილი სიმძლავრის მნიშვნელოვანი ზრდა გასათბობი წყლის ტემპერატურის ზრდის მიხედვით. წყლის 283—373° K (10—100°C) ტემპერატურაზე გაცხელებისას მოთხოვნილი სიმძლავრე იზრდება დაახლოებით 5-ჯერ. ეს გამოწვეულია იმით, რომ წყლის ტემპერატურის გაზრდით მცირდება მისი ხვედრითი წინაღობა. მეორე ნაკლოვანებად ითვლება გასათბობ მასალასა და ელექტროდებს შორის უშუალო კონტაქტი, რაც ზრდის ადამიანისა და ცხოველის ელექტრული დენით დაზიანების საფრთხეს.

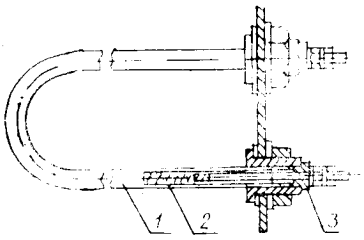
არაპირდაპირი გათბობის დანადგარებში ელექტრული დენი გადის სპეციალურ მაღალომიან წინაღობებში — ელექტროგამათბობლებში.

ლებში, საიდანაც გამოყოფილი სითბო გადაეცემა გასათბობ არეს. არაპირდაპირი გათბობის დანადგარებს უწოდებენ **ელემენტიანს.**

გამხურებელ ელემენტებს ამზადებენ ნიქრომის, კონსტანტანისა და სხვა ელექტროგამტარი მასალებისაგან.

გამხურებელი ელემენტები შეიძლება იყოს დახურული და ღია.

დახურულ გამხურებლებიან ელემენტებს არ აქვთ უშუალო კონტაქტი გასათბობ მასალასთან.



სურ. 56. მილოვანი ელექტროგამხურებლის აგებულება:
1—ლითონის მილი; 2—ნიქრომის სპირალი; 3—გამომყვანი კონტაქტური ღეროები.

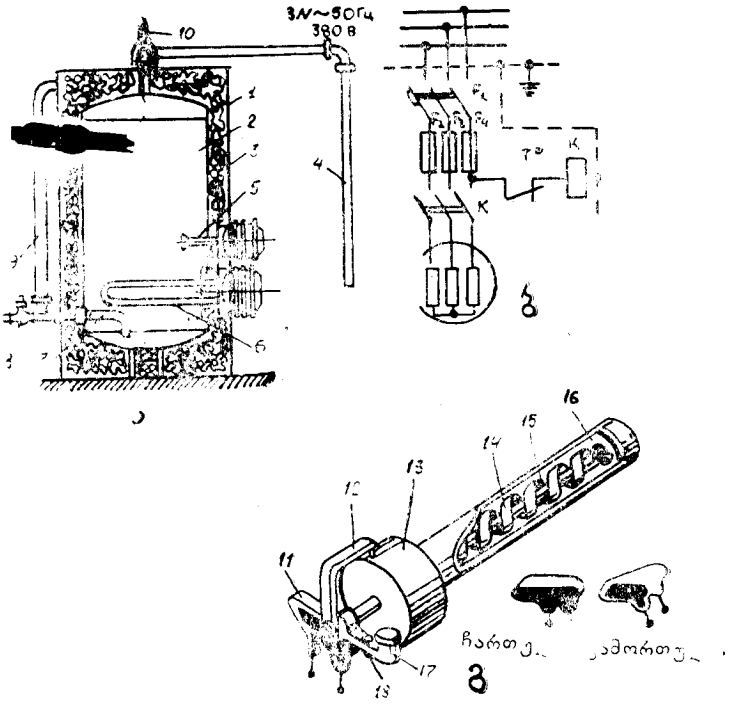
პრაქტიკაში ფართოდ იყენებენ მილისებრ ელექტრულ გამხურებლებს (ТЭН). ივი წარმოადგენს ლითონის მილს (სურ. 56), რომელშიც კვარცის სილაში ან გამდნარი მაგნიუმის ქანგში ჩადებულია ნიქრომის, ან კონსტანტანის მავთულისაგან დამზადებული სპირალი. მილები ჰერმეტიზებულია. ТЭН ტიპის გამხურებლების საექსპლოატაციო ვადაა 10000 საათი.

§ 2. ელემენტებიანი და ელექტრულგამხურებლიანი დანადგარები

განვიხილოთ ზოგიერთი ტიპის ელექტროგამხურებლის აგებულება და მუშაობის პრინციპი.

ВЭТ ტიპის ელექტრული წყალგამცხელებელი—თერმოსი (სურ. 57) გამოიყენება წყლის საჭირო ტემპერატურაზე გასათბობად 281-დან 363°K-მდე (8-დან—90°C-მდე) და მის ამ მდგომარეობაში შესანახად. იგი შედგება ფოლადის შედუღებული რეზერვუარის 2, სახურავიანი კარსაცმის 1, გამხურებელი მოწყობილობისა და თბური რელესაგან 5. რეზერვუარსა და გერსაცმს შორის მოთავსებულია თბოსაიზოლაციო ფენა 3. წყალგამაცხელებელი აღჭურვილია მართვის აპარატურით, ავტომატური გამომრთველისა (სურ. 57, ბ) და მაგნიტური გამშვებით.

გამხურებელი მოწყობილობა შედგება რამდენიმე მილოვანი ელექტრული გამხურებლისაგან (ТЭН), რომელიც ირთვება 220 ვ. ძაბვის ქსელში. თბური რელეს (სურ. 57, გ) დანიშნულებაა გამხურებელი მოწყობილობის, წყლის ტემპერატურაზე დამოკიდებულებით, ავტომატურად ჩართვა და გამორთვა. იგი შედგება ბიმეტალუ-



სურ. 57. ელექტრული წყალგამცხელებელი — თერმოსი ВЭТ:
ა— აგებულება; ბ— ელექტრული სქემა; გ— თბური რელე;
1—გარსაცმი; 2—რეზერვუარი; 3—თბოიზოლაცია; 4, 7—მილყელები; 5—თბური რელე; 6—გამხურებელი მოწყობილობა; 8—წყლის ჩამოსაშვები ონკანი; 9—საიზოლაციო ჩანართი; 10—თერმომეტრი; 11 ვერცხლისწყლიანი გადამრთველი; 12—Г-ს მაგვარი თითი; 13—გარსაკრი; 14—ბიმეტალური სპირალი; 15—ლილვაკი, 16—მილი; 17—წონწინაღი; 18—საყრდენი, F_1—დენსვეთი; F_2; F_3; F_4 — დამცველები. K—მაგნიტური გამშვები; T^0—თბორეგულატორი.

ბი ფირფიტოვანი სპირალისაგან, რომლის ერთი ბოლო მიმაგრებულია კორპუსზე, ხოლო მეორე შეერთებულია ლილვაკთან 15 და ლილვაკზე დამაგრებულ ვერცხლისწყლიან გადამრთველთან 11. ჩართვის წინ წყალგამაცხელებელს ავსებენ წყლით მანამ, სანამ იგი არ გადმოედინება წყლის გამცემი მილიდან. შემდეგ ჩართავენ ავტომატის გამშვებ ღილაკს და თბური რელეს ჩაკეტილი კონტაქტებით ირთვება მაგნიტური გამშვების კოჭა, რომელიც თავის მხრივ წრედში რთავს მილოვან ელექტრულ გამხურებლებს. წყლის ტემპერატურის გაზრდის მიხედვით სპირალი შემობრუნდება და თან შეიმო-

აბრუნებს ლილვაკს Г-ს მაგვარი თითით 12, რომელიც ჯადახრის ვერცხლისწყლიან გადამრთველს. როცა წყლის ტემპერატურა მიაღწევს ზედა ზღვარს, ვერცხლისწყლიანი გადამრთველი მობრუნდება იმდენად, რომ ვერცხლის წყალი მასში გადაიღვრება ერთ მხარეს, მაგნიტური გამშვების კოჭას წრედი გაითიშება და გამხურებელი ელემენტები გამოირთვება. წყლის გაცივების შედეგად ცივდება თბური რელეც, რომელიც ისევ ჩართავს მაგნიტურ გამშვებსა და გამხურებელ ელემენტებს.

წყლის გაცხელების საჭირო ტემპერატურას აყენებენ თბური რელეს მკალაზე. ბერკეტის საათის ისრის მიმართულებით შემობრუნებისას წყლის გაცხელების დაყენებული ტემპერატურის სიდიდე იზრდება და, პირიქით. წყალსადენთან წყალგამაცხელებელი შეერთებულია რეზინის (საიზოლაციო) ჩანართით, რომლის სიგრძე 1 მ-ზე ნაკლები არ უნდა იყოს. რეზინის ჩანართი წყალგამცხელებელს განამხოლოებს წყალსადენი მილისაგან.

ექსპლოატაციაში გაშვების წინ წყლის მიმწოდებელი ვენტილის გაღებით წყალგამცხელებელს ავსებენ ცივი წყლით, როცა წყალი გადმოედინება ცხელი წყლის მისაღები მილყელიდან 4. ვენტილს დაკეტავენ და გამხურებელ მოწყობილობას ჩართავენ ქსელში.

ცხელი წყლის მისაღებად საჭიროა გაიღოს ცივი წყლის მიმწოდებელი ვენტილი. ამ დროს წყალსადენი მილიდან ცივი წყალი შედის რეზერვუარში და აიძულებს ცხელ წყალს გადმოედინოს მილყელიდან 4. ამგვარად, რეზერვუარი მუდამ სავსეა წყლით.

ცხელი წყლის ჩამოსაშვები ონკანიდან 8 წყლის აღება დაუშვებელია, ვინაიდან მოსალოდნელია წყლის დონემ რეზერვუარში დაიწიოს გამხურებელ ელემენტებზე დაბლა და ეს უკანასკნელი უწყლო არეში გახურებით შეიძლება გამოვიდეს წყობილებიდან.

ВЭТ ტიპის წყალგამცხელებელის გამოყენება წყალსადენში გათვალისწინებულია არანაკლებ 300 კპა წნევის პირობებში.

წყალგამცხელებელს დგამენ აგურით ამოყვანილ, ან ხის სადგამზე. მისი კორპუსი აუცილებლად დამიწებული, ან დანულებული უნდა იყოს. წყალგამცხელებელის ჩართვა შეიძლება 220 ვ, ან 380 ვ ძაბვის ქსელში. თუ ქსელში ძაბვაა 380 ვ, გამხურებელ ელემენტებს რთავენ „ვარსკვლავისებურად". 220 ვ ძაბვის დროს კი — „სამკუთხედად". ასეთი კონსტრუქციისა ВЭТ—200, ВЭТ—400,

ВЭТ—800 და ВЭТ—1600 ელექტროწყალგამცხელებლები — თერმოსები. მე-13 ცხრილში მოცემულია ВЭТ წყალგამცხელებლების ტექნიკური მაჩვენებლები.

ცხრილი 13

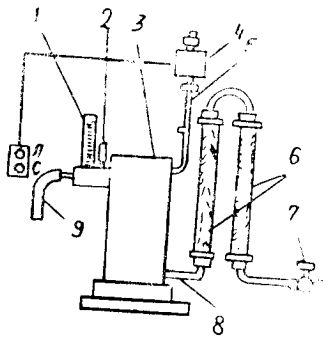
ВЭТ ტიპის წყალგამცხელებლის ტექნიკური მახასიათებლები

მაჩვენებლის დასახელება	ВЭТ—200	ВЭТ—400	ВЭТ—800	ВЭТ—1600
ტევადობა, ლ.	200	400	800	1600
სიმძლავრე, კვტ	6	10,5	16.5	33
წყლის გაცხელების ტემპერატურა, С	90	90	90	90
გაცხელების დრო, სთ	4	4	5	6

გამდინარე წყალგამცხელებლები განკუთვნილია გამდინარე წყლის გასათბობად მისი უშუალოდ ვამოყენების წინ. წყალი შეიძლება გაცხელდეს ნებისმიერ ტემპერატურაზე 363 K (90°C-მდე) ზღვრებში.

გამდინარე წყალგამცხელებელი ЭПВ (სურ. 58) წარმოადგენს ლითონის გარსაცმით 3 დახურულ ცილინდრულ რეზერვუარს. რეზერვუარის შიგნით მისი ღერძის გასწვრივ განლაგებულია სამი მილოვანი გამხურებელი ელემენტი, რომლებიც ქსელში არსებულ ძაბვაზე დამოკიდებულებით შეიძლება ჩაირთოს „ვარსკვლავისებურად“ ან „სამკუთხედად“. რეზერვუარს ზემოდან სახურავი აქვს რეზინის სადებით. სახურავზე გამხურებელი ელემენტების წვერების გამოსაყვანად გაკეთებულია ექვსი ნახვრეტი. წყალგამცხელებელი წყალსადენთან შეერთებულია საიზოლაციო რეზინის შლანგით (ჩანართით) 6. წყალსადენიდან ცივი წყალი რეზერვუარს მიეწოდება ონკანიდან 7 და ქვედა მილყელით 8. წყალი შემორეცხავს გამხურებელ ელემენტებს, ცხელდება და გამოდის რეზერვუარიდან ზედა მილყელით 9. გაცხელების ტემპერატურა დამოკიდებულია გამცხელებელში დროის ერთეულში გავლილი წყლის რაოდენობაზე.

ზედა მილყელზე დაყენებულია თერმომეტრი 1 და დაცავი სარქველი 2. დანადგარში წყლის მოწოდების შეწყვეტისას მათი მეშვეობით ხდება აფეთქებისაგან დაცვა. წყალგამცხელებლის ჩართვისათვის საჭიროა ვენტილის გახსნა და წყლის შეშვება რეზერვუარში, ხოლო შემდეგ გამხურებელი ელემენტების ჩართვა ელექტრულ ქსელში.



სურ. 58. გამდინარე წყალგამცხელებელი ЭПВ:
1 — თერმომეტრი, 2 — დამცავი სარქველი, 3 —გარსაცმი, 4 — მაგნიტური გამშვები, 5 — გამტარი, 6 — ჩანართი; 7 — ონკანი. П — ღილაკი „გაშვება“, С — ღილაკი „გაჩერება“, 8;9 — მილყელები.

ЭПВ—2А ტიპის წყალგამცხელებლის ავტომატური მართვის სქემა იძლევა მიღებული ცხელი წყლის ტემპერატურის ორპოზიციანი რეგულირების საშუალებას.

ЭПВ ტიპის გამდინარე წყალგამცხელებელი გამოდის სხვადასხვა მოდიფიკაციით. მათი ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია მე-14 ცხრილში.

გარდა განხილული წყალგამცხელებლებისა, მეცხოველეობის ფერმებში გამოიყენება УАП—1600/0.2, ЭВ—150М,

ცხრილი 14

ЭПВ ტიპის ელექტროწყალგამცხელებლის ტექნიკური მახასიათებლები

ტიპი	სიძლიერე, კვტ	ძაბვა ვ	წარმოებლობა ლ/სთ. წყლის ტემპერატურისას 70°C	90°C	მასა კგ
ЭПВ—1	6	380/220	280	80	9.5
ЭПВ 2	9	380/220	390	120	9.5
ЭПВ—3	12	380/220	500	160	17.0
ЭПВ—4	15	380/220	600	195	17.0

УАП—300/0.2М1, УАП—400/0.9 და სხვა ტიპის ელექტროწყალგამცხელებლები.

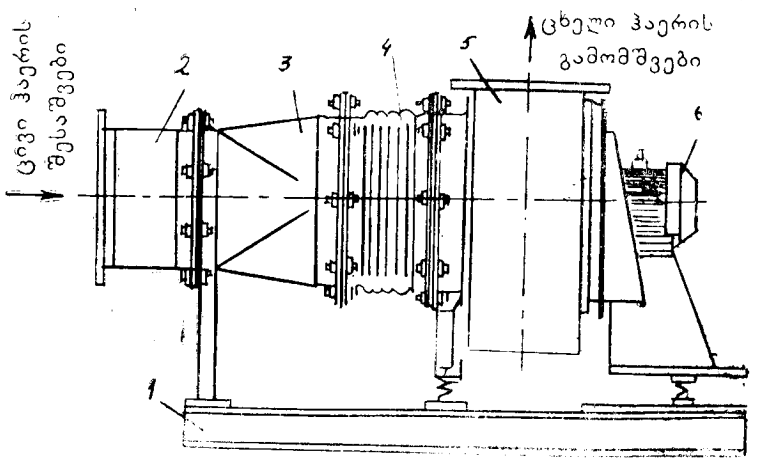
ელექტროკალორიფერული დანადგარები განკუთვნილია მეცხოველეობის, მეფრინველეობისა და სხვა სასოფლო-სამეურნეო სადგომებში შემწოვი ვენტილაციის სისტემებში ჰაერის გასათბობად. მისი გამოყენება შეიძლება აგრეთვე ბალახის, თივის, მარცვლისა და ა. შ. მასალების გასაშრობად.

ელექტროკალორიფერებში ჰაერის გათბობა ხდება ალუმინის წიბოებიანი მილოვანი გამხურებელი ელემენტებით. გამოიყენება

აგრეთვე ღია გამხურებელი ელემენტები. ისინი დაყენებულია სათბობ კამერაში, ჰაერის მოძრაობის შემხვედრად. ელექტროკალორიფერული დანადგარების სიმძლავრის (თბომწარმოებლობის) რეგულირება ხდება გამხურებელი ელემენტების რაოდენობის მიხედვით. გამთბარი ჰაერის ტემპერატურის ცვლა, ელემენტების მუდმივი რაოდენობის პირობებში, შეიძლება ვენტილატორის მწარმოებლობის ვარირებით.

მრეწველობა უშვებს СФОЦ სერიის ელექტროკალორიფერულ დანადგარებს. ისინი ხასიათდება კონსტრუქციული სიმარტივით, კომპაქტურობით, მოხერხებულია გამოსაყენებლად. შეიძლება მისი ავტომატიზაცია. ელექტროკალორიფერული დანადგარი (სურ. 59) შედგება ელექტროკალორიფერის 3, ცენტრიდანული ვენტილატორის 5, ელექტროძრავასა 6 და ავტომატური მართვის აპარატურის კარადისაგან.

СФОЦ სერიის ელექტროკალორიფერების ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია მე-15 ცხრილში.



სურ. 59. СФОЦ ელექტროკალორიფერების დანადგარის საერთო ხედი: 1—ჩარჩო; 2—მილყელი; 3—ელექტროკალორიფერი: 4—რბილი ჩასართი; 5—ვენტილატორი, 6—ელექტროძრავა.

სოფლის მეურნეობისათვის ელექტროკალორიფერები მზადდება 5-დან 100 კვტ-მდე სიმძლავრით. გარდა აღწერილისა, გამოდის სხვა ტიპის ელექტროკალორიფერებიც (НЭК—В1. 1СФО—18/05—Т, ЭКВ და სხვ.).

ცხრილი 15

СФОЦ ელექტროცალორიფერული დანადგარების ტექნიკური მახასიათებლები

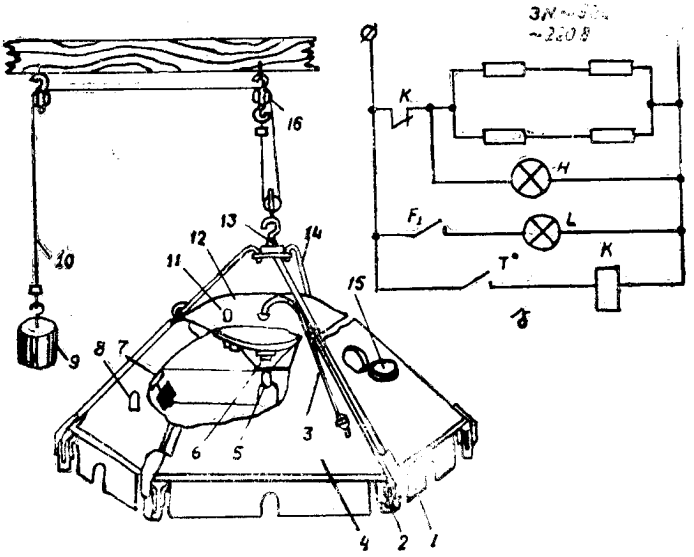
მაჩვენებლების დასახელება	СФОЦ 5/05П$_1$	СФОЦ 10/05—П$_1$	СФОЦ 16/05—П$_1$	СФОЦ 25/05—П$_1$	СФОЦ 40/05—П$_1$	СФОЦ 60/05—П$_1$	СФОЦ 100/05—П$_1$
სიმძლავრე, კვტ	4,92	10	16.1	23,6	47,2	69.7	97,5
შემავალი და გამომავალი ჰაერის ტემპერატურის ვარდნილი, С	25	35	30	35	50	65	70
მწარმოებლობა, მ^3/სთ	700	800	1900	2500	3500	4000	5000
გამომავალი ჰაერის ტემპერატურა, С	50	50	50	50	50	50	50

ელექტრული ბრუდერი БП—1 (სურ. 60) შედგება პირამიდული ექვსწახნაგიანი ჭოლგის 4, გამხურებლის 6, თბური რელესა 7 და დაკიდებისაგან.

ბრუდერს აქვს წაკვეთილი კონუსის ფორმა, რომლის გვერდით ზედაპირზე დაყენებულიაТЭН ტიპის, წყვილად, ორ ჯგუფად შეერთებული ოთხი მილოვანი ელექტროგამხურებელი. თითოეული ელემენტის სიმძლავრე 110 ვ. ძაბვის დროს შეადგენს 300 ვატს. ჭოლგის ქვეშ საჭირო ტემპერატურა მყარდება თერმორეგულატორის Т° (სურ. 60) საშუალებით, რომელიც შედგება ეთერით შევსებული მემბრანული გადამწოდის, საშუალედო რელეს К, მიკროგამომრთველის, სარეგულაციო ხრახნისა და ნათურის ჩასართავ-გამოსართველი ტუმბლერისაგან F.

გამხურებელი ელემენტების მუშაობის საკონტროლოდ ბრუდერზე დაყენებულია ნათურა Н.

60. ბ. სურათზე მოცემულია ბრუდერის ელექტრული სქემა. ბრუდერის ჩართვისას დენი ქსელიდან თბური რელეს Т° კონტაქტებიდან მიდის საშუალედო რელეს К კონტაქტებზე, ხოლო შემდეგ გამხურებლის ТЭН კონტაქტებზე. მაშინ, როცა ტემპერატურა გადააჭარბებს დასაშვებს, თბური რელეს Т° კონტაქტები გაითიშება და გამხურებლები და სასიგნალო ნათურა გამოირთვება. ბრუდერის ქვეშ ტემპერატურის დაწევისას თბური რელე Т° ჩართავს გამხურებელსა და სასიგნალო ნათურას. ბრუდერს ჰკიდებენ შენობის ჭერზე.



სურ. 60. ელექტრული ბრუდერი:
ა—საერთო ხედი, ბ—ელექტრული სქემა:
1—ფარდა; 2—დგარი; 3—ზოლარი; 4—ქოლგა; 5—განათების ნათურა II; 6—გამხურებელი ТЭН; 7—სპბური რელე T°; 8—თერმომეტრი; 9—წონწინალი; 10—ბაგირი; 11—სასიგნალო ნათურა H; 12, 15—სახურავები; 13—დამჭერი; 14—წევა; 16—ბლოკი; K—მაგნიტური გამშვები.

წიწილების ზრდის მიხედვით ასაწევი მოწყობილობის საშუალებით ბრუდერს სწევენ ზევით. БП—1 ელექტრობრუდერის საჭირო სიმძლავრეა 1,2 კვტ და გათვალისწინებულია 220 ვ. ძაბვაზე.

ელექტრული ინკუბატორი წარმოადგენს ინკუბატორიუმის ძირითად მოწყობილობას.

ინკუბატორებში ელექტროენერგია გამოიყენება გათბობის, ჰაერის ვენტილაციის, ტენიანობის შენარჩუნებისა და კვერცხის პერიოდული შემობრუნებისათვის. ყველა ეს პროცესი ინკუბატორებში მთლიანად ავტომატიზებულია.

მეფრინველეობაში ფართო გავრცელება ჰპოვა „უნივერსალის“ ტიპის ინკუბატორმა. ამჟამად მრეწველობა უშვებს ერთიანი ტექნოლოგიური სქემით შესრულებულ „უნივერსალ—50“, „უნივერსალ—55 ტიპის ინკუბატორებს და ინკუბატორ „კავკაზს“ ИКП—90-ს.

ინკუბატორი „უნივერსალ—55“ გამოიყენება ყველა სახის სასოფლო-სამეურნეო ფრინველის გამოსაჩეკად. ეს არის მაღალეფექტური, საიმედო და საექსპლოატაციოდ მოხერხებული დანადგარი.

ინკუბატორი ორი დამოუკიდებელი საინკუბაციო და გამოსაჩეკი კარადისაგან შედგენილი კონსტრუქციაა. საინკუბაციო კარადაში გაერთიანებულია სამი ერთნაირი საინკუბაციო კამერა, გამოსაჩეკ კარადას აქვს ერთი საჩეკი კამერა.

ინკუბატორის კარადების საფუძველს წარმოადგენს ასაწყობი კონსტრუქციის კორპუსი, რომელიც შედგება ცალკეული პანელებისაგან.

ინკუბატორის კორპუსის თბოსაიზოლაციო თვისებები გაუმჯობესებულია პანელების ორმაგ კედლებს შორის მოთავსებული პენოპლასტის შემავსებლით. წინა პანელებს აქვს ორსაგდულიანი კარები საკეტებით, სპეციალური შემამჭიდროებლები უზრუნველყოფს კარების ღიობების ჰერმეტულობას.

აწყობილი კორპუსი წარმოადგენს თერმოსტატს, რომელიც უზრუნველყოფს კამერებს შორის ინკუბირებისათვის საჭირო რეჟიმებს. კორპუსზე დამაგრებულია ინკუბატორის ყველა მექანიზმი, აპარატურა და კვანძები, ამიტომ კორპუსის ზუსტად აწყობასა და დაყენებას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება.

საინკუბაციო კამერებში კვერცხით შევსებულ თაროებს დგამენ ლილვზე დამონტაჟებულ სპრუნ დოლებზე. თითოეულ დოლზე განლაგებულია 104 თარო. საინკუბაციო და საჩეკი თაროების ტევადობა თანაბარია, მათში თავსდება 154 ათასი ქათმის კვერცხი.

კვერცხით წინასწარ შევსებული თაროები სატრანსპორტო ურიკებით საწყობიდან გადააქვთ საინკუბაციო კარადებთან და აწყობენ დოლის ბუდეებში. ინკუბაციის პროცესში კვერცხს საინკუბაციო თაროებიდან გადააწყობენ საჩეკ თაროებში და სათანადო საინკუბაციო კამერიდან საჩეკ კამერაში.

საჩეკ კარადაში თაროებს აწყობენ სპეციალურ დგარებზე (მარცხენა, მარჯვენა და შუა).

ინკუბატორ „უნივერსალ—55“-ში გათვალისწინებულია ინკუბატორის კამერებში ჰაერის ტემპერატურის, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობისა და თაროების მობრუნების ავტომატური რეგულირების სისტემები.

გარდა ამისა, ინკუბატორში სამუშაო და ავარიული რეჟიმების საკონტროლოდ და ბლოკირებისათვის მოწყობილია ხმოვანი და შუქის სიგნალიზაცია.

„უნივერსალ—55“-ის პრინციპული ელექტრული სქემა მოცემულია 61-ე სურათზე.

კამერებში ტემპერატურის ავტომატური რეგულირების სისტემა შედგება РТИ—3 ტიპის ტემპერატურის რეგულატორის, მავნი-

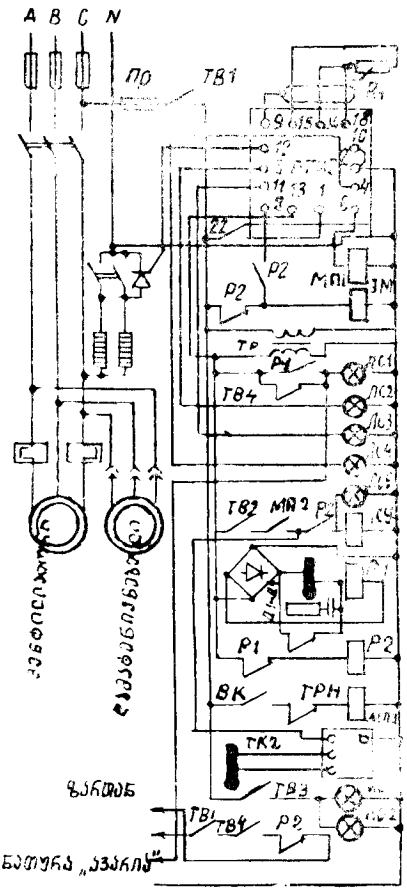
ტური გამშვების МП—1, ტირისტორის Т1 და ორი მილოვანი ელექტრონგამომრთველისაგან НЭ1 და НЭ2 გარდა ამისა, ამ სისტემაში შედის ავარიული ტემპერატურის გადამწოდი—კონტაქტური თერმომეტრი ТК—1, რელე Р—1 და გაგრილების საწევი ელექტრომაგნიტი ЭМ1.

სამპოზიციანი ტემპერატურის რეგულატორი РТИ-3 განკუთვნილია ინკუბატორის კამერებში ტემპერატურის რეგულირებისათვის 309—312°К (36—39°С) დიაპაზონში.

ინკუბატორის ვენტილაციისა და აირმიმოცვლის სისტემა შედგება ვენტილატორისა და ბლოკირებული მისაფარის სისტემისაგან, რომელთა ძვრა ხდება საწევი ელექტრომაგნიტის საშუალებით.

ყოველ კამერაში დაყენებულია თითო ოთხფრთიანი ვენტილატორი. ბრუნვის სიხშირით 240 წთ.$^{-1}$ ვენტილატორის ძვრა ხდება 0,4 კვტ სიმძლავრის ელექტრომრავათი, ღვედური გადაცემით. ინკუბატორის მუშაობის პროცესში ვენტილატორი მუდმივად ჩართულია და უზრუნველყოფს კამერების შიგნით ჰაერის ცირკულაციას.

ინკუბატორის კამერებში ფარდობითი ტენიანობის რეგულირების ავტომატური სისტემა შედგება ტენიანობის რეგულატორის, ინკუბატორის წყალმომარაგების, სოლენოიდური სარქველისა და დისკური დამტენიანებლისაგან.

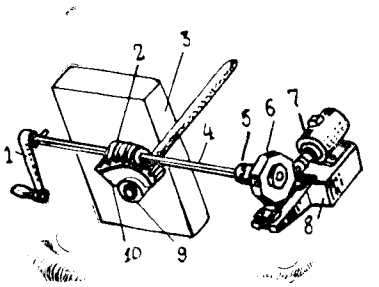


სურ. 61. ინკუბატორ „უნივერსალ—55"-ის პრინციპული ელექტრული სქემა.

ტენიანობის გადამწოდად გამოყენებულია ვერცხლისწყლის კონტაქტური თერმომეტრი ТК—2. როცა ფარდობითი ტენიანობა კა-

მარაში მიაღწევს მოცემულ მნიშვნელობას, ТК—2 თერმომეტრის კონტაქტები შეკრავს РВ ტენიანობის რეგულატორის შესავალს და ამ რეგულატორის რელე РВ გამთიშავი კონტაქტებით გამორთავს СУ დატენიანების სოლენოიდს, ამავე დროს გამშხეფის დისკოზე წყლის მიწოდება შეწყდება. თუ კამერაში ტენიანობა დაიწევს დასაშვებზე დაბლა, პროცესი წარიმართება უკუმიმართულებით.

თაროების საბრუნი მექანიზმის სქემა მოცემულია 62-ე სურათზე.



სურ. 62. თაროების საბრუნი მექანიზმი: 1 — სახელურა, 2 — ჭიახრახნი, 3 — ფარი, 4 — რედუქტორის გამომსვლელი ლილვი, 5 — მუშტა ქუროთ, 6 —ჭიარედუქტორი, 7 — ელექტროძრავა, 8 — საძირკველი, 9 — დოლების ლილვი, 10 — კბილანა სექტორი.

ელექტროძრავა 7 და ჭიარედუქტორი 6 დამონტაჟებულია ინკუბატორის უკანა კედელზე დამაგრებულ საძირკველზე. დოლების ლილვს 9 ბრუნვა გადაეცემა კბილანა სექტორიდან 10 და ჭიახრახნიდან 2 რედუქტორის გამომრთველ ლილვთან შეერთებული მუშტა ქუროთი 5, ლილვის მეორე ბოლოზე მიერთებულია სახელურა 1, რომლითაც დოლების შემობრუნება შეიძლება ელექტროამძრავის უწესივრობის, ან ელექტროენერგიის გამორთვის შემთხვევაში.

ცხრილი 16

ინკუბატორების ტექნიკური მახასიათებლები

მაჩვენებლები	„ფენიქსი-ე—50“	„ფენიქსი-ე—55“	„ქვეკნის ИПП—0
კარადების რაოდენობა, ცალი			
საინკუბაციო	3	3	6
საჩეკი	1	1	1
კარადების ტევადობა (ქათმის კვერცხი) სულ, ცალი	51692	56000	91728
საინკუბაციო	44308	48000	78624
საჩეკი	7384	8000	13104
გამხურებელი ელემენტების რაოდენობა (ერთ კარადაში)	4	2	4
ერთი გამახურებლის სიმძლავრე, კვტ	0.5	1	1
რელეს დაყენების დიაპაზონი:			
ტემპერატურა, °C	36—39	36—39	36—39
ტენიანობა, %	40—75	40—75	40—75
დოლების (თაროების) სრული ბრუნვის რაოდენობა 1 საათში	1	1	0.5

ჰიახრახნი, სექტორი და საბოლოო გამომრთველი დაყენებულია ინკუბატორის გვერდზე მოწყობილ ფარზე 3. ფარის ზედა ნაწილში მოთავსებულია ტუმბლერები, რომლითაც ხდება თაროების საბრუნი მექანიზმის ჩართვა და სამუშაო რეჟიმის შერჩევა.

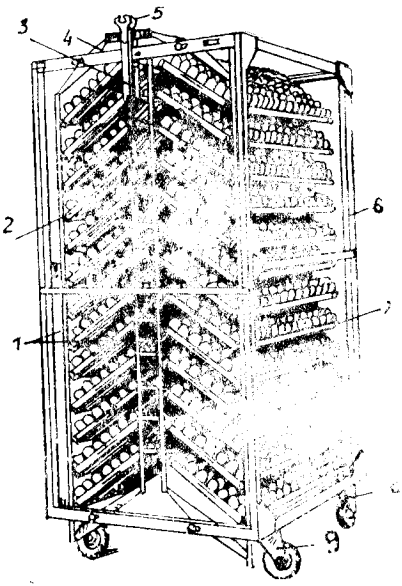
ინკუბატორი ИКП—90 „კავკაზი“. თანამედროვე მსხვილ მეფრინველეობის ფაბრიკებში აუცილებელია ინკუბატორში ერთდროულად კვერცხის განსაკუთრებით დიდი პარტიების ჩაწყობა. ამიტომ საბროილერო ფაბრიკებში ფართო გამოყენებას პოულობს ინკუბატორი „კავკაზი“ ИКП—90. იგი შედგება ექვსი საინკუბაციო კამერისაგან. რომლებიც კვერცხით შევსებული თაროების საბრუნ მექანიზმთან ერთად ქმნიან ბლოკს. ერთ კამერაში შედის ოთხი საინკუბაციო ურიკა (სურ. 63). თითოეული მათგანის 13 იარუსზე თავსდება 26 თარო, ხოლო თითოეულ თაროზე 126 კვერცხი. კამერა აღჭურვილია ავტომატიკისა და სიგნალიზაციის სისტემით. კამერის ელექტრომოწყობილობის კომპლექტში შედის გათბობის აპარატურა, სამი ვენტილატორის ელექტროძრავები, დამტენიანებელი და თაროების საბრუნი მექანიზმი.

კამერების გათბობა ხდება ორი წყვილი მილოვანი ელექტროგამხურებლით, რომელთა საერთო სიმძლავრე შეადგენს 4 კვტ.

თანამედროვე ინკუბატორების ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია მე-16 ცხრილში.

რძის ელექტრო სპასტერიზაციო დანადგარი წარმოადგენს მოწყობილობას, რომელშიც რძის გასაცხელებლად გამოყენებულია ნახევრადგამტარული ელექტროგამხურებელი აფსკი.

დანადგარის ხურების ზედაპირი მზადდება 2—3 მმ სისქის ალუმინისაგან, რომელიც შიგნიდან დაფარულია 0,1 — 0,2 მმ სისქის, ქიმიურად **მდგრადი ელექტრო-საიზოლაციო** მინახჭრით. უშუალოდ მინის მინანქარზე დაიტანება ფეროსილიციუმისა და ნატრიუმის სილიკატის ხსნარისა-



სურ. 63. საინკუბაციო ურიკა: 1 — პარალელოგრამური დაკიდება; 2 — თარო; 3 — საწევი; 4 — მხრეული; 5 — საკეტი; 6 — კარკასი; 7 — კასეტი; 8— უკანა ბორბალი; 9 — წინა ბორბალი.

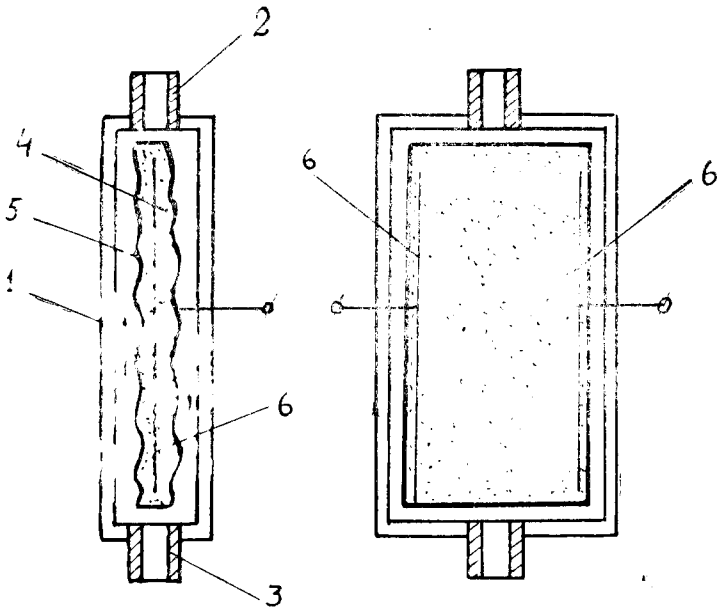


სურ. 64. საინკუბაციო თარო კვერცხით: 1 — ლითონის ჩარჩო; 2 — პლასტმასის შუასადები; 3 — გვერდული; 4;5 — მოსაჭიმები.

განდამზადებული ნახევარგამტარული აფსკი, რომელსაც ნახევარგამტარებისათვის დამახასიათებელი ხვედრითი ელექტრული წინაღობა აქვს.

ნახევარგამტარული ელექტროგამხურებელი აფსკის გამოყენება იძლევა პასტერიზატორის სქემის გამარტივებისა და ხურების ზედაპირზე თანაბარი, ადვილად სარეგულირებელი ტემპერატურული ველის შექმნის საშუალებას.

დანადგარის ხურების მაქსიმალური ტემპერატურაა 523°K (250°C). ხურების ზედაპირის 373—383°K-მდე (100—110°C) გახურების რეჟიმის დამყარების დრო არ აღემატება 5—6 წთ.



სურ. 65. ელექტროპასტერიზატორის სქემა:
1—კორპუსი; 2—თბომიმომცველი ფირფიტები; 3, 4—მილყელები; 5 ნახევარგამტარული ელექტროგამხურებელი აფსკი; 6—ელექტროსიზოლაციო მინანქარი; 7—სალტეები.

დანადგარი (სურ. 65) შედგება კორპუსზე 1 ურთიერთპარალელურად დაყენებული თბომიმომცველი ფირფიტების 2. მილყელე-

ბისა 3. 4 და ნახევარგამტარი ელექტროგამხურებელი ელემენტისაგან 5. დანადგარი სალტეებით 7 ირთვება მუდმივი ან ცვლადი დენის ქსელში.

დანადგარის საჭირო ტემპერატურული რეჟიმის დამყარების შემდეგ რძე მილყელიდან 4 შედის ფირფიტებს შორის წარმოქმნილ ხვრელში, სადაც იგი ცხელდება და მილყელით 3 გამოდის დანადგარიდან. სითბოს დანაკარგების შემცირების მიზნით ხურების ზედაპირი გარედან დაფარულია თბოსაიზოლაციო მასალით.

საპასტერიზაციო დანადგარის კედლებზე რძის მიწვის თავიდან აცილების მიზნით ფირფიტები შეიძლება დამზადდეს პოლიმერული დენგამტარი მასალისაგან, რომელიც დაფარულია ელექტროსაიზოლაციო სილიციუმ-ორგანული რეზინის ფენით, ხოლო სალტეები განლაგებულია ფირფიტების მთელ სიგრძეზე. რძის დინების მიმართულებით.

რძის ტემპერატურის გაზრდით იზრდება პოლიმერული დენგამტარი მასალის ელექტრული წინაღობა. ვინაიდან იგი ხასიათდება დადებითი ტემპერატურის წინაღობის კოეფიციენტით, ამ დროს მისი ტემპერატურა მცირდება, რითაც გამორიცხულია დანადგარის კედლებზე რძის მიწვა.

IV თავი

ელექტროგანათება და დასასხივებელი დანადგარები

§ 1. ძირითადი ცნებები და შუქტექნიკის სიდიდეები

მეცხოველეობასა და მეფრინველეობაში ელექტროენერგიას ფართოდ იყენებენ განათებისა და ცხოველების დასხივებისათვის. ხელოვნური განათება წარმოადგენს ზოგიერთი საწარმოო პროცესის ინტენსიფიკაციის მძლავრ საშუალებას. მაგალითად, მეფრინველეობაში სინათლის ხელოვნური წყაროს საშუალებით ხელოვნური დღის ხანგრძლივობის გაზრდა 13—15 სთ-მდე (განსაკუთრებით შემოდგომა-ზამთრის პერიოდში) საშუალებას იძლევა მნიშვნელოვნად გაიზარდოს ფრინველის კვერცხმდებლობა.

ელექტროგანათება აუმჯობესებს მეცხოველის შრომის პირობებს და ზრდის შრომის მწარმოებლობას. სასოფლო-სამეურნეო ცხოველების ულტრაიისფერი და ინფრაწითელი დასხივება, აგრეთვე ხელს უწყობს მნიშვნელოვან ეკონომიკურ ეფექტს.

სინათლე ცხოველისა და მცენარის სიცოცხლისათვის საჭირო აუცილებელი პირობაა. მზის გამოსხივება წარმოადგენს ძირითად ფიზიკურ ფაქტორს, რომელიც განსაზღვრავს სასოფლო-სამეურნეო ცხოველების სიცოცხლისა და მაღალი პროდუქტიულობის შესაძლებლობებს.

სასოფლო-სამეურნეო წარმოების ტექნოლოგიურ პროცესებში სინათლის ბუნებრივ წყაროებთან ერთად ფართოდ გამოიყენება მისი ხელოვნური წყაროები, უმთავრესად ელექტროგანათება.

სინათლის მოვლენების დახასიათებისთვის მიღებულია შუქტექნიკის სპეციალური ცნებები: სინათლის ხაკადი, სინათლის ძალა, განათებულობა, სიკაშკაშე და სხვ.

სინათლის ნაკადი არის ხილული გამოსხივების სიმძლავრე, იგი იზომება **ლუმენებით** (ლმ).

უნდა განვასხვაოთ სინათლის ნაკადი და სხივური ენერგიის ნაკადი. სხივური ენერგიის ნაკადი გვიჩვენებს, რა ოდენობის ენერგია (ტალღის სიგრძისაგან დამოუკიდებლად) მოქმედებს მოცემულ ფართობზე დროის ერთეულში. იგი იზომება სიმძლავრის ჩვეულებრივი ერთეულებით — ვატებით. სინათლის ნაკადი ფასდება მხედველობითი შეგრძნებით. ვინაიდან თვალის მგრძნობელობა სხვადასხვა სიგრძის სინათლისადმი სხვადასხვაა, ამიტომ სინათლის ნაკადისა და მისი სიმძლავრის შეფასება მხედველობითი შეგრძნებით შეიძლება მნიშვნელოვნად განსხვავდებოდეს ერთმანეთისაგან. მაგალითად, ნაკადის ერთი და იგივე სიმძლავრისათვის მწვანე ფერის სხივების მხედველობითი შეგრძნება დაახლოებით 100-ჯერ მეტი იქნება კიდრე წითელი ფერის სხივებისა.

სინათლის ძალა სინათლის ერთ-ერთი ძირითადი სიდიდეა, რომელიც ახასიათებს ხილული გამოსხივების წყაროს. ზოგად შემთხვევაში სინათლის ძალა წყაროდან სხვადასხვა მიმართულებით სხვადასხვაა. იგი ტოლია ელემენტარული, ე. ი. ძალიან მცირე სივრცითი კუთხის (რომელიც მოიცავს მოცემულ მიმართულებას) ბიგნით წყაროდან გავრცელებული სინათლის ნაკადის ფარდობისა ამ სივრცით კუთხესთან.

ერთეულთა საერთაშორისო SJ სისტემაში სინათლის სიდიდის ძირითად საზომ ერთეულად მიღებულია სინათლის ძალის ერთეუ-

ლი — კანდელი (კდ). ლუმენი წარმოადგენს ნაწარმოებ ერთეულს — ესარის სინათლის ნაკადი, რომელიც ჭექმნილია 1 კდ ძალის სინათლის წერტილოვანი წყაროთი და ვრცელდება 1 სტერადიანის (სტრდ) ტოლი სივრცი'თი კუთხით.

სინათლის ნაკადის სივრცეში თანაბარი განაწილებისას სინათლის ძალა

$$J = \frac{F}{W},$$ ადაც

F — სინათლის ნაკადია, ლმ;

ω — სივრცითი კუთხე, სტრდ.

განათებულობა არის მოცემულ ზედაპირზე დაცემული სინათლის ნაკადის სიმკვრივე:

ნაკადის ზედაპირზე თანაბარი განაწილებისას განათებულობა

$$E = \frac{F}{S}$$

S — განათებული ზედაპირის ფართობი, მ². განათებულობის ერთეულად მიღებულია **ლუქსი** (ლქ). ლუქსი არის განათებულობა, რომელიც იქმნება 1 ლმ სინათლის ნაკადით 1 მ² ფართობის ზედაპირზე.

§ 2. სინათლის ელექტრული წყაროები და განათების ხელსაწყოები.

ელექტრული ენერგიის ხილული გამოსხივების ენერგიად გარდაქმნის პრინციპის მიხედვით თანამედროვე სინათლის ელექტრული წყაროები შეიძლება დაიყოს ორ ძირითად ჯგუფად. **თბური**, რომლის შემადგენლობაშია ვარვარების ნათურები და **აირგანმუხტვის**, რომლებშიც შედის ლუმინესცენციური და მაღალი წნევის ვერცხლისწყლიანი ნათურები, ავრეთვე **ლითონ-ჰალოგენური და ნატრიუმის ნათურები**. ვარვარების ნათურა შედგება მინის ბალონისაგან, რომელშიც მოთავსებულია ვარვარების ვოლფრამის ძაფი და ცოკოლისაგან. დენი ვოლფრამის ძაფს ახურებს 2773—2973°K (2500—2700°C) ტემპერატურამდე. რაც იწვევს სინათლის ვამოსხივებას.

40 ვტ-მდე სიმძლავრის ვარვარების ნათურას ამზადებენ ვაკუუმურს, 40 ვტ-ზე მეტი სიმძლავრისას კი ავსებენ ინერტული აირის ნარევით, რაც ამცირებს ვოლფრამის აორთქლებას.

ვარვარების ნათურას აქვს შემდეგი პარამეტრები: ნომინალური ძაბვა, ნომინალური სიმძლავრე, გამოსხივებული სინათლის ნაკადი, შუქგაცემა, მუშაობის ხანგრძლივობა.

ნათურის ნომინალური ძაბვა და ნომინალური სიმძლავრე წარმოადგენს **ძაბვისა და სიმძლავრის რიცხვით სიდიდეებს, რომლებზედაც** გაანგარიშებულია ნათურა. ცნებაში სინათლის გაცემა $H_{სი}$ იგულისხმება სინათლის ნაკადის შეფარდება ნათურის საჭირო სიმძლავრესთან.

$$H_{სინ} = \frac{F}{P} \text{ სადაც}$$

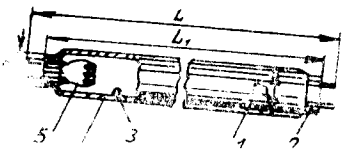
F — სინათლის ნაკადია, ლმ;

p — სიმძლავრე, ვტ.

შუქგაცემა ახასიათებს ნათურის ეკონომიურობას. რამდენადაც მეტია შუქგაცემა, იმდენად ეკონომიურია ნათურა. ნათურის სინათლის ნაკადი ექსპლოატაციის პერიოდში მცირდება გავარვარებული ძაფის ზედაპირიდან ვოლფრამის აორთქლებისა და კოლბის კედლებზე მისი ორთქლის მუქი ნაფიფქის სახით დალექვის გამო, რაც იწვევს სხივების შთანთქმას. როცა სინათლის ნაკადი საწყის მნიშვნელობასთან შედარებით 15%-ით შემცირდება, ნათურის შემდგომი ექსპლოატაცია მიზანშეწონილი არ არის. ვარვარების ნათურის ექსპლოატაციის ვადა 1000 საათია. მრეწველობა უშვებს სხვადასხვა სახის ელექტრონათურებს, რომლებიც გათვალისწინებულია. 110, 120, 127, 180, 220, 230 ვ ნომინალური ძაბვის მუდმივი და ცვლადი დენის ელექტრულ ქსელში პარალელურად ჩასართავად.

ვარვარების ელექტრონათურის ძირითადი ნაკლოვანება მისი დაბალი მარგი ქმედების კოეფიციენტია. (ელექტრული ენერგიის ხილულ სინათლედ გარდაქმნის კოეფიციენტი).

ლუმინესცენციური ნათურა არის სინათლის აირგანმუხტვის წყარო, რომელშიც პლაზმის გამოსხივება ლუმინოფორების საშუალებით გარდაიქმნება ხილულ სინათლედ.



სურ. 66. ლუმინესცენციური ნათურა: 1 — მინის კოლბა; 2 — ცოკოლი; 3 — ვერცხლის წყლის წვეთი; 4 — ლუმინოფორული შედგენილობა; 5 — ელექტროდი.

ლუმინესცენციური ნათურა (სურ. 66). შედგება მინის ცილინდრული მილისაგან 1, რომელსაც ბოლოებზე დამაგრებული აქვს ცოკოლები 2, ორი მანჭვალითა და სპირალური ფორმის ვოლფრამის ელექტროდებით 5. ელექტროდები დაფარულია ოქსიდური

პასტით, რომელსაც უნარი აქვს ამოაფრქვიოს ელექტრონები შედარებით დაბალ ტემპერატურაზე. მილიდან ჰაერის გამოტუმბვის შემდეგ მასში შეჰყავთ გარკვეული რაოდენობის ვერცხლისწყალი და არგონი. მილის შიგა ზედაპირი დაფარულია სპეციალური შედგენილობით (ლუმინოფორით), რომელიც მილის შიგნით ელექტრული განმუხტვის წარმოქმნილი ულტრაიისფერი გამოსხივების გავლენით იწყებს ნათებას.

ლუმინოფორი შთანთქავს ერთი სპექტრალური არეს შუქს და გამოასხივებს მეორეს.

ელექტრული განმუხტვა ხდება ვერცხლისწყლისა და არგონის ორთქლისაგან წარმოქმნილ აირად გარემოში.

ნათურის ელექტროდებს შორის შექმნილი ელექტრული ველის მოქმედებით ელექტრონები მოძრაობენ კათოდიდან ანოდისაკენ და ამ დროს ეჯახებიან ვერცხლისწყლის ნეიტრალურ ატომებს, რომლებიც აღიგზნებიან და ელექტრონებისაგან მიღებულ ენერგიას გამოასხივებენ ხილული და ულტრაიისფერი სხივების სახით. ელექტრული ველით გადატანილი ელექტრონების წყაროა გახურებული კათოდი.

მხედველობისათვის საზიანო ულტრაიისფერ სხივებს შთანთქავს ლუმინოფორის ფენა. ულტრაიისფერი სხივების ზემოქმედებით ლუმინოფორი ანათებს ხილული შუქით, რომელიც ემატება ვერცხლისწყლის ორთქლის სინათლეს. ნათურის სინათლის ფერი დამოკიდებულია აირის სახესა და ლუმინოფორის შედგენილობაზე. სპეციალურად შერჩეული ლუმინოფორების საშუალებით შესაძლებელია დღის სინათლის მსგავსი ნათების ნათურის მიღება.

სინათლის წყაროსა და განათების არმატურის კომპლექტს ეწოდება სანათი ხელსაწყოები.

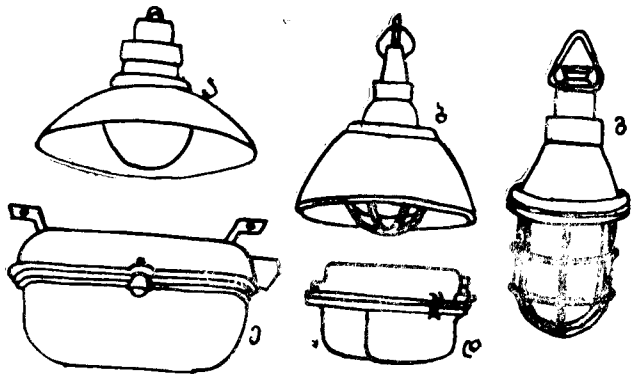
სანათი ხელსაწყოები იყოფა ორ ჯგუფად:

ახლო მოქმედების განათების ხელსაწყოები — **სანათები** და შორი მოქმედების განათების ხელსაწყოები — **პროჟექტორები.**

განათების არმატურა განკუთვნილია სინათლის ნაკადის რაციონალური განაწილების, მხედველობის სინათლის წყაროს დამბრმავებელი ზემოქმედებისაგან დაცვისა და ნათურის დაზიანებისა და დაჭუჭყიანებისაგან დასაცავად. სანათების კლასიფიკაცია ხდება კონსტრუქციული შესრულების, სინათლის ნაკადის განაწილების ხასიათის, დაყენების ხერხისა და სხვა ნიშნების მიხედვით.

სოფლის მეურნეობაში ფართო გავრცელება ჰპოვა შემდეგი ტიპის სანათებმა:

„უნივერსალი“ (სურ. 67, ა) პირდაპირი ნათების სანათია. იგი გაანგარიშებულია 150, 200, 300, 500 ვტ. სიმძლავრის ნათურებისათვის. ამ ტიპის სანათი გამოიყენება საწარმოო სათავსების საერთო განათებისათვის.



სურ. 67. ვარვარების ნათურის სანათები:
ა—„უნივერსალი“; ბ—ППД—100 და ППД—200; გ—ППР—100 და ППР—200; დ—ПСХ—60; ე—ППП-2х 100.

ППД—100 და ППД—200 ტიპის (სურ. 67, ბ) **საკიდი მტვერგაუმტარი სანათები** განკუთვნილია გაზრდილი მტვრიანობის, ჯნიურად აგრესიული გარემოს მქონე, აგრეთვე ხანძარსაწინააღმდეგო და აფეთქებასაფრთხიანი საწარმოო შენობების განათებისათვის. სანათები განკუთვნილია 100 და 200 ვტ სიმძლავრის ვარვარების ნათურებისათვის. ამ სანათების მოდიფიკაციას წარმოადგენს ППР—100 და ППР—200 (სურ. 67 გ) ტიპის სანათები, რომელთაც არა აქვთ ამრეკლები, მაგრამ აღჭურვილია მჭრქალი დამცავი მინით.

სანათი ПСХ—60 (სურ. 67 დ) გამოიყენება მეცხოველეობისა და მეფრინველეობის სადგომებში, საწყობებში, ფარდულებში, აგრეთვე შენობების გარე კედლებისა და შესასვლელების გასანათებლად. იგი ჰერმეტული და ტენგაუმტარია, გათვალისწინებულია 60 ვტ სიმძლავრის ერთ ნათურაზე.

ჭერის ტენგაუმტარი ППП—2Х100 (სურ. 67 ე) ტიპის სანათი გამოიყენება ნესტიანი და მტვრიანი საწარმოო სადგომების საერთო განათებისათვის.

§ 3. ცხოველებისა და ფრინველების ულტრაიისფერი დასხივება

ულტრაიისფერი სხივები ხასიათდება ძლიერი ბიოქიმიური და ბიოლოგიური ზემოქმედებით. ბიოლოგიურ ობიექტებზე მოხვედრისას შეუძლიათ გამოიწვიონ მისი გახურება, სხვადასხვა ბიოქიმიური და ფიზიოლოგიური ეფექტი. ბუნებრივ პირობებში ულტრაიისფერი სხივები დიდ გავლენას ახდენს ცხოველების ცხოველმყოფელობაზე. სხივების მოქმედებით ცხოველის ორგანიზმში ხდება რიგი ფიზიოლოგიური და ბიოქიმიურ ხასიათის ცვლილებები, რაც იწვევს ნივთიერებათა ცვლის პროცესების ნორმალიზაციასა და ინტენსიფიკაციას. ამავე დროს უმჯობესდება ცხოველების საერთო მდგომარეობა. მაღლდება მათი დაავადებისადმი მედეგობა.

მზე ულტრაიისფერი სხივების ბუნებრივი წყაროა. გაზაფხულ-ზაფხულის პერიოდში ცხოველების მოთხოვნილება ულტრაიისფერ სხივებზე მთლიანად კმაყოფილდება. შემოდგომა-ზამთრის პერიოდში ბუნებრივი ულტრაიისფერი რადიაციის ინტენსივობა რამდენიმე ათეულჯერ მცირდება. ამიტომ ცხოველები ვერ იღებენ დასხივების მათთვის საჭირო დოზას. ულტრაიისფერი სხივების ხელოვნური წყაროების გამოყენება ცხოველების დასხივებისათვის იძლევა ბუნებრივი ულტრაიისფერი რადიაციის დეფიცტის აღდგენის საშუალებას შემოდგომა-ზამთრის პერიოდში.

ელექტრომაგნიტურ ტალღებს, რომელთაც იისფერ ტალღებზე მოკლე ტალღები აქვთ უწოდებენ ულტრაიისფერს. ელექტრომაგნიტურ სპექტრში ულტრაიისფერ სხივებს უკავიათ 380—10 ნმ სიგრძის ტალღების დიაპაზონი.

ულტრაიისფერ სხივებს 380—10 ნმ შორის ინტერვალში ყოფენ სამ ნაწილად: 1—ახლო (ხილულ სპექტრთან) 380—315 ნმ სიგრძის ტალღების ზღვრებში (УФ—А არე), 2—საშუალო 315-დან 280 ნმ (УФ—В არე), 3—შორი—280—10 ნმ (УФ—С არე).

ამ არეთა სხივებს ახასიათებს სხვადასხვა თვისებები და ამდენად სხვადასხვა დანიშნულებით გამოიყენება.

ახლო არეს სხივები გამოიყენება სოფლის მეურნეობის პროდუქტების ხარისხის განსაზღვრისას ლუმინესცენციური ანალიზისათვის.

საშუალო არეს სხივები დასხივების სათანადო დოზების პირობებში დადებითად მოქმედებს ცხოველებზე. ისინი ხასიათდება **ანტირაქიტული** და **ერითემური** მოქმედებით. მათი მოქმედებით ცხოველის ორგანიზმში წარმოიქმნება ვიტამინი.

ერითემური მოქმედების მაქსიმალური ეფექტით ხასიათდება მო-

ნოქრომატული სხივები (297 ნმ სიგრძის ტალღით). ტალღის სიგრძის შემცირებით ან გაზრდით (297—ნმ-თან შედარებით) ეს მოქმედება მცირდება. მაგალითად, 315 ნმ სიგრძის ტალღის პირობებში ერითემური მოქმედება გამოსხივების ერთი და იგივე ენერგეტიკული სიმძლავრისას მცირდება 50-ჯერ.

შორი არეს სხივები ხასიათდება ბაქტერიოციდული მოქმედებით, ე. ი. ბაქტერიების მოსპობის უნარით. ისინი გამოიყენება პროდუქტების, ჰაერის, წყლის, ჭურჭლისა და ა. შ. სტერილიზაციისათვის.

§ 1. ულტრაიისფერი გამოსხივების წყაროები

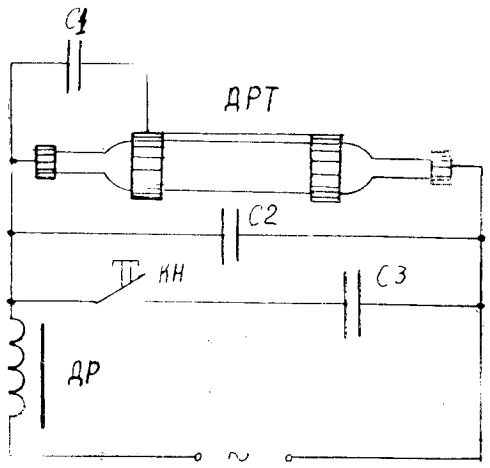
მრეწველობა უშვებს ნათურებს, რომლებიც იძლევა ულტრაიისფერ გამოსხივებას. სასოფლო-სამეურნეო წარმოებაში დიდი გავრცელება ჰპოვა მაღალი წნევის ვერცხლისწყლიანმა კვარტულმა ნათურებმა ДРТ (რკალური, ვერცხლისწყლის, მილოვანი). ნათურა ДРТ წარმოადგენს მდნარი კვარცისაგან დამზადებულ სწორ მილს, რომელიც შევსებულია არგონითა და რამდენიმე წვეთი ვერცხლისწყლით. მილის ტორსებში მირჩილულია ოქსიდის ფენით დაფარული ვოლფრამის ელექტროდები. მუშაობისას ნათურის ელექტროდებს შორის წარმოიქმნება რკალური განმუხტვა, რომელიც იწვევს ვერცხლისწყლის აორთქლებისა და მისი ორთქლის იონიზებას, რის შედეგადაც ნათურა იწყებს ულტრაიისფერ გამოსხივებას.

68-ე სურათზე ნაჩვენებია ДРТ ნათურის ქსელში ჩართვის სქემა.

ნათურის ანთების გაიოლების მიზნით წრედში ჩართულია C_1 და C_3 კონდენსატორები. C_2 კონდენსატორის დანიშნულებაა ნათურის ჩართვისას წარმოქმნილი რადიო დაბრკოლებათა შემცირება. ДРТ ტიპის ნათურის ჩასართველად საჭიროა წყვეტილად დავწვათ ღილაკს КН. ამ დროს ნათურაზე მიეწოდება ძაბვის იმპულსი, რაც იწვევს მის ანთებას.

ვერცხლისწყლიანი კვარცული ნათურა ДРТ წარმოადგენს საერთო ულტრაიისფერი გამოსხივების წყაროს. იგი გამოასხივებს ყველა სამი არეს УФ—С, УФ—А, УФ—В ულტრაიისფერ სხივებს, აგრეთვე ხილული სპექტრის სხივებს. ДРТ ტიპის ნათურები გამოიყენება საინკუბაციო კვერცხის, პირველი ასაკის წიწილებისა და გალიური შენახვის ფრინველის დასასხივებლად. ნათურის მუშაობის ხანგრძლივობა 800 საათია.

ერითემული ლუმინისცენციური ნათურა ЛЭ წარმოადგენს ახლო და საშუალო ულტრაიისფერი გამოსხივების წყაროს. მისი გა-



სურ. 62. ДРТ ნათურის ქსელში ჩართვის სქემა:

გამოსხივება УФ—А არეში შეადგენს ნათურის გამოსხივების 45%, გამოსხივება УФ—Б არეში 35% და გამოსხივება ხილული სპექტრის არეში — 20%-ს.

ЛЭ ნათურას იყენებენ ფრინველისა და წიწილების დასასხივებლად იატაკზე შენახვისას, აგრეთვე ღორებისა და მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის დასასხივებლად.

ერითემული ნათურა ლუმინისცენციური ნათურის მსგავსია, მისგან იგი განსხვავდება მხოლოდ ლუმინოფორისა და მილის მინის ხარისხით.

ერითერმულ ნათურას რთავენ 220 ვ. ძაბვის ცვლადი დენის ქსელში, ჩვეულებრივი სქემით დროსელისა და სტარტერის საშუალებით. სამსახურის ვადა 1000 საათია. გარდა ЛЭ ტიპის ნათურებისა, ჩვენი მრეწველობა უშვებს ერითემურ ნათურებს ЛЭР—40, ДР ВЭД—220—160 და სხვ.

БУВ ტიპის ბაქტერიციდული ნათურა ლუმინისცენციური ნათურის ავებულებისაა. ნათურის მილი ლუმინოფორით არ არის დაფარული, იგი კარგად ატარებს 254 ნმ სიგრძის ტალღის ბაქტერიციდულ სხივებს.

ბაქტერიციდული ნათურები გამოდის რამდენიმე მარკის БУВ—15, БУВ—30, БУВ—30П, БУВ—60П.

ბაქტერიციდული ნათურების ქსელში ჩართვის სქემა ლუმინესცენციური ნათურების ჩართვის სქემის ანალოგიურია.

§ 5. ცხოველისა და ფრინველის ულტრაიისფერი სხივებით დასასხივებელი სტაციონარული და მოძრავი დანადგარები

ცხოველისა და ფრინველის დასასხივებლად გამოიყენება სტაციონარული და მოძრავი დანადგარები.

სტაციონარულდასასხივებლიანი დანადგარები თითქმის არ განსხვავდება ჩვეულებრივი ლუმინესცენციურნათურებიანი სანათებელი მოწყობილობებისაგან. მოძრავი დასასხივებლიანი დანადგარები აღჭურვილია სპეციალური გადასაადგილებელი მოწყობილობებით. დასასხივებლის კომპლექტში შედის უასასხივებელი ნათურებით (ვერცხლისწყლიან-კვარცული. ერითემული ან ბაქტერიოციდული) ამძრავი სადგური, მართვის კარადა, მანაწილებელი და მზიდი კონსტრუქცია.

§ 6. ცხოველისა და ფრინველის ინფრაწითელი დასხივება

ინფრაწითელი სხივები არის ელექტრომაგნიტური გამოსხივება, რომელიც მოიკავს სპექტრულ ინტერვალს, ხილული არის წითელ ზღვარსა (ტალღის სიგრძე 740 ნმ) და რადიოგამოსხივებას შორის.

ინფრაწითელი გამოსხივება აღმოაჩინა ინგლისელმა მეცნიერმა უ. პერშელმა 1800 წ. XIX საუკუნეში დაამტკიცეს. რომ ინფრაწითელი გამოსხივება ემორჩილება ოპტიკურ კანონებს და ისეთივე ბუნება აქვს. როგორიც ხილულ სინათლეს.

ინფრაწითელი გამოსხივების სპექტრი ხაზოვანი, ზოლოვანი, ან უწყვეტია. ხაზოვან, ზოლოვან სპექტრებს გამოასხივებს ორთქლი, ან აირი. უწყვეტს კი გახურებული მყარი და თხევადი სხეულები. შედარებით დაბალი ტემპერატურის 773°K (500°C) მქონე სხეულების გამოსხივება მთლიანად ინფრაწითელ არეშია მოთავსებული, ხოლო უფრო მაღალი ტემპერატურის სხეულებისა. როგორც ინფრაწითელ, ისე ხილულ არეებში.

ინფრაწითელი გამოსხივების ბუნებრივი წყაროა მზე. ინფრაწითელი გამოსხივების საუკეთესო ხელოვნური წყაროა გავარვარებული სხეული, რომელსაც ფართოდ იყენებენ ტექნიკაში. ამჟამად იყენებენ აგრეთვე ინფრაწითელი გამოსხივების ახალი ტიპის წყაროს— კვანტუროპტიკურ გენერატორებს (ლაზერებს).

ინფრაწითელ სხივებს ახასიათებს შეღწევადობის უნარი და კარგად შთაინთქმება სხეულის მიერ. განსაკუთრებით კარგად შთანთ-

ქავს მას ორგანიზმის ქსოვილები. ინფრაწითელი სხივების შთანთქმისას სხეული თბება.

მეცხოველეობასა და მეფრინველეობაში ინფრაწითელი სხივები გამოიყენება მოზარდის გასათბობად. დასხივების ნორმალური დოზების პირობებში ცხოველების ორგანიზმში უმჯობესდება ნივთიერებათა ცვლა, სისხლის მიმოქცევა, ორგანიზმი უკეთ ვითარდება და ა. შ. უნდა აღინიშნოს, რომ ჭარბი ინფრაწითელი სხივები იწვევს ორგანიზმის გადახურებას და ცოცხალი ქსოვილის უჯრედის სიკვდილს, ამიტომ ამ მდგომარეობის გათვალისწინება აუცილებელია ცხოველის დასხივების დოზების დადგენის დროს.

§ 7. ინფრაწითელი სხივების ელექტრული წყაროები

მრეწველობა უშვებს სხვადახვა ტიპის ინფრაწითელ დასასხივებელ დანადგარებს.

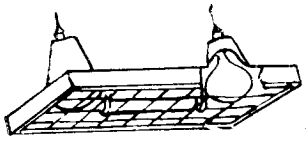
ინფრაწითელი დასასხივებელი ОКБ—176А გამოიყენება გოჭების გასათბობად. მისი გამოყენება შეიძლება აგრეთვე სხვა სასოფლო-სამეურნეო ცხოველისა და ფრინველის მოზარდის გასათბობად წლის ცივ პერიოდში. ეს დამასხივებელი წარმოადგენს ფურცლოვანი რკინისაგან დამზადებულ ორმაგკედლიან კონუსისებრ ქოლგას. კედლებს შორის არე შევსებულია თბოიზოლაციით. ზედა ნაწილში, ქოლგის ქვეშ დამაგრებულია ТЭН ტიპის სამი გამხურებელი ელემენტი, ინფრაწითელი გამოსხივების წყარო. ყველა გამხურებელ ელემენტს აქვს თავისი გამომრთველი. დამასხივებელს ჰკიდებენ ბაგირზე. დაკიდების სიმაღლე ცვალებადია. იგი ირთვება 380—220 ვ. ძაბვის სამფაზა ქსელში. დამასხივებლის სიმძლავრეა 1.2 კვტ.

ინფრაწითელი ნათურები ИКЗК—220—250 (სარკისებრი, ინფრაწითელი, შეღებილი კოლბათი) გამოიყენება წიწილებისა და სხვა მოზარდების ლოკალური გათბობისათვის. ნათურა წარმოადგენს შიგნიდან სარკისებრ ზედაპირიან მინის კოლბას.

კოლბას ქვედა ნაწილი შეღებილია, რაც სპექტრის ინფრაწითელ დიაპაზონში გამოსხივების საშუალებას იძლევა.

ეს ნათურები გამოიყენება ЦКО—4 ტიპის დასასხივებლების კომპლექტში. ინფრაწითელი სხივების წყაროდ გამოიყენება აგრეთვე ნორმალური ვარვარების ნათურები — ვარვარების კვარცული ჰალოგენური ნათურები КИ და თერმოგამომსხივებელი КГ.

ИКУФ—1 **დანადგარი** (სურ. 69) განკუთვნილია სასოფლო-სა-



სურ. 69. ИКУФ — 1 ტიპის სტაციონარული ავტომატიზებული დანადგარი.

მეურნეო ცხოველების მოზარდის ინფრაწითელი სხივებით გათბობისა და ულტრაიისფერი სხივებით დასხივებისათვის. იგი შედგება ИКЗК — 220—250 ინფრაწითელი და ულტრაიისფერი ЛЭ —15 ერითემური ნათურებისაგან.

V თავი

ზოგადი ცნობები მეცხოველეობაში საწარმოო პროცესების ავტომატიკისა და ავტომატიზაციის საფუძვლების შესახებ

§ 1. ძირითადი ცნებები ავტომატიკისა და მართვის სისტემის შესახებ

ავტომატიკა ეწოდება მეცნიერებისა და ტექნიკის დარგს, რომელიც მოიცავს ავტომატური მართვის თეორიასა და პრაქტიკას, ავტომატური სისტემების აგების პრინციპებს და მათ შემადგენელ ტექნიკურ საშუალებებს.

ავტომატიზაცია წარმოადგენს მეცხოველეობაში სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრესის ერთ-ერთ გადამწყვეტ მიმართულებას. დღეისათვის ფერმებსა და კომპლექსებში ფართოდ გამოიყენება ერთმანეთისაგან განსხვავებული ავტომატური მოწყობილობები, რომლებიც ადამიანს (მომსახურე პერსონალს) ათავისუფლებს მრავალი ტექნოლოგიური პროცესის უშუალოდ შესრულებისაგან.

ავტომატიზაციის მეთოდებისა და საშუალებების დანერგვა ხელს უწყობს შრომის მწარმოებლობის მკვეთრად ამაღლებას, მეცხოველეობის პროდუქტების რაოდენობისა და ხარისხის გაზრდას, მისი თვითღირებულების შემცირებას, ამავე დროს იწვევს მნიშვნელოვან ტექნიკურ-ეკონომიკურ და სოციალურ ეფექტს.

ავტომატიზაცია, ერთეულ დადგმულ სიმძლავრეზე, სოფლის მეურნეობაში მეტი მომსახურე პერსონალის გამოთავისუფლების საშუალებას იძლევა, ვიდრე მრეწველობაში, ამავე დროს იზრდება ნანჭანა-დანადგარებისა და აგრეგატების ეკონომიურობა, საიმედოობა და შეუფერხებელი მუშაობა.

მართვა. მეცხოველეობის ფერმებსა და კომპლექსებში გამოყენებული ტექნიკური საშუალებები ძირითადად განკუთვნილია ცხოველებისათვის ისეთი საარსებო პირობების შესაქმნელად, რომ-

ლის დროსაც მიიღწევა მაქსიმალური, ეკონომიურად მიზანშეწონილი პროდუქტიულობა. ამ მიზნის მისაღწევად საჭიროა სხვადასხვა სახისა და დანიშნულების მანქანა-დანადგარებისა და მოწყობილობების დროულად ჩართვა და გამორთვა, მათი სამუშაო რეჟიმების შეცვლა, ტექნოლოგიური პროცესების შესასრულებლად. საჭირო ტექნიკური საშუალებების მართვა.

მართვა საჭიროა ტექნოლოგიური მოწყობილობებისა და ცხოველების მომსახურე პერსონალის შეთანხმებული მოქმედებისათვის.

ზოგადად **მართვა** ეწოდება დასახული მიზნის მისაღწევად ზოგიერთი მოწყობილობის, სისტემის, ან პროცესის მდგომარეობის ნებისმიერ შეცვლას: მოწყობილობაზე, სისტემაზე ან პროცესზე ზემოქმედება, რომელიც იწვევს მათი მდგომარეობის მიზანდასახულ ცვლილებას ეწოდება **მმართველი ზემოქმედება.**

ყოველგვარი მართვის პროცესი შეიცავს ორ შემადგენელ ნაწილს: **მართვის ობიექტი** და **მმართველი სისტემა.** იქმნება ერთობლიობა, რომელსაც ეწოდება **მართვის სისტემა.**

მეცხოველეობის კომპლექსი განიხილება, როგორც მართვის სისტემა, რომელშიც დირექცია მთავარ დისპეტჩერთან, საგეგმო-ეკონომიკურ განყოფილებასთან და სხვა სპეციალისტებთან ერთად ტექნოლოგიური მოწყობილობების, მათი მომსახურე პერსონალისა და კომპლექსში არსებული ცხოველების **მმართველი სისტემაა.**

მობილური საკვებსარიგებელი დანადგარის მძღოლი საკვების დარიგების დროს საკვების სარიგებელი დანადგარის მიმართ ასრულებს მმართველი სისტემის ფუნქციას, ხოლო ის რაზედაც იგი ახდენს მმართველ ზემოქმედებას, ე. ი. საკვების სარიგებელი წარმოადგენს **მართვის ობიექტს.**

სავენტილაციო დანადგარის კომპლექტი, რომელიც მეცხოველეობის სადგომებში ამყარებს ჰაერის საჭირო ტემპერატურას, ამ უკანასკნელთან ქმნის მართვის სისტემას და მის მიმართ წარმოადგენს მმართველ სისტემას.

მართვის ობიექტი არის ის, რაზედაც ხორციელდება მმართველობითი ზემოქმედება.

მართვის ობიექტის მდგომარეობის მახასიათებელ პარამეტრებს ეწოდება **მდგომარეობის პარამეტრები.** მათგან ის ნი, რომლებიც იცვლება მმართველი ზემოქმედების გავლენით, წარმოადგენს **მართვად პარამეტრებს.** მართვის კონკრეტულ სახეზე დამოკიდებულებით მათ აგრეთვე უწოდებენ კონტროლირებადს (კონტროლის სისტემაში) ან რეგულირებადს (რეგულირების სისტემაში).

მართვის ობიექტი მასში მიმდინარე პროცესების ხასიათის მიხედვით შეიძლება იყოს ტექნიკური (ცალკეული მანქანა, ნაკადური ხაზი, ინკუბატორის კამერა, მეცხოველეობის სადგომი და ა. შ.), ბიოლოგიური (ცალკეული ცხოველი, ცხოველების ჯგუფი ან ნახირი, მიკროორგანიზმების პოპულაცია და ა. შ.) სოციალურ-ეკონომიკური (მეცხოველეობის კომპლექსი, მეურნეობა, საწარმო გაერთიანება და ა. შ.).

ობიექტის ხასიათის მიხედვით განასხვავებენ მათზე მმართველი ზემოქმედების ხერხებს. მართვის ტექნიკური ობიექტების აუცილებელი ელემენტია მართვის ან მარეგულირებელი ორგანოები. მათზე ზემოქმედებით შეიძლება შეიცვალოს მართვის ობიექტის მდგომარეობა სასურველი სახით.

მართვის აუცილებლობის საკითხი წამოიჭრა იმიტომ, რომ უმართავი ობიექტის მდგომარეობა გარემოს (ტემპერატურა და ა. შ.) გავლენით შეიძლება შეიცვალოს არასასურველი სახით. მართვა აუცილებელია, თუ იცვლება ობიექტის ფუნქციონირების ადრე განსაზღვრული მიზნები.

ობიექტის მართვის მდგომარეობის არასასურველი შეცვლის, ან მისი ფუნქციონირების მიზნების შეცვლის გამომწვევი ფაქტორები მიეკუთვნება შემაშფოთებელ კატეგორიებს. ხოლო მათ გავლენას ობიექტზე უწოდებენ შემაშფოთებელ ზემოქმდებას.

მართვის ავტომატური და ავტომატიზებული სისტემები. მმართველი სისტემა გამოიმუშავებს მმართველ ზემოქმედებას. თუ ივი შესრულებულია ტექნიკური მოწყობილობის, ან მოწყობილობათა ერთობლიობის სახით, რომელთა საშუალებით მართვის ობიექტზე მართვის ზემოქმედება სრულდება ავტომატურად, მართვის ასეთ სისტემას ეწოდება **მართვის ავტომატური სისტემა** (САУ). მართვის ასეთი სისტემის ობიექტს უწოდებენ **ავტომატური მართვის ობიექტს.**

მმართველი სისტემის ცალკეულ ტექნიკურ მოწყობილობებს, რომელიც მონაწილეობს მმართველი ზემოქმედების შემუშავებაში ეწოდება **ავტომატიკის მოწყობილობები.**

ავტომატური მმართველი სისტემა, გადასაწყვეტი ამოცანის სირთულეზე დამოკიდებულებით, შეიძლება შესრულდეს ცალკე, დამოუკიდებლად მოქმედი მოწყობილობის ან ავტომატური მოწყობილობის ჯგუფის სახით, რომელთა მოქმედება ურთიერთკორექტირდება. რთულ ავტომატურ მმართველ სისტემებს თავიანთ შემადგენლობაში უნდა ჰქონდეთ გამოძთვლელი მანქანები.

თუ მმართველი ზემოქმედება სრულდება ავტომატიკის მოწყობილობების საშუალებით, ადამიანის (ერთი ან რამდენიმე) აუცილებელი მონაწილეობით, ასეთი მართვა წარმოადგენს **ავტომატიზებულს.** მმართველი სისტემა ამ შემთხვევაში წარმოადგენს მართვის საერთო ამოცანებით დაკავშირებული პერსონალისა და ავტომატური მოწყობილობების ერთიანობას, ხოლო მართვის სისტემას ეწოდება **მართვის ავტომატიზებული სისტემა** (АСУ).

მართვის ობიექტის მასშტაბზე დამოკიდებულებით ავტომატიზებული მართვის სისტემა (АСУ) იყოფა რამდენიმე სახედ, ან როგორც მას უწოდებენ რამდენიმე დონედ. ქვედა დონე უკავიათ ტექნოლოგიური და საწარმოო პროცესების მართვის ავტომატიზებულ სისტემებს (АСУТП). ეს სისტემები საორგანიზაციო-ტექნოლოგიური სისტემებია. АСУТП-ს მაგალითია საკვების საამქროს სადისპეტჩერო ავტომატიზებული მართვის სისტემა.

შემდეგ დონეს მიეკუთვნება საწარმოს ავტომატიზებული მართვის სისტემა (АСУП). უფრო მაღალი დონეა საწარმოო გაერთიანებების ავტომატიზებული მართვის სისტემები (АСУПО) და დარგის ავტომატიზებული მართვის სისტემები.

VI თავი

§ 1. უსაფრთხოების ტექნიკა ელექტროდანადგარების ექსპლოატაციის დროს

მეცხოველეობის ფერმებში ელექტროდანადგარები ხშირად ნესტიან და მტვრიან გარემოში მუშაობენ, ხოგჯერ განიცდიან ატმოსფერული ნალექების ზემოქმედებასაც. ამის შედეგად იზოლატორებზე შეიძლება წარმოიქმნას ნესტიანი ან მტვრიანი აფსკი, ელექტრული ძრავას კორპუსსა და ხვიას შორის შეაღწიოს წყალმა და ა. შ. ასეთ პირობებში იზოლაცია კარგავს თავის დამცავ თვისებებს და ელექტრული მაწვანებისა და სხვა ელექტროდანადგარების დენის გაუმტარი ნაწილები შეიძლება აღმოჩნდეს ძაბვის ქვეშ. მომსახურე პერსონალი და ცხოველები ასეთ ნაწილებზე შეხების შემთხვევაში შეიძლება დაზიანდნენ ელექტრული დენით.

დენით დაზიანების ძირითად მიზეზებად ითვლება: ელექტრომოწყობილობების დენის გამტარ ნაწილებთან შეხება ან მასთან აკრძალულ მანძილზე მიახლოება; იზოლაციის დარღვევის გამო დანიშნულების ძაბვის ქვეშ ავარიულად მოხვედრილ ლითონის ნაწილ-

ებზე შეხება მიწაზე ჩამოვარდნილი ძაბვის ქვეშ არსებული მავთულიდან დენის მიწაში გაჟონვის ხედეგად წარმოქმნილი ე. წ. „ბიჯური ძაბვის“ ზონაში მოხვედრა.

ადამიანის ან ცხოველის დენით დაზიანება ხდება ელექტრული დარტყმის ან ელექტრული ტრავმის სახით. ძალზე საშიშია ელექტრული დარტყმა, რომლის დროსაც ზიანდება ადამიანის, ან ცხოველის შინაგანი ორგანოები, რაც ხშირად სიკვდილით მთავრდება. ელექტრულ ტრავმებს მიეკუთვნება სიდამწვრე, კანის მეტალიზაცია და სხვ.

ორგანიზმის დენით დაზიანების ხარისხი დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე, პირველ რიგში დენის ძალასა და სახეზე, მის სხეულში გავლის გზასა და ხანგრძლივობაზე და ორგანიზმის მდგომარეობაზე. დაზიანება მძიმე შედეგით მთავრდება მაშინ, როცა დენი გაივლის გულის არეში. სამრეწველო სიხშირის (50 ჰ) 0.01 ა ძალის დენის ზემოქმედებისას ადგილი აქვს ხელების კრუნჩხვას, ხოლო 0.02—0.025 ა დენის გავლის დროს ხელების პარალიზებას და ადამიანი დამოუკიდებლად ვერ ითავისუფლებს თავს დენის კამტარი ნაწილებისაგან. ორგანიზმში 0.05—0.08 ა ძალის დენის გავლა იწვევს სუნთქვის შეწყვეტას, ხოლო 0.08—0,1 ა ძალის დენი კი გულის პარალიზებას.

ადამიანის ორგანიზმში გავლილი დენის ძალა დამოკიდებულია დენის წყაროს ძაბვის სიდიდესა და დენის წრედის წინაღობაზე, რომელშიც ძირითად წინაღობას წარმოადგენს ადამიანის სხეული. აგრეთვე მისი ფეხსაცმელი და ტანსაცმელი (დენის გავლის გზასე დამოკიდებულებით).

ელექტრული დენით დაზიანების თავიდან აცილების მიზნით იყენებენ დაცვის სხვადასხვა ხერხებსა და საშუალებებს. ელექტრული მოწყობილობების დენგამტარი ნაწილების იზოლაცია, ელექტრული დანადგარების დამიწება და დანულება, დენსაშიში ადგილების შემოღობვა, მომსახურე პერსონალის დაცვის სპეციალური საშუალებების გამოყენება.

ძაბვის ქვეშ ავარიულად შემთხვევით მოხვედრილ არადენგამტარ ნაწილებზე შეხებისას საფრთხის აცილება შეიძლება დამცავი დამიწებითა და დანულებით.

დამიწების დამცავი მოქმედება მდგომარეობს იმაში, რომ თუ დამიწების ლითონის ნაწილი ნორმალურად არ არის ძაბვის ქვეშ, შეიძლება მას ადამიანი შეეხოს და მოხდეს ძაბვის ქვეშ. მაშინ მთლიანი დენი ან მისი დიდი ნაწილი გაივლის არა ადამიანის სხეულში, არამედ დამიწების კონტურში.

დამცავი დამიწება გამოიყენება სამფაზა წრედებში, რომელსაც არ გააჩნია ტრანსფორმატორის ნეიტრალის ყრუ დამიწება.

დამმიწებელ მასალად შეიძლება მიწაში ვერტიკალურად ჩასობილი მილების, კუთხოვანი ფოლადის, ლითონის ღეროების, აგრეთვე მრგვალი ან ზოლოვანი ფოლადის მასალის გამოყენება.

380/220 ვ ძაბვის დანადგარებში, სადაც გამოყენებულია გენერატორის ან ტრანსფორმატორის დამიწებულ ნეიტრალთან შეერთებული ნულოვანი გამტარი, ელექტროდანადგარის დასამიწებელ ლითონის ნაწილებს უერთებენ ნულოვან გამტარს (ე. წ. დანულება). დანულებისას შერთვა კორპუსზე გადაიქცევა ერთფაზა მოკლე ჩართვად, რომლის დენი საკმარისია დაცვის აპარატების საიმედოდ სამუშაოდ და დაზიანებული უბნის გამოსართავად. უსაფრთხოების პირობები უმჯობესდება მაშინ, თუ ელექტროდანადგარების კორპუსების ნულოვან გამტართან შეერთების გარდა მათ ამავე დროს დავამიწებთ, აგრეთვე მოვაწყობთ ნულოვანი გამტარის დამატებით (განმეორებით) დამიწებას.

ავტოსარწყულებლებში, საწველ დანადგარსა და სხვა ელექტრომძრავების იზოლაციის დარღვევისას ცხოველისათვის საშიში პოტენციალების გაჩენის თავიდან აცილების მიზნით საჭიროა ქსელში არანაკლებ 1 მ სიგრძის საიზოლაციო დიელექტრული მასალის ჩართების მოწყობა.

ელექტროდანადგარების მომსახურე პერსონალის დაცვის მიზნით, დაბალი ძაბვის დანადგარებში გამოიყენება დაცვის სპეციალური საშუალებები, მაგალითად, დიელექტრული რეზინის ხელთათმანები და იზოლირებულსახელურიანი ინსტრუმენტები, ხოლო მაღალი ძაბვის დანადგარებში იზოლირებული შტანგები და მაშები, ძაბვის მაჩვენებლები და ა. შ. დამატებით დაცვით საშუალებებს მიეკუთვნება დიელექტრული ნოხები, ბოტები და ა. შ.

დაბალი ძაბვის ქსელებსა და ელექტროდანადგარებზე სხვადასხვა სარემონტო სამუშაოების შესრულებისას, როდესაც წესი, ძაბვა უნდა გამოირთოს.

IV ნაწილი

წყალმომარაგების მექანიზაცია და ავტომატიზაცია

I თავი

ზოგადი ცნობები

§ 1. მეცხოველეობის შენობებსა და კოვსელექსებში წყალმომარაგების ძირითადი ამოცანები

წყალი ცხოველის ჯანმრთელობასა და პროდუქტიულობაზე მოქმედი ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორია. იგი ცოცხალი ორგანიზმის უჯრედის ერთ-ერთი ძირითადი შემადგენელი ნაწილია და მონაწილეობს ცხოველის ორგანიზმში მიმდინარე ბიოლოგიურ პროცესებში. ნივთიერებათა ცვლა შესაძლებელია მხოლოდ იმ პირობებში, როცა საზრდო ნივთიერებები და ცვლის პროდუქტები ხსნარ მდგომარეობაში და მოძრაობაშია, მათი ძირითადი გამხსნელი კი წყალია. წყალი ცხოველის ორგანიზმში გადაადგილებს საზრდო ნივთიერებებს და მასვე გამოაქვს მისგან მავნე და ზედმეტი ცვლის პროდუქტები.

ორგანიზმის თერმორეგულაციის პროცესში მონაწილეობს წყალი, იგი რძის შემადგენელი ნაწილია. წყლის ნაკლებობა ცხოველის ორგანიზმში უფრო მწვავედ აღიქმება, ვიდრე შიმშილი.

წყალმომარაგებისა და ცხოველისა და ფრინველის დარწყულების მექანიზაცია საშუალებას იძლევა მნიშვნელოვნად გაიზარდოს მზა პროდუქციის გამოსავალი და შემცირდეს მისი თვითღირებულება. გარდა ამისა, დროული და შეუფერხებელი წყალმომარაგება ხელს უწყობს საწარმოო პროცესების ნორმალურ შესრულებას, აუმჯობესებს მეცხოველეობის ობიექტების სანიტარულ მდგომარეობას.

მეცხოველეობისა და მეფრინველეობის საწარმოებს ესაჭიროება დიდი რაოდენობის მაღალხარისხოვანი წყალი ცხოველისა და ფრინველის დარწყულების, საკვების მომზადების, აპარატების, მოწ-

ყობილობებისა და სადგომების გარეცხვა-დასუფთავებისა და სხვა მიზნებისათვის.

მეცხოველეობის ობიექტები და დასახლებული პუნქტები, როგორც წესი, წყლით მარაგდება ერთი და იგივე წყაროდან, ამდენად წყლის ხარისხი უნდა პასუხობდეს სასმელი და სამეურნეო წყლისადმი წაყენებულ მოთხოვნებს.

წყლის ხარისხი ფასდება მისი ფიზიკური თვისებების, აგრეთვე ქიმიური და ბაქტერიოლოგიური შედგენილობით. იგი უნდა შეესაბამებოდეს სახელმწიფო სტანდარტის — ГОСТ—2874—73 „სასმელი წყალი“ — მოთხოვნებს.

§ 2. წყლის მოხმარების ნორმები და წყლის საჭირო რაოდენობის განსაზღვრა

წყალმომარაგების სისტემის ნაგებობების ზომებისა და პარამეტრების შერჩევისათვის საჭიროა ვიცოდეთ წყლის მომხმარებლის რაოდენობა და ხასიათი, მათი წყლის დღე-ღამური ხარჯვის ნორმები, აგრეთვე დღე-ღამის განმავლობაში წყლის მოხმარების რეჟიმი.

მეცხოველეობის ფერმაში მოთხოვნილი წყლის საერთო რაოდენობა დამოკიდებულია ცხოველის სახესა და სულადობაზე, ტექნოლოგიური პროცესების ხასიათზე, მომსახურე პერსონალისათვის საჭირო წყლის რაოდენობაზე და სხვ.

წყლის საჭირო რაოდენობის გასაზღვრისათვის საჭიროა ვიცოდეთ ყველა შესაძლო წყალმომხმარებელი, წყალმომარაგების ობიექტის პერსპექტიული განვითარების გეგმის გათვალისწინებით და სწორად დავადგინოთ მათ მიერ წყლის მოხმარების საანგარიშო ნორმები.

წყლის მოხმარების საშუალო დღე-ღამური ნორმა წყლის ის რაოდენობაა, რომელსაც მომხმარებელი საშუალოდ ხარჯავს დღე-ღამის განმავლობაში.

სასოფლო-სამეურნეო ცხოველის წყლის მოხმარების საშუალო სადღეღამისო ნორმები მოცემულია მე-17 ცხრილში.

იმისათვის, რომ განვსაზღვროთ წყლის საშუალო სადღეღამისო ხარჯი ცალკეული სახის მომხმარებლების მიხედვით, საჭიროა ამ მომხმარებელთა რაოდენობა გავამრავლოთ მათ შესაბამის წყალმოხმარების საშუალო დღე-ღამურ ნორმაზე (ცხრილი № 17). ცალკეული მომხმარებლის მიხედვით წყლის საშუალო სადღეღამისო ხარჯის

ცხრილი 17

ცხოველების მიერ წყლის მოხმარების საშუალო სადღეღამისო ნორმები.

ცხოველის სახე	წყლის სადღეღამისო ნორმა ერთ სულზე	
	ფერმაში	პაძოვარზე
ფურები ხელით წველისას	90	60—70
ფურები მანქანით წველისას	115	—
უმობელი	60	50
ხბო	35	—
ღორები:		
ქუბი ხამატით	100	40—50
კერატი	45	30
მოზარდი	25	12
სასუქებელი ღორი	20	—
ცხვარი და თხა	8—12	6—8
ქათამი, ინდაური, იხვი, ბატი	0.5—1.25	—

ნეკრებით მივიღებთ წყალმომარაგების ობიექტის წყლის საშუალო სადღეღამისო ხარჯს:

$$Q_{\text{საშ.დღ. ღ}} = \sum_{i=1}^{n} q_i m_i = q_1 m_1 + q_2 m_2 + \cdots + q_n m_n,$$

სადაც q_1, q_2, $q_3 \ldots q_n$ წყლის მოხმარების საშუალო სადღეღამისო ნორმაა (ლ/დღ.ღ).

m_1, m_2, .. m_n ცალკეული, სახის წყლის მომხმარებლის ნორმა. ნორმების მიხედვით გამოთვლილი წყლის საშუალო სადღეღამისო ხარჯი იძლევა ობიექტის მიერ წყლის მოხმარების ზოგად დახასიათებას და საშუალებას გვაძლევს განვსაზღვროთ წყლის საჭირო წლიური რაოდენობა და მისი თვითღირებულება.

მეცხოველეობის ფერმებსა და დასახლებულ პუნქტებში წყლის მოხმარება დღე-ღამის საათების მიხედვით იცვლება. წყლის ხარჯის დღეღამური ცვალებადობა დამოკიდებულია წლის დროზე: ზაფხულში მეტი წყალი იხარჯება, ვიდრე ზამთარში, ვინაიდან იზრდება ცხოველების დარწყულების, რძის გაცივებისა და წყლის სხვა საჭირო ხარჯები. დღეღამის განმავლობაში წყლის საათური ხარჯიც მნიშვნელოვნად განსხვავებულია: ღამით ნაკლები წყალი იხარჯება, ვიდრე დღისით. წყლის ხარჯის ზრდა იწყება დილიდან და მაქსიმუმს აღწევს საკვების მომზადების, წველისა და რძის პირველადი დამუშავების, შენობების დასუფთავების, საწველი აპარატურის გარეცხვისა და სხვა პროცესების ჩატარების პერიოდში. საღამოს წყლის ხარჯვა იწყებს შემცირებას და მინიმუმამდე დადის ღამის საათებში

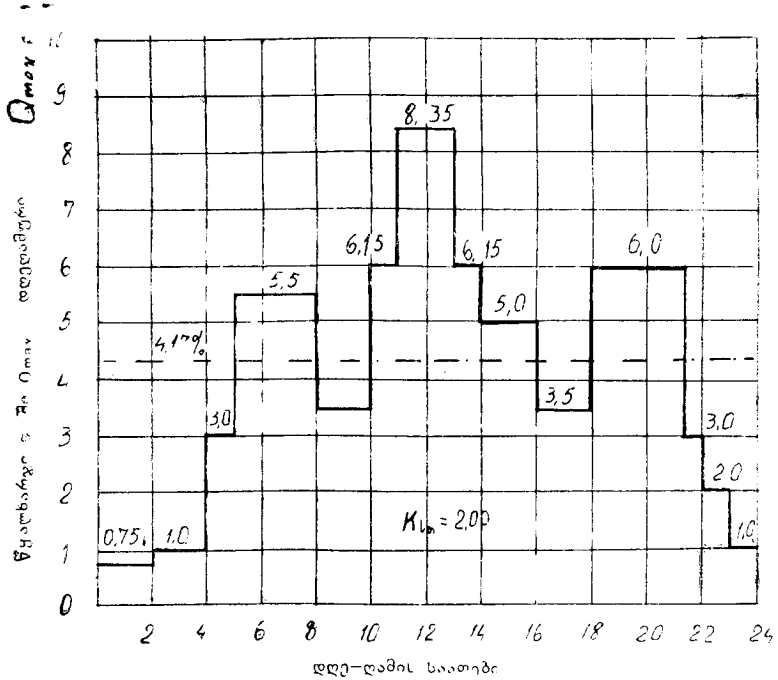
ცხრილი 18

მეცხოველეობის ფერმაში წყლის საათური ხარჯის სანიმუშო გრაფიკი

დღე-ღამის საათები	0—1	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—13	13—14	14—15	15—16	16—17	17—18	18—19	19—20	20—21	21—22	22—23	23—24
წყლის საათური ხარჯი % -ობით	3,1	2,1	1,9	1,7	1,9	3,3	3,5	6,1	9,1	9,1	8,6	2,[illegible]	3,3	4,3	4,8	2,[illegible]	1,0	4,8	2,9	3,1	2,6	6,5	5,3	5,2

ერთ-ერთი მეცხოველეობის ფერმის დღელამური წყალმოხმარების გრაფიკი მოცემულია 70-ე სურათზე.

წყალმომარაგების სისტემის გაანგარიშებისათვის წინასწარ განსაზღვრავენ წყალზე მოთხოვნილების რეჟიმს (წყლის ხარჯვის ცვალებადობას დღე-ღამის საათებში). დღე-ღამის განმავლობაში წყლის მოხმარების უთანაბრობას გამოსახავენ ცხრილით (ცხრილი № 18) ან გრაფიკით (სურ. 70).



სურ. 70. წყლის დღეღამური მოხმარების გრაფიკი.

წყალსადენი ნაგებობები და მოწყობილობები უნდა შეირჩეს ისე, რომ მან მომხმარებელს ნებისმიერ დროს მიაწოდოს იმ რაოდენობის წყალი, რამდენსაც თხოულობს ყველაზე დიდი რაოდენობის წყლის მომხმარებელი დღე-ღამის იმ საათებში, როცა შეიმჩნევა წყლის მაქსიმალური ხარჯი. ამიტომ წყლის მაქსიმალური სადღეღამისო ხარჯის განსაზღვრის დროს საჭიროა წყლის მოხმარების დღეღამური უთანაბრობის კოეფიციენტის გათვალისწინება.

წყლის მაქსიმალური დღეღამური ხარჯი გამოითვლება ფორმულით:

$$Q_{\text{max}\,\text{დღ. ღ.}} = Q_{\text{საშ. დღ. ღ.}} \cdot K_{\text{დღ. ღ.}}$$

სადაც K დღ. ღ. წყლის ხარჯვის სადღეღამისო უთანაბრობის კოე-

ფიციენტია. მეცხოველეობის ფერმაში წყლის მაქსიმალური საათური ხარჯი წყლის საათური ხარჯის უთანაბრობის კოეფიციენტის $K_{სთ}$ გათვალისწინებით გამოითვლება ფორმულით:

$$Q_{maxსთ}=\frac{Q_{maxდღ.დ.}K_{სთ}}{24}$$

წყლის მაქსიმალური დღეღამური ხარჯის მიხედვით ირჩევენ წყალსაწნევი ავზებისა და რეზერვუარების მოცულობებს, ხოლო მაქსიმალური საათური ხარჯის მიხედვით ირჩევენ წყალსაწევ მოწყობილობებს. ანგარიშის დროს მიიღება უთანაბრობის კოეფიციენტის შემდეგი მნიშვნელობები: მეცხოველეობის ფერმებში ავტოსაწყურვებლების გამოყენებისას $K_{დღ.დ}=1,3$ და $K_{სთ}=2,5$ ავტოსაწყურვებლების გარეშე $K_{დღ.დ}=4$

წყალსადენის ქსელის მილების დიამეტრის შერჩევისას აუცილებელია წყლის უდიდესი წამური ხარჯის განსაზღვრა:

$$Q_{maxწმ}=\frac{Q_{max\ სთ}}{3600}$$

წყლის მაქსიმალური წამური ხარჯის განსაზღვრის შემდეგ შეიძლება წყალსადენის ქსელის მილის დიამეტრების შერჩევა.

ფორმულას, რომელიც ერთმანეთთან აკავშირებს მილის ცოცხალ კვეთსა და წყლის წამურ ხარჯს $Q_{წმ}$ აქვს სახე:

$$Q_{წმ}=WV=\frac{\Pi Д^2}{4}V$$

ამ ფორმულით შეიძლება განვსაზღვროთ მილის დიამეტრი

$$Д=\sqrt{\frac{4Q_{წმ}}{\Pi V}}=2\sqrt{\frac{Q_{წმ}}{\Pi V}},$$

სადაც V — მილში წყლის მოძრაობის სიჩქარეა, მ/წმ. ფორმულიდან ჩანს, რომ მილის დიამეტრი დამოკიდებულია არა მარტო წყლის ხარჯზე, არამედ მილში წყლის მოძრაობის სიჩქარეზეც. წყლის ერთი და იგივე წამური ხარჯის დროს მილის დიამეტრი, მასში წყლის მოძრაობის მიღებული საანგარიშო სიჩქარის მიხედვით შეიძლება იყოს სხვადასხვა. ამიტომ მილის დიამეტრის განსაზღვრისას საჭიროა წყლის მოძრაობის სიჩქარე ისე შეირჩეს, რომ უზრუნველყოფილი იქნეს უფრო ხელსაყრელი და ეკონომიური გადაწყვეტა.

წყალსადენი ქსელების ტექნიკურ-ეკონომიკური გაანგარიშების, დაპროექტებისა და ექსპლოატაციის გამოცდილების საფუძველზე

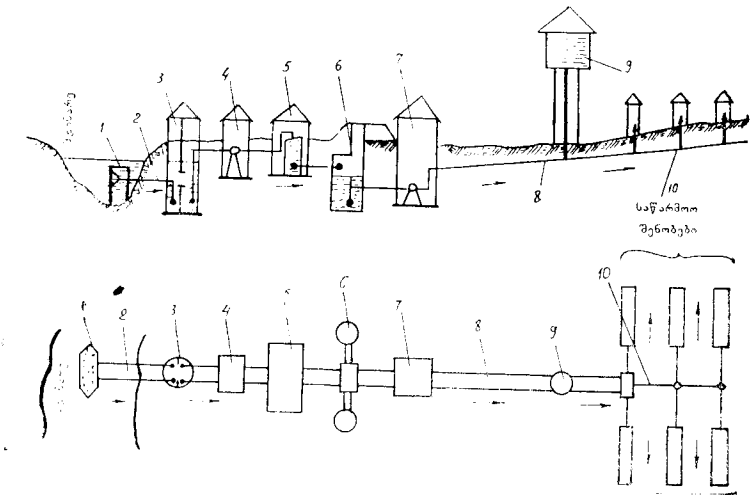
დადგენილია, რომ მილში წყლის მოძრაობის ეკონომიური სიჩქარე იცვლება შემდეგ ზღვრებში: 50-დან 300 მმ-მდე დიამეტრის მილებში — 0,7-დან 1,0 მ/წმ-მდე, 300-დან 1000 მმ-მდე დიამეტრის მილებში — 1,0-დან 1,5 მ/წმ-მდე.

§ 3. მექანიზებული და ავტომატიზებული წყალმომარაგების სისტემები და სქემები

წყალმომარაგების სისტემა არის მანქანების, მოწყობილობებისა და საინჟინრო ნაგებობათა ურთიერთდაკავშირებული კომპლექტი, რომელიც გაწკუთვნილია წყაროდან წყლის აღების, მისი სიმაღლეზე აწევის, გაწმენდის, შენახვისა და მოხმარების ადგილზე მიწოდებისათვის.

წყალმომარაგების სქემაა ტექნოლოგიური ხაზი, რომელიც ამა თუ იმ მიმდევრობით ერთმანეთთან აკავშირებს წყლის მოპოვების, გადატუმბვის, ხარისხის გაუმჯობესებისა და ტრანსპორტირებისათვის გათვალისწინებულ წყალსადენ ნაგებობებსა და წყლის მოხმარების ობიექტებს.

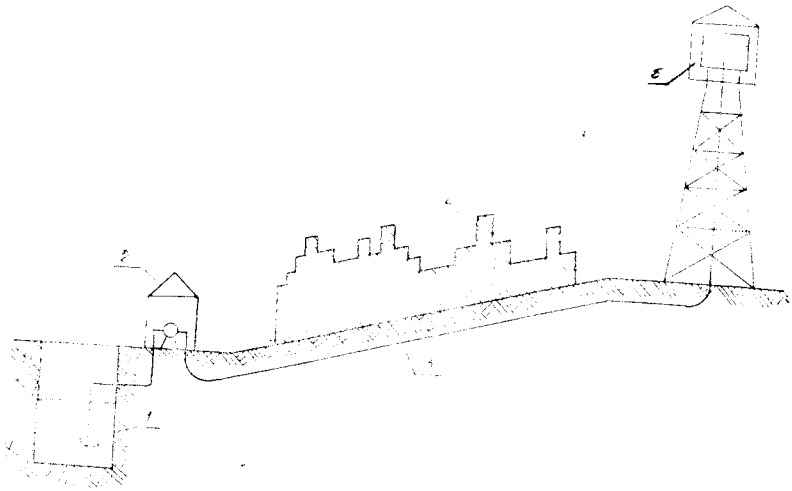
წყალსადენის ძირითადი ელემენტების ურთიერთგანლაგების სქემა მოცემულია 71-ე სურათზე.



სურ. 71. წყალმომარაგების სქემა წყლის ზედაპირული წყაროდან: 1—წყალმიმღები; 2—თვითდინებითი მილი; 3—მიმღები ჭა; 4, 7—სატუმბავი სადგურები; 5—გამწმენდი ნაგებობა; 6—რეზერვუარი; 8—წყალსადენი; 9—წყალსაწნავი კოშკი; 10—წყალსადენის ქსელი.

წყლის ზედაპირული წყაროდან წყალი წყალმიმღებიდან 1 მილით 2 თვითდინებით შედის მიმღებ ჭაში 3, საიდანაც პირველი აწევის სატუმბავი სადგურის 4 ტუმბოთი მიეწოდება გამწმენდ ნაგებობას 5. გაწმენდილი და გაუსნებოვნებული წყალი გროვდება სუფთა წყლის რეზერვუარში 6. აქედან ძეორე სატუმბავი სადგურის 7 ტუმბოთი წყალი წყალსადენით 8 მიეწოდება წყალსაწნევ კოშკს 9, ხოლო შემდეგ წყალსადენის ქსელს 10, საიდანაც იგი ხაწილდება მომხმარებლებს (ფერმა, დასახლებული პუნქტი და სხვ.) წორის.

თუ წყლის აღება ხდება ღრმა მიწისქვეშა წყაროდან ჭაბურღილის საშუალებით, რომელიც, როგორც წესი, გაწმენდას არ საჭიროებს, ცხადია სქემაში (სურ. 72) საჭირო არ არის წყლის გამწმენდი ნაგებობა და სუფთა წყლის რეზერვუარი, ხოლო ზოგჯერ მეორე აწევის სატუმბავი სადგური, რაც მნიშვნელოვნად ამარტივებს წყალმომარაგების სქემას.

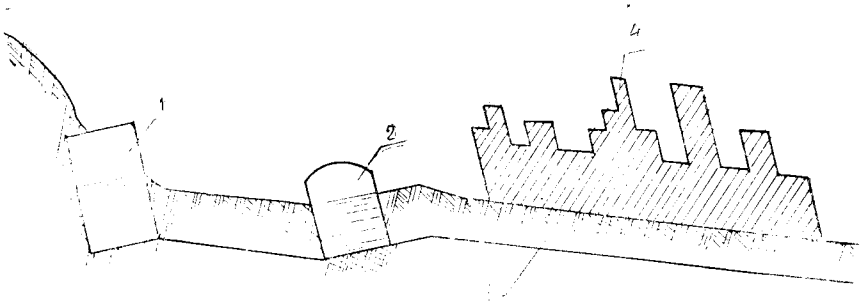


სურ. 72. მიწისქვეშა წყაროდან წყალმომარაგების სქემა:
1—ჭაბურღილი; 2—სატუმბავი სადგური; 3—წყალსადენი ქსელი; 4—წყალმომარაგების ობიექტი; 5—დამწნევ-სარეგულირებელი ნაგებობა.

71-ე და 72-ე სურათებზე ნაჩვენები წყალმომარაგების სქემებს ეწოდება **დაწნევითი.** წყალმომარაგების ასეთ სქემებს იყენებენ მაშინ, როცა წყალმომარაგების წყაროში წყლის დონე განლაგებულია წყალმომარაგების ობიექტის დონეზე დაბლა და საჭირო ხდება მისი წყალსაწევი მანქანებით გარკვეულ სიმაღლეზე აწევა.

როცა წყაროში წყლის დონე განლაგებულია წყალმომარაგების

ობიექტის დონეზე მაღლა და წყლის მომხმარებელთან მიწოდება შეიძლება თვითდინებით, გამოიყენება თვითდინებითი წყალმომარაგების სქემა (სურ. 73). თვითდინებით წყალმომარაგების სქემას ჩვეულებრივ იყენებენ წყაროს წყლების არსებობის შემთხვევაში, საიდანაც წყლის აღება ხდება სპეციალური ნაგებობით. ამ სქემის გამოყენების დროს წყაროს წყალი გროვდება შემკრებ ჭაში 1, საიდანაც თვითდინებით გადადის მარეგულირებელ რეზერვუარში 2 და წყალსადენ ქსელში 3, ხოლო შემდეგ მიეწოდება წყალმომარაგების ობიექტს 4.



სურ. 73. თვითდინებითი წყალმომარაგების სქემა:
1 — წყლის შემკრები ჭა; 2 — მარეგულირებელი რეზერვუარი; 3 — წყალსადენი; 4 — მომხმარებელი.

წყალმომარაგების ამა თუ იმ სქემის შერჩევა ყველა კონკრეტული შემთხვევისათვის დასაბუთებული უნდა იყოს ტექნიკურ-ეკონომიკური გაანგარიშებით.

თავი II

წყალმომარაგების წყაროები და წყალსაწევი ნაგებობები

§ 1. წყალმომარაგების წყაროები, მათი კლასიფიკაცია და შერჩევა

დედამიწის ზედაპირზე მოსული ნალექების ნაწილი აორთქლების შედეგად ბრუნდება ისევ ატმოსფეროში, ნაწილი ჩამოედინება დახრილ რელიეფზე და წარმოქმნის ზედაპირულ წყაროს, ხოლო ნა-

წილი კი გაიჟონება ნიადაგში, აღწევს წყალგაუმტარ ფენამდე, გროვდება მიწის წყალშემცველ ფენაში და წარმოქმნის წყლის მიწისქვეშა წყაროს. სასოფლო-სამეურნეო წარმოებაში გამოიყენება, როგორც ზედაპირული, ასევე მიწისქვეშა წყაროები.

ზედაპირული წყაროს წყალი ადვილად ხელმისაწვდომია, მაგრამ იმის გამო, რომ იგი ღიაა, დაცული არ არის სხვადასხვა ჩამონადენებისაგან, ხშირად ჭუჭყიანდება და საჭიროებს გაწმენდას და ზოგჯერ გაუსნებოვნებასაც. ზედაპირული წყლების ტემპერატურა დამოკიდებულია გარემოს ჰაერის ტემპერატურაზე და წყლის სხვადასხვა პერიოდში იცვლება. ზაფხულის თვეებში მისი ტემპერატურა მნიშვნელოვნად მაღალია, ვიდრე ზამთარში.

წყლის ზედაპირული წყაროები იყოფა ბუნებრივ და ხელოვნურ წყაროებად. პირველს მიეკუთვნება მდინარეები, ნაკადულები, ტბები, ხოლო მეორეს — წყალსაცავები, გუბურები და არხები. ზედაპირული წყაროები, რომლის გამოყენებაც შეიძლება წყალმომარაგებისათვის ძირითადად, მდინარეები, ტბები და წყალსაცავებია.

მიწისქვეშა წყლები არსებითად განსხვავდება ზედაპირული წყაროებისაგან. ნიადაგის წყალგამტარ ფენაში გაჟონვისას, ატმოსფერული წყალი თავისუფლდება მასში არსებული გარეშე მინარევებისა და მიკროორგანიზმებისაგან და მდიდრდება მინერალური მარილებით, მიკროელემენტებითა და ნახშირორჟანგით და ამიტომ გამოირჩევა მაღალი ხარისხით. მიწისქვეშა წყლების ტემპერატურა წლის სხვადასხვა პერიოდში უმნიშვნელოდ იცვლება. ამის გამო წყალმომარაგებაში მიწისქვეშა წყლების გამოყენებას არსებითი უპირატესობა აქვს ზედაპირულ წყაროებთან შედარებით.

სასოფლო-სამეურნეო წყალმომარაგებაში გამოყენებული წყლის 90% მოიპოვება მიწისქვეშა წყაროებიდან. მიწისქვეშა წყლები ბუნებრივ პირობებზე დამოკიდებულებით არა თანაბრადაა განაწილებული, განლაგებულია სხვადასხვა სიღრმეზე და ხასიათდება სხვადასხვა სიმძლავრით. წყალმომარაგებისათვის ძირითადად იყენებენ მიწისქვეშა წყლების ორ ახეს: გრუნტისა და ფენათშორის წყლებს.

გრუნტის წყლები განლაგებულია მიწის ზედაპირიდან გრუნტის პირველ წყალგაუმტარ ფენაში და ამიტომ დაცული არ არის მიწის ზედაპირიდან გაჟონილი სხვადასხვა უპუფთაობით დაჭუჭყიანებისაგან. წყლის რაოდენობით გრუნტის წყლები უხვი არ არის. გრუნტის წყლებს ხშირად იყენებენ საძოვრებისა და მცირე სულადობის მეცხოველეობის ფერმების წყალმომარაგებისათვის. გრუნტის წყლების გამოყენებისას საჭიროა წყაროს განლაგების ზონაში ტერიტორიის გულმოდგინე სანიტარიული დაცვა.

ფენათშორისი წყლები მოთავსებულია ორ წყალგაუმტარ ფენათა შორის განლაგებულ წყალშემცველ ქანებში და ამის გამო იგი საიმედოდაა დაცული გარეშე დაჭუჭყიანებისაგან. ფენათშორისი წყლები მდიდარია ნახშიროროჟანგით, რაც მას აძლევს სასიამოვნო გემოს, გამოირჩევა გამჭვირვალობით, თითქმის არ შეიცავს მიკროორგანიზმებს და ამის გამო აკმაყოფილებს მკაცრ სანიტარიულ ჰიგიენურ მოთხოვნებს.

წყლის წყაროს შერჩევა წყალმომარაგების ორგანიზაციის მნიშვნელოვანი საკითხია და მისი გადაჭრის დროს საჭიროა შემდეგი რეკომენდაციების გათვალისწინება.

წყაროს უნდა გააჩნდეს კარგი ხარისხის საკმაო რაოდენობის წყალი, რომელიც მომხმარებლის მოთხოვნას დააკმაყოფილებს ყველაზე არაეხლსაყრელ ბუნებრივ პირობებში. წყარო განლაგებული უნდა იყოს წყალმომარაგების ობიექტთან შესაძლებლობის მიხედვით ახლოს და პასუხობდეს სანიტარიულ მოთხოვნებს.

წყლის წყაროს შერჩევისას პირველ რიგში გეზის აღება საჭიროა ფენათშორის წყლების გამოყენებაზე, რომელიც საიმედოდაა დაცული გარეშე დაჭუჭყიანებისაგან. ტექნიკურ-ეკონომიკური გაანგარიშებების მიხედვით ზედაპირული წყაროდან აღებული და გაწმენდილი 1 $მ^3$ წყლის ღირებულება 3—5-ჯერ მეტია 1 $მ^3$ ფენათშორის მიწისქვეშა წყლის ღირებულებაზე, რომელსაც გაწმენდა არ სჭირდება.

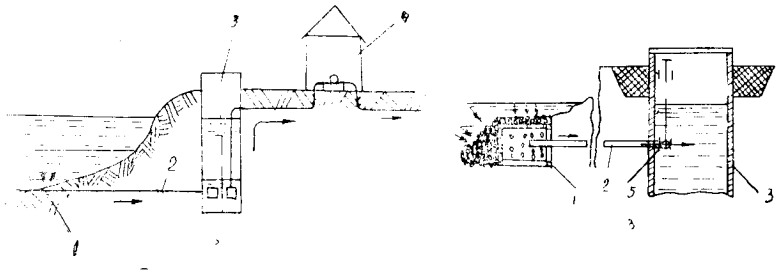
§ 2. წყალასაღები ნაგებობები

წყაროდან წყლის ამოსაღებად იყენებენ სხვადასხვა ტიპის წყალასაღებ ნაგებობებს. ღია წყალსაცავებიდან წყალს იღებენ **საკალაპოტო** და **სანაპირო წყალსაღები** ნაგებობებით.

საკალაპოტო წყალსაღები ნაგებობა გამოიყენება, მაშინ, როცა წყალს იღებენ ისეთი მცირე სიღრმის მდინარის შუა ნაწილიდან, რომელსაც აქვს დამრეცი ნაპირი. 74-ე სურათზე ნაჩვენებია უმარტივესი საკალაპოტო წყალასაღები ნაგებობის სქემა, რომელიც შეიცავს წყლის მიმღების 1, თვითდინების ხაზის 2, სანაპირო ჭის 3 და სატუმბავი სადგურისაგან 4. წყალმიმღებს განალაგებენ თვითდინების ხაზის ბოლოს, ამავე დროს ფილტრიან ძაბრს აყენებენ მდინარის ფსკერიდან არანაკლებ 0,5 მ სიმაღლეზე. თვითდინების ხაზები ჩვეულებრივ კეთდება ფოლადის ან თუჯის მილებისაგან, იშ-

ვიათად აზბესტო-ცემენტისა და რკინა-ბეტონის მილებისაგან, გამოიყენება აგრეთვე პოლიეთილენის მილებიც. საიმედობის გაზრდის მიზნით აკეთებენ ორ შტოიან ხაზებს; მილებს აწყობენ გაყინვისათვის უსაფრთხო სიღრმეზე. მილის დიამეტრს ირჩევენ ისე, რომ მასში წყლის მოძრაობის სიჩქარე იყოს ზღვრებში 0,6—0,9 მ/წმ. სანაპირო წყალასაღებ ნაგებობას აშენებენ მდინარის ნაპირას, საკმაო სიღრმეზე და მყარ გრუნტში.

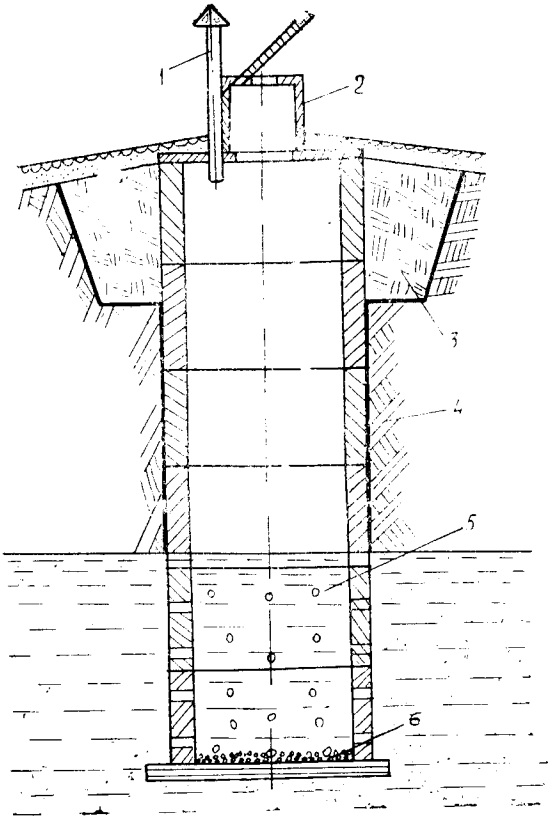
საძოვრების ზედაპირული, შედარებით სუფთა წყაროებიდან წყლით მომარაგებისას წყალს იღებენ უშუალოდ ტუმბოს შემწოვი მილებიდან.



სურ. 74 საკალაპოტო (ა) და სანაპირო (ბ) ტიპის წყალასაღები ნაგებობების სქემები:
1—წყალმიმღები; 2—თვითდინების ჩაზი; 3—სანაპირო ჭა; 4—სატუმბავი სადგური; 5— ურდული.

მიწისქვეშა წყაროებიდან წყლის ამოსაღებად იყენებენ **შახტურ** და **მილოვან** ჭებს. თუ ჭაში წყლის დონე მუდმივად დგას მიწისქვეშა წყლის დონეზე, წყლის ამ დონეს უწოდებენ **სტატიკურს.** წყლის აღებისას ეს დონე იკლებს, დონეთა სხვაობის წარმოქმნის შედეგად წყალი გრუნტის წყლოვანი ფენებიდან იწყებს გადმოდინებას ჭაში. მაშინ, როცა ჭიდან ამოღებული წყლის რაოდენობა გაუტოლდება წყლოვანი ფენიდან შემოსული წყლის რაოდენობას, დამყარდება წონასწორობა და ჭაში წყლის უცვლელი დონე. წყლის ამ დაწეულ დონეს ეწოდება **დინამიკური.** წყაროს მიერ დროის გარკვეულ შუალედში გაცემულ წყლის რაოდენობას ეწოდება **წყაროს დებიტი.** დებიტი ჩვეულებრივ იზომება დმ³/წმ, ან მ³/სთ ერთეულებში; წყლოვანი ფენიდან ჭაში წყლის გამოსვლა დამოკიდებულია წყლოვანი ფენის ფილტრაციის თვისებებსა და სიმძლავრეზე, ამოტუმბვისას წყლის დაწევის სიდიდეზე, ჭის დიამეტრზე, კონსტრუქციასა და წყლოვან ფენაში ჩაღრმავების სიდიდეზე.

შახტური ჭები კეთდება მაშინ, როცა მიწისქვეშა წყლები განლაგებულია არა უმეტეს 40 მ სიღრმეზე. ასეთი ჭა (სურ. 75) წარმოადგენს გრუნტში ვერტიკალურად გაკეთებულ, წყლოვან ფენაში ჩაღრმავებულ ნაგებობას და შედგება შახტის 4, წყლის მიმღები ნაწილისა 5 და ჭის თავისაგან 2. შახტას აკეთებენ კვადრატული კვეთით 1—3 მ. სიგრძის გვერდებით ან წრიულს — 1—3 მ დიამეტრით. შახტის კედლებს ამაგრებენ ხით, ქვით, ბეტონით, რკინა-ბეტონით ან აგურით.

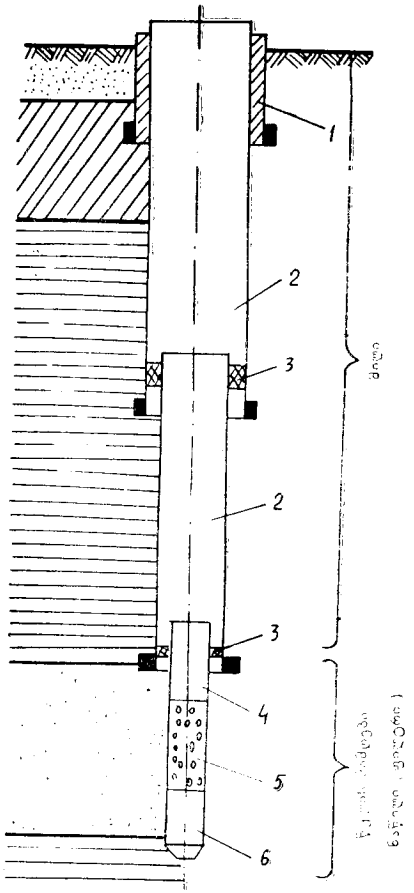


სურ. 75. შახტური ჭის სქემა:
1—სავენტილაციო მილი; 2—ჭის თავი; 3—თიხის ნაყარი; 4—შახტა; 5—წყალმიმღები ნაწილი; 6—ფსკერის ფილტრი.

ჭის წყალმიმღები ნაწილი წყლოვან ფენაში ჩაღრმავებული ტანის გაგრძელებაა, მისი სიღრმეა 2—2,5 მ. ამ ნაწილის კედლებზე ჭაში

წყლის შემოსაშვებად გაკეთებულია ნახვრეტები. წყალმიმღები ნაწილის ფსკერზე აკეთებენ 25—30 სმ სისქის სილახრეშის ფილტრს 6. ჭის თავს 2 (კვეთი 0,8×0,8 მ და სიმაღლე 1 მ) შემოვლებული აქვს თიხის ფენა 3, რაც ჭას იცავს მასში ჭუჭყიანი წყლის მოხვედრისაგან. ჭას გაკეთებული აქვს სავენტილაციო მილი 1.

მილოვანი ჭები გამოიყენება 150 მ და მეტ სიღრმეზე განლაგებული მიწისქვეშა წყლების ამოსაღებად. ასეთი ჭა ღრმად გაბურღული 350 მმ-მდე დიამეტრის ჭაბურღილია. ჭაბურღილის კედლებს ამაგრებენ მილებით, რომელიც ჭას იცავს ჩაქცევისაგან და კეტავენ იმ წყლოვან ფენებს, რომლებიც განლაგებულია საექსპლუატაციო წყლოვან ჰორიზონტს ზემოთ. მილების სვეტის შიგნით უშვებენ წყალსაწევ მოწყობილობებს. მილოვანი ჭა (სურ. 76) შედგება წყალმიმღები ნაწილის, ტანისა და ჭის თავისაგან. წყალმიმღებ ნაწილს (ფილტრი) ათრმავებენ წყლოვან ფენაში. იგი შედგება ფილტრზედა მილის 4. გამფილტრავი ნაწილისა 5 და სალექარისაგან 6. მილი 4 ფილტრს აერთებს ქვედა მილთან 2. შეერთების ადგილები შემჭიდროებულია ჩობალით 3.



სურ. 76. მილოვანი ჭის სქემა:
1—კონდუქტორი; 2—მილი; 3—ჩობალი, 4—ფილტრზედა მილი; 5—გამფილტრავი ნაწილი; 6—ფილტრის სალექარი.

მილოვანი ჭები აღჭურვილია ცხაურა, ბადისებრი ან ხრეშის ფილტრებით. ფილტრის ტიპის შერჩევა ხდება წყლოვანი ფენის გრანულომეტრულ შედგენილობაზე დამოკიდებულებით. მყარ ქვი-

ან ჭანებში აკეთებენ უფილტრო ძილოვან ჭებს, რომლებშიც წყალი წყლოვანი ფენიდან შემოდის უშუალოდ ჭის ტანის ქვედა ნაწილიდან.

§ 3. წყალასალები ნაგებობების ექსპლოატაცია

წყალასაღები ნაგებობების ნორმალური და შეუფერხებელი ექსპლოატაცია დამოკიდებულია მის მუშაობაზე რეგულარულ დაკვირვებასა და დროულ რემონტზე. ამისათვის საჭიროა კვარტალში არა ნაკლებ ორჯერ, ჩატარდეს მისი პროფილაქტიკური დათვალიერება და წელიწადში ერთხელ ხანგრძლივი დათვალიერება რემონტის მოცულობის განსაზღვრისათვის. ზედაპირული წყაროებიდან წყალასაღები ნაგებობების ექსპლოატაციის დროს ხშირად წარმოიქმნება უწესივრობა წყალმიმღებსა და თვითდინების ხაზში, იშვიათად მიმღებ ჭაში.

შახტური ჭების ექსპლოატაციის დროს ძირითადი ყურადღება უნდა მიექცეს წყალმიმღები ნაწილის დაშლამვისა და ჭაში ჭუჭყიანი ჩამდინარე წყლების ჩახვედრას.

ჭაბურღილების გამოყენებისას მათი მუშაობის გაუარესების ძირითადი მიზეზია ფილტრებში ნალექების დაგროვება, ფილტრის მექანიკური ან ქიმიური დაცობა და სხვ. ფილტრის ქიმიური დაცობის მიზეზი შეიძლება იყოს წყლიდან კალციუმის, რკინისა და სხვა ნაერთების გამოყოფა. ამ სახის ნალექის მოცილება შეიძლება მათი მჟავებში გახსნის წესით.

III თავი

ტუმბოები და წყალსაწევები

§ 1. ტუმბოებისა და წყალასაწევების დანიშნულება, კლასიფიკაცია და მუშაობის პრინციპები

ტუმბო ეწოდება ჰიდრავლიკურ მანქანას, რომელიც სითხეს გადაადგილებს დაწნევით (შეწოვა და დაჭირხნა).

ტუმბოსაგან განსხვავებით წყალსაწევი მანქანები სითხეს გადაადგილებენ უდაწნეოდ.

ტუმბოებისა და წყალსაწევი მანქანების ძვრა ხდება ელექტრული, ქარისა და თბური ძრავებით.

ტუმბოებს პირობით ყოფენ ორ ძირითად ჯგუფად: **ტუმბო-მანქანები,** რომელთაც ძრავა ამუშავებს და **ტუმბო-აპარატები,** რომლებიც მუშაობენ ენერგიის სხვა წყაროებით და არა აქვთ მოძრავი მუშა ორგანოები.

ტუმბო-მანქანები არის დგუშიანი, როტორული (კიბრუტული, კბილანური, ფირფიტებიანი, ხრახნული და სხვ.), ნიჩბიანი (ცენტრიდანული, ღერძული, დიაგონალურ-გრიგალური).

ტუმბო-აპარატებს მიეკუთვნება ჰავლური ტუმბოები, აირლიფტი (ერლიფტი) ჰიდრავლიკური ტარანი, მაგნიტოჰიდროდინამიკური ტუმბოები და სხვ.

ტუმბოს ძირითადი პარამეტრებია: დროის ერთეულში გადაადგილებული სითხის რაოდენობა Q ან ტუმბოს მიწოდება; ტუმბოს მიერ განვითარებული წნევა P, ან მისი შესაბამისი დაწნევა H. მოხმარებული სიმძლავრე N და მქ კოეფიციენტი $\eta_{\text{მ}}$

ტუმბოს მიწოდება Q გვიჩვენებს ტუმბოს მიერ დროის ერთეულში მილსადენში მიწოდებული სითხის მასას ან მოცულობას. **მოცულობითი მიწოდება** იზომება მ³/სთ, მ³/წმ, ლ/წმ, ხოლო **მასური მიწოდება** კგ/წმ.

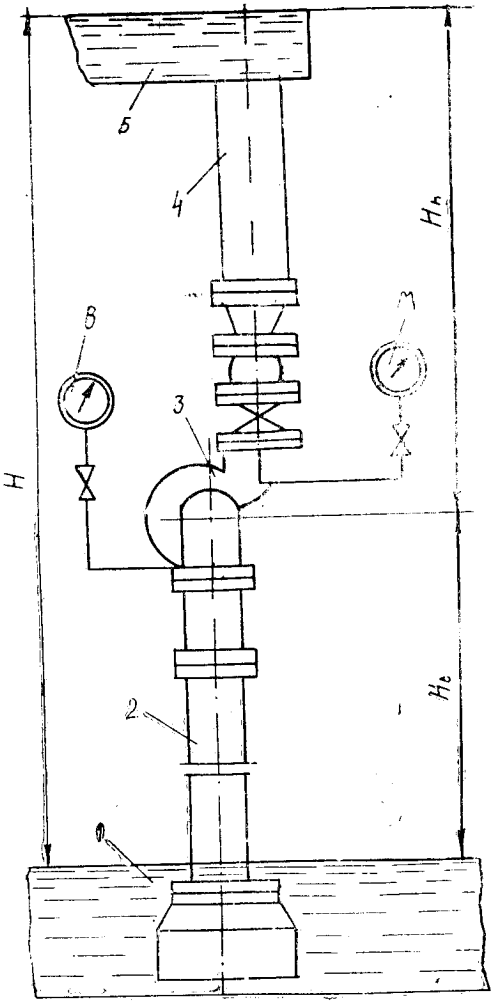
დგუშიანი ტუმბოები გამოირჩევა კონსტრუქციის მრავალსახეობით. მათ ფართოდ იყენებენ ტექნიკის სხვადასხვა დარგში. ისინი მუშაობენ მუშა სივრცის მოცულობის ცვალებადობის შედეგად. ტუმბოს ცილინდრში (კამერაში) სითხე შეიწოვება და გამოიჭირხნება ცილინდრში დგუშის წრფსვლით-უკუქცევითი მოძრაობით და შემწოვი და საჭირხნი სარქველების შენაცვლებითი მოქმედებით — გახსნა-დახურვით.

ტუმბოს დაწნევა ეწოდება ენერგიის იმ რაოდენობას, რომელიც ტუმბოში გავლისას ენიჭება სითხის მასის ერთეულს (1 კგ). ტუმბოს დაწნევა იზომება გადატუმბული სითხის სვეტის მიხედვით მეტრობით.

დაწნევას, რომელიც საჭიროა ტუმბოს მიერ მიწოდებული სითხის ხარჯის Q მილსადენის სისტემაში გადაადგილებისათვის **სრული დაწნევა** H **ეწოდება.**

ტუმბოს მიერ განვითარებული დაწნევა განსაზღვრავს სითხის აწევის ზღვრულ სიმაღლეს.

77-ე სურათზე მოცემულია სატუმბავი დანადგარის სქემა, სადაც ნაჩვენებია ცენტრიდანული ტუმბოთი 3 წყაროდან 1 წყლის რეზერვუარში გადატუმბვის პროცესი.



სურ. 77. სატუმბავი დანადგარის სქემა:
1 — წყლის წყარო; 2, 4 — მილსადენები; 3 — ტუმბო; 5—რეზერვუარი.

ტუმბო აღჭურვილია სითხის წყაროდან ტუმბოში მიმწოდებელი შემწოვი მილსადენითა და გადატუმბული სითხის დამწნევ რეზერვუარში მიმწოდებელი დამწნევი, ანუ დამჭირხნო მილსადენით 4. განასხვავებენ ტუმბოს მიერ **მოთხოვნილ სიმძლავრესა** და ტუმბოს **სასარგებლო სიმძლავრეს.**

სასარგებლო სიმძლავრე. თუ ტუმბო 1 წმ-ში H სიმაღლეზე აწვდის m მასის სითხეს, მაშინ მის მიერ შესრულებული სასარგებლო მუშაობა ტოლია MgH ჯ.

Q (მ³/წმ) მიწოდებისას $m = \rho Q$ ხოლო ტუმბოს სასარგებლო სიმძლავრე (ვტ) იქნება:

$$N_{\text{ს}} = \rho g Q H, \quad \text{სადაც}$$

ρ — სიმკვრივეა, კგ/³,

g — თავისუფლად ვარდნილი სხეულის აჩქარება, მ/წმ².

Q — მიწოდება, მ/წმ.

H — დაწნევა, მ.

ტუმბოს მიერ **მოთხოვნილი სიმძლავრე,** ანუ სიმძლავრე N ტუმბოს ლილვზე ყოველთვის მეტია სასარგებლო სიმძლავრესთან $N_{\text{ს}}$-შეღარებით, რადგანაც მუშაობისას ტუმბოში ადგილი აქვს ენერგიის აუცილებელ დანაკარგებს (ჰიდრავლიკური, მექანიკური და სხვ.). ეს დანაკარგები გათვალისწინებულია ტუმბოს მარგი ქმედების კოეფიციენტით $\eta_{\text{ს}}$, რომელიც წარმოადგენს სასარგებლო სიმძლავრის $N_{\text{ს}}$ ტუმბოს ლილვზე მოდებულ სიმძლავრესთან (N) ფარდობას, ე. ი.

$$\eta_{\text{ს}} = \frac{N_{\text{ს}}}{N}$$

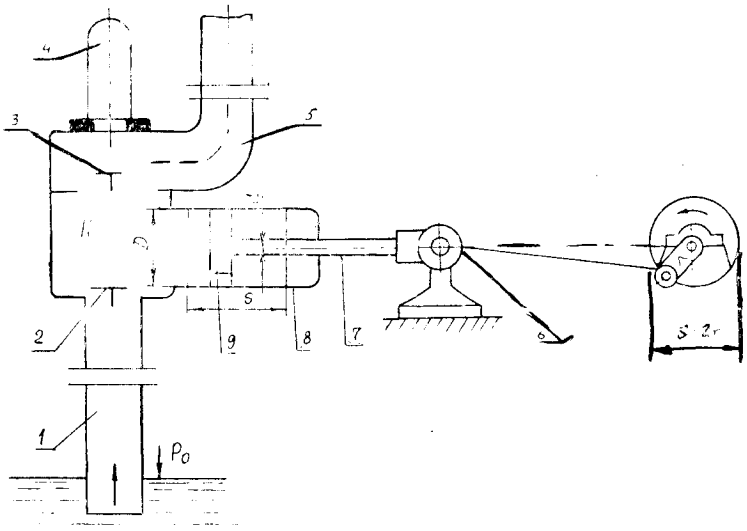
(ᲥᲔᲠ) ᲜᲐᲬᲛᲐᲠᲔᲑᲘ ᲡᲐᲨᲣᲐᲚᲔᲑᲐᲓ ᲤᲡᲔᲠ ᲘᲓᲔᲜᲢᲘᲤᲘᲪᲘᲠᲔᲑᲐᲡᲐᲪ ᲓᲔ

$$N = \frac{\rho g Q H}{\eta_{\text{ს}} \cdot 10^{3}}$$

მარგი ქმედების კოეფიციენტი განსაზღვრავს ტუმბოს კონსტრუქციის სრულყოფის ხარისხს. თანამედროვე ტუმბოების მქ კოეფიციენტი ტოლია 60—90% ($\eta_{\text{ს}} = 0.6—0.9$).

დგუშიან ტუმბოში (სურ. 78) მრუდმხარა მექანიზმის 6 საშუალებით ძრავას ბრუნვითი მოძრაობა გარდაიქმნება დგუშის 9 წინსვლით-უკუქცევით მოძრაობად. დგუშის მარჯვნივ გადაადგილებისას მუშა კამერაში K იქმნება გაიშვიათება, შემწოვი სარქველი 2 იღება, ხოლო დამჭირხნი 3 იკეტება და შემწოვი მილსადენიდან 1 წყალი შედის მუშა კამერაში. დგუშის მარცხნივ გადაადგილებისას მუშა კამერაში წნევა იზრდება და ღია დამჭირხნი სარქველიდან წყალი გამოიდევნება დამწნევ მილსადენში 5. შემდგომ ციკლი მეორდება. დგუშიანი ტუმბოები ქმნიან საკმაოდ მაღალ დაწნევას (90 მ). მათი მიწოდება დაბალია (10 მ³/სთ-მდე).

დგუშიანი ტუმბოები რთული კონსტრუქციისაა. აქვს დიდ გაბარიტები და დიდი მასა.



სურ. 78. დგუშიანი ტუმბოს სქემა:
1—შემწოვი მილსადენი; 2—შემწოვი სარქველი; 3—დამჭირხნი სარქველი; 4—საჰაერო სარქველი; 5—დამწნევი მილსადენი; 6—მრუდმხარა მექანიზმი; 7—შტოკი; 8—ცილინდრი, 9—დგუში.

დგუშიანი ტუმბოთი სითხის მიწოდების პროცესი წყვეტილია. სითხის მიწოდების გასათანაბრებლად იყენებენ სხვადასხვა საშუალებას (რამდენიმე ცილინდრს, სპეციალურ საჰაერო ხუფებსა და სხვ.).

სასოფლო-სამეურნეო წყალმომარაგებებში გამოიყენება ერთმაგი ქმედების დგუშიანი ტუმბო „ბურვოდ—111“.

როტორული ტუმბო მუშა ორგანოს კონსტრუქციის მიხედვით შეიძლება იყოს კბილანური, ხრახნული, შიბერისა, ციბრუტული, აქსიალურ და რადიალურ-დგუშიანი და სხვ. როტორული ტუმბოს მუშაობის პრინციპი ანალოგიურია დგუშიანი ტუმბოს მუშაობის პრინციპისა. მას არ აქვს შემწოვი და დამჭირხნი სარქველები, ეს მისი დიდი უპირატესობაა. როტორულ ტუმბოს მიეკუთვნება აგრეთვე **წყალრგოლური ვაკუუმური ტუმბო.**

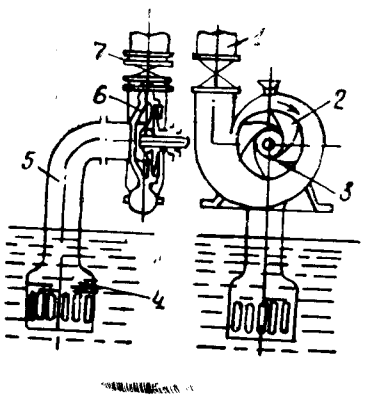
ცენტრიდანული ტუმბოები მეტად გავრცელებულია, იგი გამოიყენება ცივი და ცხელი წყლის, ბლანტი, ან აგრესიული სით-

ხის (მჟავა, ტუტე), ჩამდინარე წყლის, ჰულპპის და სხვათა მისაწოდებლად. ტუმბოში სითხე გადაადგილდება მუშა კამერაში სითხეზე ჰიდრავლიკური ძალების ზემოქმედებით. ტუმბოს ძირითადი ნაწილია ლილვზე დამაგრებული მუშა თვალი, ლილვი კი დაკავშირებულია ძრავასთან. მბრუნავი თვალი ნიჩბების საშუალებით ზემოქმედებს სითხეზე.

ცენტრიდანულ ტუმბოებს იყენებენ წყლის ასაწევად და მისაწოდებლად როგორც ღია წყაროებიდან, ასევე შახტური ჭებიდან.

ცენტრიდანული ტუმბოს (სურ. 79) სამუშაო პროცესი მდგომარეობს შემდეგში.

მუშა თვლის 2 ბრუნვისას წყალი ცენტრიდანული ძალის მოქმედებით ცენტრიდან მიისწრაფვის პერიფერიისკენ და კორპუსის 6 სპირალურ არხებში ქმნის დაწნევას, რომლითაც სითხე გადაადგილდება საჭირხნ მილში 1. მუშა თვლის ცენტრალურ ნაწილში და შემწოვ მილში 5 იქმნება ვაკუუმი, რის შედეგადაც წყალი წყაროდან ატმოსფერული წნევით უწყვეტ ნაკადად შედის ტუმბოში, ხოლო შემდეგ მილსადენ ქსელში, ან წყალსაწნევ ავზში.



სურ. 79. ცენტრიდანული ტუმბოს სქემა:
1—მილსადენი; 2—მუშა თვალი; 3—ფრთა; 4—მიმღები სარქველი; 5—შემწოვი მილი; 6—ტუმბოს კორპუსი; 7—სარქველი.

მრეწველობა უშვებს К და КМ ტიპის ცენტრიდანულ ტუმბოებს, რომელთა ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია მე-19 ცხრილში.

უფრო მაღალი დაწნევის შექმნის მიზნით მრეწველობა უშვებს МС ტიპის ცენტრიდანულ ტუმბოებს. ამ ტუმბოებს К და КМ ტიპის ტუმბოებისაგან განსხვავებით აქვთ რამდენიმე სექცია (მუშა თვლების) და ამიტომ მათ უწოდებენ **მრავალსაფეხურიან ტუმბოებს.**

მილოვანი ჭებიდან წყლის ამოსაღებად გამოიყენება ЭЦВ და АП ტიპის ე. წ. ჩასაყვინთი მრავალსაფეხურიანი ცენტრიდანული

K და KM ტიპის ცენტრიდანული ტუმბოების ტექნიკური მახასიათებლები

ტუმბოს მარკა	მიწოდება მ³/სთ	სრული დაწნევა მ	ბრუნვის სიხშირე წთ⁻¹	სიმძლავრე, კვტ ტუმბოს ლილვზე	სრული მ. ძრავისა	შეწოვის დასაშვები სიმაღლე მ	ტუმბოს მქ/კ%
1—1/2K—6 1—1/2KM—6	6—14	20,3—14	2900	0.7—1	1.7	6.6- 6	44—53
2K—6 2KM—6	10—30	34,5—24	2,900	1,8—3,1	4,5	8,7—5,7	50,6—63,5
2K—9 2KM—9	11—22	21—17,5	2900	1,2—1,6	2,8	8—6,4	56—66
3K—6	30—45	62—57	2900	9.4—10,1	14	7,7—6,7	54,4—63,5
3KM—6	60—70	50—44,5		12,5—13.4	20	5,6—4,7	66.3—63
3K—9 3KM—9	30—54	34,8—27	2900	4,6—5,8	7	7,29	62—71,5

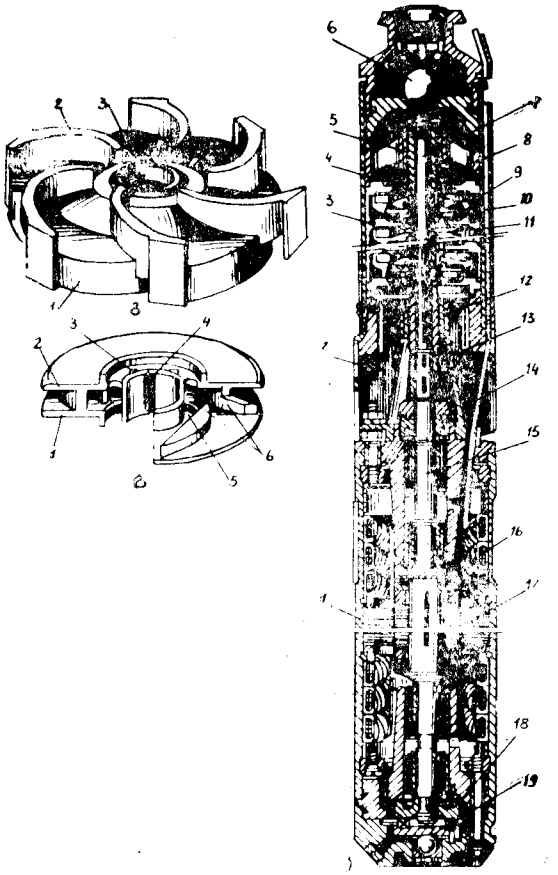
ტუმბოები, მუშა თვლის ლილვის ვერტიკალური განლაგებით (სურ. 80).

ასეთ ტუმბოებს აქვთ სპეციალური კონსტრუქციის ელექტრო-ძრავები, რომელთა საიმედო მუშაობა წყალში ჩაძირულ მდგომარეობაში უზრუნველყოფილია. ჩასაყვინთ ტუმბოს აყენებენ ისე, რომ იგი ჭაბურღილის ძრომს არ ეხებოდეს და წყლის დინამიკურ დონეზე დაბლა იყოს განლაგებული არა ნაკლებ 1.5—2 მ სიმაღლეზე.

ტუმბოს მუშაობისას წყალი ჭაბურღილიდან შედის პირველი (ქვედა) მუშა თვლის შემწოვ ნახვრეტში და მიმმართველი აპარატის გავლის შემდეგ მიეწოდება შემდგომ საფეხურს. ამგვარად წყალი ქვემოდან ზემოთ გაივლის ტუმბოს ყველა საფეხურს და სარქველიდან გადადის საჭირონტ მილში.

სხვადასხვა ტიპის ჩასაყვინთი მრავალსაფეხურიანი ცენტრიდანული ტუმბოების მიწოდება სხვადასხვაა და მერყეობს 1.6-დან 120 მ³/სთ-მდე, ხოლო მათი სრული დაწნევა ტოლია 30-დან 190 მ-ის.

გრიგალური ტუმბოები (სურ. 81) მიეკუთვნება ნიჩბებიანი ტუმბოების ჯგუფს, ამ ტიპის ტუმბოებს იყენებენ სუფთა წყლის ვაკუმტუმბად. შედარებით დაბალი მიწოდებითა და მაღალი დაწნევით. გრიგალური ტუმბოს მიერ განვითარებული დაწნევა ცენტრიდანულ ტუმბოსთან შედარებით თანაბარი წრიული სიჩქარის პირობებში ორ-სამჯერ მეტია.

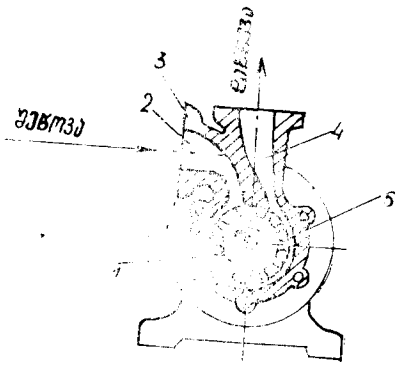


სურ. 80. ЭКВ-6-4—190 ტიპის ჩასაყვინთი ცენტრიდანული ტუმბო:
ა—საერთო ხედი; 1—ელექტროძრავა; 2—ფილტრი; 3—რეზინის შემამჭიდროებელი რგოლი; 4—კორპუსი; 5, 12, 19—საკისრები; 6—უკუსარქველი; 7—ლილვა; 8—საწნევი კამერა; 9—მიმმართველი აპარატი; 10—მუშა თვალი; 11—მილისი; 13—ქუროს; 14—კაბელი; 15—ლილვი; 16—სტატორის ხვია; 17—როტორი; 18—საქუსლე;
ბ—მუშა თვალი: 1, 2 დისკოები; 3—განმტკიცებული ხარჩენტი. 4—სასოგმანე კალო; 5—შემწოვი ნახვრეტი; 6—ნიჩაბები; გ—მიმმართველი აპარატი: 1, 2—სარქვი და მიმყვანი ნიჩაბები; 3—მილისი.

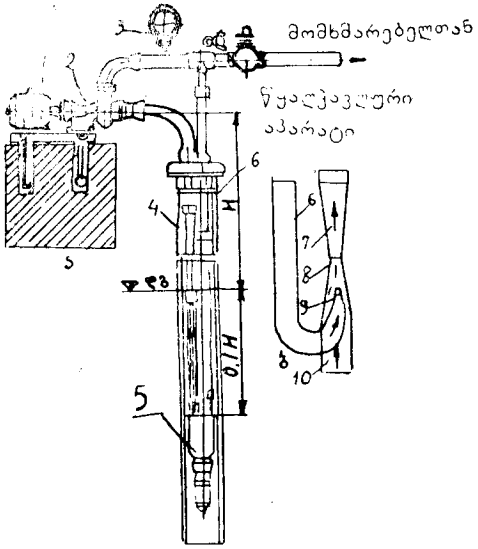
81-ე სურათზე ნაჩვენებია 1.5В—1,3 ტიპის გრიგალური ტუმბო. ტუმბოს მარკაში შემავალი ასოები და ციფრები ნიშნავს: 1,5—შემწოვი და საჭარხნი მილყელების 25-ჯერ შემცირებულ დიამეტრს (სმ). В —გრიგალურს, 1,3 — სწრაფსვლიანობის კოეფიციენტს.

წყალჭავლური ტუმბოები გამოიყენება 75 მ-მდე სიღრმის შახტური და მილოვანი ჭებიდან წყლის ასაწევად.

წყალჭავლური დანადგარი (სურ. 82) შედგება მიწის ზედაპირზე განლაგებული ცენტრიდანული ტუმბოს 2 ჭაში. წყლის დინამიურ დონეზე დაბლა მოთავსებული წყალჭავლური აპარატის 5, საჭირხნისა და წყალამწევი მილებისაგან. ცენტრიდანული ტუმბოს წყალსაწევ აპარატთან შერწყმა საშუალებას იძლევა წყალი ავწიოთ 10 მ-ზე მეტი სიღრმიდან ტუმბოს მიწის ზედაპირზე განლაგების პირობებში.



სურ. 81. გრიგალური ტუმბოს სქემა: 1—მუშა თვალი; 2, 4—მილყელები; 3—კორპუსი; 5—სარქველი.



სურ. 82. (ა) წყალჭავლური დანადგარისა და (ბ) წყალჭავლური აპარატის სქემა: 1—ელექტროძრავა; 2—ტუმბო; 3—მანომეტრი; 4—მილსადენები; 5—წყალჭავლური აპარატი; 7—დიფუზორი; 8—კამერა; 9—საქშენი; 10—მილყელი.

ლენტური წყალსაწევები განკუთვნილია 50-მდე სიღრმის შახტური ჭიდან წყლის ამოსაღებად. ეს წყალსაწევები ძირითადად გა-

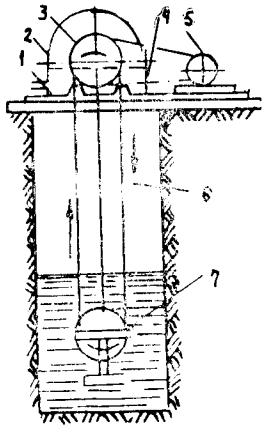
მოიყენება საძოვრების პირობებში. ლენტური წყალსაწევი დანადგარები მარტივია კონსტრუქციულად და საიმედო საექსპლოატაციოდ. ამ დანადგარების აძრა შესაძლებელია ელექტროძრავებით, შიგაწვის ძრავებით, ან ქარის ძრავებით.

ლენტური წყალსაწევი (სურ. 83) შედგება უსასრულო ლენტისაგან 6, რომელიც თავისუფლად არის დაკიდული ამძრავ შკივზე 3 და იჭიმება ბლოკით 7. ლენტა დაჭიმულ მდგომარეობაში თავსდება ჭაში. მისი ნაწილი წყლის ქვეშაა მოთავსებული არა ნაკლებ 0,5 ა სიღრმეზე.

წამყვანი შკივი 3 განლაგებულია წყალმიმღებ კორპუსში, რომელიც სახურავითაა 2 დახურული.

წყალმიმღები კორპუსი დაყენებულია ჩარჩოზე 1. მოძრაობა ძრავადან 5 ამძრავ შკივზე 3 გადაეცემა სოლ-ღვედური გადაცემით, ხოლო შკივს მოძრაობაში მოჰყავს ლენტა 6.

წყლის აწევა ხდება წყალსაწევის ძირითადი მუშა ორგანოთი — მოძრავი ლენტათი. სითხის ზედაპირული დაჭიმულობის ეფექტის გამოყენებით.



სურ. 83. ლენტური წყალსაწევის სქემა: 1—ჩარჩო; 2—სახურავი, 3—შკივი; 4—წყალგადამტუმბავი კორპუსი; 5—ელექტროძრავა; 6—ლენტა; 7—ბლოკი.

გარდა ჩამოთვლილი ტუმბოებისა და წყალსაწევებისა მრეწველობა უშვებს სხვა სახის მოწყობილობებსაც, მაგრამ სასოფლო-სამეურნეო წყალმომარაგებაში ფართო გამოყენება ჰპოვა აქ განხილულმა ცენტრიდანულმა, გრიგალურმა და წყალჭაელურმა ტუმბოებმა.

ტუმბოს ან წყალსაწევის ტიპის შერჩევა, ყველა კონკრეტულ შემთხვევაში, ხდება ადგილობრივი პირობების შესაბამისად. მიწაწოდებელი წყლის რაოდენობის, დაწნევის, წყლის წყაროს სახის მიხედვით, აგრეთვე დანადგარის მუშაობის საიმედობისა და ხანგრძლივობის, ეკონომიურობისა და გამოყენების სიმარტივის გათვალისწინებით.

წყალსადენი ქსელები და სადაწნეო-სარეგულირებელი ნაგებობები

§ 1. წყალსადენი ქსელების სქემები

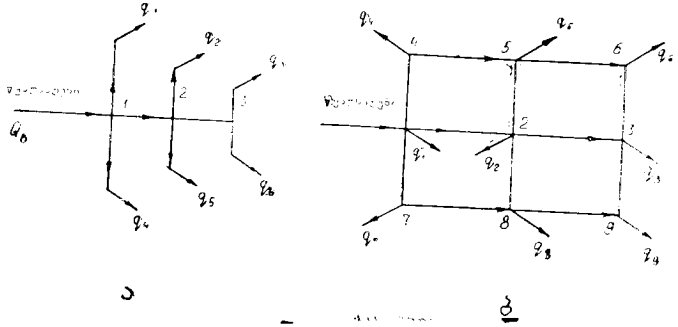
წყალმომარაგების ობიექტს წყალი მიეწოდება და მომხმარებლებს შორის ნაწილდება მილების ქსელით, რომელსაც უწოდებენ **წყალსადენ ქსელს.** განასხვავებენ შენობის გარეთ განლაგებულ ე. წ. გარე წყალსადენ ქსელს და შენობის შიგნით გაყვანილ შიგა წყალსადენის ქსელს. გარე წყალსადენის ქსელში შედის წყალმომყვანები, რომლითაც წყალი წყაროდან მიეწოდება წყალმომარაგების ობიექტს და მანაწილებელი ქსელი, რომლითაც წყალი წყალმომყვანი ქსელიდან ნაწილდება წყალმომარაგების ობიექტის ტერიტორიაზე მომხმარებლებს შორის.

წყალსადენი ქსელი შეიძლება იყოს განშტოებადი (ჩიხური) და რგოლური (სურ. 84).

განშტოებადი ქსელი უზრუნველყოფს მომხმარებლის წყლით მომარაგებას მხოლოდ ერთი მხრიდან. განშტოებადი ქსელის გამოყენება მიზანშეწონილია მაშინ, როცა წყლის ხარჯი შედარებით დაბალია, ხოლო მომხმარებლები ურთიერთ გაშორიშორებული არიან. განშტოებადი ქსელის უარყოფითი მაჩვენებელია მისი დაბალი საიმედობა, წრედის რომელიმე უბანზე დაზიანების შემთხვევაში მომხმარებლების დიდ ნაწილს წყალი გამოერთვება. მაგალითად, 2—3 უბანზე (სურ. 84) დაზიანების შემთხვევაში წყალი გამოერთვება q_3 და q_5 მომხმარებლებს.

რგოლური ქსელი წყლის მიწოდებას უზრუნველყოფს მინიმუმ ორი მიმართულებით. ამიტომ წყალსადენი ქსელის დაზიანების შემთხვევაში შეიძლება გამოირთოს ისე, რომ სხვა მომხმარებელს წყლის მიწოდება არ შეუწყდეს. რგოლური ქსელები ხასიათდება სხვა დადებითი მაჩვენებლებითაც, კერძოდ, იგი უზრუნველყოფს თანაბარ დაწნევას მილსადენის მთელ სიგრძეზე. მცირეა ჰიდრავლიკური დარტყმისა და მილში წყლის გაყინვის საფრთხე.

პრაქტიკაში გამოყენებულია კომბინირებული ქსელებიც, რომელიც წარმოადგენს რგოლური და განშტოებადი ქსელების შეთანაწყობას. ამ დროს ძირითად რგოლურ ქსელს უერთებენ რამდენიმე განშტოებას, რომლითაც წყალი მიეწოდება ცალკეულ წყალმომხმარებელს.



ა ბ

სურ. 84. წყალსადენი ქსელების სქემა:
ა—ჩიხური; ბ—რგოლური.

წყალსადენებზე აყენებენ ჩამკეტ-სარეგულირებელ, დამცავ და წყალასაღებ არმატურას.

ჩამკეტ-სარეგულირებელ არმატურას მიეკუთვნება **ურდულები** და დისკური საბრუნი ჩამკეტები, რომლებიც უზრუნველყოფს ქსელში წყლის ხარჯის რეგულირებას და უბნების გამორთვას ავარიისა და რემონტის დროს.

დამცავ არმატურას მიეკუთვნება უკუ და დამცველი სარქველები და საჰაერო ვანტუზები.

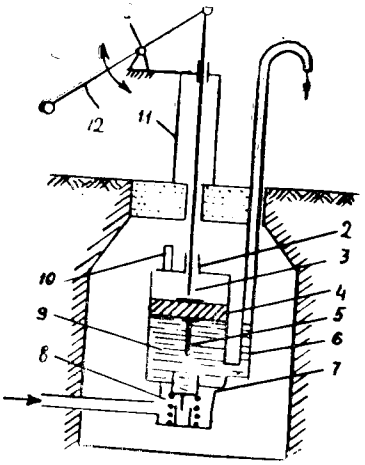
უკუსარქველებს იყენებენ მილსადენში წყლის უკან გადინების საწინააღმდეგოდ. მაგალითად, უკუსარქველებს აყენებენ საჭირხნ მილსადენებში ტუმბოსთან, რათა ტუმბოს გამორთვისას წყალი უკან არ გაბრუნდეს.

მილსადენების მაღალი წნევისაგან დასაცავად იყენებენ დამცავ სარქველებს.

ვანტუზების დანიშნულებაა წყალსადენებისა და წყალსადაწნეო ქსელების მაღალ წერტილებში ჰაერის ავტომატური გამოშვება.

წყალსადენ არმატურას მიეკუთვნება წყალასაღები სვეტები, ონკანები და სახანძრო ჰიდრანტები.

განკუთვნილია გარე წყალსადენი ჭაღიდან წყლის ვედროებით, ან შლანგებით ასაღებად.



სურ. 85. წყალასაღები სვეტის სქემა: 1—სახსარი; 2—მიმმართველი; 3—შტანგა; 4—დგუში; 5—შტოკი; 6—მილი; 7—სარქველი; 8—ზამბარა; 9—ცილინდრი; 10—მილი; 11—კორპუსი; 12—ბერკეტი.

ბერკეტის 12 აწევისას **შტანგა 3 დგუშთან 4** ერთად ეშვება დაბლა, დგუში ცილინდრიდან 9 გამოჭირხნის წყალს ჩამოსასხმელ მილში 6; როცა შტოკი 5 გაათავისუფლებს სარქველს 7, წყალი იწყებს ქსელიდან ჩამოსასხმელი მილით გამოსვლას. ბერკეტის 12 დაშვების დროს დგუში შტოკთან ერთად აიწევს მაღლა, სარქველი ზამბარის 8 მოქმედებით დაიკეტება და წყალსადენიდან წყლის შემოსვლა შეწყდება.

§ 2. წყალსადაწნეო და სარეგულირებელი ნაგებობები

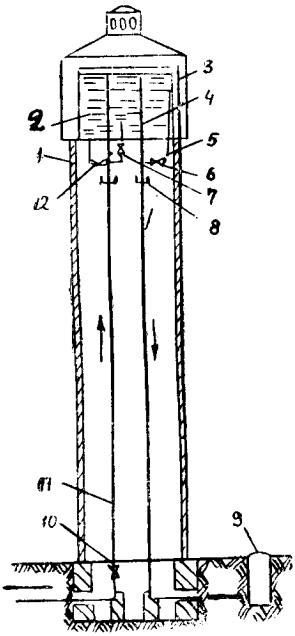
წყალმომარაგების სისტემაში წყაროდან წყლის მომხმარებლებზე უთანაბროდ მოწოდების აღმოფხვრის მიზნით, აგრეთვე წყლის მარაგის შესაქმნელად და სხვ. გამოიყენება წყალსადაწნეო და სარეგულირებელი ნაგებობები.

წყალსადაწნეო და სარეგულირებელი ნაგებობები მათი ფუნქციონალური ნიშნების მიხედვით შეიძლება იყოს სარეგულირებელი, სამარაგო და სამარაგო-სარეგულირებელი. კონსტრუქციული შესრულებით ნაგებობები იყოფა: წყალსადაწნეო კოშკები, საწნევი რეზერვუარები და პნევმატური დანადგარები.

წყალსადაწნეო კოშკების დანიშნულებაა წყლის მიწოდებისა და მოხმარების რეგულირება, წყალსადენ ქსელში მუდმივი და საკმაო სიდიდის დაწნევის შექმნა, აგრეთვე წყლის მარაგის შენახვა.

როცა სატუმბავი სადგურის მწარმოებლობა აჭარბებს მომხმარებლის მიერ დახარჯული წყლის რაოდენობას, ჭარბი წყალი გროვდება წყალსადაწნეო კოშკში. მაშინ, როცა წყლის ხარჯი აჭარბებს სატუმბავი სადგურის მწარმოებლობას ან მაშინ, როცა ტუმბო არ მუშაობს — წყალი მომხმარებელს მიეწოდება კოშკიდან. სადაწნეო კოშკის სიმაღლეს ირჩევენ საჭირო რაოდენობის წყლის შეუფერხებელი მიწოდების უზრუნველსაყოფად ყველაზე დაშორებულ და მაღალზე განლაგებულ მომხმარებელთან.

წყალსადაწნეო კოშკი (სურ. 86) შედგება შემდეგი ძირითადი ნაწილებისაგან: რეზერვუარი 2, მზიდი კონსტრუქცია 1 და კარავი 3.

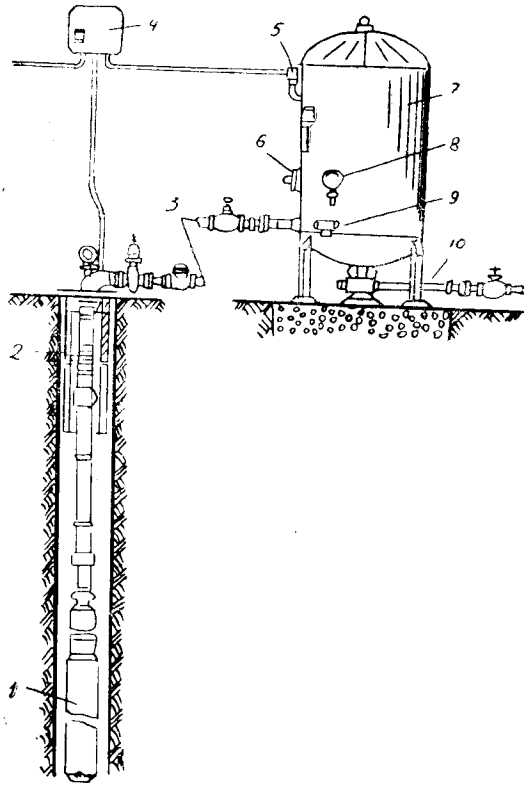


სურ. 86. წყალსადაწნეო კოშკის სქემა:
1—ტანი; 2—რეზერვუარი; 3—კარავი; 4—მილი; 5—წყლის ჩამოსაშვები მილი; 6, 10 12—ურდულები; 7—უკუსარქველი; 8—კომპენსატორები; 9—ჭა; 11—მიმწოდებელი მანაწილებელი მილი.

§ 3. ავტომატური წყალსადაწნეო დანადგარები, მოქმედების პრინციპი და აგებულება

ВУ (ВУ- 5—30, ВУ—7—65, ВУ—6—50, ВУ—10,—30) ტიპის ავტომატური წყალსადაწნეო დანადგარები განკუთვნილია მახტური, მილოვანი ჭებიდან და ღია წყაროებიდან წყლის მიწოდების პროცესის ავტომატიზაციისათვის.

ВУ ტიპის ყველა დანადგარი შედგება წყალსადაწნეო ტუმბოს 1 (სურ. 86, ა) ჰიდროსააკუმულაციო ავზის 7, წნევის რელეს 5, ავზში ჰაერის ბალიშის შემავსებელი მოწყობილობის 6, მანომეტრის 8, დამცველი სარქველისა 9 და გამშვები აპარატურის კარადისაგან 4.



სურ. 86, ა.—პევმატური სატუმბავი სადგური ВУ—7—65:
1—ჩასაყვინთი ელექტროტუმბო; 2—უკუ და საჰაერო სარქველები; 3—დამჭირხნი მილი; 4—კარადა გამშვი აპარატურით; 5—წნევის რელე; 6—ჰაერის მარაგის რეგულატორი; 7—ჰიდროსააკუმულაციო ავზი; 8—მანომეტრი; 9—დამცველი სარქველი; 10—წყლის მანაწილებელი მილი.

ВУ ტიპის დანადგარები ერთმანეთისაგან ძირითადად განსხვავდება წყალსადაწნეო ტუმბოს ტიპით: ჩასაყვინთი ტუმბოებით (ВУ—7—65), არა ჩასაყვინთი ნიჩბებიანი ტუმბოებითა (ВУ—5—30, ВУ—5—30А, ВУ—10—30) და წყალჭავლური ტუმბოებით (ВУ—6—50). ჰიდროსააკუმალაციო ავზი, რომელიც წარმოადგენს სადაწნეო-სარეგულირებელ ტევადობას, ყველა დანადგარში კონსტრუქციულად შესრულებულია ელიფსური ძროს მქონე ფოლადის ცილინდრის სახით. ბოლო კონსტრუქციებში ავზის ქვედა ძრო კეთდება სახსნელი, რაც აიოლებს ავზიდან ტალახისა და ნალექის მოცლას. ასეთი დანადგარის ნიმუშია ВУ—5—30А.

ჰაერით შემავსებელი მოწყობილობა ავზში რეგულარულად აწ-
ის დამატებით ჰაერს და ამით ავსებს, წყალთან ერთად, აგრეთ-
ავზის არაჰერმეტული ჰიდროსისტემიდან გასული ჰაერის დანაკარ-
ებს და აწესრიგებს სადაწნეო-სარეგულირებელი სისტემის სტაბი-
ურ მუშაობას. РД ტიპის რელეს დანიშნულებაა ტუმბოს ჩართ-
ა-გამორთვა და დარეგულირებულია ისე, რომ ტუმბოს ელექტრო
რავა ჩართოს მაშინ, როცა ავზში წნევა დაიწევს 0,1 მეგაპა-მდე და
ამორთოს იგი, როცა წნევა აიწევს 0.4—0.45 მეგაპა-მდე. დამცვე-
ი სარქველი დარეგულირებულია ისე, რომ რეაგირებას ახდენს
.46—0.50 მეგაპა წნევის დროს.

დანადგარი მუშაობს შემდეგნაირად: ტუმბოს ჩართვის შემდეგ
ყალი მანაწილებელი მილით 10 მიეწოდება მომხმარებელს, ხოლო
არბი წყალი გროვდება ჰიდროსააკუმულაციო ავზში 7, რომლის ზე-
ა ნაწილი ჰაერითაა შევსებული. ავზის შევსების მიხედვით წყალი
უმშავს მასში მოქცეულ ჰაერს, წნევა იზრდება. წნევის რელე 5
წნევის მოცემულ სიდიდემდე მიღწევისას გამორთავს ტუმბოს ელე-
ტროძრავას ქსელიდან.

ავზიდან წყლის გაცემის შედეგად წნევა დაეცემა, როცა იგი
იაღწევს ქვედა ზღვარს წნევის რელე ჩართავს ტუმბოს ელექტრო-
ძრავას და ციკლი განმეორდება.

ВУ ტიპის დანადგარები ხასიათდება კონსტრუქციის სიმარტი-
ით, ჰიგიენურობითა და მოხერხებული საექსპლოატაციო მაჩვენებ-
ლებით, არ საჭიროებს მუდმივ მომსახურე პერსონალს. ამ ტიპის
დანადგარების გამოყენებისას მნიშვნელოვნად მცირდება მილების
საჭირო რაოდენობა. საჭირო არ არის ძვირადღირებულ და ლითონ-
ტევადი წყალსადაწნეო კოშკების მშენებლობა. 1 მ³ წყლის მიწო-
დების ხარჯები მცირდება 1,5—2-ჯერ.

§ 4. საძოვრების წყალმომარაგება

საძოვრების წყალმომარაგებას ახასიათებს ზოგიერთი თავისებუ-
რებები. პირველი თავისებურება მდგომარეობს იმაში, რომ საძოვ-
რების გამოყენება ატარებს სეზონურ ხასიათს. სეზონების შუალედ-
ში დასაწყურვებელი პუნქტები არ მუშაობენ, ამიტომ მოწყობილო-
ბებს ან უნდა გაუკეთდეს დემონტაჟი და გადაიტანონ სხვა ადგი-
ლზე გამოსაყენებლად, ან დაკონსერვდეს მომავალ სეზონამდე. მე-
ორე თავისებურება ის არის, რომ საძოვრებზე ხშირად არ არის

საძოვრებზე მისი ძიებებლობა დაკავშირებულია გაუმართლებლად დიდ კაპიტალ დაბანდებებთან. საძოვრებზე დასაწყურვებელი პუნქტების ელექტრომომარაგება შეიძლება მოხდეს მცირე სიმძლავრის ავტონომიური ელექტრო სადგურებით.

საძოვრებზე წყლის სადაწნეო დანადგარების ეფექტურ ენერგეტიკულ წყაროდ შეიძლება ქარის გამოყენება.

დასაწყურვებელი პუნქტი შედგება წყლის წყაროს, წყალსადაწნეო დანადგარის, რეზერვუარების, წყლის გამწმენდი და გაუსნებოვნების დანადგარების, დასაწყურვებელი ვარცლებისა და ბაქნებისაგან.

შესაძლებლობის მიხედვით დასაწყურვებელი პუნქტი უნდა მოეწყოს საძოვრის ცენტრში. ერთი დასაწყურვებელი პუნქტის მომსახურების საძოვრის ფართობი არ უნდა აჭარბებდეს ნორმებით განსაზღვრულს. დიდ ფართობზე საქონლის გადარეკვა-გადმორეკა ღლის ცხოველს. რაც იწვევს ცოცხალი მასის დანაკარგებსა და პროდუქტიულობის შემცირებას. საძოვრის ნაკვეთის ზომები განისაზღვრება იმ უდიდესი მანძილით, რომლითაც ცხოველს შეუძლია დასცილდეს დასაწყურვებელ პუნქტს, ისე რომ არ შემცირდეს მისი პროდუქტიულობა. ამ მანძილს უწოდებენ **დარწყულების რადიუსს.**

დარწყულების რადიუსს ადგენენ ცალკეული სახის ცხოველისათვის ადგილმდებარეობის რელიეფის, საძოვრების გამოყენების სეზონისა და სხვა ფაქტორების გათვალისწინებით. დარწყულების რადიუსი შეიძლება მოთავსდეს შემდეგ ზღვრებში (კმ):

მსხვილფეხა რქიანი პირუტყვი	2.0—4.0
ფურები	2.0 – 2,5
ცხვარი და თხა	2.5– 4.0
ღორი	.0,5– 2.0

უსწორმასწორო რელიეფისას დარწყულების რადიუსი შეიძლება შემცირდეს 30—40%-ით.

საძოვრებზე დასარწყულებელი პუნქტების წყალმომარაგების წყარო შეიძლება იყოს მიწისქვეშა ან ზედაპირული წყლები. წყაროს შერჩევისას ითვალისწინებენ მის განლაგებას, დებიტს, წყლის ხარისხს, ექსპლოატაციის პირობებს. თუ დასაწყურვებელი პუნქტის ტერიტორიაზე არ არის წყლის წყარო, საჭიროა წყლის მოზიდ-

ვა სპეციალური წყლის საზიდრებით ან სხვა სატრანსპორტო საშუალებებით. დასაწყურვებელ პუნქტზე ცხოველის დარწყულებისათვის აწყობენ ბაქანს. ბაქნის მოსაწყობ ადგილს ირჩევენ წყლის წყაროდან 10—20 მ დაშორებით, გარკვეულად დახრილ რელიეფზე. ბაქანზე განალაგებენ წყლის რეზერუარს და დასაწყურვებელ ვარცლებს, რომელთაც აყენებენ ბაქნის ზედაპირიდან 40—45 სმ სიმაღლეზე. ვარცლი მზადდება ხის მასალისაგან, აზბესტო-ცემენტის, ან ლითონის მილებისაგან და სხვ. ვარცლის ზომა უნდა შეესაბამებოდეს ნახირის სულადობას. მთლიანი ნახირის დარწყულების ხანგრძლივობა, როგორც წესი, არ უნდა აჭარბებდეს 1 საათს.

დასარწყულებელი პუნქტისათვის საჭირო წყლის რაოდენობის განსაზღვრისათვის საწყისი მონაცემები ნაჩვენებია მე-17 ცხრილში.

საძოვრების წყალმომარაგებისათვის წყლის წყაროს სახეზე დამოკიდებულებით გამოიყენება განხილული წყალსადაწნეო და სხვა მოწყობილობა-დანადგარები.

V თავი

წყალსადაწნეო დანადგარების მართვის ავტომატიზაცია

სატუმბავი დანადგარებისა და მათთან ერთად დამონტაჟებული ჩამკეტ-სარეგულაციო არმატურის მართვა შეიძლება შესრულდეს ხელით და ავტომატურად. ხელით მართვის დროს სატუმბავი აგრეგატების გაშვება-გაჩერების ყველა ოპერაცია, მიწოდების რეგულირება და კონტროლი სრულდება მომსახურე პერსონალის ჩარევით. ავტომატური მართვის დროს წყლის მიწოდების პროცესზე, დასატუმბავი დანადგარების მდგომარეობაზე კონტროლი, აგრეთვე მისი ავარიულ სიტუაციაში გამორთვა სრულდება ადამიანის ჩარევის გრეშე, სპეციალური აპარატურის საშუალებით.

სატუმბავი სადგურების ავტომატიზაციის მთავარ ამოცანას წარმოადგენს სატუმბავი დანადგარების გაშვებ-გამორთვის ოპერაციების ზუსტად შესრულება, მუშაობაზე კონტროლი და ავარიული რეჟიმისაგან დაცვა. ამავე დროს ავტომატიკის მოწყობილობებმა უნდა ეჭრნველყონ ტუმბოების მუშაობა ისე, რომ მომხმარებელმა წყალი მიიღოს ნებისმიერ დროს, საკმარ რაოდენობითა და საჭირო ღაწნევით.

მუშაობის რეჟიმის მიხედვით სატუმბავი სადგურები შეიძლებ
დაიყოს ორ ძირითად ჯგუფად:

სატუმბავი სადგურები, რომლებიც წყალს აწვდის უშუალო
წყალსადენ ქსელს ან საშუალედო ჭურჭელს. პირველ შემთხვევაშ
სატუმბავ სადგურსა და მომხმარებელს შორის საშუალედო ტევა
დობა არ არსებობს და ამიტომ საჭიროა ტუმბოს მწარმოებლობა
ნებისმიერ დროს უზრუნველყოს მომხმარებლის წყლით მომარაგე
ბა. ასეთ სისტემებს უწოდებენ **პირდაპირდინებით სისტემებს.** პირ
დაპირდინებითი სისტემები გამოიყენება წყალმომარაგების მსხვილ
ობიექტებზე. სოფლის მეურნეობაში მათ ფართო გავრცელება ჯე
რჯერობით ვერ ჰპოვეს.

სოფლის მეურნეობაში გავრცელებულია სატუმბავ სადგურს
და მომხმარებელს შორის განლაგებული საშუალედო ტევადობის
მომუშავე სისტემები.

სოფლის მეურნეობაში გამოყენებული ავტომატიზებული სა
ტუმბავი — დანადგარები საშუალედო ტევადობის სახის მიხედვით
შეიძლება იყოს ორნაირი: დანადგარები წყალსადაწნეო კოშკებით
რომელთაგან წყალი წყალმოხმარების ნებისმიერ პუნქტს მიეწოდე
ბა თვითდინებით და დანადგარები პნევმატური ავზებით, რომელთა
გან მოხმარების პუნქტებში წყალი მიეწოდება შეკუმშული ჰაერის
წნევით.

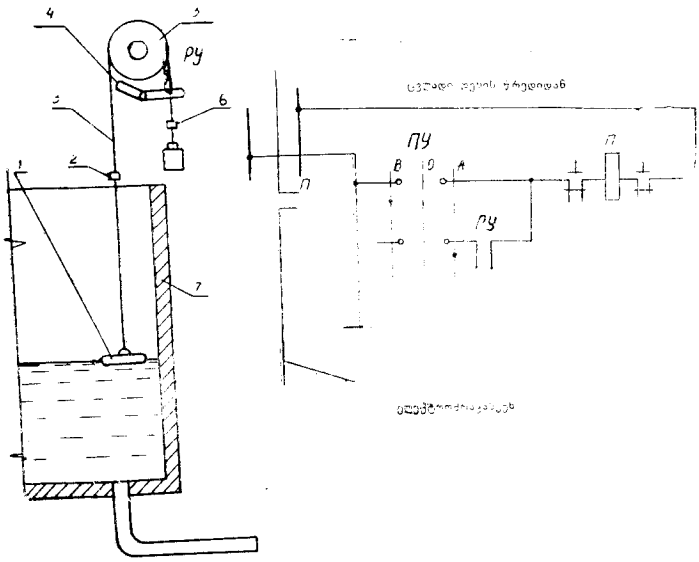
მაღლივი სადაწნეო კოშკის მუშაობა ემყარება ავზში წყლის
დონის ცვლის პრინციპს. მისი ძირითადი შემადგენელი ნაწილებია
სატუმბავი დანადგარი, სადაწნეო კოშკი და გადამწოდი, რომელიც
აკონტროლებს ავზში წყლის დონეს. ასეთ სისტემებში გადამწოდის
როლს ასრულებს **დონის ტივტივა** და **კონტაქტური გადამწოდები.**

87-ე სურათზე ნაჩვენებია სატუმბავი დანადგარის ავტომატი-
ზაციის სქემა, რომელიც მუშაობს ნაღლივ სადაწნეო კოშკთან ერ-
თად. ავზში წყლის დონის კონტროლი სრულდება ტივტივა ტიპის
გადამწოდით.

გადამწოდი წარმოადგენს გამომრთველს 4, რომლის კონტაქტე-
ბის მართვა ხდება მაშინ, როცა ავზში 7 წყლის დონე დაიკავებს
ქვედა მდგომარეობას და გაირთვება მაშინ, როცა ავზში წყლის დო-
ნე მიაღწევს მაქსიმალურ მდგომარეობას. გამომრთველის კონტაქ-
ტების შერთვა და გამორთვა საჭირო მომენტში ხდება ამძრავით,
რომელიც შედგება ავზში ჩაშვებული ტივტივასა და ბლოკზე 5 და-

კიდებული ბაგირისაგან 3. ამ უკანასკნელზე დამაგრებულია საბჯენები 2 და 6. რეზერვუარის წყლით ავსებისას საბჯენი 2 იწევს მაღლა, აწვება გამომრთველის ბერკეტს და გათიშავს კონტაქტებს.

ავზის გაცლისას მაღლა იწევს საბჯენი 6, ბერკეტის ბოლოს გადააადგილებს საწყის მდგომარეობაში და შერთავს კონტაქტებს. გამომრთველი ისეა მოწყობილი, რომ ბერკეტის თანდათანობითი გადაადგილება საჭირო მომენტში იწვევს კონტაქტების მყისა შერთვას ან გამორთვას.



სურ. 87 ელექტროსაჭუმბავი აგრეგატის (წყალსადაწნეო კოშკის) ავტომატიზაციის სქემა:

ა—გადამწოდის მუშაობის სქემა; 1—ტივტივა; 2—საბჯენი; 3—ბაგირი; 4—გამოძრთველი; 5—ბლოკი; 6—საბჯენი; 7—ავზი; ბ—ელექტრული სქემა.

კონტაქტების ჩართვა-გამორთვით გადამწოდი ზემოქმედებს ტუმბოს ელექტროძრავაზე და ჩართავს ან გამორთავს მას მართვის სადგურში დადგმული ელექტრული აპარატურით.

ავზში წყლის დონის მოცემულ ნიშნულამდე დაწევისას მაგნიტური გამშვის П კოჭას წრედში იართვება კონტაქტი РУ და ტუმ-

პის ელექტროძრავა იწყებს მუშაობას. ავზის გავსებისას კონტაქტი РУ გაირთვება, ელექტროძრავა ჩერდება და ტუმბო წყვეტს წყლის მიწოდებას. სქემაზე ნაჩვენები გადამრთველი ПУ გამოიყენება სქემის გაწყობა-გამართვის დროს.

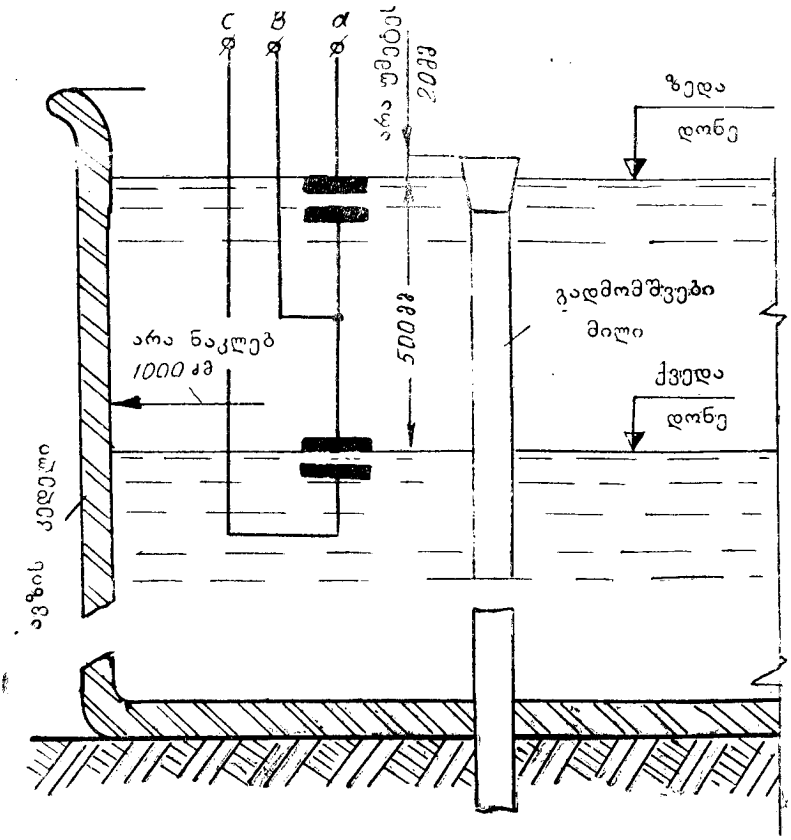
სოფლის მეურნეობის წყალმომმარაგებაში გამოყენებულია РП—40 და РМ—51 ტიპის დონის გადამწოდები.

კონტაქტური გადამწოდის ავზში დაყენების სქემა მოცემულია 86-ე სურათზე. ავზში წყლის ზედა დონის კონტროლი სრულდება ზედა დონის კონტაქტებით КВУ, ხოლო ქვედა დონისა — ქვედა დონის კონტაქტებით КНУ. კონტაქტური გადამწოდის მუშაობის პრინციპი ემყარება წყლის ელექტროგამტარობას. გადამწოდს ავზში აყენებენ ისე, რომ სავსე ავზში წყლის დონემ გადაფაროს გადამწოდის ზედა დონის კონტაქტები КВУ. ამ დროს ტუმბოს ელექტროძრავა გამოირთვება. წყლის გაცემის მიხედვით მისი დონე ავზში დაბლა დაიწევს იმდენად, რომ გადამწოდის ქვედა დონის კონტაქტები КНУ რჩება წყლის ზემოთ. ამ დროს ელექტროძრავა ირთვება ქსელში და იწყებს მუშაობას.

კომკიანი წყალსატუმბავი დანადგარების ავტომატიზაციისათვის მრეწველობა უშვებს მოწყობილობათა კომპლექტს ПЭТ და უკონტაქტო მართვის სქემებს. კერძოდ, ლოგიკურ ელემენტებზე აწყობენ სისტემას ШЭТ—5—801. გარდა ამისა მიკროსქემებზე დამზადებულია მართვის სისტემები, რომლებიც გამოირჩევა გაზრდილი საიმედობით.

ელექტროსატუმბავი სადგურის ელექტრული სქემა ნაჩვენებია 88-ე სურათზე.

რეზერვუარის დაცლის შემთხვევაში წნევის რელეს РД კონტაქტები შერთულია. ტუმბოს К მაგნიტური გამშვი М ჩართავს ელექტროძრავას, რომელიც წყალს აწვდის მომხმარებელს. მომხმარებლის გამორთვის, ან წყლის ხარჯის შემცირების შემდეგ იწყება რეზერვუარის შევსება, რის გამოც მასში წნევა იზრდება. წნევის მოცემულ დონემდე გაზრდისას რელეს კონტაქტები გაირთვება და ძაბვა გაჩერდება, ტუმბო შეწყვეტს მუშაობას. წყლის ხარჯვის მიხედვით რეზერვუარში წნევა ეცემა და როცა იგი მიაღწევს მოცემულ სიდიდეს, რელეს კონტაქტები ისევ შეირთვება და ტუმბო დაიწყებს წყლის მიწოდებას.



სურ. 88. უკოშკო წყალსატუმბავის მართვის ელექტრული სქემა.

VI თავი

ცხოველისა და ფრინველის სარწყულებლები

§ 1. ავტოსარწყულებლების ტიპები და კლასიფიკაცია

ავტოსარწყულებელი წარმოადგენს სპეციალურ ავტომატურად მოქმედ მოწყობილობას (ხელსაწყოს), რომლის საშუალებითაც ცხოველი და ფრინველი დამოუკიდებლად, ადამიანის ჩარევის გარეშე, მილსადენიდან იღებენ დარწყულებისათვის საჭირო რაოდენობის წყალს დღე-ღამის ნებისმიერ დროს.

ავტოსარწყულებლის ავტომატიზაცია მნიშვნელოვნად ამსუბუქებს ცხოველისა და ფრინველის დარწყულების ტექნოლოგიური პროცესის შესასრულებლად საჭირო შრომას და ზრდის მათ პროდუქტიულობას.

ავტოსარწყულებლები შეიძლება იყოს ინდივიდუალური და ჯგუფური. ჯგუფური ავტოსარწყულებლები შეიძლება იყოს სტაციონარული და გადასაადგილებელი. ისინი შეიძლება აღჭურვილი იყოს ვარცლებით ან რამდენიმე ინდივიდუალური ავტოსარწყულებლით.

კონსტრუქციულად ავტოსარწყულებელი შეიძლება იყოს სარქველიანი და უსარქველო. პირველი ტიპის ავტოსარწყულებლები ერთმანეთისაგან ძირითადად განსხვავდება სარქველის კონსტრუქციით. მეორე ტიპის ავტოსარწყულებლები, რომლებიც მოქმედებენ ღია ჭურჭლების კანონით, განსხვავდება სარწყულებელ ჯამში წყლის მიწოდების რეგულირების ხერხით.

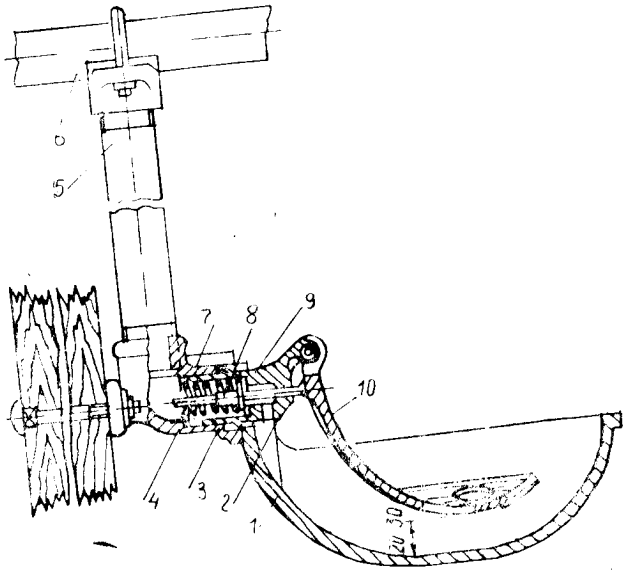
ინდივიდუალური ავტოსარწყულებლები გამოიყენება მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის დარწყულებისათვის ფერმაში დაბმული წესით შენახვისას და ღორების დარწყულებისათვის ინდივიდუალურ დაზგებში ან შედარებით მცირე ჯგუფებად შენახვისას. ჯგუფურ ავტოსარწყულებლებს იყენებენ მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის დარწყულებისათვის დაუბმელი შენახვის დროს და ღორების, ცხვრისა და ფრინველის დარწყულებისათვის ფერმაში მსხვილ ჯგუფებად შენახვისას. წყლის წყაროსაგან დაშორებულ საზაფხულო ბანაკებსა და საძოვრებზე ცხოველს არწყულებენ გადასაადგილებელი ავტოსარწყულებლებით. მერძეულ ფერმებსა და ღია სასუქ მოედნებზე ცხოველის დარწყულებისათვის გამოიყენება აგრეთვე ავტოსარწყულებლები წყლის შეთბობით.

მრეწველობა უშვებს მრავალი სახის ინდივიდუალური და ჯგუფური ტიპის ავტოსარწყულებლებს მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის, ღორის, ცხვრისა და ფრინველის დასარწყულებლად.

§ 2. ავტომატური სარწყულებლები და წყალსარიგებლები, მოქმედების პრინციპი და აგებულება

ერთჯამიანი ავტოსარწყულებელი ПА—1 (სურ. 89) მიეკუთვნება სარქველიანი ტიპის სარწყულებლებს და გამოიყენება მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის დარწყულებისათვის დაბმული წესით შენახვისას. იგი შედგება 2 ლ ტევადობის ჯამისაგან 1, სარქველის კოლოფის 2, კორპუსისა 3, და მილსადენთან 6 შეერთებული მილ-

დგარისაგან 5. კორპუსში ჩასმულია სარქველი 8 ზამბარითა 7 და რეზინის შუასადებით 9. პედალი 10 სახსრულადაა შეერთებული კორპუსთან.



სურ. 89. ავტოსარწყულებელი ПА-1:

1—ჯამი; 2—კოლოფი; 3—კორპუსი; 4—გისოსი; 5—მილდგარი; 6—მაგისტრალი; 7—ზამბარა; 8—სარქველი; 9—შუასადები; 10—პედალი.

ავტოსარწყულებელი მუშაობს შემდეგნაირად: ცხოველი აწვება პედალს, სარქველი სცილდება ბუდეს, კუმშავს ზამბარას და წარმოიქმნება ღრეჩო. საიდანაც წყალი გაივლის გისოსს 4 და ჩადის ჯამში. პედალის განთავისუფლებისას სარქველი ზამბარის მოქმედებით ჯდება ბუდეში, ღრეჩო იკეტება და წყლის გამოსვლა წყდება.

ავტოსარწყულებელს ამონტაჟებენ საკვებურებს ზომით იატაკიდან 0.5 მ სიმაღლეზე, ორი ცხოველის სადგომს შორის ერთ ცალს.

ინდივიდუალური ავტოსარწყულებელი ПА-1, АП—1 ტიპის ავტოსარწყულებლისაგან განსხვავდება სარქველის ვერტიკალური განლაგებით. სარწყულებელი დამზადებულია თუჯისაგან, რის გა-

ოახ შედარებით (შესაბამისად 7,5 და 0,75 კგ).

ამ სარწყულებლის ნორმალური მუშაობისათვის საჭიროა მილსადენში წნევა იყოს 0,2 მეგაპა-ზე მეტი.

ჯგუფური ავტოსარწყულებელი АГК—4А წყლის გამაცხელებლით, გათვალისწინებულია ერთდროულად ოთხი ცხოველის დასარწყულებლად. იგი შედგება სწორკუთხედის ფორმის კორპუსის, 60 ლ ტევადობის სარწყულებელი ჯამის, სარქველური მექანიზმის, 1 კვტ სიმძლავრის ელექტროგამხურებელი ელემენტისა და თბორეგულატორისაგან.

ავტოსარწყულებლის სარქველური მექანიზმი შეერთებულია მილსადენთან, ელექტროგამხურებელი დამონტაჟებულია ჯამის ძროს ქვეშ და იმთვება 220 ვ. ძაბვის ქსელში. ჯამში წყლის ტემპერატურა რეგულირდება 278—287°К (5-დან 14°С) ზღვრებში თბორეგულატორის საშუალებით.

ავტოსარწყულებლის ნორმალური მუშაობისათვის საჭიროა წყალსადენში წნევა იყოს არა უმეტეს 0,5 მეგაპა. ერთი ავტოსარწყულებელი გათვალისწინებულია 100 სული მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის დასარწყულებლად.

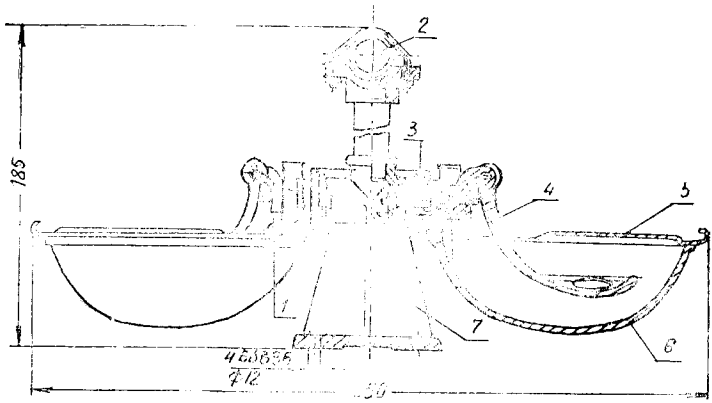
ავტოსარწყულებელი АГК—4 შეიძლება დამონტაჟდეს როგორც შენობის შიგნით, ასევე ღია სასეირნო მოედნებზე.

ავტოსარწყულებელი АГК—12 არის ჯგუფური, უნიფიცირებული, გადასაადგილებელი ტიპის. იგი გამოიყენება მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის დასარწყულებლად საზაფხულო ბანაკებში და ფერმის სასეირნო მოედნებზე. ერთი ავტოსარწყულებელი ემსახურება 100—200 სულ პირუტყვს. სარწყულებელი გამოდის ორი მოდიფიკაციით: АГК—12А ზაფხულის ბანაკებში გამოსაყენებლად. სადაც არ არის წყალსადენი და АГК—12Б ცხოველის ფერმაში დასარწყულებლად. სადაც აქვთ წყალსადენის ქსელი.

АГК—12А მოდიფიკაციის ავტოსარწყულებლებს აქვს 3000 ლ. ტევადობის ცისტერნა, საიდანაც წყალი თვითდინებით ჩადის ვარცლში. ცისტერნაში მოთავსებული ვაკუუმური რეგულატორის გამოყენებით ვარცლში წყლის დონე შენარჩუნებულია ავტომატურად.

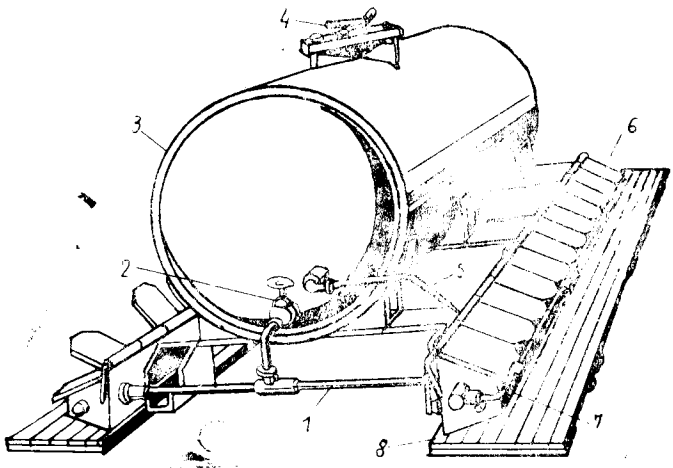
ავტოსარწყულებელი ПАС—2 (სურ. 90) გამოიყენება ყველა ასაკობრივი ჯგუფის ღორის დასარწყულებლად. ეს არის გაუმჯობესებული ავტოსარწყულებელი. ღორების ინდივიდუალური შენახვისას ერთი სარწყულებელი მონტაჟდება ორ მეზობელ დაზგას შორის, ხოლო ჯგუფური შენახვისას იგი წყლით უზრუნველყოფს 15—

20 ცხოველს. სარწყულებელში წყლის დონე შენარჩუნებულია ტივტივა მექანიზმით.



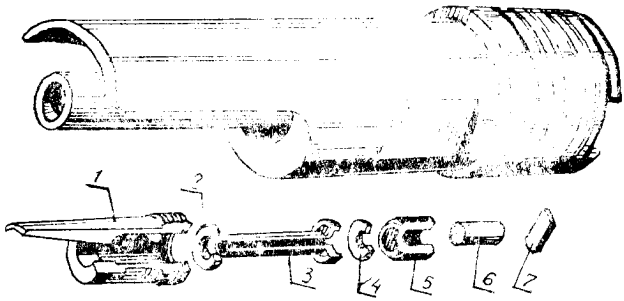
სურ. 90. ავტოსარწყულებელი ПАС—2
1—სახურავის ღერძი; 2—წყალსადენი; 3—სარქველი; 4—პედალი; 5—სახურავი; 6—სარწყულებელი ჯამი; 7—საყრდენი ფეხი.

ავტოსარწყულებელი АГС—24 (სურ. 91) ჯგუფური ტიპისაა, გამოიყენება ღორების დასარწყულებლად საძოვრებზე და სასეირნო მოედნებზე ჯგუფური შენახვის დროს. იგი ემსახურება 500 სულ ცხოველს:



სურ. 91. ავტოსარწყულებელი АГС—24:
1—მილი; 2—ვენტილი; 3—ცისტერნა; 4—საყელური; 5—ეკუთმური მოწყობილობა; 6—სახურავი; 7—ვაკცლი; 8—ნალი.

ავტოსარწყულებელი საწოვარი ПСБ—1 (სურ. 92) გამოიყენება ღორების დასარწყულებლად დოლფარებში, ჯგუფურად და ინდივიდუალურად შენახვის პირობებში. იგი შედგება კორპუსისაგან 1, რომელიც ვერტიკალისადმი 45—60°-ით დახრილი კუთხით მაგრდება წყალსადენის მილზე. კორპუსის შიგნით არის საწოვარი 3. რომელზედაც დაწოლით ცხოველი სვამს წყალს. სარწყულებლის მასაა დაახლოებით 0,33 კგ. სარწყულებელი — საწოვარი მუშაობს ქსელში 0,1—0,4 მეგაპა წნევის პირობებში, ჯამებიან სარწყულებელთან შედარებით იგი უფრო ჰიგიენურია, საიმედო და მოხერხებულია დასამონტაჟებლად.



სურ. 92. სარწყულებელი-საწოვარი ПСБ— 1:
1—კორპუსი. 2, 4—რეზინის შუასადებები; 3—საწოვარი; 5—სარქველი; 6—ამორტიზატორი; 7—საბჯენი.

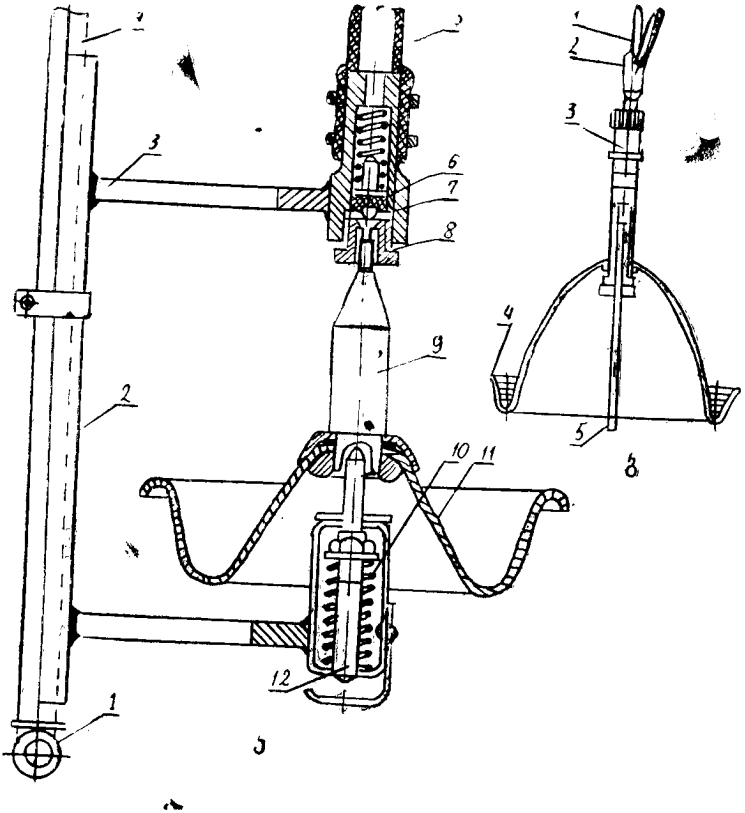
სარწყულებელი ГАО—4 გამოიყენება ცხვრის დასარწყულებლად ბაგურ პირობებში შენახვის დროს. წყალი სარწყულებელში ჩადის მილსადენიდან, ან წყლის სარიგებლიდან. სარწყულებელი შედგება ჩარჩოზე დამაგრებული ჯამისგან, სარქველური მექანიზმისა და ტივტივასაგან ბერკეტით. სარწყულებლიდან წყლის მიღება ერთდროულად შეუძლია ოთხ ცხვარს. ერთი საათის განმავლობაში სარწყულებელს შეუძლია მოემსახუროს 200 ცხოველს.

უნიფიცირებული გადასაადგილებელი ავტოსარწყულებელი ВУО—3 გამოიყენება სარწყულებელ პუნქტში წყლის მისატანად და ცხვრის დასარწყულებლად. მისი გამოყენება შეიძლება აგრეთვე ცხვრის დასარწყულებლად ისეთ ფარეხებში, სადაც არ არის გაყვანილი წყალსადენი. სარწყულებელი შედგება ВУО—3 ტიპის

წყლის სარიგებლისა და ვარცლისაგან. ვარცლში წყლის დონე შენარჩუნებულია ვაკუუმური მოწყობილობის საშუალებით.

ჯამურ-სარქველიანი სარწყულებელი П—4 (სურ. 93). გამოიყენება 100 ფრთა ზრდასრული ქათმის ან 50 ინდაურის დასარწყულებლად.

მრეწველობა უშვებს აგრეთვე საკიდი ტიპის ჯამურ-სარქველიან სარწყულებლებს, რომელიც გამოიყენება ორ კვირაზე უფრო მეტი ასაკის წიწილების დასარწყულებლად. სარწყულებელი შედ-

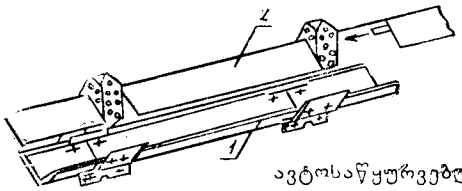


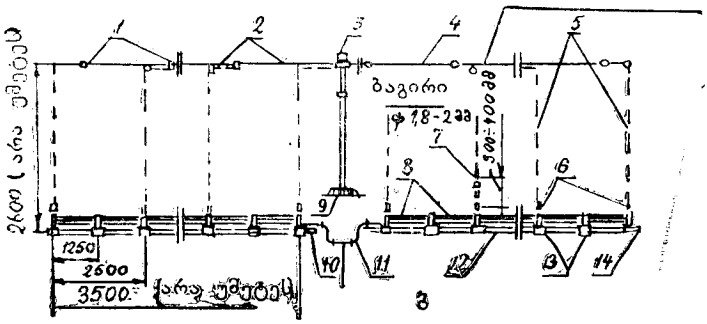
სურ. 93. ჯამურ-სარქველიანი სარწყულებელი:
ა—П—4 ტიპის. 1—მილის კუთხოვანა; 2—კრონშტეინი; 3—დგარის ღერო; 4—მილსადენი; 5—შლანგი; 6—სარქველის რეზინის შუასადები; 7—სარქველის კორპუსი; 8—სარქველი; 9—ღერო; 10—ზამბარა; 11—ჯამი; 12—ღერძი.
ბ—საკიდი სარწყულებელი; 1—საკიდი მოწყობილობა; 2—წყლის მილყელი; 3—სარქველური მოწყობილობა; 4—ჯამი; 5—სარწყულებლის ქანაობის შემზღუდველი ღერო.

გება ჯამისაგან 4 (სურ. 93) სარქველიანი მექანიზმისა 3 და საკიდისაგან 1. ჯამი წარმოადგენს 380 მმ დიამეტრის რგოლურ ღარს, რომელიც დაკიდებულია საფრინველის ჭერზე. როგორც П—4 ტიპის სარწყულებელში, ასევე საკიდში წყლის დონე ავტომატურად რეგულირდება.

წიწილებისა და ზრდასრული ფრინველის თანამედროვე გალიური ბატარეები აღჭურვილია ღაროვანი და ნიპელიანი სარწყულებლებით. გამდინარე ტიპის ღაროვანი სარწყულებლები გამოიყენება ОБН—1 ტიპის ერთიარუსიან და КБН—4 ტიპის ოთხიარუსიან გალიურ ბატარეებში. კვერცხმდები დედლების სამრეწველო ჯგუფის შესანახად განკუთვნილ ОБН—1 და КБН—4 ტიპის ბატარეებში V-ს მაგვარ ღაროვან გამდინარე სარწყულებლებს (სურ. 94. ა) აყენებენ ყოველ იარუსზე ორ გალიას შორის ისე, რომ ერთი სარწყულებლით ისარგებლოს გალიის ორმა რიგმა.

ღაროვანი სარწყულებლები წყლით მუდმივი დონით ძირითადად გამოიყენება იხვების შესანახი ტექნოლოგიური მოწყობილო-



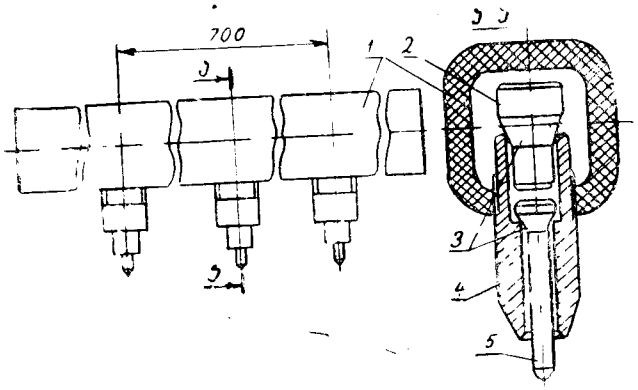


სურ. 94. ღაროვანი სარწყულებელი
ა—გამდინარე ОБН და КБН ტიპის ბატარეებისათვის
1—სარწყულებელი; 2—სახურავი; ბ—მუდმივი დონით АП—2 ტიპის; 1—მომჭერები; 2—ბლოკები; 3—ბოლო ბლოკი; 4—ბაგირი; 5—ჯაჭვები; 6—მომჭერები; 7—ჯაჭვი; 8—ტრიალა; 9—ჯალამბარი; 10—ტივტივა კამერა; 11—რეზინის შლანგი; 12—ღარი; 13—კრონშტეინი; 14—ჩამოსასხმელი ნასვრეტის საცობი.

ბების კომპლექტებში. ასეთი სარწყულებლები საკიდი ტიპისაა. ერთი შეწყვილებული სარწყულებლის АП—2 (სურ. 94) კომპლექტი შედგება V—სებრი კვეთის მქონე ღარის 12, ორი ტივტივა კამერის 10, ერთი ან ორი ჯალამბარის, დამკვეთი ტროსისა 8 და დაკიდების (პოზიცია 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) სისტემისაგან. ღარი მზადდება ფურცლოვანი მოთუთიებული ფოლადისაგან, სექციის სიგრძეა 2500 მმ.

ნიპელიანი სარწყულებელი გამოიყენება ნებისმიერი ასაკის ფრინველის შესანახი ტექნოლოგიური მოწყობილობებისა და გალიური ბატარეების კომპლექტებში. მაგალითად, მათ იყენებენ БГО—140 ტიპის მოწყობილობათა კომპლექტში, რომელიც განკუთვნილია ფრინველის სამრეწველო ჯგუფის სარემონტო მოზარდის 140 ღღის ასაკამდე, გადაუსმელად გამოსაზრდელად. აგრეთვე ერთიარუსიანი გალიური ბატარეების, R—15 და R—21 (გდრ) კომპლექტებში, და ა. შ.

ნიპელიან სარწყულებელს (სურ. 95) აყენებენ გალიური ბატარეის გასწვრივ 300—400 მმ ინტერვალით. სარწყულებლის დაკიდების სიმაღლეს არეგულირებენ ფრინველის ასაკის მიხედვით. სარწყულებელი მუშაობს შემდეგნაირად: წყალი წყალსადენი ქსელიდან ნაწილდება ყოველ იარუსზე განლაგებულ ტივტივა სარეგულირებელი კამერების ავზებში. ავზის ტივტივა-მოწყობილობა დარეგულირებულია ისე, რომ სარწყულებლის წყალსადენ მილში შეიქმნას 0.05 მეგაპა სიდიდის წნევა. წყლის წნევის სწორად დარეგულირების შემთხვევაში ნიპელის ქვედა სარქველზე ყოველ 30—40 წმ-ში წარ-



სურ. 95. ნიპელიანი სარწყულებელი:
1—მილი; 2—ზედა სარქველი; 3—სარქველის ბუდე; 4—სარწყულებლის კორპუსი; 5—ქვედა სარქველი.

მოიქმნება წყლის წვეთი და შეკავდება კაპილარული შეჭიდულობის ძალით. ფრინველი მიიღებს წყლის წვეთს, წარმოიქმნება შემდეგი წვეთი და ა. შ. ახალგამოჩეკილი წიწილები ჩქარა ეჩვევიან ნიპელიან სარწყულებელებს მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ განლაბულია ოპტიმალურ დონეზე.

ნიპელიანი სარწყულებლის განლაგების რეკომენდებული დონე სხვადასხვა ასაკის ფრინველისათვის მოცემულია მე-20 ცხრილში.

ცხრილი 20

ნიპელიანი სარწყულებლის განლაგების დონე ფრინველის ასაკის მიხედვით

ბროილერის ასაკი, დღე	მანძილი ნიპელიდან გალიის იატაკამდე (მმ)
1—14	110—120
15—21	140—160
22—35	200—250
36—56	3000

VII თავი

წყალმომარაგების სისტემის ექსპლოატაცია, ტექნიკური მომსახურება, უსაფრთხოების ტექნიკა

§ 1. წყალმომარაგების სისტემის ექსპლოატაცია და ტექნიკური მომსახურება

წყალმომარაგების სისტემის ექსპლოატაციის ცნებაში იგულისხმება მასთან დაკავშირებული ყველა მანქანისა და მოწყობილობის, ჰიდროტექნიკური ნაგებობის რაციონალურად გამოყენება. წყალმომარაგების სისტემის რაციონალური ექსპლოატაციის მიღწევა შეიძლება შემდეგი ღონისძიებების უზრუნველყოფის პირობებში:

— ყველა ნაგებობისა და მოწყობილობის სრულ წესრიგში შენახვა, რაც უზრუნველყოფს წყალსადენის სამსახურის ხანგრძლივობას;

— წყალსადენი ნაგებობებისა და მოწყობილობის ტექნიკურად სწორი და ეკონომიკურად მიზანშეწონილი მუშაობის რეჟიმის ორგანიზაცია.

— წყალსადენისა და წყალმომარაგების სისტემაში ტექნიკური მოვლებისა და რემონტების გეგმიანი ჩატარება.

— წყალსადებში ავარიის ლიკვიდაცია უმოკლეს ვადებში.

— წყალმომარაგების ნაგებობებისა და მოწყობილობების გეგმიური პროფილაქტიკური დათვალიერება და რემონტი ავარიული სიტუაციების მინიმუმამდე დაყვანის, წყალსადენის მუშაობის სამსახურის ვადისა და საიმედობის გაზრდის საშუალებას იძლევა.

მეურნეობაში წყალსადენი ნაგებობები და მოწყობილობები უნდა იყოს მათ შენახვაზე პასუხისმგებელი პირის მუდმივი კონტროლის ქვეშ.

§ 2. უსაფრთხოების ტექნიკა

მილსადენებისა და მოწყობილობების მონტაჟისა და რემონტის დროს მილების დაჭრა, მოხრა და დამუშავების სხვა ოპერაციები არ უნდა ჩატარდეს ფიცარნაგებზე. თხევად საწვავზე მომუშავე ღუმელებში გახურებული მილების მოხრა უნდა ჩატარდეს დამცავი სათვალეებითა და ხელთათმანებით.

მილებისა და მოწყობილობების მონტაჟი ელექტროგადამცემ ხაზებთან ახლოს უნდა ჩატარდეს ელექტროდენის გამორთვის შემდეგ.

ჭებში მუშაობა დასაშვებია მხოლოდ მას შემდეგ, რაც შემოწმდება ჰაერის შედგენილობა. ჭაში მავნე აირების აღმოჩენის შემთხვევაში საჭიროა მისი გაწმენდა დაბერვით ან სხვა ხერხით.

მილების გასინჯვა და გამოცდა უნდა ჩატარდეს სათანადო წესების შესაბამისად.

V ნაწილი

საკვების დამუშავებისა და მომზადების მექანიზაცია და ავტომატიზაცია

I თავი

ზოგადი ცნობები

ცხოველის მიერ პუნებრივი სახით მიღებული საკვების მხოლოდ მცირე ნაწილი პასუხობს ზოოტექნიკური მეცნიერების მიერ წაყენებულ მოთხოვნებს. ხოლო საკვების დიდი ნაწილი კვების წინ საჭიროებს აუცილებელ დამუშავებას.

ცხოველისა და ფრინველის კვება ნორმალურად ითვლება მაშინ, როცა საკვები სრულად პასუხობს ორგანიზმის მოთხოვნებს და მისი მინიმალური ხარჯით მიიღწევა მაქსიმალური რაოდენობის მეცხოველეობის პროდუქტების მიღება.

სასოფლო-სამეურნეო ცხოველის კვებაში გამოყენებული ძირითადი საკვები მცენარეული წარმოშობისაა. მათ შორის განასხვავებენ უხეშ (თივა, ნამჯა, ჩელხი), წვნიან (სილოსი, ბაღჩეული კულტურები, ძირხვენატუბეროვანი ნაყოფები, მწვანე ბალახი) და კონცენტრირებულ საკვებს (მარცვლეულის პროდუქტები).

საზოგადოებრივ მეცხოველეობაში, სადაც სწორად არის ორგანიზებული საკვები ბაზა, მეცხოველეობა, როგორც წესი, შეუფერხებლად ვითარდება.

განასხვავებენ კვებისათვის საკვების მომზადების მექანიკურ, ქიმიურ, ბიოლოგიურ და თბურ ხერხებს. მათ ირჩევენ მეურნეობაში საკვების მომზადების მიღებული ტექნოლოგიის მიხედვით, ცალ-ცალკე ან კომბინირებულად — ორი, ან მეტი ხერხის ურთიერთშერწყმით.

საკვების მომზადების მ ე ქ ა ნ ი კ ურ ხ ე რ ხ ს მიეკუთვნება: გაწმენდა, გარეცხვა, დაჭრა, დამსხვრევა, დახლეჩა, დატლეჭვა, შერევა, დოზირება, დაწნეხვა, დაგრანულება, დაბრიკეტება და სხვ.

ქ ი მ ი უ რ ი ხ ე რ ხ ი გულისხმობს ზოგიერთი სახის საკვებ-

ზე ქიმიური ნივთიერებებით (მარილმჟავა, კირის რძე, ტუტე) ზემოქმედებას. საკვების მომზადების ეს ხერხი შედარებით იშვიათად გამოიყენება, ვინაიდან აქტიური ნივთიერებები მანჭანის ლითონის კონსტრუქციებზე აგრესიულად მოქმედებს.

ბიოლოგიური ხერხი (თვითჩახურება, აფუება, დასილოსება და სხვ.) ემყარება საკვებზე სხვადასხვა მიკროორგანიზმებისა და ფერმენტების ზემოქმედებას. საკვების მომზადების ამ ხერხმა ფართო გავრცელება ჰპოვა პრაქტიკაში.

თბური მეთოდით საკვები სახეებისა და დანიშნულების მიხედვით შეიძლება მომზადდეს ჩაორთქლის, შრობის, ხარშვის, სტერილიზაციისა და ა. შ. ხერხით.

სხვადასხვა სახის საკვების კვებისათვის მომზადების მექანიზაციის მნიშვნელობა მდგომარეობს იმაში, რომ ისეთი ოპერაციები, როგორიცაა საკვების გარეცხვა, დაჭრა, დაფქვა, დამსხვრევა და სხვ., ამაღლებს ცხოველის ორგანიზმის მიერ საკვების შეთვისებას, ვინაიდან საკვებში არსებულ საყუათო ნივთიერებებს ორგანიზმი ითვისებს მხოლოდ გახსნილ მდგომარეობაში. ხოლო საკვების ნაწილაკების კუჭის წვენის მოქმედებით დამუშავების სიჩქარე ამ ნაწილაკების ზედაპირის ფართობის პირდაპირპროპორციულია. საკვების დაქუცმაცების შედეგად ცხადია ეს ზედაპირი მნიშვნელოვნად იზრდება. საკვების მომზადების ტექნოლოგიური პროცესის ისეთი ოპერაციები როგორიცაა საკვების დოზირება შერევა, დაგრანულება და დებრიკეტება უზრუნველყოფს მონოსაკვების სახის სრულფასოვანი საკვების მიღებას.

გარდა ამისა, საკვების მომზადების ტექნოლოგიური პროცესის მექანიზაცია მნიშვნელოვნად ამაღლებს საკვების ხარისხს და ამცირებს მეცხოველეობისა და საკვებწარმოების ერთეული პროდუქციის მიღებაზე დახარჯულ შრომას.

საკვების მომზადების ზოოტექნიკური მოთხოვნები ძირითადად განსაზღვრავს საკვების სისუფთავისა და დაქუცმაცების ხარისხს, მასში მავნე მინარევების არსებობას.

ზოოტექნიკური მოთხოვნებით განსაზღვრულია უხეში საკვების დაჭრის შემდეგი ზომები: ძროხებისათვის 30—40 მმ. ცხვრისათვის 10—15 მმ. ძირხვენატუბერიანი ნაყოფების დაჭრის სისქე ძროხებისათვის 15 მმ, მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის მოზარდისა და ღორებისათვის 5—10 მმ, ფრინველისათვის 3—4 მმ. კონცენტრირებული საკვების ნაწილაკების ზომები ძროხებისათვის 1.8—4 მმ, ღორებისა და ფრინველებისათვის 1.1 მმ-დე (წვრილად დაფქული) და 1.8 მ-მდე (საშუალოდ დაფქული). ბალახის ფქვილის ნაწილაკების

ზომები ცხოველებისათვის არ უნდა აჭარბებდეს 2 მმ და ფრინველისათვის 1,1 მმ.

ძირხვენატუბეროვანი საკვების გაჭუჭყიანება არ უნდა იყოს 0,3%-ზე მეტი. მარცვლეულ საკვებში ქვიშის შემცველობა 1%-ზე მეტი, ხოლო სხვადასხვა სახის სარეველა და შხამიანი ბალახების თესლების შემცველობა 0.04—0,25%-ზე მეტი.

საკვების მოსამზადებლად წაყენებული ზოოტექნიკური მოთხოვნების შესრულებას უზრუნველყოფს საკვების მომზადების მექანიკური, ქიმიური, ბიოლოგიური და თბური პროცესების ოპტიმალურ პირობებში წარმართვა.

სხვადასხვა სახის საკვების მომზადების ტექნოლოგიური სქემები ოპერაციების შედგენილობის მიხედვით შეიძლება შეიცვალოს მეცხოველეობის ფერმის ტიპის ან საკვების მომზადების პირობების მიხედვით.

უხეშ საკვებს — ნამჯას, თივას და სხვ. ამზადებენ შემდეგი სქემით:

დაჭრა — შერევა ა
დაჭრა — ჩაორთქლა — შერევა ბ
დაჭრა — ქიმიური დამუშავება-ჩაორთქლა-შერევა გ
დაჭრა — აფუება — შერევა დ

მწვანე საკვებს ამზადებენ სქემით:

დაჭრა ა
დაჭრა — შერევა ბ
გაშრობა — დამსხვრევა გ
დაჭრა — გაშრობა — დამსხვრევა დ
დაჭრა — გაშრობა — დამსხვრევა — დაგრანულება ე

ძირხვენატუბერიანი საკვების დამზადებისას იმართავენ სქემას:

გარეცხვა — დაჭრა ა
გარეცხვა — დაჭრა — შერევა ბ
გარეცხვა — ჩაორთქლა — დაჭყლეტა — შერევა გ

კონცენტრირებულ საკვებს ამზადებენ სქემით:

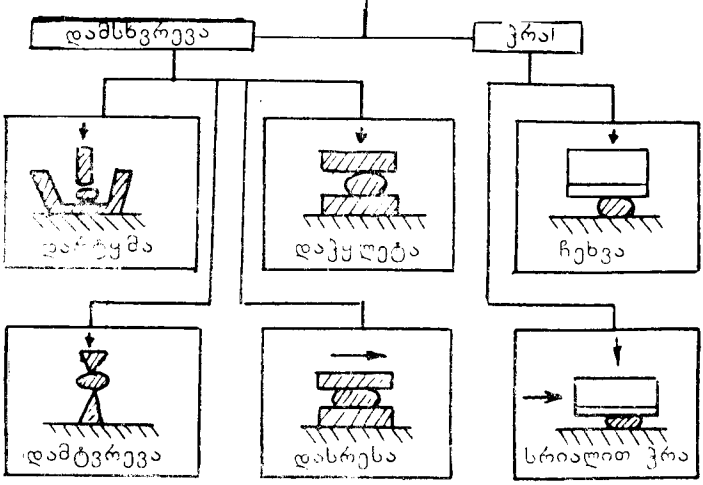
გაწმენდა — დამსხვრევა ა
გაწმენდა — დამსხვრევა — დოზირება ბ
გაწმენდა — დამსხვრევა — დოზირება — ჩაორთქლა — შერევა დ

წარმოდგენილ ტექნოლოგიურ სქემებს იყენებენ ტექნოლოგიური მოწყობილობების შესარჩევად.

საკვების დამუშავებისა და კვებისწინა მომზადების ტექნოლოგია დამოკიდებულია მეურნეობის კონკრეტულ თავისებურებებსა და პირობებზე, საკვების დამუშავების ამა თუ იმ ხერხების გამოყენების ეკონომიურ მიზანშეწონილობაზე, საკვების მომზადებისადმი წაყენებულ ზოოტექნიკურ მოთხოვნებზე. ამავე დროს გამოყენებული მანქანების რაოდენობა უნდა იყოს მინიმალური, მაგრამ საკმარისი იმისათვის, რომ საკვების მომზადების პროცესი წარიმართოს ტექნოლოგიურად სწორად და ეკონომიურად.

საკვების კვებისწინა მოსამზადებელი ტექნოლოგიური მოწყობილობების კლასიფიკაცია შეიძლება მოვახდინოთ დასამუშავებელი საკვების ტექნოლოგიური ნიშნების ან სახის მიხედვით, ვინაიდან ყველა საკვებს გააჩნია თავისი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები, რომელიც განსაზღვრავს მისი დამუშავებისათვის ერთი, ან რამდენიმე სპეციალური ტექნოლოგიური ოპერაციის შესრულების აუცილებლობას.

საკვების დასამუშავებელი და მოსამზადებელი მანქანების კლასიფიკაცია შეიძლება მოვახდინოთ აგრეთვე მუშა ორგანოს ტიპის მიხედვით. ასე მაგალითად, საკვების დამუშავების სახეების წარმოდგენა შეიძლება 96-ე სურათზე მოცემული სქემითაც.



სურ. 96. საკვების დაქუცმაცების სახეები:

როგორც სქემიდან ჩანს (სურ. 96) საკვები მასალის დამსხვრევის ან დაჭრის პროცესებს ასრულებენ სათანადო ტიპის მანქანებით. დარტყმის პრინციპით — ჩაქუჩებიანი სამსხვრეველები; დაჭყლეტის—ვალცებიანი მარცვალ-სატლეჯები; გასრესით — დოლაბიანი წისქვილი.

II თავი

გარეშე მინარევებისაგან საკვების გაწმენდის მექანიზაცია

§ 1. გარეშე მინარევებისაგან საკვების გასაწმენდი ვანქანების კლასიფიკაცია

კონცენტრირებული, კომბინირებული და წვნიანი საკვების მომზადების ტექნოლოგიის მიხედვით, საჭიროა მათი წინასწარი გაწმენდა გარეშე მინარევებისაგან.

საკვებ პროდუქტებში სხვადასხვა დროსა და პირობებში მოხვედრილი გარეშე მინარევები შეიძლება იყოს თანმხლები (ორგანული) და შემთხვევითი (არაორგანული).

თანმხლები ისეთი მინარევებია, რომლებიც დამოკიდებულია საკვები კულტურების მოვლა-მოყვანისა და დამუშავების პირობებზე (სარეველა და შხამიანი ბალახების თესლები და სხვ.). მათ შეუძლიათ ცხოველის ორგანიზმში საკვების მონელების პროცესის შეფერხება, ცხოველის მოწამლვა. შემთხვევითი მინარევები არ არის დამახასიათებელი საკვების მოვლა-მოყვანისა და დამუშავების პირობებისათვის (ლითონის ნატეხები, მავთულის ნაჭრები, ქვა და სხვ.), მათ შეუძლიათ უარყოფითად იმოქმედონ. როგორც მანქანადანადგარების სამუშაო პროცესებზე. ასევე ცხოველის ორგანიზმში გამოიწვიონ ტრავმული მოვლენები.

საკვები კულტურების თანმხლები, ან შემთხვევითი მინარევებისაგან გასაწმენდად იყენებენ სხვადასხვა სახის საწმენდ და სარეცხ მანქანებს.

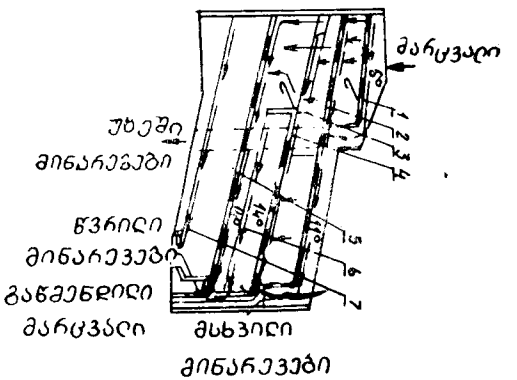
მარცვლეულ კულტურებს თანმხლები სარეველა მცენარეების თესლებს აცლიან ცხრილებიანი, საჰაერო ცხრილებიანი და მაგნიტური სეპარატორებით.

საწმენდი სეპარატორის მეშვეობით მარცვლის გაწმენდისას:

1. გასაწმენდად მიღებული მარცვლის მასას ერთი გატარებით უნდა მოსცილდეს მინარევების არა ნაკლებ 60%, ხოლო გამოცლილ მინარევებში მარცვლის შემცველობა არ უნდა აჭარბებდეს გამოცლილი მინარევების მთლიანი მასის 2%-ს.

2. მოწყობილობა შეძლებისდაგვარად უნდა იყოს უნივერსალური, ე. ი. შესაძლებელი იყოს ერთი მანქანით სხვადასხვა კულტურის მარცვლეულის დამუშავება. არსებულ საწმენდებში უნივერსალობა მიღწეულია მუშა ორგანოების (ცხრილების) შეცვლით და მათი სამუშაო რეჟიმის (ცხრილის დახრის, რხევის რიცხვისა და ამპლიტუდის, ჰაერის ნაკადის მიმართულების, სიჩქარის და სხვ.) რეგულირების გზით.

ცხრილებიანი სეპარატორებით მარცვლეულს აცლიან მისგან ზომით განსხვავებულ მინარევებს. ცხრილებიანი სეპარატორების ძირითად მუშა ორგანოს წარმოადგენს ცხრილების სისტემა, რომლებიც მუშაობისას ასრულებენ რხევითი მოძრაობას. ცხრილებიანი სეპარატორები გამოდის ოთხი მოდიფიკაციით, ერთმანეთისგან განსხვავდება მწარმოებლობით. ამ ტიპის ცხრილებიანი სეპარატორები მუშაობენ შემდეგი ტექნოლოგიური სქემით (სურ. 97): მარცვალი მკვებავი მექანიზმიდან ცვივა მიმღებ ცხრილზე, რომელიც აცლის უხეშ მინარევებს. შემდეგ მარცვალი მიდის მეორე დამხარისხებელ ცხრილზე, სადაც აგრეთვე მსხვილი მინარევები ეცლება. ორთავე შემთხვევაში მარცვლიდან გამოცლილი მასა მანქანიდან გამოდის ვანრვი ღარებით, ამის შემდეგ მარცვალი ხვდება გამყოფზე და იყოფა ორი ზედა და ქვედა ნაკადად. გაწმენდილი მარცვალი მანქანიდან გამოდის საერთო არხით.



სურ. 97. ცხრილებიანი სეპარატორის ტექნოლოგიური სქემა:
1—მიმღები ცხრილი; 2—დამხარისხებელი ცხრილი; 3—გამყოფი; 4—დამატებითი ცხრილი; 5– ქვედა დამატებითი ცხრილი; 6,7—ქვეშები.

მარცვლის გაცხრილვის უზრუნველყოფის მიზნით საჭიროა იგი დაცურდეს ცხრილის ზედაპირზე, რაც მიიღწევა ცხრილის კორპუ-

სის რხევითი მოძრაობით, აგრეთვე მისი მიმღები ცხრილის ჰორიზონტის მიმართ 6°-ით დამხარისხებლის 11°-ით, ხოლო დამატებითი ცხრილის მიმართ 14°-ით დახრით.

საჰაერო-ცხრილებიანი სეპარატორებით მარცვლეულს აცლიან მისგან სიგანით, სისქითა და აეროდინამიკური თვისებებით განსხვავებულ მინარევებს.

საჰაერო ცხრილებიან სეპარატორებში, ისე როგორც ცხრილებიან სეპარატორებში, გამოიყენება მიმღები, დამხარისხებელი და **დამატებით დამხარისხებელი ტიპის** ცხრილები, რომელთაც ირჩევენ გასაწმენდი კულტურების შესაბამისი ფორმისა და ზომის მიხედვით.

ამავე დროს საჰაერო-ცხრილებიან სეპარატორებში დამატებით გამოიყენება ვენტილატორი და პნევმატურ-სასეპარაციო არხი სალექარი კამერით, სადაც ხდება მსუბუქი მინარევების გამოყოფა და მათი ციკლონში შეგროვება.

საჰაერო-ცხრილებიანი სეპარატორებიც გამოდის ოთხი მოდიფიკაციით.

მაგნიტური სეპარატორები გამოიყენება კონცენტრირებული საკვების ლითონის მინარევებისაგან გასაწმენდად.

მაგნიტური სეპარატორები შეიძლება იყოს **მუდმივმაგნიტიანი** ან **ელექტრომაგნიტიანი**. მუდმივმაგნიტიანი სეპარატორები გამოიყენება მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როცა პროდუქტი თვითდაცურებით მოძრაობს დახრილ ღარში, ხოლო ელექტრომაგნიტიანი — პროდუქტის იძულებითი მოძრაობის დროს. ელექტრომაგნიტური სეპარატორი უფრო მძლავრი მოწყობილობაა. ამიტომ იგი უფრო ეფექტურად მუშაობს.

МК და МКЛ ტიპის სეპარატორები გამოიყენება კონცენტრირებული საკვებიდან ლითონის მინარევების გამოსაყოფად. ისინი მუდმივი მაგნიტის ანაკრეფია, რომელიც დაყენებულია პროდუქტის მოძრაობის სიბრტყეში. მიწოდებული პროდუქტის ფენის სისქის რეგულირება ხდება სპეციალური მისაფარებით.

პროდუქტის მოძრაობის დროს მაგნიტი მიიზიდავს და იკავებს ლითონის მინარევებს. პერიოდულად საჭიროა მაგნიტის ამწევი ძალის შემოწმება, თუ იგი საპასპორტო მონაცემებზე 40—50%-ით დაბალია, მაგნიტი ივზავნება დასამაგნიტებლად.

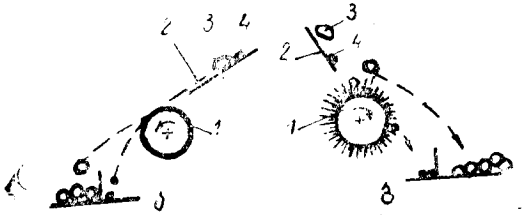
СЭ და БСЭ ტიპის ელექტრომაგნიტური სეპარატორები მუშაობენ შემდეგნაირად: გასაწმენდი პროდუქტი ვიბრაციული ღარით მიეწოდება ელექრომაგნიტურ დოლს. ლითონის მინარევები მაგნიტურ ველში გაკლისას მიიზიდება ელექტრომაგნიტური დოლის ზე-

დაპირზე, ხოლო პროდუქტი ცვივა ქვევით. დოლის ზედაპირზე მიკრულ ლითონის მინარევებს აცლის მბრუნავი კაპრონის ჯაგრისი.

ДЛ—1 ტიპის ლენტური ელექტრომაგნიტური სეპარატორი აგრეთვე აღჭურვილია ელექტრომაგნიტური დოლით, რომელსაც მოძრაობაში მოჰყავს უსასრულო ლენტა. ელექტრომაგნიტური ველის მოქმედებით მოძრავი ლენტას მიერ გაწმენდის ზონაში მიწოდებულ პროდუქტში არსებული ლითონის მინარევები მიიზიდება დოლის ზედაპირზე და ლენტას საშუალებით გამოდის სპეციალურ შემკრებში.

მაგნიტურ სეპარატორებს აყენებენ დოზატორების შემდეგ სამსხვრევი კამერების, შემრევებისა და გრანულატორების წინ, აგრეთვე მზა პროდუქციის ხაზზე.

ქვის მომცილებელი ისეთი მოწყობილობაა, რომელიც პროდუქტიდან გამოჰყოფს მასში შემთხვევით მოხვედრილ ქვას. იგი ძირითადად გამოიყენება ძირხვენების გასაწმენდად. ქვის მომცილებლის მოქმედების პრინციპი ემყარება ძირხვენებისა და ქვის სიმკვრივეთა სხვაობას. ლილვაკების ბრუნვისას სხვადასხვა სიმკვრივის გამო (სურ. 98) ტუბერები უფრო შორს გაიტყორცნება ვიდრე ქვა. ანავე მიხეხით წყლიან აბაზანაში ქვა სიმძიმის ძალის გავლენით ეშვება აბაზანის ძირზე, ხოლო ტუბერები წყალში იწყებენ ტივტივს. ასე მუშაობენ ძირხვენების თანამედროვე სარეცხი დასაქუცმაცებელი მანქანები. ქვის მომცილებელი ძირხვენების სარეცხ დასაქუცმაცებელ მანქანას იცავს დაზიანებისაგან.



სურ. 98. ქვის მომცილებლის სქემა:
ა— გრეხვი ლილვაკით; ბ— ცილინდრული:
1 —ლილვაკი; 2— დახრილი ფიცარი; 3— ტუბერი; 4—ქვა.

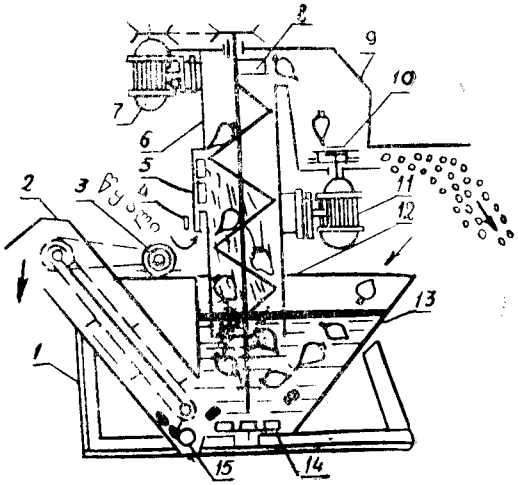
§ 2. ძირხვენების სარეცხი მანქანები

მუშაობის ორგანოების ტიპის მიხედვით განასხვავებენ: **დოლურ, მუშტა, შნეკურ** და **ცენტრიდანულ სარეცხებს**. აღსანიშნავია, რომ ძირხვენატუბერიანი ნაყოფებიდან ჭუჭყის გაცლის პროცესი ყვე-

ლა სარეცხი მანქანის ერთნაირად სრულდება. მასში ძირხვენატუბერიანი ნაყოფის სარეცხი მანქანის მუშა ორგანოზე და ერთმანეთთან შედაპირებს შორის ხახუნის შედეგად მათ ჭუჭყი ეცლებათ და მიჰყვება წყლის ნაკადს, ან ილექება აბაზანის ძირზე.

ძირხვენატუბერიანი ნაყოფების დასაჭუცმაცებელი ქვის დამჭერი ИКМ—5 (სურ. 99) გამოიყენება ძირხვენატუბერიანი ნაყოფების გასარეცხად, დასაჭუცმაცებლად და მისგან ქვების მოსაცილებლად.

მისი გამოყენება შეიძლება, როგორც დამოუკიდებლად სამუშაოდ, ასევე საკვები საამქროს ტექნოლოგიური ხაზის შედგენილობაში.



სურ. 99. ძირხვენატუბერიანი ნაყოფების დასაჭუცმაცებელი ქვის მომცილებელი ИКМ 5 მანქანის ტექნოლოგიური სქემა:

1—ჩარჩო; 2—ტრანსპორტიორი; 3, 7, 11—ელექტრო ძრავები; 4—ვენტილი; 5—სამხახე მოწყობილობა; 6—გარსაცმი; 8—გამომტყორცნი; 9—დამჭუცმაცებელი აპარატის სახურავი; 10—დამჭუცმაცებელი აპარატი; 12—სარეცხი შნეკი აბაზანა; 13—სარეცხი აბაზანა, 14—ფრთოვანა; 15—საძრომი.

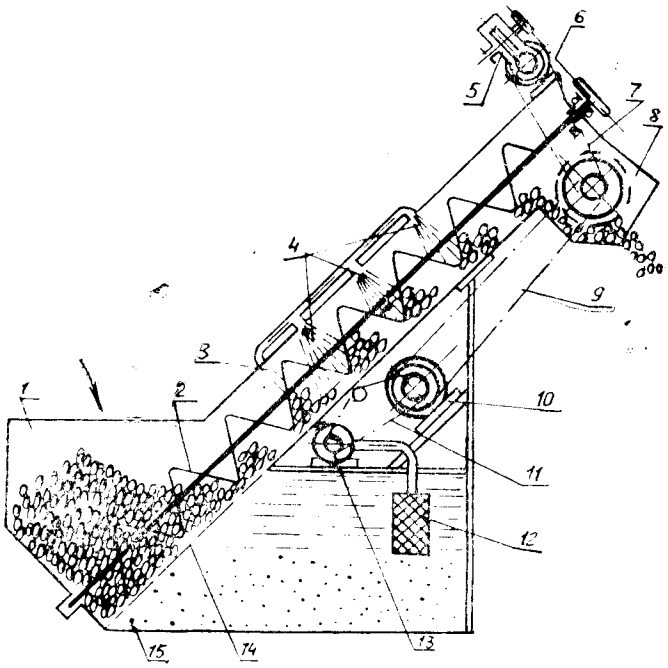
მანქანის ИКМ—5-ის ძირითადი ნაწილებია: აბაზანა, ვერტიკალური შნეკი, დამჭუცმაცებელი აპარატი; ხვეტია ტრანსპორტიორი; ფრთოვანა.

სამუშაო პროცესი მიმდინარეობს შემდეგნაირად: ძირხვენატუბერიან ნაყოფებს ყრიან წყლიან აბაზანაში, რომელშიც მოთავსებულია ვერტიკალური შნეკის ქვედა ბოლო მოძრავი ფრთოვანათი. ქვები ტუბერებისაგან გამოეყოფა 99-ე სურათზე ნაჩვენები სქემის

მიხედვით. ძირხვენატუბერიანი ნაყოფები ფრთოვანას ბრუნვითი მოძრაობით წარმოქმნილი წყლის გრიგალური ნაკადის გავლენით განიცდის პირველად რეცხვას. ამის შემდეგ ძირხვენატუბერიან ნაყოფებს შნეკი წარიტაცებს დამჭუკმაცებელი მოწყობილობისაკენ. ტრანსპორტირების დროს ტუბერები დამატებით ირეცხება წყლის შემხვედრი ნაკადით.

ძირხვენატუბერიანი ნაყოფების დასაჭუკმაცებელი მანქანა ИКМ—5-ის ელექტროძრავების საჭირო სიმძლავრე შეადგენს 10.7 კვტ. ტუბერები იჭრება 10 მმ-დე ზომის ნაჭრებად.

ძირხვენატუბერიანი ნაყოფების სარეცხი ИКС—5М (სურ. 100) გამოიყენება ძირხვენატუბერიანი ნაყოფების გარეცხვა-დაჭუკმაცებისა და სატრანსპორტო საშუალებაზე დასატვირთად.



სურ. 100. ძირხვენატუბერიანი ნაყოფების გამრეცხ-დასაჭუკმაცებელი ИКС—5М-ის ტექნოლოგიური სქემა:

1—ჩასატვირთი ბუნკერი; 2 - შნეკი; 3—სადაწნეო მილი; 4—მილყელები მანაწილებლებით; 5—რედუქტორი; 6 - ჯაჭვური გადაცემა; 7, 9, 11—სოლურრღვედური გადაცემა; 8.— დამჭუკმაცებელი აპარატი; 10—ელექტროძრავა; 12—ფილტრი; 13 — წყლის ტუმბო; 14. ბადე; 15—ბაზანა.

ძირხვენატუბერიანი ნაყოფების გარეცხვა და დაქუცმაცება ხდება შემდეგნაირად: წყლიან ბუნკერში წინასწარ ჩაყრილი და დამბალი ძირხვენატუბერიანი ნაყოფები ამძრავის ჩართვის შემდეგ შნეკის საშუალებით მიეწოდება დამქუცმაცებელ აპარატზე. ტუმბო ერთდროულად მაღალი წნევით აწვდის წყალს შნეკის ზედა ნაწილში, სადაც იგი გაიშხეფება გამფრქვევებით, რის შედეგადაც იგი ტუბერებს აცლის ჭუჭყს და ჩააქვს აბაზანაში. ჭუჭყი ილექება აბაზანის ძირზე, ხოლო ჭუჭყგაცლილი წყალი ფილტრის გავლით ხელმეორედ მიეწოდება გამფრქვევებს. გარეცხილი საკვები მიეწოდება აპარატს, სადაც ხდება მისი დაქუცმაცება 10 მმ ზომის (70%) და 20 მმ ზომის (30%) ნაჭრებად, ხოლო შემდეგ გამოიტვირთება სატრანსპორტო საშუალებაზე.

ძირხვენების სარეცხ-დასაქუცმაცებელი მანქანები ჰორიზონტალურად უნდა დამონტაჟდეს ბეტონის საფარიან იატაკზე. იატაკს უნდა ჰქონდეს 1:50—1:100 დახრა წყალკანალიზაციის ჩადენის მხარეს. თუ წინასწარ გათვალისწინებულია, რომ ძირხვენატუბერიანი ნაყოფების სარეცხსაქუცმაცებელში საკვები უნდა ჩაიტვირთოს თვითმცლელი ავტომობილით, ან თვითმცლელი სატრაქტორო მისაბმელით, დანადგარს ამონტაჟებენ ისე, რომ სარეცხი აბაზანის ძრო განლაგებული იყოს სატრანსპორტო საშუალებათა თვლებზე არა ნაკლებ 0,5 მ დაბლა და კარების ღიობიდან 0,2—0,25 მ დაშორებით. ექსპლოატაციის დროს სარეცხ-დამქუცმაცებლების სარეცხ აბაზანაში გროვდება დიდი რაოდენობის ჭუჭყი, რომელსაც აცლიან ხელით ან ჰიდროჩარეცხვით.

დამქუცმაცებელ ИКС—5М-ის დამონტაჟებისას გასათვალისწინებელია შნეკის ლილვის ღერძული ლუფტები საკისრებში იყოს არა უმეტეს 5 მმ, შნეკის ხრახნის ცემა გარე დიამეტრზე (შუა ნაწილში) — 2 მმ, ხოლო შკივის რადიალური და ღერძული ცემა დოლის ლილვზე — 0.75 მმ.

მანქანის სამუშაოდ ჩართვის წინ საჭიროა კი დავაბრუნოთ უკუსვლაზე. დამაქუცმაცებლის აბაზანაში წყლის დონე უნდა იყოს აბაზანის ზედაპირიდან არანაკლებ 100—150 მმ-ით დაბლა. ამავე დროს საჭიროა წყლის დონე იყოს მუდმივი, წინააღმდეგ შემთხვევაში გაიზრდება შნეკის ფრთებით ტუბერების წატაცება, რაც იწვევს ძრავის გადატვირთვას და გამორთვას. წყლის დონის რეგულირება ხდება აბაზანის გვერდით კედელზე დაყენებულ მილყელებზე საცობის გადაადგილებით.

ძირხვენატუბერიანი ნაყოფების დაქუცმაცების ხარისხი დამოკიდებულია ჩაქუჩებსა და უძრავ დეკას შორის არსებულ ღრეჩოზე. დაქუცმაცებელი აპარატის შეკეთებისას ჩაქუჩების ან სხვა დეტალების შეცვლის დროს საჭიროა როტორის სტატიკური დაბალანსება. ჩაქუჩებისა და მილსაყების მასების განსხვავება 120°-ით ურთიერთგანლაგებულ ღერძებს შორის არ უნდა აღემატებოდეს 5 გრამს ახალი კომპლექტისათვის და 10 გრამს ნამუშევარი კომპლექტისათვის.

III თავი

საკვების დასაქუცმაცებელი მანქანა-დანადგარები

§ 1. უხეში და წვნიანი საკვების მომზადების ზოოტექნიკური მოთხოვნები

უხეშ საკვებს მიეკუთვნება თივა, ნამჯა, ჩალხი, ზოგიერთი კულტურების ჩენჩო, სიმინდის ჩხლა და სხვ.

საკვების ეს სახე ხასიათდება დიდი რაოდენობის ძნელად მოსანელებელი უჯრედანას (40%-მდე) შემცველობით, რის გამოც წინასწარი დამუშავების გარეშე ცხოველი მას ცუდად ითვისებს. ჩვეულებრივ ამ სახის საკვებს კვების წინ ამუშავებენ მექანიკური და თბური ხერხებით.

გარდა ამისა ცნობილი ბიოლოგიური და ქიმიური ხერხით დამუშავებისას უმჯობესდება უხეში საკვების არა მარტო საგემოვნო თვისებები, არამედ მისი ყუათიანობა და მონელებადობა.

მართალია მწვანე საკვები და კარგი ხარისხის თივა მცოხნავ ცხოველებს შეიძლება მიეცეს დაქუცმაცების გარეშე. მაგრამ საკვების დარიგების მექანიზაცია მოითხოვს მისი დაქუცმაცების აუცილებლობას.

ნამჯა, დაბალი ხარისხის თივა და სხვა უხეში საკვები მისი ჭამადობის გაზრდის, აგრეთვე დამუშავების შემდგომი ტექნოლოგიური ოპერაციების მოთხოვნებით გათვალისწინებული პირობების მიხედვით, უნდა დაქუცმაცდეს.

ნამჯისა და თივის დაჭრის ზომები უნდა იყოს მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვისათვის 40—50 მმ, ცხვრისათვის 20—30 მმ. უფრო წვრილი დაჭრა (5—10 მმ) საჭიროა მაშინ, თუ თივასა და ნამჯას შემდგომში წვნიან საკვებში ურევენ.

§ 2. უხეში და მწვანე საკვების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

საკვების მნიშვნელოვან ფიზიკურ თვისებებს მიეკუთვნება მისი სიმკვრივე (კგ/მ³), რომელიც გვიჩვენებს თუ მასის რა რაოდენობა თავსდება ერთეულ მოცულობაში.

ღეროიანი საკვებისა და ძირხვენატუბერიანი ნაყოფების სიმკვრივე დამოკიდებულია მათ ტენიანობაზე, ბალახნარევის ბოტანიკურ შედგენილობაზე, საკვები კულტურის სახესა და ა. შ.

ტენიანობის მიხედვით განასხვავებენ ნამჯის ოთხ მდგომარეობას: 14%-მდე — მშრალი, 14-დან 16%-მდე საშუალო ტენიანობის, 16-დან 20%-მდე ტენიანი და 20%-ზე მეტი ნედლი.

მშრალი საკვების სიმკვრივე შეადგენს: დაუტკეპნავი თივის 45—55 კგ/მ³, დატკეპნილისა — 60—70 კგ/მ³. დაუტკეპნავი ნამჯის 30—40 კგ/მ³, დატკეპნილისა — 35—55 კგ/მ³; ჩელხის 110—140 კგ/მ³.

სიმინდის სასილოსე მასის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები მოცემულია 21-ე ცხრილში.

ცხრილი 21

დასასილოსებელი კულტურების ღეროებისა და დაქუცმაცებული მასის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები.

საკვები კულტურები	ღეროს დიამეტრი გადაჭრის სიმაღლეზე მმ		ღეროს სიმაღლე მ		დაქუცმაცებული მასის სიმკვრივე კგ/მ³		დაქუცმაცებული მასის ბუნებრივ ფერდოს გრაც.
	მინ.	მაქს.	მინ.	მაქს.	დაუტკეპნავი	დატკეპნილი	
სიმინდი	15	50	1,0	5,0	350	475	55
ბალახები	2	6	0,3	0,8	300	400	50

ერთი ტონა ახალი მოთიბული ბალახიდან თივის ან ბალახის ფქვილის გამოსავალი დამოკიდებულია მასის საწყის და საბოლოო ტენიანობაზე, რაც ნათლად ჩანს 22-ე ცხრილიდან.

ცხრილი 22

თივის ან ბალახის ფქვილის გამოსავალი ერთი ტონა ბალახიდან

ბალახის საწყისი ტენიანობა, %	15% ტენიანობის თივა (ტ)	10 % ტენიანობის ფქვილი (ტ)
85	0,177	0,167
75	0,294	0,278
65	0,412	0,388

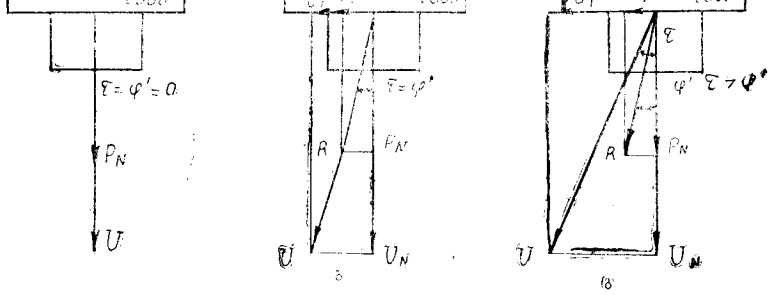
§ 3. ჭრის სახეები. მასალების დანით ჭრის ტექნოლოგიური პროცესის არსი

საკვების დასაქუცმაცებელ მანქანებში გამოყენებულია ჭრის ორი ხერხი: ჩეხვით და სრიალით ჭრა.

ჭრის პროცესზე მოქმედებს ისეთი ფაქტორები, როგორიცაა დანის პირის სიგრძეზე მოსული ხვედრითი ძალა, ჭრის სიჩქარე, დანის სიბასრე, გადასაჭრელი მასალის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები და სხვ.

სასოფლო-სამეურნეო მასალების ჭრის თეორია დაამუშავა აკადემიკოსმა ვ. გორიაჩკინმა. ამ თეორიის მიხედვით დანის სრიალით მოძრაობის პროცესში ადგილი აქვს დანის კბილით მასალის გადახერხვას; სრიალით ჭრის დროს საჭირო ძალა მცირდება და ჭრის ხარისხი უმჯობესდება.

სრიალით ჭრის პროცესის ახსნისათვის განვიხილოთ სურათი 101, სადაც (სურ. 101 ა) ნაჩვენებია მასალის ჩეხვით ჭრის პროცესი, რომელიც სრულდება მხოლოდ ნორმალური ძალის მოქმედებით, ხოლო დანის სიჩქარის მიმართულება V ემთხვევა ჭრის მიმართულებას. ამ შემთხვევაში სრიალის კუთხე $\tau = 0$



სურ. 101. მასალაზე მოქმედი ძალების სქემა:
ა—ჩეხვა; ბ— ჭრა სრიალის გარეშე; გ—სრიალით ჭრა.

მაშინ, როცა ჭრა ხდება დანის გვერდითი მოძრაობით (სრიალის გარეშე ჭრა) დანა მასალაში შედის და ამავე დროს ასრულებს გვერდით მოძრაობას (სურ. 101 ბ), ხოლო მასალა დანასთან კარგი ჩაჭიდების გამო მასთან ერთად გადაადგილდება. ამ შემთხვევაში გადასაჭრელ მასალაზე დანის პირის სრიალს ადგილი არა აქვს, ხდება ჩეხვა, ე. ი. ჭრა მხოლოდ ნორმალური P_N ძალის მოქმედებით, მაგრამ დანის გვერდითი მოძრაობისას სრიალის კუთხე $\tau \geqq \varphi'$. φ — სრი-

ალით ჭრის კუთხეა, რომელიც მასალაზე დანის ხახუნის ანალოგიურია.

სრიალით ჭრა (სურ. 101 გ) ხდება მაშინ, როცა დაცულია პირობა $\tau > \varphi'$ ამ შემთხვევაში დანის მოქმედებით მასალა იკუმშება, ამავე დროს არასაკმარისი ჩაჭიდების ძალის არსებობის გამო ადგილი ჩამორჩება დანას გვერდითი გადაადგილებისას.

საკვების დასაქუცმაცებელი მანქანების, მჭრელი აპარატების დაპროექტებისას მათ პარამეტრებს ირჩევენ ჭრაზე ენერგიის მინიმალური დანახარჯების გათვალისწინებით.

მჭრელი აპარატის მწარმოებლობაა: $Q = \sqrt{VK\gamma n}$ 3600 კგ/სთ, სადაც

V — მანქანის ერთი დანის მიერ ერთი ბრუნვის დროს გადაჭრილი მასის მოცულობაა, მ³;

K — მუშა დანების რაოდენობა;

γ — გადასაჭრელი მასალის სიმკვრივე, კგ/მ³;

n — ბრუნვის სიხშირე, წმ⁻¹

ჩალა-სილოსის საჭრელებისათვის V=abl (a და b ყელის სიგანე და სიმაღლეა, l — ნაკუწის სიგრძე).

§ 4. საკვების დასაქუცმაცებელი მანქანების კლასიფიკაცია

საკვების დასაქუცმაცებელი მანქანები მჭრელი აპარატის კონსტრუქციის მიხედვით შეიძლება იყოს დოლური და დისკური.

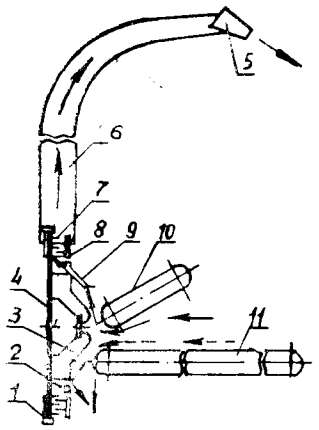
აპარატის მუშა ორგანოა დანა, რომელსაც მანქანის დანიშნულების მიხედვით აქვს ალესვის სხვადასხვა კუთხე (12—35°). დანა შეიძლება იყოს სწორი და მრუდწირული პირით. უხეში და მწვანე საკვების დასაქუცმაცებლად მრეწველობა უშვებს მანქანებს ИГК—30Б, РСС—6Б, და „ვოლგარ—5"-ს.

აღნიშნულ საკვების დასაქუცმაცებელ მანქანებში გამოიყენება დისკური (სწორპირიანი და მრუდწირულპირიანი დანები), აგრეთვე წკირები, დოლური და კომბინირებული ტიპის მჭრელი აპარატები.

§ 5. უხეში და მწვანე საკვების დასაქუცმაცებელი მანქანები

უხეში საკვების დასაქუცმაცებელი ИГК—30Б (სურ. 102) გამოიყენება ნამჯის, თივის, მშრალი სიმინდის, ჩალისა და სხვა უხეში საკვების დასაქუცმაცებლად და ერთდროულად ბოჭკოების გასაწვრივ დასახლეჩად.

მანქანის დამჭუცმაცებელი აპარატი განლაგებულია ლოკოკინასებრ გარსაცმში და შედგება მოძრავი დისკოს (როტორის) ლილვზე ხისტად დამაგრებული და მის მიმართ კონცენტრულ წრეზე სამრიგად განლაგებული ფოლადის წკირებისა და ორრიგად განლაგებული ფოლადის წკირებიანი უძრავი დეკასაგან.



სურ. 102. ჯაგში საკვების დამჭუცმაცებელი ИГК—30Б-ს ტექნოლოგიური სქემა:
1—ფრთოვანა; 2—ამრეკლი; 3—დისკოს ფრთა; 4—მოძრავი დისკო; 5—სარეგულირებელი წრანაფრა; 6—დეფლექტორი; 7—მოძრავი დისკოს წკირები; 8—უძრავი დისკო წკირებით; 9—მიმღები კამერა; 10—დახრილი დამტკეპნი ტრანსპორტიორი; 11—ჰორიზონტალური მიმწოდებელი ტრანსპორტიორი.

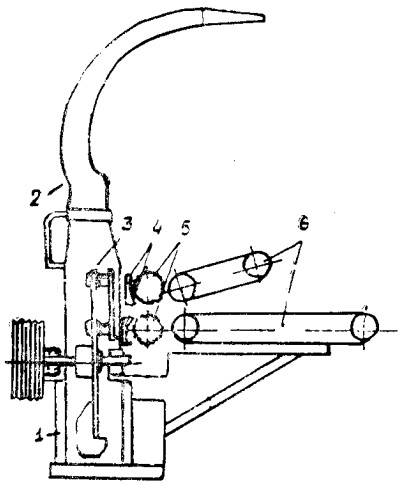
უხეშში საკვები მიეწოდება ჰორიზონტალურ ტრანსპორტიორს და იტკეპნება დახრილი ტრანსპორტიორით. მკვებავის (ჰორიზონტალური და დახრილი ტრანსპორტიორები) კონსტრუქცია უზრუნველყოფს საკვების მინარევებისაგან გაწმენდას, როცელიც საკვების მასას გამოუყოფა და გარეთ ეარდება მიმღები კამერის ქვედა ნაწილში განლაგებული ფანჯრიდან. ამ კამერიდან როტორით შექმნილი ჰაერის ნაკადით შეწოვილი საკვები მიეწოდება დამჭუცმაცებელ აპარატს. საღაც მბრუნავი დისკოს წკირები, დიდი სიჩქარით გაელისას უძრავი დეკას წკირებს შორის ამტვრევს. გლეჯს და ხლეჩს უხეშში საკვების ღეროებს. დაჭუცმაცებული, რბილ მასად ქცეული საკვები ფრთებით დეფლექტორიდან გამოიტყორცნება გარეთ.

უხეშში საკვების დამჭუცმაცებელ ИГК—30 Б-ში გამოყენებულია პრინციპი, რომელიც ემყარება მშრალი ღეროებიანი საკვების სიმყიფეს. ამიტომ მას შეუძლია დააჭუცმაცოს მხოლოდ მშრალი უხეშში საკვები, გათვალისწინებული არ არის მწვანე საკვების დასაჭუცმაცებლად. ხარისხიანად დაჭუცმაცების მიზნით უხეშში საკვების ტენიანობა უნდა იყოს ოპტიმალური. ამ შემთხვევაში მანქანის მწარმოებლობა მაქსიმალურია. თუ ნამჯის ტენიანობა 18%-ზე მეტია მის მიწოდებას ამცირებენ, ხოლო 20%-ზე მეტი ტენიანობის შემთხვევაში ტრანსპორტიორის სიჩქარეს ამცირებენ რედუქტორის პირველად ლილვზე 15-კბილიანი, ხოლო შუალედ ლილვზე 20-კბილიანი ვარსკვლავას დაყენებით. ნამჯის ტენიანობის 13-დან 36%-

ბდე გახრდით ენერგიის ხაოჯი იზრდება, ხოლო მანქანის მწარმოებლობა მცირდება 1.5-ზე მეტად.

ელექტროძრავას გადატვირთვისას (55 ამპერზე მეტი) მკვებავ ტრანსპორტიორს შეუწყვეტენ მიწოდებას დატვირთვის გაწონასწორებამდე.

საკვების დასაქუცმაცებელი მანქანა ИГК—30Б გამოდის ორი მოდიფიკაციით: „პელარუსის“ ტიპის ტრაქტორზე დაკიდებით, ტრაქტორის ძალამრთველი ლილვით ასაძრავად. რომელიც განკუთვნილია საველე პირობებში სამუშაოდ (ИГК—30Б—1) და ჩვეულებრივი ელექტროამძრავით, სტაციონარულ პირობებში სამუშაოდ ИГК—30Б—II). ელექტროძრავას საჭირო სიმძლავრეა 30 კვტ. მანქანის წარმოებლობა ტენიანი ნამჯის დამუშავებისას შეადგენს 0,8 ტ/სთ, მშრალი ნამჯისაც — 3 ტ/სთ. როტორის ბრუნვის სიხშირე საკეტი დამჭუცმაცებლისათვის არის 15 წმ,'- სტაციონარულისათვის — 22 წმ-1 გამოტვირთვის სიმაღლეა 3.35 მ.



სურ. 103. ჩალა-სილოსის საჭრელის РСС—6.0Б სქემა:
1—ჩარჩო; 2—მოსაბრუნი დეფლექტორი; 3—დისკო მჭრელი დანებითა და ფრთებით; 4—თხემი ჰორის საწრიალებლად ფრთფრტით; 5—დამწნეხი ვალცები; 6—მკვებავი ტრანსპორტიორები.

მანქანის ექსპლოატაციის დროს საჭიროა დამჭუცმაცებელი წკირების დამაგრების, როტორის დაბალანსების, ჯაჭვების დაჭიმულობის კონტროლი, დეტალებისა და საამწყობო ერთეულების დროული შეზეთვა.

ჩალა-სილოსის საჭრელი მანქანა РСС—6.0Б (სურ. 103) გამოიყენება მწვანე და უხეში საკვების დასაქუცმაცებლად. მანქანის ძირითადი კვანძებია ჩარჩოზე დამაგრებული მკვებავი და მჭრელი აპარატები. მანქანის აძრვა ხდება 17 კვტ სიმძლავრის ელექტროძრავათი ან ტრაქტორის სიმძლავრის ასართმევი ლილვით.

РСС—6.0Б-ს ტექნოლოგიური პროცესი მიმდინარეობს შეწდეგნაირად: უხეში, ან მწვანე საკვები იყრება მკვებავ ტრანსპორტიორზე 6, სწორდება და იტკეპნება დახრილი ტრანსპორტიორით, შემ-

დეგ იწნეხება მკვებავი ღარული ვალცებით 5 და მიეწოდება მბრელ წყვილს — დანასა 3 და ჭრის საწინააღმდეგო ფირფიტას 4. დაკუწული მასა დეფლექტორიდან 2 გამოიტყორცნება დისკოზე 3 დამაგრებული ფრთებით. ჩალა-სილოსის საჭრელ მანქანაზე შეიძლება ჭრის სიგრძის რეგულირება 10-დან 120 მმ ფარგლებში. დისკოზე 2, 3 და 6 ცალი დანისა და სხვადასხვა კბილთა რიცხვის მქონე საცვლელი კბილანების წყვილის დაყენებით, რაც საშუალებას იძლევა ვცვალოთ მასალის მიწოდების სიჩქარე.

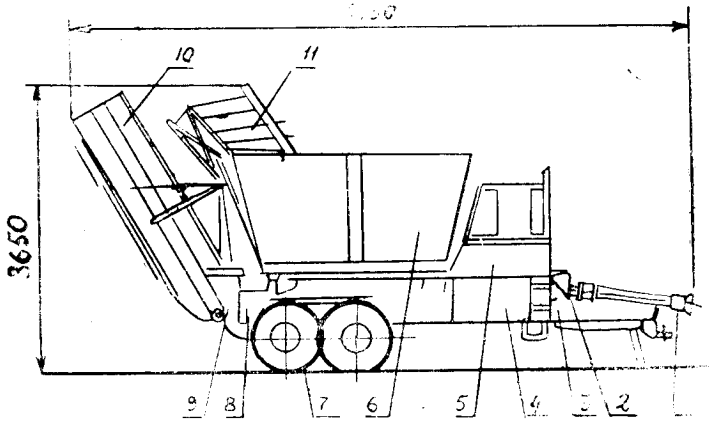
ჭრის კარგი ხარისხის მისაღწევად საჭიროა დანის პირსა და ჭრის საწინააღმდეგო ფირფიტას შორის მინიმალური ღრეჩოს უზრუნველყოფა. ღრეჩოს არეგულირებენ დისკოზე დაყენებული არეგულირებელი ჭანჭიკების გადაადგილებითა და შუასადების გამოყენებით. სასილოსე კულტურისათვის ღრეჩო შეიძლება იყოს 0,5 მმ, უხეში საკვებისათვის არა უმეტეს 1 მმ. ჭრის კამერაში მისაწოდებელი მასის დაწნეხვის ხარისხს არეგულირებენ ღარებიანი მკვებავი ვალცების ზამბარების დაჭიმვით. ენერგიის ხარჯის გაზრდისას საჭიროა დანების გალესვა. დანების ალესვის კუთხე უნდა იყოს 25°, ხოლო უკუჭრის ფირფიტისა — 75°. ჩალა-სილოსის საჭრელი მანქანა РСС—6.0Б დაკომპლექტებულია დანების სალესი მოწყობილობით.

ჩალა-სილოსს საჭრელი მანქანის РСС—6.0Б მწარმოებლობა ნამჯის დაჭრისას შეადგენს 2.5 ტ/სთ, მწვანე მასის დაჭრისას 7 ტ/სთ, მუშა ორგანოს ბრუნვის სიხშირე ტოლია 9.6 წმ.$^{-1}$ ელექტროძრავას სიმძლავრეა 17 კვტ.

უხეში საკვების სამსხვრეველა-დამქუცმაცებელი ИРТ—165 (სურ. 104) გამოიყენება თივის, ნამჯისა და სხვა უხეში საკვების დასაქუცმაცებლად და სატრანსპორტო საშუალებაზე დასატვირთად. მანქანას გააჩნია ჩარჩო 3, სამუხრუჭე სისტემით აღჭურვილი სავალი ნაწილი 7, ჩასატვირთავი ბუნკერი 6, სამსხვრევი კამერა ჩაქუჩებიანი დოლით, რომელიც განლაგებულია ბუნკერის ქვედა ნაწილში მოთავსებულ უძრავ ძროხე. ჰორიზონტალური და დახრილი ტრანსპორტიორები, ამწე მექანიზმი 9 და ბუნკერის ცხრილებიანი ფარი 11. მანქანის აძვრა ხდება 160 კვტ სიმძლავრის ელექტროძრავით, ან ტრაქტორ Т—150 К ძალამრთმევი ლილვით ტელესკოპური ლილვისა და მულტიპლიკატორის გავლით. სამსხვრევი დოლის ბრუნვის სიხშირე შეადგენს 35 წმ.$^{-1}$ პროდუქტის დაქუცმაცების ხარისხს არეგულირებენ საცვლელი ცხრილების საშუალებით.

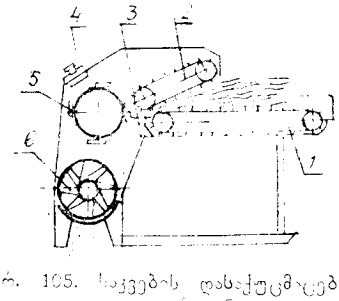
ИРТ—165-ის მწარმოებლობა 20% ტენიანობის უხეში საკვების დაქუცმაცების დროს 75 მმ დიამეტრის ცხრილის გამოყენების

შეზთხვევაში შეადგენს 16 ტ/სთ. საკვების ტენიანობის შემდგომი გაზრდით მანქანის მწარმოებლობა და ტექნოლოგიური პროცესის ეიმედობა მკვეთრად ეცემა.



სურ. 104. საკვების ანაზიგრეიალ-დამჭუცმაცებელი ИРТ 165: 1—ტელესკოპური ლილვი; 2—მულტიფლაკტორი; 3—ჩარჩო; 4 ჰიდროამძრავი; 5 ხელი ტექნიკური მომსახურებისათვის; 6- ჩასატვირთავი ბუნკერი; 7—თვლები; 8 ჰორიზონტალური ტრანსპორტიორი; 9—ტრანსპორტიორის ამწე; 10—ვერტიკალური ტრანსპორტიორი; 11—ბუნკერის ფარი.

საკვების დამჭუცმაცებელი „ვოლგარი—5"-ის (სურ. 105) დანიშნულებაა მწვანე და ხეზში საკვების, აგრეთვე ძირხვენახტუბერიანი ნაყოფების დაჭუცმაცება. ამ მანქანას არ აქვს ძირხვენახტუბერიანი ნაყოფების გასარეცხი მოწყობილობა. ამიტომ ტექნოლოგიურ ხაზებში მისი გამოყენება ცმკობესია მწვანე მასისა და სილოსის დასაჭუცმაცებლად. მწარმოებლობა ძირხვენა ტუბერიანი ნაყოფების, მწვანე მასისა და სილოსის დაჭუცმაცებისას შეადგენს — 5 ტ/სთ: ულები საკვების დაჭუცმაცებისას — 0.6—1,0 ტ/სთ.



სურ. 105. საკვების დასაჭუცმაცებელი „ვოლგარი 5": 1—მიმწოდებელი ტრანსპორტიორი; 2- დამტკეპნი ტრანსპოოტიორი; 3— ულუჭრის ფირფიტა; 4 სალესი მოწყობილობა; 5 — მჭრელი ცოლი, პირველი სათიხურის დაჭუცმაცების დანებით; 6—მეორე საფეხურის დაჭუცმაცების დანებით.

მანქანის ყველა კვანძი და მუშა ორგანო დამონტაჟებულია რჩოზე. „ვოლგარი—5“ის ღირსება ის არის, რომ მასზედ დამუშავებული საკვები ერთგვაროვანი მასაა და კარგად ერევა სხვა სახის საკვებში.

ჭრის სიგრძეს, რომელიც შეადგენს 2—10 მმ. არეგულირებენ დამჭუმაცებლის პირველი და მეორე საფეხურის მჭრელ წყვილებს შორის ღრეჩოს ცვლით, აგრეთვე დაჭუმაცების მეორე საფეხურის პირველი მოძრავი დანის დაყენების კუთხის შეცვლით.

პირველი საფეხურის მჭრელი წყვილის ღრეჩოს ცვლიან მჭრელი დოლის საკისრების კორპუსთან ერთად სარეგულირებელი ჭანჭიკების გადაადგილებით, ხოლო მეორეს — დანებს შორის ჩასაყენებელი სარეგულირებელი რგოლებით.

უხეში საკვებისა და ჩალა-სილოსის საჭრელი მანქანების ექსპლოატაციისას საჭიროა **უსაფრთხოების ტექნიკის** წესების დაცვა. ღეფექტების აღმოფხვრა ნებადართულია მხოლოდ მანქანის გაჩერებისა და ამძრავის ელექტროქსელიდან გამორთვის შემდეგ. მანქანის მუშაობისას აკრძალულია მუშა ორგანოების ბრუნვის სიბრტყეში დგომა. მუშაობა დასაშვებია მხოლოდ გარსაცმის სახსნელი ნაწილის საიმედო დამაგრების დროს. საჭიროა თვალყურის დევნება, რომ ჭრის კამერაში პროდუქტთან ერთად უცხო საგნები არ მოხვდეს. პროდუქტი უნდა მივაწოდოთ თანაბრად.

უხეში საკვებისა და ჩალა-სილოსის საჭრელ მანქანებს გეგმიან ტექნიკურ მომსახურებას უტარებენ ყოველი 75—90 საათი მუშაობის შემდეგ. გარდა ამისა სამუშაოს დაწყების წინ ამოწმებენ მანქანების კვანძებსა და მათ დამაგრებას. უტარებენ საჭირო რეგულირებას. სამუშაოს დამთავრების შემდეგ დაჭუმაცებულებს აცლიან საკვების ნარჩენებს და მტვერს. ამოწმებენ ტრანსპორტიორების მუშაობას, ამძრავი ჯაჭვებისა და ღვედების დაჭიმულობას.

მანქანის კვანძებს პერიოდულად ზეთავენ ტექნიკური მოწმსახურების რუკის მიხედვით.

უხეში საკვებისა და ჩალა-სილოსის საჭრელ მანქანებს ამონტაჟებენ სპეციალურ საძირკვლებზე, რომლის ზომების აღება შეიძლება ტექნიკური დოკუმენტაციიდან.

საკვების სამსხვრევი მანქანა-დანადგარები

§ 1. კონცენტრირებული საკვების მომზადების ზოოტექნიკური მოთხოვნები, მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

კონცენტრირებული საკვები შეიძლება იყოს: მარცვლოვანი — ხორბალი, ჭვავი, სიმინდი (მარცვალი), ქერი, შვრია, ფეტვი და პარკოსანი—სოია, ბარდა, ოსპი. საკვები პარკოსნები. მარცვლოვანი საკვები შეიცავს დიდი რაოდენობის ნახშირწყლებს, მაგრამ მცირე რაოდენობის ცილებს. პარკოსნებისათვის დამახასიათებელია ცილების დიდი შემცველობა. საყუათო ნივთიერებებისა და ნახშირწყლების შემცველობით პირველი ადგილი უკავია სიმინდს.

კონცენტრირებული საკვების დამუშავება ხდება ცხოველისა და ფრინველის სახეების გათვალისწინებით.

მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვისათვის კონცენტრირებული საკვების მომზადების ზოოტექნიკური მოთხოვნები ითვალისწინებს მარცვლის გარსის დარღვევასა და 3 მმ (მსხვილი დამსხვრევა) ზომის ნაწილაკების დამსხვრევას. ღორისა და ფრინველისათვის მარცვალი უნდა დაიმსხვრეს 1 მმ სიდიდის ნაწილაკებად (თუ კვება ხდება ნახევრად თხევადი სახით) და 2—3 მმ სიდიდის ნაწილაკებად ფრინველის მშრალად კვებისას. მზა საკვებში არასასურველია მტვრის მაგვარი ფრაქციის არსებობა, რომელიც ჩვეულებრივ შეადგენს დაქუცმაცებული მარცვლის მთლიანი მოცულობის 2%-ს. მტვრის მაგვარი ფრაქცია ცუდად სველდება ცხოველის ნერწყვითა და კუჭის წვენით. ამდენად ცუდად ხდება მისი მონელება. უარყოფითად მოქმედებს ადამიანის სასუნთქ ორგანოებზე, იწვევს ფილტვების სხვადასხვა დაავადებას და მომსახურე პერსონალის შრომის მწარმოებლობის შემცირებას, გარდა ამისა, ფეთქებადია.

მარცვლისა და მარცვლის მასის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლისას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მარცვლის სიდიდეს, რომელიც ხასიათდება მისი ხაზური ზომებით, ნაყარი მასით, სიმკვრივით, ღრულოვანებით, ბრტყელობითა და ტენიანობით. ნაყარი მასა წარმოადგენს 1 ლიტრი მარცვლის მასას. მარცვლის სიმკვრივე განისაზღვრება 0.01 გრ სიზუსტით აწონილი 1000 მარცვლის მასის, მის მოცულობაზე გაყოფით. მარცვლის ღრულოვნება ახასიათებს მისი ნაწილაკების დაწყობის სიმკვრივეს. მარცვლის ნაწილაკებს შორის ჰაერის შეალედების ჯამურ მოცულობას, მარცვლის მიერ დაკავებულ

მთლიანი მოცულობის მიმართ, გამოსახულს პროცენტებში ეწოდება ღრულოვნება. მისი სიდიდის მიხედვით შეიძლება ვიმსჯელოთ მარცვლის მასის ნაწილაკების ხვედრით ზედაპირზე. მარცვლოვნების ღრულოვნება შეადგენს 50—70%-ს.

საკვების ბნევადობა ეწოდება მისი ნაწილაკების ურთიერთგანლაგების ცვლის უნარს, გადაადგილების დროს. ჰორიზონტალურ სიბრტყეზე გამოყრისას ბნევადი მასა ქმნის კონუსს, წარმოქმნილ კონუსსა და სიბრტყეს შორის ბუნებრივი დახრის კუთხით.

მარცვლის მნიშვნელოვან ფიზიკურ-მექანიკურ მაჩვენებელს წარმოადგენს **ტენიანობა,** რომელზედაც დამოკიდებულია საკვების სხვა მაჩვენებლებიც.

სამსხვრევი მანქანების სამუშაო რეჟიმების დასაბუთებისა და მსხვრევის ენერგეტიკული მაჩვენებლების განსაზღვრისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს საკვების ისეთ მექანიკურ მახასიათებლებს, როგორიცაა სისალე, სიმტკიცე, პლასტიკურობა, სიბლანტე; შედარებით მაღალი სისალით ხასიათდება სიმინდი და ქერი, ხოლო დაბალი სისალით — შვრია. სიმტკიცით პირველი ადგილი უკავია ქერის მარცვალს. მასალის დამსხვრევისათვის საჭირო დარტყმა (ჩაქუჩებიანი სამსხვრეველას) უნდა წარმოიქმნას ისეთი სიჩქარით, რომელიც აღემატება სიმკვრივის დეფორმაციის ზღვრულ სიჩქარეს და უტოლდება ბგერის (რხევის) გავრცელების სიჩქარეს მოცემულ მასალაში, თანამედროვე ჩაქუჩებიან სამსხვრეველებში იყენებენ ჩაქუჩების წრიულ სიჩქარეს ზღვრებში 40—80 მ/წმ.

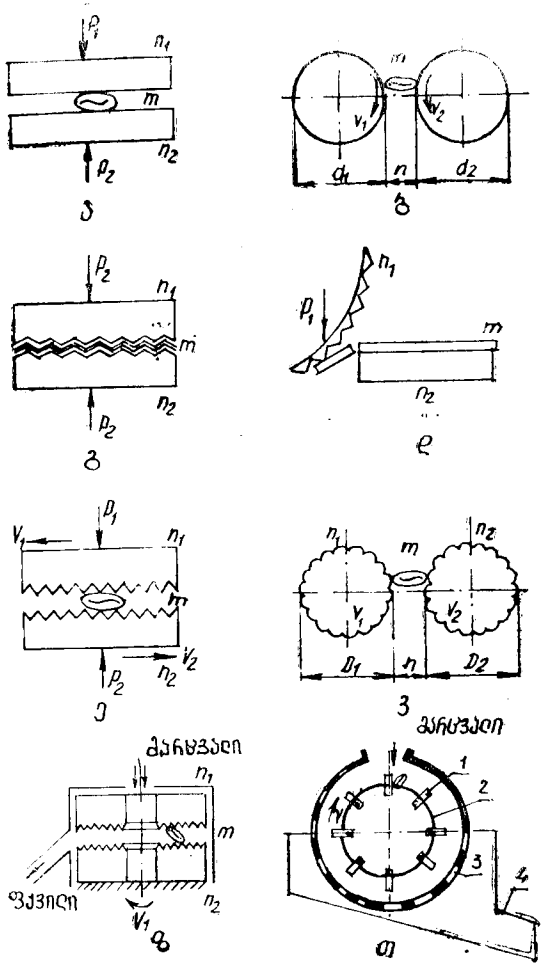
§ 2. საკვების სამსხვრევი მანქანების კლასიფიკაცია

არსებული საკვების სამსხვრევი მანქანების მუშაობას საფუძვლად უდევს შემდეგი პრინციპები: ტლეჯვა, დაჭუცმაცება, დაფქვა და თავისუფალი დარტყმით დამსხვრევა.

ტლეჯვის პრინციპებზე მომუშავე მანქანებს მიეკუთვნება **ვალცებიანი მარცვალსატლეჯელები** (სურ. 106 ა). გლუვზედაპირებს (n_1 და n_2) შორის მოქცეული მასალა განიცდის დატლეჯვას P_1 და P_2 ძალების მოქმედებით, ან ღრეჩოში h (სურ. 106, ბ) მოხვედრისას იგი წარიტაცება მბრუნავი ვალცებით და იტლიჯება.

დაჭუცმაცების პრინციპზე მოქმედ მანქანებს მიეკუთვნება **კოპტონის სამსხვრეველები.** დაჭუცმაცების პრინციპის არსი მდგომარეობს იმაში, რომ ორ n_1 და n_2 კბილა ზედაპირს შორის ჩადებული პროდუქტი (სურ. 106, გ) იმტვრევა P_1 და P_2 ძალების მოქ-

მედებით, ან n_2 ზედაპირსა და n_1 მბრუნავი მუშა ორგანოს კბილებს შორის (სურ. 106, დ) მოთავსებული პროდუქტი იმტვრევა P_1 ძალის მოქმედებით.



სურ. 106. საკვების ცხვალისხვა ხერხით დამსხვრევის სქემები:
1—ჩაქუჩი; 2—დისკო; 3—ცხრილი; 4—დახრილი ღარი.

დაფქვის პრინციპზე მუშაობს **ვალცებიანი მარცვლის სამსხვრეველები, წისქვილის დოლაბები და სიმინდის სამსხვრეველები.** აქ მარცვალი m (სურ. 106, ე, ვ, ზ) ხვდება ორ n_1 და n_2 დაღარულ ზედაპირებს შორის, განიცდის P_1 და P_2 ძალების დაწოლასა და ამა-

ვე დროს ერთი ზედაპირის მეორეს მიმართ მოძრაობის შედეგად გახეხვას.

მანქანებს, რომლებშიც განხორციელებულია თავისუფალი დარტყმით დამსხვრევის პრინციპი ეკუთვნის **ჩაქუჩებიანი სამსხვრეველები.** ამ მანქანების მუშაობის არსი იმაში მდგომარეობს, რომ დიდი სიჩქარით მოძრავ დისკოზე 2 (სურ. 106 თ) სახსრულად დამაგრებული ჩაქუჩი 1 ურტყამს მარცვალს და ამსხვრევს მას ვარდნის დროს. მარცვლის დამსხვრეულ ნაწილაკებს გაატარებს ცხრილი და დახრილი ღარით 4 გამოდის მანქანიდან გარეთ.

თანამედროვე ჩაქუჩებიანი სამსხვრეველებით შესაძლებელია 20—22% ტენიანობის პროდუქტის დამსხვრევა, მაგრამ ბალახის ან თივის ფქვილის დასამზადებლად მათი გამოყენებისას საწყისი პროდუქტის ტენიანობა არ უნდა აჭარბებდეს 10—12%-ს. უნივერსალური სამსხვრეველებით შეიძლება უფრო მაღალი ტენიანობის მჭრელი თივის დაფქვა. წისქვილებსა და ვალცებიან სამსხვრეველებს არ აქვთ უნარი დაფქვან 16%-ზე მეტი ტენიანობის მარცვალი, რადგანაც ადგილი აქვს მუშა ორგანოების ზედაპირზე მის მიკვრას. ძალზე გამშრალი მარცვლის ან სხვა მასალის დაფქვისას პროდუქტში იზრდება ფქვილისა და მტვრის რაოდენობა, რაც იწვევს დანახარჯების გაზრდას. დასაფქვავი მშრალი საკვების ოპტიმალური ტენიანობა შეადგენს 12—15%-ს.

§ 3. სამსხვრეველების აგებულება, მუშაობის ტექნოლოგიური პროცესი და რეგულირება

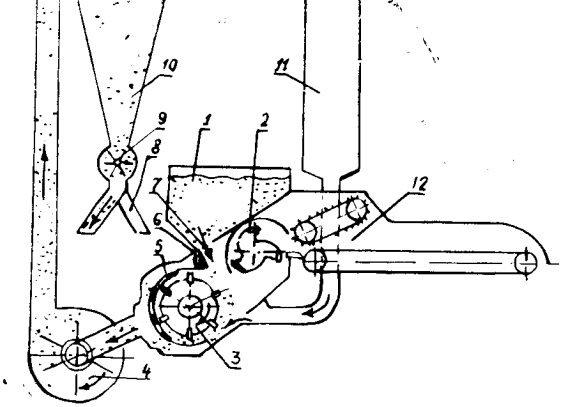
მრეწველობა უშვებს მარცვლის ჩაქუჩებიან როტორულ სამსხვრეველებს КДМ- 2.0 „მოსკვიჩკა"-ს, КДМ—30-ს, ФУ—1М-სა და **საკვების უნივერსალურ სამსხვრეველას** КДУ—2 **„უკრაინკა"-ს,** რომელიც მარცვლის გარდა აქუცმაცებს აგრეთვე უხეშ და მწვანე საკვებს. ჩამოთვლილი საკვების სამსხვრეველებს გააჩნია მუშაობის ერთნაირი პრინციპი და ერთმანეთისაგან განსხვავდება მხოლოდ კონსტრუქციული თავისებურებებით.

უნივერსალური საკვების სამსხვრეველა КДУ—2,0 განკუთვნილია ყველა სახის მარცვლეულის, უხეში და წვნიანი საკვების დაქუცმაცებლად. მანქანის მწარმოებლობა მარცვლის დამსხვრევისას შეადგენს 2 ტ/სთ, უხეში საკვების დაქუცმაცებისას — 0.8 ტ/სთ. სამსხვრეველა КДУ—2.0 (სურ. 107) შედგება სამსხვრევი კამერისაგან მასში განლაგებული სამსხვრევი დოლით 3, დანებიანი დო-

ლის 2, ვენტილიატორის 4, წვნიანი და უხეში საკვების მიმწოდებელი ტრანსპორტიორის 12, ციკლონ-განმტვირთავის 10, მილგამტარებისა და ფილტრებისაგან 11. ყველა მუშა ორგანო დამონტაჟებულია ჩარჩოზე და მოძრაობაში მოდის 30 კვტ. სიმძლავრის ელექტროძრავათი.

სამსხვრევი კამერა დამზადებულია ხმული თუჯის კორპუსისაგან ჩასადგმელი გვერდულებით, რომლებშიც ჩაყენებულია სამსხვრევი დოლის საკისრების კორპუსები.

სამსხვრევი კამერის უკანა ნაწილში მოწყობილია გადასახსნელი სახურავი ლიუკით. წვნიანი საკვების დაქუცმაცების დროს ცხრილის ნაცვლად ამ ლიუკში დგამენ გამომყრელ ხახას. სამსხვრევი დოლი წარმოადგენს ლილვს, რომელზედაც დამაგრებულია დისკოები, დისკოებზე კი დამაგრებულია სახსრული ჩაქუჩების ექვსი კომპლექტი. წვნიანი და უხეში საკვების მიმწოდებელი შედგება მიმწოდებელი და დახრილი ტრანსპორტიორებისაგან. დანებიანი დოლი შედგება დისკოებზე დამაგრებული სპირალური დანებისა და უკუჭრის ფირფიტისაგან. უკუჭრის ფირფიტაზე დამაგრებულია სპეციალური თამასა, რომლითაც ხდება ფირფიტასა და მიმწოდებელი ტრანსპორტიორის ლენტას სამუშაო ზედაპირს შორის ღრეჩოს ცვლა. ეს ღრეჩო უნდა იყოს მინიმალური, მცენარეული მასა რომ ჩაითრიოს ჭრის საწინააღმდეგო ფირფიტასა და ლენტას შორის.



სურ. 107. უნივერსალური საკვების სამსხვრეველა КДУ—2,0
1—მარცვლის ხვიმირა; 2—დანებიანი დოლი; 3—სამსხვრევი დოლი; 4—ვენტილიატორი; 5—ცხრილი; 6—მაგნიტური სეპარატორი; 7—მისაფარი; 8—ტომრის დამჭერის ორმხრივი მილსაბრა; 9—რაბული საკეტი; 10—ციკლონი; 11—ფილტრი; 12—მწვანე მასის მიმწოდებელი ტრანსპორტიორი.

უნივერსალური საკვების სამსხვრეველა КДУ—2,0-ის ტექნოლოგიური პროცესი სრულდება შემდეგი სახით: მარცვალი, ან კოპტონის შროტი მიმღები ხვიმრიდან ჩადის სამსხვრევ კამერაში. სამსხვრევ კამერაში პროდუქტის მიწოდების რეგულირება ხდება მისაფარით, ხოლო ძრავას დატვირთვას აკონტროლებენ ამპერმეტრინდიკატორით. მარცვალი სამსხვრევ კამერაში მოხვედრამდე ლითონის მინარევებისაგან იწმინდება მუდმივი მაგნიტით. სამსხვრევი კამერის 2/3 უკავია ღარულ, ან ნახვრეტებიან დეკას, ხოლო 1/3 — საცვლელ ცხრილს, რომლის საშუალებითაც არეგულირებენ კონცენტრირებული საკვების დამსხვრევის ხარისხს. სამსხვრევ კამერაში შეიძლება ადგილი ჰქონდეს ოთხი სახის დარტყმას: თავისუფალი დარტყმა ჩაქუჩით „ვარდნისას", რომელიც ითვლება ყველაზე ეფექტურ დარტყმად; დეკაზე არეკვლით დარტყმა; ცხრილზე დარტყმა ნაწილაკების ურთიერთდარტყმა.

ჩაქუჩების კონსტრუქციაზე მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული ღახარჯული ენერგიის გამოყენების ეფექტურობა და დაქუცმაცებული პროდუქტის ხარისხი. სამამულო წარმოების საკვების სამსხვრევლებში უპირატესად გამოიყენება ჩაქუჩები საფეხურიანი კუთხეებით (წახნაგებით). ცხრილის ქვედა არედან დამსხვრეული მასა (დაქუცმაცებული საკვების და ჰაერის ნარევი) ვენტილიატორით შეიწოვება ციკლონში, საიდანაც რაბული საკეტის გავლით გამომტვირთავი ორძაბრადან იყრება ტარაში. ჰაერის მტვერი ფრაქციასთან ერთად შეკრული პნევმოგამტარით ბრუნდება სამსხვრევ კამერაში, ნაწილი კი ქსოვილის ფილტრიდან გამოდის ატმოსფეროში.

რაბული საკეტი წარმოადგენს ფრთიან როტორს, რომელიც მოთავსებულია კორპუსში და ბრუნავს სამსხვრევი დოლის ლილვიდან სოლღვედური გადაცემითა და ჭიარედუქტორით.

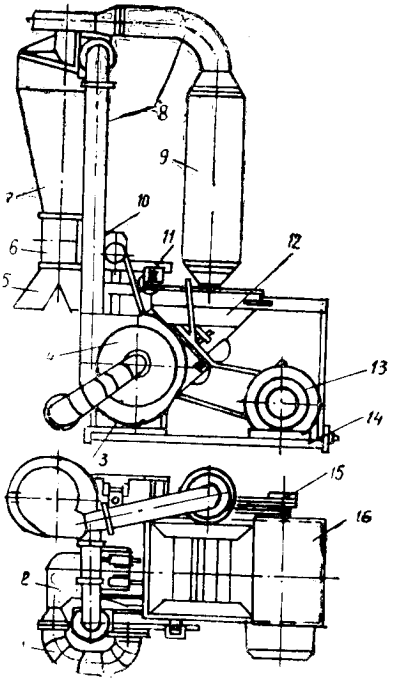
რაბული საკეტი და სამსხვრეველას შეკრული ციკლი მუშაობისას უზრუნველყოფს ჰაერის ნაკლებ დამტვერიანებას, წინამორბედ სამსხვრეველებთან შედარებით.

უხეში და წვნიანი საკვების დაქუცმაცება სამსხვრეველაში ხდება იმავე პრინციპით, როგორც მარცვლისა, მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ ნამჯა ან სიმინდის ტაროები იყრება მიმწოდებელ ტრანსპორტიორზე, იტკეპნება დახრილი ტრანსპორტიორით და მიეწოდება დანებიან დოლს, სადაც განიცდის წინასწარ დაქუცმაცებას.

დანებიანი დოლი შედგება სამი დანისაგან, რომელთაგან თითოეული ორი ჭანჭიკით ხისტადაა დამაგრებული ორი ფიგურული ფოლადის დისკოს საყრდენ ზედაპირზე. დანებსა და უკუჭრის ფირფი-

ტას შორის ღრეჩო შეადგენს 0,5—1 მმ, რომლის რეგულირება ხდება ორი საბჯენი ხრახნის საშუალებით.

დანებიანი დოლით დაჭრილი მასალა ხვდება სამსხვრევ კამერაში, სადაც იგი იმსხვრევა როტორის ჩაქუჩებით. შემდეგ პროცესი კონცენტრირებული საკვების დამზადების ანალოგიურია. ტენიანი მწვანე საკვების დასაქუცმაცებლად სამსხვრეველა უნდა გადაკეთდეს. ამისათვის საჭიროა სამსხვრეველას კორპუსის სახურავის ახსნა, საცვლელი ცხრილის ამოღება და მის ნაცვლად ყრუ დეკას ჩადგმა. სამსხვრეველა ამ შემთხვევაში მუშაობა წინდენითი ციკლით: დაქუცმაცებული მწვანე მასა სამსხვრევი კამერის სახურავის ფანჯრიდან კამოიტვირთება ტარაში.



სურ. 108. საკვების ჩაქუჩებიანი სამსხვრეველა КДМ—2,0:
1—მუხლი; 2—მილყელი; 3—სამსხვრევი კამერის კორპუსი; 4—ვენტილატორი; 5—მილძაბრა; 6—რაბული საკეტი; 7—ციკლონი; 8—მილგამტარი; 9—ქსოვილის ფილტრი; 10—ჰია რედუქტორი; 11—ამპერმეტრი-ინდიკატორი; 12—მარცვლის ხვიმირა; 13—ელექტროძრავა; 14—ჩარჩო; 15—ცენტრიდანული ქუროს; 16—საღგამი.

მარცვლეულის სამსხვრეველა КДМ—2,0-ის დანიშნულებაა მარცვლისა და კოპტონის შროტის მსხვრევა (სურ. 108).

ჩარჩოზე 14 დაყენებულია სამსხვრევი კამერის კორპუსი 3 სამსხვრევი დოლით, ვენტილატორი 4, მარცვლის ხვიმირა, ციკლონი რაბული საკეტით 6, ელექტროძრავა 13, მილგამტარი 8, ამძრავის დატვირთვის განსაზღვრისათვის სამსხვრეველა აღჭურვილია ამპერმეტრ-ინდიკატორით 11. ციკლონი მავრდება სადგამზე 16.

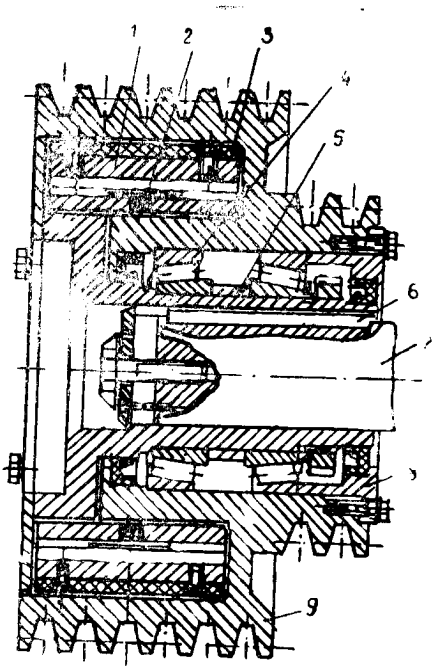
სამსხვრეველა მუშაობს შემდეგი ტექნოლოგიური სქემით: მარცვალი მიმღები ხვიმირას სარეგულაციო მისაფარის ხვრელიდან ჩადის სამსხვრევ კამერაში, სადაც იმსხვრევა ჩაქუჩებისა და დეკის დარტყმით. დამსხვრეული პროდუქტი იცრება საცვლელი ცხრილით. ცხრილის გარე არედან პროდუქტი ჰაერის ნაკადთან ერთად გადადის ციკ-

ლონში, სადაც ხდება მათი გაყოფა. ჰაერი ციკლონიდან გაიტყორცნება უკუმილგამტარში, ხოლო დამსხვრეული პროდუქტი ჩადის რაბულ საკეტში და მისი როტორის ფრთებით ორძაბრა'ა გავლით იყრება ტარაში.

საჭირო ხარისხით დამსხვრეული პროდუქტის მისაღებად ხსნიან სამსხვრევი დოლის გადასახსნელ სახურავს და აყენებენ 4, 6, 8 მმ დიამეტრის ნახვრეტებიან საცვლელ ცხრილებს. რაც შეესაბამება დამსხვრევის წვრილ, საშუალო და მსხვილ ფრაქციებს.

ისე. როგორც КДУ—2.0 ტიპის სამსხვრეველაში, ჩაქუჩების სამუშაო წახნაგების გაცვეთის შემთხვევაში მათ გადაადგილებენ (შემოაბრუნებენ) გაუცვეთავი წახნაგით სამუშაოდ.

ჩაქუჩებიანი სამსხვრეველა მდორედ გაშვების მიზნით აღჭურვილია ცენტრიდანული ქუროთი, რომელიც უზრუნველყოფს სამსხვრეველას სამუშაოდ ავტომატურად ჩართვას ელექტროძრავას მიერ განსაზღვრული ბრუნვის სიხშირის მიღწევის შემდეგ. 109-ე სურათზე ნაჩვენებია ასეთი ქუროს კონსტრუქცია.



სურ. 109. ფრიქციული ცენტრიდანული ქურო:
1—ხუნდი; 2—ფირფიტოვანი ზამბარა; 3—ფრიქციული სადები; 4—კონუსური გორგოლაჭიანი საყრდენი; 5—ჯვართავა; 6—სოგმანი; 7—ელექტროძრავას ლილვი; 8—სახურავი; 9—შკივი.

ძრავას ჩართვისას ამძრავი სოლღვედური შკივი 9 რჩება უძრავად, ხოლო ძრავას ლილვი სოგმანური შეერთებით აბრუნებს ჯვართავას 5 მასზედ დამაგრებული 4 ფრიქციული ხუნდით 1. ხუნდები ჩაყენებულია ჯვართავების კილოებში და სარეგულირებელი ჭანჭიკებით დაკავშირებულია ფირფიტოვან ზამბარებთან 2. ცენტრიდანული ძალის მოქმედებით ხუნდები გაჭანებისას თანდათანობით გადალახავ'ა ზამბარების წინააღმდეგობას და უახლოვდება შკივის

ხახუნის ზედაპირს, როცა ბრუნვის სიხშირე მიაღწევს 16,6—18 წმ $^{-1}$ ხუნდები შეეხება შკივს ფრიქციული სადებებით 3, ხოლო ბრუნვის სიხშირის შემდგომი ზრდა იწვევს ხუნდების საიმედო ჩართვას შკივთან და მანქანის მუშა ორგანოზე მოძრაობის გადაცემას.

მარცვლეული საკვების სამსხვრეველა КДМ—3,0 წარმოადგენს სამსხვრეველა КДМ—2,0-ის მოდიფიკაციას. გამოირჩევა მაღალი მწარმოებლობით.

მარცვლის სამსხვრეველა Ф—1М-ის დანიშნულებაა საფურაჟე მარცვლისა და სხვა კონცენტრირებული საკვების დამსხვრევა საკვების საამქროებსა და მარცვალ-ფურაჟის საწყობებში. აგებულებითა და ტექნოლოგიური პროცესებით იგი КДМ—2,0-ის ანალოგიურია.

§ 4. უსაფრთხოების ტექნიკა საკვების საჭრელ და სამსხვრეველა მანქანებზე მუშაობისას

საკვების საჭრელ და სამსხვრეველა მანქანებზე მუშაობისას აუცილებელია უსაფრთხოების ტექნიკის წესების დაცვა. მანქანის მოვლასთან დაკავშირებულ ტექნიკურ მომსახურებას, რემონტსა და სხვა სამუშაოებს, რომლებიც დაკავშირებული არ არის, უშუალოდ სამუშაო პროცესთან ატარებენ ელექტროძრავას ელექტროდენის ქსელიდან გამორთვისა და დამცველების მოხსნის შემდეგ. მუშაობის დროს აკრძალულია საკვების მუშა ორგანოებში ხელით ან სხვა საგნებით წაბიძგება. არ შეიძლება გაჭედილი მუშა ორგანოების გაწმენდა მანქანის ელექტროდენის ქსელიდან გამორთვისა და სრულ გაჩერებამდე. სამუშაოს დაწყებამდე საჭიროა სამსხვრევი კამერების სახურავების კარგად დახურვა და დამაგრება, მუშაობის დროს დაუშვებელია როტორის ბრუნვის სიბრტყეში დგომა; პერიოდულად უნდა შემოწმდეს მანქანის კორპუსის დამიწების მდგომარეობა.

КДУ ტიპის ჩაქუჩებიანი სამსხვრეველას ნორმალური მუშაობა გარანტირებულია შემდეგი წესების დაცვისას.

ყველა გაშვების წინ ამოწმებენ მანქანის ნაწილების საიმედო დამაგრებასა და შეერთებას, ტრანსპორტიორების ჯაჭვებისა და ღენტების დაჭიმულობას.

დანასა და ჭრის საწინააღმდეგო ფირფიტას შორის საჭირო სიდიდის ღრეჩოს აყენებენ შემდეგი წესით: ხსნიან დანებიანი დოლის **ზედა გარსაცმსა და დახრილი ტრანსპორტიორის** დამჭიმ მოწყობილობას, სწევენ ტრანსპორტიორს ზევით. მოუშვებენ დანის დამაგრებისა და სარეგულირებელი ხრახნების კონტრჭანჩებს, შემდეგ

ხრახნის ბრუნვით აყენებენ ღრეჩოს და ამაგრებენ ხრახნებსა და დანებს.

ყოველდღიურად ზეთავენ რაბული საკეტის, ლილვებისა და დახრილი ტრანსპორტიორის საკისრებს. ავრეთვე რაბულ საკეტზე გადაცემის დამჭიმავ გორგოლაჭს. სხვა საკისრებს, დამჭიმავ გორგოლაჭებს, ვარსკვლავანებსა და რედუქტორის კბილანებს ზეთავენ 200 სთ მუშაობის შემდეგ. განმეორებით ზეთავენ ყოველ 400 საათის შემდეგ. რედუქტორების მილსაყ-გორგოლაჭიან ჯაჭვებს ყოველი 150 საათის მუშაობის შემდეგ ყრიან საზეთ მასალაში, რომელიც შედგება 12% ებანის, 10% გრაფიტის ფხვნილისა და 75% საცილინდრე ზეთისაგან.

V თავი

მანქანა-დანადგარები საკვების თბური დამუშავებისათვის

§ 1. საკვების თბური დამუშავების ზოოტექნიკური მოთხოვნები

მრავალი სახის საკვების კვებისწინა მომზადების ტექნოლოგია, ცხოველის მიერ მისი უკეთ ათვისების მიზნით ითვალისწინებს მათ თბურ დამუშავებას. ძირხვენატუბერიანი ნაყოფები (ღორისა და ფრინველისათვის) და უხეში საკვები (მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვისათვის) შეიძლება ჩაიორთქლოს და კონცენტრატებით შეზავდეს უშუალოდ კვების წინ, ხოლო საჭმლის ნარჩენები (ღორებისათვის) აუცილებლად უნდა ჩაიორთქლოს და გასტერილდეს დაავადების გამომწვევი მიკროორგანიზმების მოსპობის მიზნით.

საკვების თბური დამუშავების ზოოტექნიკური მოთხოვნები ძირითადად მდგომარეობს შემდეგში:

თბური დამუშავებისათვის გამოყენებული მანქანებისა და აგრეგატების მწარმოებლობა უნდა შეესაბამებოდეს ფერმაში ერთჯერად დასარიგებელი საკვების რაოდენობას, რამდენადაც მომზადებული საკვების ხანგრძლივად შენახვა დაუშვებელია. ტექნოლოგიური პროცესი უნდა უზრუნველყოფდეს საკვების თბური დამუშავების მოთხოვნილ რეჟიმს დროისა და ტემპერატურის მიხედვით, რათა ძირხვენატუბერიანი ნაყოფები კარგად მოიხარშოს (20—30 წთ), ნამჯა დარბილდეს (3—4 სთ), ხოლო საჭმლის ნარჩენებმა გაიაროს გარანტირებული სტერილიზაცია. ჩაორთქლილი საკვები დარიგების წინ უნდა გაცივდეს 313°K (40°C). ამავე დროს გასათვალისწინებელია,

რომ გაცივებულ საკვებს, მაგალითად, ნამჯას, ცხოველი უფრო ცუდად ჭამს, ვიდრე თბილს. აუცილებელი პირობაა საკვების თბური დამუშავების ტექნოლოგიური პროცესების მაქსიმალური მექანიზაცია და ავტომატიზაცია.

§ 2. საკვების თბური დამუშავების მანქანების კლასიფიკაცია და უსაფრთხოების ტექნიკა

თბური დამუშავების შერჩეული ხერხის მიხედვით განასხვავებენ საკვების საშრობ, ჩასაორთქლ და სახარშ (საკვების ჩასაორთქლი, საორთქლ-შემრევი, საკვების სახარში ქვაბები, საშრობი დანადგარები) მანქანა-დანადგარებს.

ტექნოლოგიურ პროცესში მონაწილეობს პროდუქტი და თბოჭატარებელი, ამიტომ პროცესის აუცილებელ პირობად ითვლება ტექნოლოგიური მანქანების სითბოწარმომქმნელებთან ერთად დაავრეგატება. სითბოს წყაროდ იყენებენ ორთქლის ქვაბებს, თბოგენერატორებს თხევად საწვავზე, ელექტროწყალგამაცხელებლებს და სხვ.

ტექნოლოგიური პროცესის შესრულების მიხედვით საკვების თბური დამუშავების მანქანები იყოფა პერიოდული და უწყვეტი მოქმედების მანქანებად.

პერიოდული მოქმედების მანქანები საკვების თბური დამუშავებისას მუშაობენ ციკლურად. ყოველი ციკლი შედგება საკვების მზადყოფნის ტემპერატურამდე გაცხელების, ამ ტემპერატურაზე დაყოვნების, გაგრილებისა და გამოტვირთვისათვის საჭირო დროისაგან. **უწყვეტი მოქმედების მანქანების** მუშაობას ახასიათებს რიგი უპირატესობები. ჩასაორთქლის ერთი და იგივე მოცულობის პირობებში უწყვეტი მოქმედების მანქანის მწარმოებლობა უფრო მაღალია, ვიდრე პერიოდული მოქმედების მანქანისა. იქმნება პროცესის ავტომატიზაციის შესაძლებლობა, რაც პერიოდული მოქმედების მანქანებისათვის პრაქტიკულად შეუძლებელია.

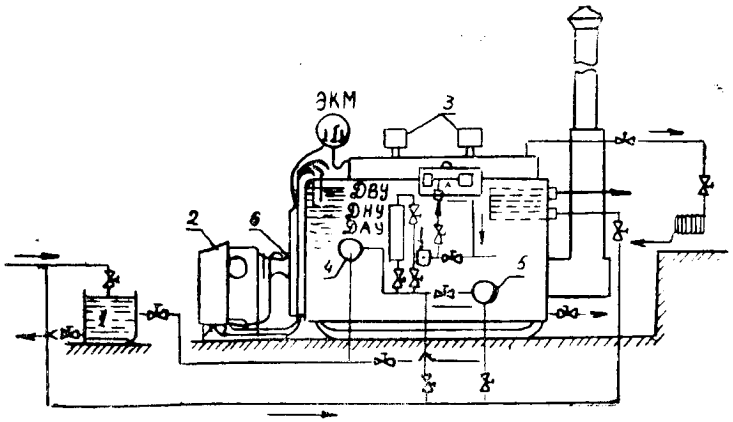
საკვების თბური დამუშავების მანქანების გამოყენებისას განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს უსაფრთხოების ტექნიკას. ორთქლისა და წყლის გასაცხელებელი ქვაბები და დანადგარები აღჭურვილი უნდა იყოს მოქმედი, გამართული აპარატებით (წყლის საზომი მილაკები, მანომეტრები, დამცველი სარქველები, ორთქლგამტარები, ვენტილები და სხვ.).

საჭიროა ქვაბებში წყლის საჭირო დონის შენარჩუნება, არ შეი-

ძლება ორთქლის წნევის გაზრდის მიზნით დამცველ სარქველებზე ტვირთის გაზრდა, დაუშვებელია წყალდამცველებში წყლის მიწოდება როცა ჩართულია და ა. შ.

§ 3. ორთქლის ქვაბების პრინციპული სქემები, აგებულება, მუშაობის ტექნოლოგიური პროცესი და რეგულირება

მეცხოველეობის ფერმებში საკვების ჩასაორთქლად იყენებენ დაბალი წნევის ქვაბებს. ასეთ ქვაბებში წნევა არ აჭარბებს 0,07 მპა (0, კგძ/სმ²), ორთქლის ტემპერატურა შეადგენს 403°K (130°C). მრეწველობა ორთქლის ქვაბებს უშვებს ვერტიკალური და ჰორიზონტალური განლაგებით. დიდი გავრცელება ჰპოვა КВ ტიპის ქვაბებმა (სურ. 110). იგი შედგება გარე და შიგა ცილინდრებისაგან. შიგა ცილინდრი, რომელიც წარმოადგენს საცეცხლე კამერას, გარშემოკრულია წყლის კამერით. საცეცხლე კამერაში მოთავსებულია საცეცხლური — კარითა და ცეცხლრიკულების ცხაურით. მოთავსებულია აგრეთვე ვერტიკალური და დახრილი სადუღარი მილები. სადუღარი მილების გვერდით განლაგებულია ორთქლის გადამეტსახურებელი, ხოლო საცეცხლე კამერის უკანა ტორსულ ნაწილში გათვალისწინებულია მილტუჩი, საკვამლე მილის მისაერთებლად. ცილინდრული კორპუსის ზედა ნაწილში მიდუღებულია ორთქლსაგროვი, რომელიც შეერთებულია წყლის კამერასთან. ქვაბის არმატურაში შედის დამცავი და უკუსარქველები, მანომეტრი, წყალმზომი, ორთქლისა და დასაბერი ონკანები.



სურ. 110. КВ—300 М ორთქლის ქვაბის სქემა:
1—წყლის სარეზერვო ავზი; 2—მართვის პულტი; 3—დამცველი სარქველი; 4—ხელის ტუმბო; 5—ელექტროტუმბო; 6—სახანურას მარეგულირებელი ვენტილი; ЭКМ ელექტროკონტაქტური მანომეტრი: ДВУ, ДНУ, ДАУ—შესაბამისად ზედა, ქვედა და საავარიო დონეთა გადამწოდი.

ორთქლის წარმოქმნის ტექნოლოგიური პროცესი მიმდინარეობს შემდეგნაირად: წყლის კამერა წყლით ივსება სათვალთვალო ძინის მილზე ნაჩვენებ დონემდე. საწვავის დაწვისას მიღებული კვამლის აირები, რომლის ტემპერატურა შეადგენს 673°K (400°C) ადუღებს წყალს სადუღარ მილებში, ამ დროს წარმოქმნილი ორთქლი გროვდება ორთქლსაგროვში და ორთქლის გადამეტსახურებელიდან მილებით მიეწოდება მომხმარებელს. მანომეტრის საშუალებით ხდება ქვაბში ორთქლის წნევის კონტროლი, ხოლო დამცველი სარქველი გამორიცხავს მის დასაშვებ სიდიდეზე ზევით აწევას, ჰარბი ორთქლის ატმოსფეროში გამოტყორცნით.

ორთქლის ქვაბს КВ--300М მრეწველობა უშვებს მყარ საწვავზე სამუშაოდ და აღჭურვილია ავტომატიკის სისტემით, რომელიც წყლის დონის შემცირებისას და ორთქლის წნევის გაზრდის შემთხვევაში უზრუნველყოფს მფრქვევანაზე საწვავის მიწოდების შეწყვეტას. მყარ საწვავზე მომუშავე ქვაბებსაც აქვს ავტომატიკა რომელიც მართავს საცეცხლურში ჰაერის მიწოდების სისტემას. ორთქლის დასაშვები წნევაა 0,07 მპა (0.7 კგძ/სმ²), მწარმოებლობა — 400—500 კგ/სთ.

ორთქლის ქვაბები Д—721А მიეკუთვნება თხევად საწვავზე მომუშავე ვერტიკალური ქვაბების ტიპს. ქვაბის წინა ნაწილში განლაგებულია სახსნელი სახურავით დახურული სამანქანო განყოფილება, სადაც მოთავსებულია წყლისა და საწვავის ტუმბოები, საწვავის ავზი. სანთურა და ვენტილიატორი. ქვაბზე დაყენებულია მანომეტრი, ორი დამცველი სარქველი, წყლის საზომი მოწყობილობა, დასაბერი ვენტილი, აგრეთვე ავტომატი, რომელიც საწვავის ტუმბოს ელექტროძრავას გამორთავს თუ სისტემაში ალი ჩაქრება. საცეცხლურის როლს ასრულებს საცეცხლე მილი, რომლისაგანაც ცხელი აირები ხვდება წყლით შემოგარულ კვამლის კამერაში. Д—721А ტიპის ქვაბზე დაყენებულია ქვაბში წყლის დონის ავტომატური რეგულატორი და ავტომატი, რომელიც გამორთავს საწვავის მიწოდებას ქვაბში წყლის დონის ავარიულად დაწევის შემთხვევაში.

ქვაბის მწარმოებლობაა 800—900 კგ/სთ. ორთქლის დასაშვები წნევა შეადგენს 0,07 მპა (0,7 კგძ/სმ²).

მსხვილ მეცხოველეობის კომპლექსებში გამოიყენება დიდი მწარმოებლობის მაღალი წნევის ორთქლის ქვაბები „უნივერსალი“ (წნევა 0.5 მპა), ТМВ, ВГД (წნევა 0,8 მპა) და ДКВТ (წნევა 1,3 მპა-მდე).

ორთქლის ქვაბებს აყენებენ სპეციალურ სათავსში — საქვაბეში მყარ, სწორ საძირკველზე. ორთქლის ქვაბების დამონტაჟების დროს პირველად აყენებენ ქვაბს, საკვამლე მილს, აერთებენ კვების სისტემასა და საკონდენსაციო მილებს. ამის შემდეგ ამონტაჟებენ ორთქლსადინარს და ქვაბის არმატურას დამცველი მოწყობილობითა და საკონტროლო საზომი ხელსაწყოებით. მონტაჟი მთავრდება ჰიდრავლიკური გამოცდით.

ექსპლოატაციის დროს ორთქლის ქვაბების საკვამლე და სააცეკლე მილებში გროვდება ჭვარტლი, ხოლო ორთქლის პერანგის შიგა ზედაპირი იფარება მინადუღით.

წელიწადში ორჯერ ან 2000—2200 სთ მუშაობის შემდეგ ორთქლის ქვაბს აჩერებენ და აცლიან მას ჭვარტლსა და მინადუღს მექანიკური ან ქიმიური ხერხით.

§ 4. საკვების ჩასაორთქლ-შემრევები, აგრეგულება, მუშაობის ტექნოლოგიური პროცესი და რეგულირება

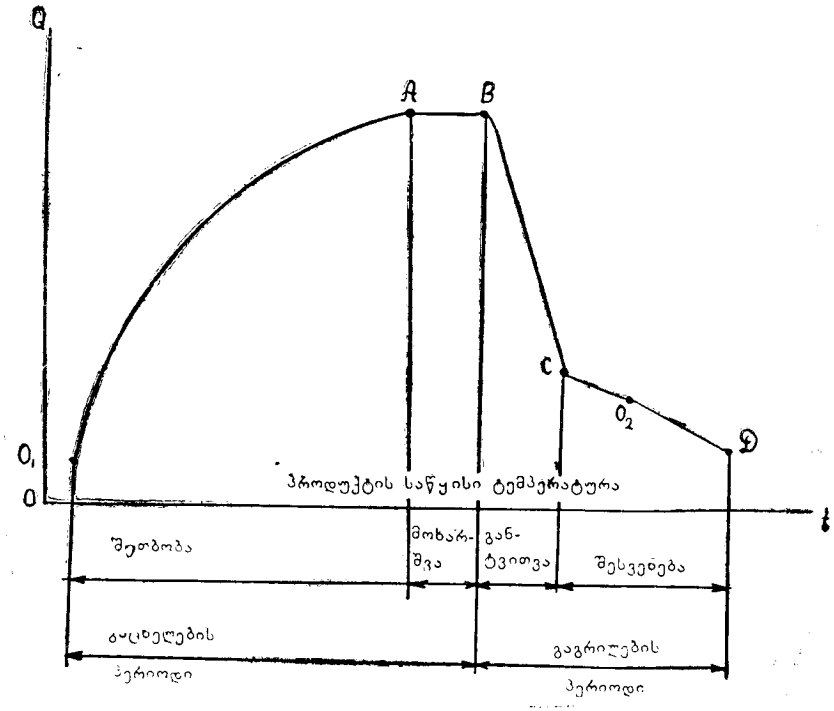
საკვების საორთქლ-დანადგარებს მიეკუთვნება საორთქლი ჩაები. საორთქლი შემრევები და საკვების ჩასაორთქლი აგრეგატები.

საკვების საორთქლ-შემრევები და **საკვების ჩასაორთქლი აგრეგატები** უნივერსალური მოწყობილობებია, რომელთა მეშვეობითაც საკვების მომზადების რამდენიმე ტექნოლოგიური პროცესი სრულდება. ეს აპარატურა შეიძლება იყოს სტაციონარული ან გადასაადგილებელი, აგრეთვე პერიოდული ან უწყვეტი ქმედებისა.

საორთქლში ტექნოლოგიური პროცესის მიმდინარეობა შეიძლება წარმოვიდგინოთ 111-ე სურათზე ნაჩვენები გრაფიკის მიხედვით.

O₁ წერტილში იწყება ორთქლის მიწოდება, და OA მონაკვეთზე მიმდინარეობს გაცხელება, ხოლო AB მონაკვეთზე — პროდუქტის ხარშვა. A წერტილში შეწყვეტენ ორთქლის მიწოდებას, ხოლო B წერტილში იწყება ორთქლის განტვირთვა BC მონაკვეთზე პროდუქტისა და კონდენსატის მიერ გატანილი სითბოს დაკარგვით. CO_2 მონაკვეთზე ხდება სითბოს დაკარგვა გარემოზე გადაცემით, O_2 წერტილში კი იწყება პროდუქტის ჩაორთქვლის ახალი ციკლი. ორ ციკლს შორის სითბოს დანაკარგების შემცირების მიზნით საჭიროა საორთქლის ჩატვირთვისა და განტვირთვის დროთა მაქსიმალური შემცირება.

საკვების ხელით დამუშავებისათვის მრეწველობა უშვებს კონ-



სურ. 111. საკვების ჩაორთქლის სამუშაო პროცესის გრაფიკი

სტრუქციით, მოცულობითა და მწარმოებლობით ერთმანეთისაგან განსხვავებულ მანქანებსა და აგრეგატებს.

საკვების საორთქლ-შემრევი C—2 შედგება კორპუსის, ხრახნულ ხაზზე განლაგებულ ფრთებიან ლილვზე მოწყობილი ორი შემრევის, დახურული ტიპის ჩამტვირთავი და გამომტვირთავი ტრანსპორტიორების, ელექტროამძრავისა და მართვის კარადისაგან.

ორთქლის მანაწილებელი მოწყობილობა განლაგებულია კორპუსის ორივე მხარეს. შერევის სამუშაო პროცესი სრულდება ნარევის კომპონენტების მიმდევრობით ჩატვირთვით შემრევი ფრთების მუშაობის დროს, საკვების ნარევის კომპონენტების შერევის პროცესი გრძელდება 40—45 წუთს. ჩაორთქლის დროს, რომელიც გრძელდება 5—7 წუთს საკვების ჩასატვირთავი ლიუკები დაკეტილი უნდა იყოს. ჩაორთქლის დამთავრების შემდეგ საკვებსარევს

ამატებენ ისეთ კომპონენტებს, რომელიც არ საჭიროებს თბურ დამუშავებას და მთლიან მასას აურევენ. საკვები ნარევის გამოტვირთვა ხდება შნეკის საშუალებით, რომელსაც აქვს შემრევის საერთო ამძრავი. შნეკისა და შემრევის ამძრა ხდება 5,5 კვტ. სიმძლავრის ელექტროძრავით. ჩამტვირთავი და გამომტვირთავი ტრანსპორტიორის ამძრავებზე დგას 1,1 კვტ სიმძლავრის ორი ძრავა.

C—2-ის ტევადობა (3 მ³) უზრუნველყოფს მწარმოებლობას საკვების შერევისას 3,5—8,7 ტ/სთ, ხოლო ჩაორთქვლისას — 2 ტ/სთ-ნდე.

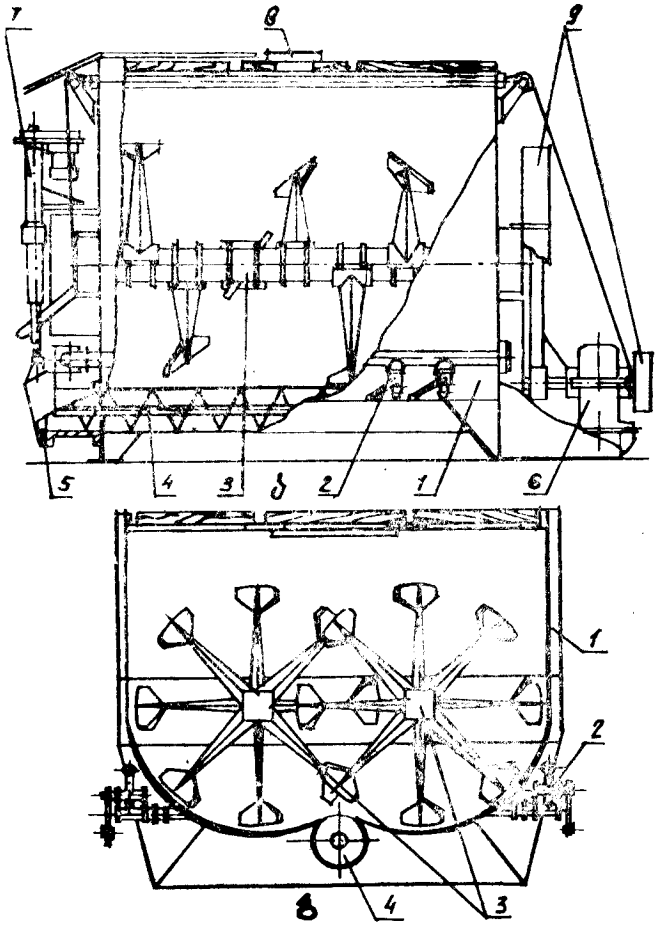
ორთქლის სამუშაო წნევა არ უნდა აჭარბებდეს 0,14 მპა (1,4 კგძ/სმ²). ორთქლის კუთრი ხარჯი შეადგენს 0,23 კგ 1 კგ პროდუტზე.

ჩასაორთქლ-შემრევი C—12 (სურ. 112) მოწყობილია C—2-ის ანალოგიურად მაგრამ მისგან განსხვავდება ზოგიერთი პარამეტრითა და კონსტრუქციული თავისებურებით. ჩასაორთქლის ტევადობაა 12 მ³, რაც უზრუნველყოფს მწარმოებლობას სველი საკვებნარევის შერევისას 10 ტ/სთ და ჩაორთქვლისას 5 ტ/სთ-მდე.

ფრთებიანი შემრევები 3, როგორც C—2-ში, პროდუქტის ცრევას ახდენს შემხვედრი მოძრაობით. შემრევების ბრუნვის სიხშირეა 0,06 წმ $^{-1}$ (C—2-ის ბრუნვის სიხშირეა 0,1 წმ $^{-1}$). მზა პროდუქტი გამოიტვირთება შნეკის საშუალებით. ორთქლის ხარჯი ჩასაორთქლზე შეადგენს 250—300 კგ. ორთქლის ხვედრითი ხარჯი არ აჭარბებს 0,28 კგ-ს 1 კგ პროდუქტზე.

ჩასაორთქლ-შემრევი АПС—6 განკუთვნილია იმავე მიზნებისათვის, როგორც C—12, მაგრამ განსხვავდება მცირე გაბარიტული ზომებითა და მოცულობით (6 მ³). იგი რეკომენდებულია მეღორეობისა და მეფრინველეობის ფერმებისათვის, მაგრამ მასში შეიძლება დაქუცმაცებული უხეში საკვების კონცენტრატებთან შერევა და ჩაორთქლა მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვისათვის. საორთქლო-შემრევი АПС—6 გამოდის ორი მოდიფიკაციით, როგორც დამოუკიდებელი მანქანა ჩასატვირთავ და გამოსატვირთავ ტრანსპორტიორ ТС—40М-თან. კომპლექტში. ლითონის სახსნელ სახურავს აქვს ორი ლიუკი: სათვალთვალო და ჩასატვირთავი. შემრევს კორპუსის შიგნით აქვს სახურავი, რომელიც საკვების ყველა კომპონენტის ჩაყრის შემდეგ მჭიდროდ იკეტება, ჩასაორთქლი ბუნკერიდან ორთქლის გაშვების შესახლუდად. ელექტროძრავების საჭირო სიმძლავრე შეადგენს 10,6 კვტ.

ჩასაორთქლ-შემრევი დანადგარების დამონტაჟებისას გამომტ-



სურ. 112. ჩასაორთქლ-შემრევი С—12:
ა—ხედი გვერდიდან; ბ—განივი ჭრილი.
1—კორპუსი; 2—ორთქლის მანაწილებელი; 3—ფრთებიანი შემრევები; 4—გამომტვირთავი შნეკი; 5—გამომტვირთავი ყელი; 6—ამძრავი; 7—გამომტვირთავი შნეკის მართვის სისტემა; 8—სახურავი; 9—ამძრავის გარსაცმი.

ვირთავი და ჩასატვირთავი ტრანსპორტიორებისათვის გასათვალისწინებელია საჭირო ფართობი.

ჩასაორთქლ-შემრევი დანადგარები მომხმარებელს ეგზავნება აწყობილ მდგომარეობაში. საკვების საამქროში დანადგარების დამონტაჟებისას ისინი წარმოადგენენ საბაზო მანქანებს, ვინაიდან აქ

ყრის თავს სხვადასხვა სახის საკვების მოსამზადებელი ტექნოლოგიური ხაზები. სხვა მანქანებისაგან განსხვავებით ჩასაორთქლ-შემრევები იდგმება საძირკველზე დამაგრების გარეშე და უძრავ მდგომარეობას ინარჩუნებს საკუთარი მასის ხარჯზე.

ორთქლსადენი დაცილებულია მომსახურე პერსონალის სამუშაო ადგილიდან. სამუშაოს დამთავრების შემდეგ ჩასაორთქლ-შემრევებს საკვების ნარჩენებს აცლიან გაწმენდის, ან გარეცხვის გზით. საკვების ნარჩენები საორთქლის კორპუსიდან გამოდის თვითდინებით.

VI თავი

საკვების მადოზირებელი და შემრევი მანქანები და მოწყობილობები

§ 1. საკვების დოზირებისა და შერევის ზოოტექნიკური მოთხოვნები

ცხოველისა და ფრინველის კვებისათვის საჭიროა სრულფასოვანი მონო და კომბინირებული საკვების დამზადება. იგი მზადდება სხვადასხვა სახის საკვების ნარევისაგან, მონოსაკვები პრინციპულად განსხვავდება კომბისაკვებისაგან, რადგანაც მის შემადგენლობაში შედის დიდი რაოდენობის მოცულობითი საკვები (თივა, ნამჯა, ძირხვენატუბერიანი ნაყოფები და სხვ.). მონოსაკვებს აძლევენ მსხვილფეხა რქოსან პირუტყვსა და ცხვარს. რომლებიც კონცენტრატებით, ძირხვენებით, სენაჟით, თივით, სილოსითა და სხვა საკვებით ცალ-ცალკე კვების დროს ირჩევენ შედარებით გემრიელს, ხოლო დანარჩენს შედარებით ცუდად ჭამენ. საკვების ნარევის მომზადების დროს ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ოპერაციაა დოზირება და შერევა. რომელზეც დამოკიდებულია დამზადებული მონო და კომბისაკვების როგორც ხარისხი, ასევე თვითღირებულება.

დოზირება არის მოცემული მასალის (ულუფის) საჭირო სიზუსტით გაზომვის პროცესი. **სიზუსტის ხარისხი** განისაზღვრება ზოოტექნიკური და ტექნოლოგიური მოთხოვნებით, აგრეთვე ეკონომიური მოსაზრებებით. ძვირადღირებული და დეფიციტური კომბისაკვების დოზირება ხდება უფრო მაღალი სიზუსტით. ვიდრე უხეში საკვებისა და ძირხვენების. ძალზე მაღალი სიზუსტითაა დოზირება საჭირო ცილოვან-

ვიტამინოვანი მინერალური დანამატების დამზადებას, ვინაიდან ცალკეული კომპონენტის რეცეპტით გათვალისწინებული ნორმიდან უმნიშვნელო გადახრამაც კი შეიძლება ცხოველის ჯანმრთელობაზე უარყოფითად იმოქმედოს. ცნობილია მასალების დოზირების ორი ხერხი: მოცულობითი და მასური. ცალკეულ შემთხვევაში გამოიყენება შერეული—მოცულობით-მასური ხერხი, როცა ულუფას წინასწარ ზომავენ მოცულობის მიხედვით, ხოლო შემდეგ მისი მასა სასწორის საშუალებით დაჰყავთ მოცემულ მნიშვნელობამდე.

პროცესის მიმდინარეობის მიხედვით დოზირება შეიძლება იყოს ულუფური ან უწყვეტი.

საკვების მომზადების ტექნოლოგიაში ფართო გამოყენება ჰპოვა **მოცულობით-ულუფურმა** და **მოცულობით-უწყვეტმა** ხერხებმა. კომბინირებული საკვების ქარხნებსა და მსხვილ მეცხოველეობის კომპლექსებში აგრეთვე გამოიყენება **მასურ-ულუფური ხერხი:**

მოწყობილობას, რომელიც განკუთვნილია მოცემული დოზის გაზომვისა და გაცემისათვის, ეწოდება დოზატორი. დოზირების მიღებული ხერხის მიხედვით დოზატორები იყოფა **მოცულობით** და **მასურ** დოზატორებად.

მოცულობითი დოზატორები მარტივია როგორც კონსტრუქციულად, ასევე გამოსაყენებლად. მაგრამ მათ ახასიათებთ დოზირების ნაკლები სიზუსტე.

მასური დოზირებისათვის იყენებენ ულუფური და უწყვეტი მოქმედების მასურ დოზატორებს, ისინი შეიძლება აღჭურვილი იყოს გაცემული მასისა და ულუფის სარეგისტრაციო ავტომატური კონტროლისა და მართვის საშუალებით. ასეთი დოზატორებით მიიღება დოზირების მაღალი სიზუსტე, მაგრამ აგებულებით რთული და ძვირადღირებულია.

დოზირების ხერხისა და დოზატორის შერჩევა დამოკიდებულია სადოზირებელი მასალის თვისებებზე, რომელთაგან შედარებით არსებითია სიმკვრივე, ბნევადი მასალების გრანულომეტრული შედგენილობა, ტენიანობა, თაღის წარმოქმნისაკენ მიდრეკილება, ტკეპნადობა, ხელოვნური ფერდისა და ჩამოქცევის კუთხეები და სხვ.

ამის მიხედვით ყველა სახის მასალა შეიძლება დაიყოს სამ დიდ ჯგუფად: ნაკუწი, მარცვლოვანი და თხევადი (დენადი). რომელთა დოზირებისას მხედველობენ ისეთ ხარისხობრივი მახასიათებელით, როგორიცაა ბნევადობა. მასალის არასაკმარისი ბნევადობის შემთ-

ხვევაში დოზატორების მკვებავებს უკეთებენ სხვადასხვა სახის აღ-ძრველებს (ვიბრატორი, საჩეჩი და სხვ.).

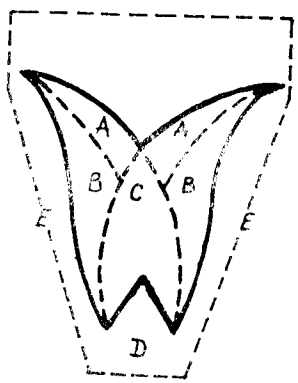
დოზატორების ძირითადი ფუნქციაა უზრუნველყოს ნარევში კომპონენტების რაოდენობრივი, მასური, ან მოცულობითი შედგენილობის ულუფით განსაზღვრული სიზუსტის დაცვა. დოზირების სიზუსტე მასური დოზატორებისათვის დასაშვებია 2%-მდე, ხოლო მოცულობითი დოზატორებისათვის — 3%-მდე.

ტექნოლოგიურ ნაკადურ ხაზებში დოზატორები შეიძლება წარმოდგენილი იყოს ცალკე, დამოუკიდებელი მანქანის სახით, ან სხვა მანქანაში ჩადგმული მუშა ორგანოს სახით.

საღოზირებელი მასალები ინახება ბუნკერებში ან სხვა სახის მოცულობებში, რომლებიც ჩვეულებრივ განლაგებულია მადოზირებელი მოწყობილობის ზემოთ. ამიტომ საჭიროა შეიქმნას მასალის თვითდინებით შეუფერხებელი მიწოდების პირობები.

ბუნკერის ნახვრეტიდან მასალის გამოდენას (სურ. 113) ახასიათებს ის, რომ დასაწყისში მოძრაობაში მოდის გამომშვები ნახვრეტის ზემოთ განლაგებული მასალის სვეტი. ამავე დროს პირველად ცვივა მცირე ნაწილი D. შემდეგ კი ნაწილი C. რომელიც ხელს უწყობს ორივე მხარეს განლაგებული A ნაწილების B ზედაპირზე ამოძრავებას. B ნაწილები ჩამოცურდებიან E კედელზე. უძრავი ნაწილების რაოდენობა შეჩერებულ ზონაში დამოკიდებულია ბუნკერის ფორმასა და მასალის მახასიათებლებზე (ჩამოქცევის კუთხე, ბნევადობა და ა. შ.).

მასალებით დოზატორების თვითდინებითი კვება შესაძლებელია მასალების კარგი ბნევადობის პირობებში. საკვების მომზადების ტექნოლოგიაში ნაკადის თანაბრობის უზრუნველყოფის მიზნით მიმართავენ იძულებითი მიწოდების ხერხებს. ამისათვის დოზატორების ზემოთ აყენებენ სპეციალურ მოწყობილობებს. ეს მოწყობილობები შეიძლება იყოს ამომძრველები, ან მკვებავები.



სურ. 113. ბუნკერიდან მასალის გამოდინების სქემა:

აღმძვრელებს აყენებენ მასური დოზატორების სასწორის ზემოთ განლაგებულ ბუნკერებში ან უშუალოდ მოცულობითი ტიპის დოზატორებში. აღმძვრელებად შეიძლება სხვადასხვა სახის საჩეჩქის, გასაფხვიერებლების, ვიბრატორებისა და სხვა მოწყობილობების გამოყენება.

მკვებავი მექანიზმები გამოიყენება სადოზირებელი მასალების თანაბარი მიწოდებისათვის და შეიძლება იყოს: ღარისებური, დოლური, შნეკური, თეფშისებური, ვიბრაციული და სხვ.

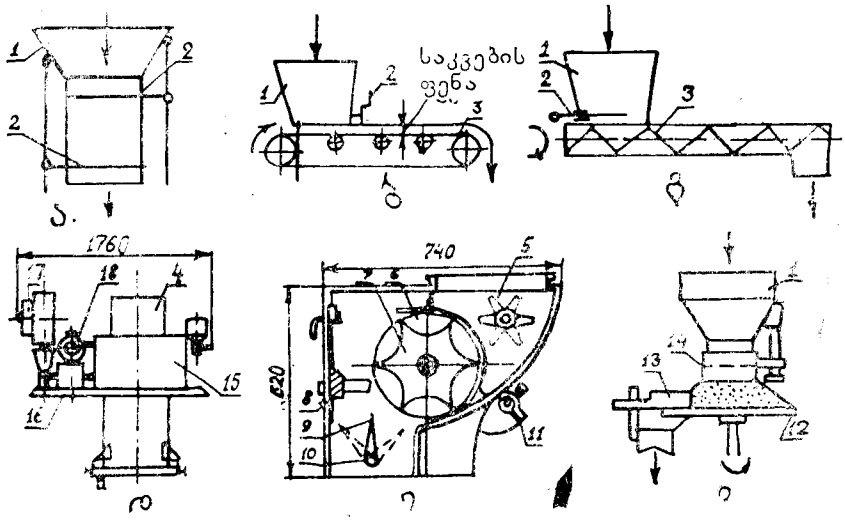
ჯხეში საკვების, ძირხვენებისა და სხვა სახის კომპონენტებით საკვები ნარევის მომზადებისას მკვებავი მექანიზმები (შნეკი, ტრანსპორტიორი) ასრულებენ მოცულობითი დოზატორის ფუნქციას.

დოლური დოზატორი ДП—1 (სურ. 114 ე) გამოიყენება მონო და კომბისაკვების მოსამზადებლად. დოზატორის ძირითადი მუშა ორგანოა დოლი, რომელიც შედგება ერთმანეთის მიმართ ხრახნულ ხაზზე 10°-ით გადაწეული გრძივი სექციის სახის უჯრედებისაგან. დოლი ჩასმულია კორპუსში; მის ზემოთ, მკვებავ ნახვრეტთან, მოთავსებულია აღმძვრელი, ხოლო დოზატორის გამოსაშვებ ნახვრეტთან დაყენებულია მაგნიტები, ლითონის მინარევების დასაჭერად და გადასართი სარქველი, კომპონენტის შემრევ შნეკში მისაწოდებლად ან დოზირების სიზუსტის დასადგენად სინჯის ასაღებად. კომპონენტის რაოდენობის გაცემაზე დოზატორის რეგულირება ხდება რეგულატორში ჩაყენებული ფარებით. დოზატორის ბატარეის ძრავა ხდება ელექტროძრავათი, საერთო ლილვითა და ამძრავი მექანიზმით.

თეფშისებური დოზატორი ДТ (სურ. 114 ვ) გამოიყენება მარილის, ნიჟარების ფქვილისა და სხვა ტიპის მინერალური კომპონენტების დოზირებისათვის. ვერტიკალურ ლილვზე დაყენებული თეფშისებური დისკოს ამძრავი ხდება ამძრავით, რომელიც შედგება ელექტროძრავას, რედუქტორის, კბილანა და სოლღვედური გადაცემისაგან. სადოზირებელი კომპონენტი ბუნკერიდან ცვივა თეფშისებურ დისკოზე და მასზე ქმნის რგოლს, რომლის ზემოთ დისკოს რადიუსის მიმართ კუთხით განლაგებულია საფხეკი. ბუნკერში ლილვთან ერთად ჩადგმულია ორი ბრტყელი დახრილი მოძრავი აღმძვრელი.

თეფშისებური დოზატორი განკუთვნილია ძნელადბნევადი კომპონენტების დოზირებისათვის და აქვს სპეციალური საჩეჩები.

შნეკური დოზატორები გამოიყენება ОКЦ ტიპის ავტომატიზებულ კომბისაკვების აგრეგატებში. მის მწარმოებლობას ცვლიან შნეკის ბრუნვის სიხშირის შეცვლით, ან მიწოდების მისაფარის მდგომარეობის შეცვლით.



სურ. 114. დოზატორების სქემები:
ა—მოცულობითი—ულუფური; ბ—ლენტური მოცულობითი; გ—შნეკური მოცულობითი; დ—მასური—ავტომატური ДК—70; ე—დოლური მოცულობითი;
ვ—თეფშისებური;
1—ბუნკერი; 2—მისაფარი; 3—ტრანსპორტიორი დოზატორი; 4—მკვებავი-ბერკეტიანი სისტემა; 5—მიწოდების ღრმძვრელი; 6—დოზატორის სექცია; 7—ტკიოვანი კოჭა; 8—წვრტები; 9—გადასაცრი საწვეელი; 10—საწვეელის ღერძი; 11—დოზატორის ამძრავი ლილვი; 12—დისკო; 13—საფხეკი; 14—სამაჯური; 15 სასწორის ჩამჩა; 16—კორპუსი; 17—ცოფერბლატური მაჩვენებელი; 18—ელექტროძრავა.

ВАД ტიპის **მრავალკომპონენტიანი სასწორი შედგება** მასური დოზატორების, შნეკური მკვებავებისა და მართვის სისტემისაგან.

მასური დოზატორი ДК—70 (სურ. 114. დ) შედგება ჩამჩებიანი სასწორისაგან პროგრამული მართვით. ყველა მასური დოზატორი მუშაობს პერიოდული მოქმედების შემრევებთან ერთად და მათი მართვა ხდება საერთო სამართავი პუნქტიდან. მართვის სისტემა იძლევა დოზატორის ავტომატური, დისტანციური და ხელით მართვის რეჟიმით მუშაობის საშუალებას. კომპონენტების დოზირება ხდება შემდეგნაირად: დოზატორის გაშვებისას ირთვება შნეკური მკვებავიც, რომელიც ჩამჩაში კომპონენტის მასის პროგრამით მიცემული რაოდენობის 95% მიღწევისას გადაერთვება ბრუნვის დაბალ სიხშირეზე, ხოლო პროგრამით მიცემული მასის მიღწევისას მკვებავის ძრავა გამოირთვება. ამის შემდეგ პროგრამით გათვალისწინებული რაოდენობის საკვები იყრება შემრევში, ჩამჩა იცლება, სასწორის ისარი ბრუნდება საწყის მდგომარეობაში და ციკლი მეორდება.

შერევა (ან არევა) ეწოდება ერთგვაროვანი ნარევის მიღების მიზნით სხვადასხვა ნივთიერებათა მოცულობების შეერთების პროცესს. ე. ი. სხვაგვარად შერევა არის ცალკეული კომპონენტების ნაწილაკების მთლიან მოცულობაში თანაბარი განაწილება, გარეშე ძალების ზემოქმედებით მათი გადაჯგუფების გზით.

საკვების მომზადების ტექნოლოგიურ პროცესებში იყენებენ მექანიკურ შერევას. მოწყობილობას, რომელიც ასრულებს ამ პროცესს ეწოდება შემრევი, ხოლო მის მუშა ორგანოს სარევი.

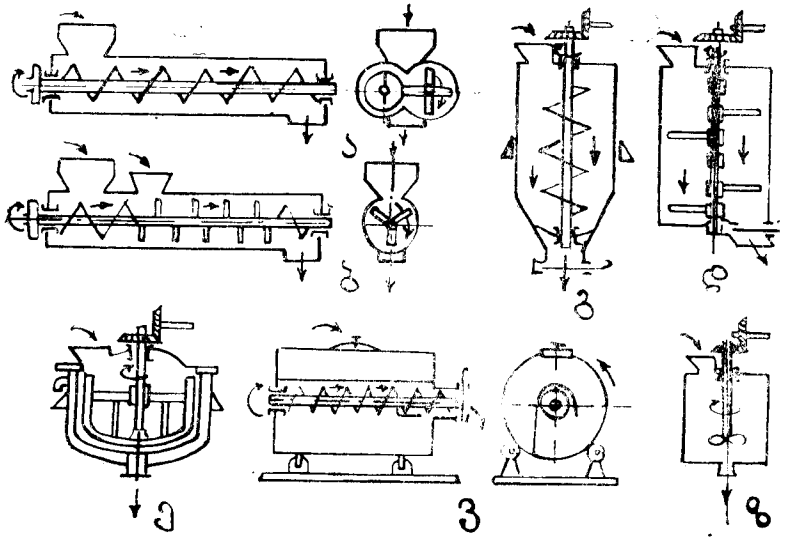
შესარევ მასალათა (კომპონენტების) ავრეგატულ მდგომარეობაზე დამოკიდებულებით საჭიროა სხვადასხვა სახის მუშა ორგანოები.

შედარებით მარტივად შეიძლება სისტემის „სითხე-სითხე" ხსნარის ან ერთგვაროვანი ემულსიის მიღება. მაგალითად, ტუმბო — ემულსატორით აშზადებენ რძის შემცვლელს. რამდენადმე ძნელია მდგრადად შეწონილი მყარი და თხევადი (სუსპენზია) ფაზების მიღება. ასეთია ღორის საკვები („სალაფავი") — კომბისაკვებისა და წყლის ნარევი.

სირთულე იქმნება მყარი ნივთიერებების შერევის დროსაც, მათ შორის ოლად ხდება ბნევადი, მარცვლოვანი მასალების შერევა. მაგალითად, მარცვლოვანი კომპონენტების კომბისაკვების დამზადებისას (კომბისაკვების წარმოებაში კომპონენტებს უწოდებენ ინგრედიენტებს) პრაქტიულად არ ხდება გრძელბოჭკოიანი მასალების შერევა. ამიტომ ღეროიანი საკვების ნარევის მომზადების დროს ამზადებენ ფენოვან ნარევს. რამდენიმე კომპონენტის ერთ შემკრებ ტრანსპორტიორზე მიწოდების გზით.

შერევის პროცესის ხასიათის მიხედვით შემრევი მანქანები შეიძლება იყოს (სურ. 115) პერიოდული და უწყვეტი მოქმედების, მუშა ორგანოების ვერტიკალური და ჰორიზონტალური განლაგებით. მეცხოველეობის ფერმებში საკვების მომზადების ნაკადურ ხაზებში შეიძლება შემრევების გამოყენება შემდეგი სახის მუშა ორგანოებით: ფრთიანი, შნეკური, დოლური, მშრალი და თხევადი კომპონენტებისათვის; დისკოსებრი და პროპელერული კი თხევადი კომპონენტებისათვის.

წინა თავებში განხილული იყო საკვების შემრევი მანქანების ძირითადი ტიპები, რომლებშიც შერევა შეიძლება მოხდეს საკვების ხარშვის ან ჩაორთქლის თანხლებით. აქ განხილულია ის მოწყობილობათა სქემები, რომლებიც გამოიყენება კომბისაკვების ნარევის მოსამზადებლად მასში მიკროდანამატების, ვიტამინებისა და



სურ. 115. შემრევების მუშა ორგანოთა ტიპები:
ა, ბ—ჰორიზონტალური, შნეკური და შნეკურ-ფრთიანი უწყვეტი მოქმედების; გ—შნეკური, ვერტიკალური, პერიოდული მოქმედების; დ, ე—ფრთიანი პერიოდული მოქმედების; ვ—დოლური პერიოდული მოქმედების; ზ— პროპელერიანი პერიოდული მოქმედების.

სხვათა დამატებით (სურ. 115 ა, ბ). პერიოდული მოქმედების შემრევის (სურ. 115 გ) მუშა ორგანოა ვერტიკალური შნეკი, პროდუქტს ბუნკერში ყრიან ნახაზზე ისრით ნაჩვენები მიმართულებით. შნეკის ბრუნვის შედეგად პროდუქტი აირევა ერთგვაროვანი მასის მიღებამდე.

ერთგვაროვნად ითვლება ნარევი, რომლის ნებისმიერ მოცულობაში მოთავსებულია ყველა მისი შემადგენელი ელემენტი. **იდეალური ნარევი** შეიცავს ყველა მის ელემენტს გარკვეული ფარდობით. იდეალური ნარევის მიღება ძნელია, ამიტომ რიგ შემთხვევაში კმაყოფილდებიან **სასინჯ ნარევში** ყველა კომპონენტის არსებობით.

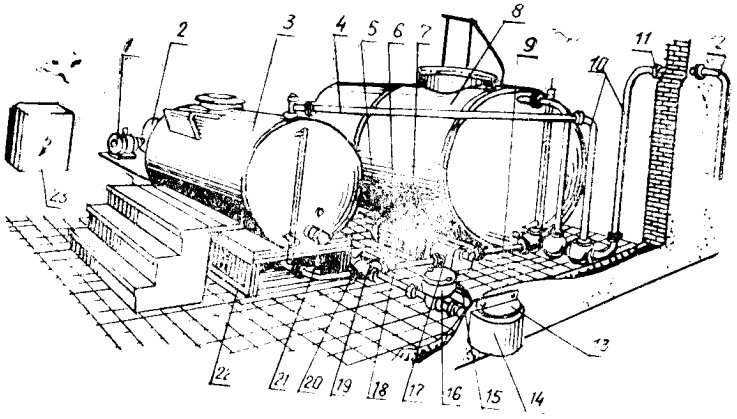
საკვების შერევის პროცესზე გავლენას ახდენს მრავალი ფაქტორი. მათ შორის კომპონენტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები (ტენიანობა, სიბლანტე, სიმკვრივეთა ფარდობა, გრანულომეტრული შედგენილობა და სხვ.), **ტექნოლოგიური ფაქტორები** (შემრევის შევსების ხარისხი, კომპონენტების შეფარდება და ა. შ.) და კონსტრუქციული შესრულება; მუშა ორგანოების ფორმა, ზომა, და განლაგება, ბრუნვის სიხშირე და სხვ.

მონო და კომბისაკვების კომპონენტების შესარევად იყენებენ სხვადასხვა კონსტრუქციის შემრევებს. ვრეწველობა უშვებს საორთქლ-შემრევებს ერთლილვიან და ორლილვიანი ფრთიანი სარევებით, რომლებიც განხილულია წინა თავებში. გარდა ამ მანქანებისა. ფერმებსა და კომბისაკვების ქარხნებში იყენებენ შავბადაგის შემრევს СМ—1,7, რძის შემცვლელის მოსამზადებელ აგრეგატს АЗМ—0,8 და ავტომატიზებულ კომბისაკვების აგრეგატს ОКЦ, რომლებიც აღჭურვილია საკვების დოზატორებითა და შემრევებით.

შავბადაგი შემრევის СМ—1,7 (სურ. 116) მწარმოებლობა 4,7 ტ/სთ. განკუთვნილია შავბადაგისა და კარბამიდის ხსნარის მოქმედებისათვის. იგი გამოიყენება მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის ფერმებში უხეში საკვების ხარისხის გასაუმჯობესებლად.

კარბამიდი შავბადაგთან ერთად გამოიყენება უხეშ საკვებზე გამამდიდრებელი დანამატის სახით. კარბამიდის 1 მასურ ნაწილს ურევენ 8—10 მასურ ნაწილ შავბადაგში. გასათვალისწინებელია კარბამიდის კარგად ხსნადობა წყალში, ხსნარის მოსამზადებლად 1 კგ კარბამიდს ხსნიან 330—340°K (57—67°C) ტემპერატურამდე ცხელ 5 ლ წყალში. ამატებენ 10 კგ შავბადაგს და კარგად აურევენ.

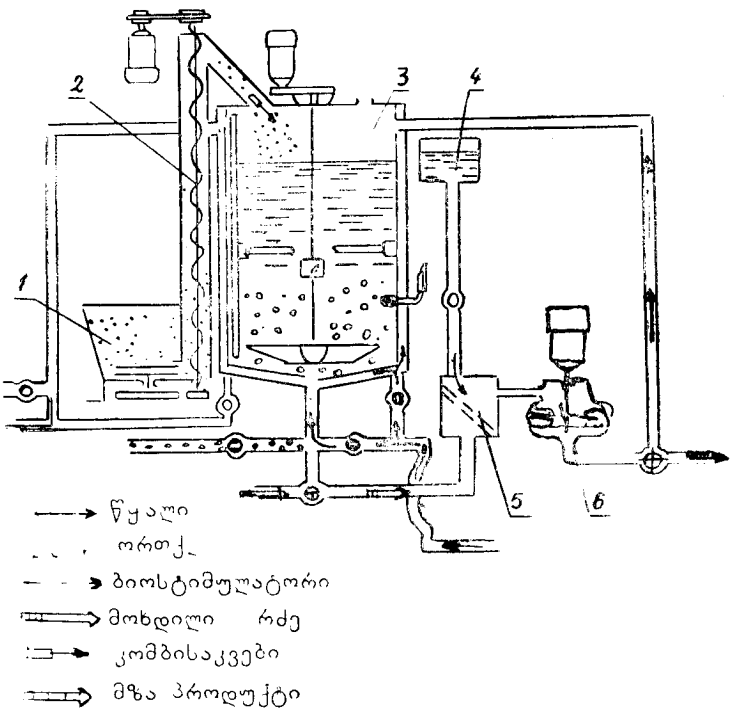
ცხოველის მოწამლვის თავიდან ასაცილებლად, ულუფის შედგენისას გასათვალისწინებელია, რომ 1 კგ კარბამიდი ექვივალენტურია 2,6 კგ მონელებადი პროტეინისა.



სურ. 116. შემრევი СМ—1, 7:
1,5—ელექტროძრავები; 2,7—რედუქტორები; 3—შემრევი; 4—შავბადაგის მილსადენი; 6.9—ტუმბოების მილსადენები; 8—ცისტერნა; 10—შავბადაგისა და ხსნარის გადასატუმბი მილსადენი; 11—ხსნარის გადასაცემი მილსადენი; 12—შლანგი; 13—სპეციალური ჭანჭიკი; 14—ძაბრი; 15, 21—მუხლი; 16—შავბადაგის ფილტრი; 17—კბილანა ტუმბო; 18—გაწმენდილი შავბადაგის მილსადენი; 19—ბერკეტი; 20—ონკანი; 22—ჩარჩო; 23—ელექტროკარადა.

შემრევი შედგება ერთლილვიანი სარევიანი ლითონის ავზისაგან: მასზე მიერთებულია ცხელი წყლის, შავბადაგის, მზა ხსნარის ასაღები მილები და სახურავიანი საყელური, საიდანაც შემრევში ყრიან კარბამიდს. სპეციალური კონსტრუქციის მიმღები ძაბრი, რომელიც გათვალისწინებულია შავბადაგის მისაღებად მონტაჟდება შეწობის გარეთ. ძაბრს აქვს ორთქლის პერანგი შავბადაგის გასაცხელებლად და რომ არ დაკრისტალდეს, ცალკე მილგამტარზე დაყენებულია ფილტრი, რომელიც აგრეთვე ორთქლით თბება. ცისტერნის შიგნით გათვალისწინებულია რადიატორის ბატარეა შავბადაგის გასაცხელებლად და გასათხევადებლად. შავბადაგსა და მზა ხსნარს გადატუმბავენ НШП—20—59 ტუმბოთი.

რძის შემცვლელის მოსამზადებელი აგრეგატი АЗМ—0.8 განკუთვნილია (სურ. 117) ხელოვნური რძის მოსამზადებლად მაღალდისპერსიული ემულსიის სახით. საჭირო შემთხვევაში აგრეგატის გამოყენება შეიძლება წყლის გასათბობადაც.



სურ. 117. რძის შემცვლელის მოსამზადებელი აგრეგატი АЗМ—0,8
1—ჩასატვირთი ბუნკერი; 2—ავზი; 3—შემრევი; 4—ავზი; 5—ფილტრი 6—ტუმბო-ემულსატორი.

აგრეგატის ტექნოლოგიური პროცესი მიმდინარეობს შემდეგნაირად: მიმღებ ბუნკერში, სადაც მოთავსებულია ბადე და სარევი, ყრიან მშრალ კომპონენტებს და ვერტიკალური შნეკით აწვდიან შემრევში. იქვე ასხამენ წყალს. ყველა კომპონენტი აირევა ვერტიკალური სარევით. შემრევის შევსებას აკონტროლებენ დონის მაჩვენებლით, ხოლო ნარევის ტემპერატურას — თერმომეტრით. ჩაორთქვლის დროს საჰაერო პერანგის მეშვეობით შემრევი იზოლირებულია გარემოსაგან; მზა ხსნარის გასაცივებლად მასში აწვდიან ცივ გამდინარე წყალს. მზა ხსნარი იფილტრება და ავზიდან დამატებულ ცხიმთან ერთად მიეწოდება ტუმბო-ემულსატორს, რომელიც უძრავი დისკოთი გაყოფილია ტუმბოს და საემულსიო კამერებად.

საემულსიო კამერაში უძრავ დისკოზე ორ რიგად, ხოლო მოძრავ დისკოზე სამ რიგად წკირების სახით დამაგრებულია გამპობები. ამგვარად, ფრთოვანების საშუალებით ტუმბოს კამერიდან მსხვილი დისპერსიული მასა წნევით მიეწოდება დისკო-ემულსატორის წკირებს, სადაც იმსხვრევა. იქცევა წვრილ დისპერსიულ ემულსიად.

პროდუქციის მომზადების სრული ციკლის ხანგრძლივობაა 3,5 საათი. შემრევის ტევადობა — 800 ლ.

VII თავი

საკვების საზელი და ექსტრუზიის მანქანები და მოწყობილობები

საკვების კვებისწინა მომზადების ზოოტექნიკური მოთხოვნები ითვალისწინებს ღორის ულუფაში საკვების მთლიანი რაოდენობის 40% და ფრინველის ულუფაში 30% მწვანე და წვნიანი საკვების დამატებას. ეს საშუალებას გვაძლევს ცხოველისა და ფრინველის ულუფიდან გამოთავისუფლდეს კონცენტრირებული საკვების ნაწილი, რაც იძლევა მნიშვნელოვან ეკონომიკურ ეფექტს. იმისათვის, რომ ძირხვენები და მწვანე საკვები, აგრეთვე სილოსი ცხოველმა და ფრინველმა მიიღოს მთლიანად, საჭიროა მათი დაქუცმაცება და პასტის სახით დამუშავება, რითაც იზრდება ცხოველის მიერ ამ საკვების შეთვისება და მცირდება დანაკარგები.

პასტას ამატებენ კონცენტრირებულ საკვებსა და მინერალურ დანამატებს, რომელთა არევით მიიღება სრულფასოვანი საკვები ნარევი.

საკვებ პასტას ამზადებენ მწვანე მასის საკვების დასაქუცმაცებელი მანქანა „ვოლგარ—5"-ის, ან საკვების უნივერსალური სამსხვრეველა მანქანების გამოყენებით, მაგრამ დადგენილია, რომ მაღალი ხარისხის პასტა მიიღება შნეკური ტიპის პასტის დასამზადებლებით. მეცხოველეობის ფერმისათვის მრეწველობა უშვებდა შნეკური ტიპის ძირხვენების საწყლეტ და პასტის დასამზადებელ მანქანებს.

ამჟამად პასტის დასამზადებელი შნეკური ტიპის მანქანები აღარ წარმოდგება, მაგრამ ისინი შენარჩუნებულია საკვების მოსამზადებელ რთული კონსტრუქციის აგრეგატებში ЗПК—4,АЗК—3 და კარბამიდული კონცენტრატის მოსამზადებელ წნეხ-ექსტრუდერში.

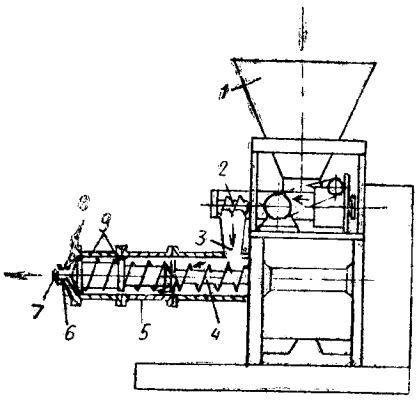
დღეისათვის, როგორც ჩვენს ქვეყანაში, ასევე საზღვარგარეთ კარბამიდს იყენებენ ისეთ საკვებთან ერთად, რომელიც შეიცავს ოლად შესათვისებელ ნახშირწყლებს, ვინაიდან თავისუფალ მდგომარეობაში კარბამიდის გამოყენება არ შეიძლება ცუდი გემოვნური თვისებების გამო. გარდა ამისა კარბამიდმა შეიძლება გამოიწვიოს ცხოველის მოწამლვა. კარბამიდული კონცენტრატის გამოყენებით წყდება მეცხოველეობის ერთ-ერთი საარსებო ამოცანა, რაც მდგომარეობს მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვისა და ცხვრის საკვები ცილით უზრუნველყოფაში.

კარბამიდის აზოტი 3—5-ჯერ იაფია მცენარეულ აზოტთან შედარებით, რაც იმას ნიშნავს, რომ მცოხნავი ცხოველების ულუფაში მისი ფართოდ გამოყენება საშუალებას მოგვცემს გამოვათავისუფლოთ დიდი რაოდენობის ცილის კონცენტრატები და გამოვიყენოთ იგი ღორისა და ფრინველის კომბისაკვების დასამზადებლად.

კარბამიდული კონცენტრატის, ე. ი. კარბამიდისა და ჟელატინს სახამებლის ნარევის მომზადების პროცესს საფუძვლად უდევს მარცვლის ექსტრუზიის მეთოდით დამზადების ცნობილი ტექნოლოგია.

პრაქტიკაში გამოიყენება კონცენტრატის დამზადების ორი ხერხი: მშრალი და ტენიანი ექსტრუზია საწყისი ნარევის ჰიდროთერმული დამუშავებით.

მშრალი ექსტრუზიის დროს დაფქული მარცვლის (75%), დაგრანულებული კარბამიდისა (20%) და ნატრიუმის ბენტონიტის (5%) ნარევი, რომელიც ქმნის დამცავი აფსკის საფარს, შნეკით მიეწოდება შნეკური წნეხის КЗМ—2М ექსტრუდორის (სურ. 118) ბუნკერში. 1. სადაც შნეკის ზემოქმედებით, გადაადგილების მიხედვით იკუმშება პროდუქტის შეკუმშვის ზონაში შემდგომი დროსელირებით.



სურ. 118. КЗМ—2М წნეხი, ექსტრუდების ტექნოლოგიური სქემა:
1—ბუნკერი დოზატორით; 2—4—შნეკები: 3—მიმღები კამერა; 5—ცილინდრი; 6—მატრიცა; 7—ხრახნული ბუნიკი; 8—თერმოწყვილი; 9—საკომპრესორო რგოლები.

დროსელირების ადგილებში პროდუქტის ნაწილი იწურება დამჭირხნი შნეკით, ხოლო ნაწილი ბრუნდება უკან ჰორიზონტალური კილოებით, იკუმშება და შნეკით ისევე იგზავნება წინ. ექსტრუდერის რამდენიმე ზონის გავლის შემდეგ მასალა ხრახნული კონუსური ბუნიკიდან გამოსვლისას ფართოვდება წყლის ორთქლის მიკროაფეთქებისა და პროდუქტის რელაქსაციის გამო, ხოლო წარმოქმნილი გრანულები გაგრილების შემდეგ იღებენ კარბამიდიანი კონცენტრატის თვისებებს. ექსტრუდერის მწარმოებლობაა 0,5 ტ/სთ. ტემპერატურა და წნევა ექსტრუდერის გამოსავალთან საშუალოდ შეადგენს 130°C და 1,7—2,0 მეგაპასკალს. ელექტროძრავების საჭირო სიმძლავრეა 40,8 კვტ.

კარბამიდული კონცენტრატის მომზადების დამამთავრებელი ოპერაციაა მისი დაქუცმაცება.

VIII თავი

საკვების მოსამზადებელი საწარმოები და აგრეგატები

§ 1. საკვების მოსამზადებელი საწარმოების კლასიფიკაცია

საკვების მოსამზადებელი საწარმოს ძირითადი ამოცანაა უწყვეტი ნაკადური ტექნოლოგიური ხაზის: მინდორი—საცავი—საკვებს საამქრო (ქარხანა) — საკვებურის შექმნა. ეს ამოცანა უნდა გადაწყდეს საკვების კვებისწინა მომზადების თანამედროვე ტექნოლოგიისა და კომპლექსური მექანიზაციის საფუძველზე. სამუშაოს მოცულობასა და საკვების მომზადების ტექნოლოგიაზე დამოკიდებულებით ქვემოთ ჩამოთვლილი წარმოების ორგანიზაციის ფორმე-

ბიდან ირჩევენ ერთ-ერთს: საკვების მოსამზადებელი განყოფილება, საკვების მოსამზადებელი საამქრო და კომბინირებული საკვების ქარხანა.

საკვების მოსამზადებელი განყოფილება შეიძლება იყოს საკვები საამქროს ან ქარხნის შემადგენელი ნაწილი, აგრეთვე მეცხოველეობის ფერმის დამოუკიდებელი საწარმო იმ შემთხვევაში, როცა მეცხოველეობის შენობა-ნაგებობები ცალ-ცალკეა განლაგებული და დაცილებულია საკვების საამქროსაგან. ცხოველის სახესა და საკვები ბაზის არსებობაზე დამოკიდებულებით ფერმაში აშენებენ უხეშის, წვნიანი, კონცენტრირებული საკვების, ბალახის ფქვილის, ძლორელასა და სხვა სახის საკვების დასამუშავებელ ან მისაღებ განყოფილებებს.

საკვების მოსამზადებელი საამქრო არის მეცხოველეობის ფერმის ან კომპლექსის ქვეგანყოფილება: იგი ემსახურება ერთმანეთთან ახლოს განლაგებულ ფერმებს, რაც ენერგიის, მანქანა-დანადგარებისა და სატრანსპორტო საშუალებების უფრო ეფექტურად გამოყენების საშუალებას იძლევა.

საკვები საამქროს კლასიფიკაცია ხდება შემდეგნაირად:

დანიშნულების მიხედვით — უნივერსალური საკვების საამქრო მეცხოველეობის რამდენიმე დარგისათვის და სპეციალიზებული ერთი სახის მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის, მეღორეობის ან მეფრინველეობის ფერმებისათვის.

მოსამზადებელი საკვების სახის მიხედვით განასხვავებენ კომბინირებული საკვების მისაღებ, თხევადი საკვების ნარევის მოსამზადებელ, დაგრანულებული და დაბრიკეტებული საკვების მოსამზადებელ და სხვა სახის საკვების საამქროებს.

საკვების მომზადების ტექნოლოგიის მიხედვით განასხვავებენ საკვების თბური, ქიმიური და ბიოლოგიური წესით დასამუშავებელ საამქროებს.

მუშაობის პრინციპის მიხედვით საკვების საამქრო შეიძლება იყოს საკვების უწყვეტად მომზადების, გაცემისა და პერიოდული მოქმედების. პირველ ტიპს მიეკუთვნება მშრალი საკვებნარევისა და თხევადი საკვებნარევის მოსამზადებელი საამქრო თბური და ქიმიური დამუშავების გარეშე. ამ ტიპის საკვების საამქრო მუშაობს მაღალხარისხოვანი ნედლეულის დამუშავებაზე, გამოირჩევა მაღალი მწარმოებლობითა და მყარი ტექნოლოგიური პროცესით.

საკვების საამქროების უმრავლესობა მუშაობს პერიოდული მოქმედების პრინციპით, სადაც შეიძლება საკვების ნარევის მომზადე-

მუშავებით.

კომბინირებული საკვების ქარხნები შენობა-ნაგებობათა კომპლექსია, რომლის დანიშნულებაა ნედლეულის მიღება, კომბინირებული საკვებისა და საკვების ნარევის წარმოება, მზა პროდუქციის შენახვა და გაცემა.

განასხვავებენ საფურაჟე მარცვლისაგან სრულფასოვანი კომბისაკვების, პრემიქსების, ცილოვან-ვიტამინოვანი და მინერალური დანამატებისა და სხვა სახის სპეციალიზებულ კომბისაკვების ქარხნებს.

კომბისაკვების ქარხნები შეიძლება იყოს ცალკეული ფერმის, კოლმეურნეობისა და მეურნეობის ან სამეურნეოთაშორისო მომსახურებისათვის. კომბინირებული საკვების საწარმოს ძირითადი ამოცანაა მარცვლეულის მწარმოებელი იაფფასიანი ნარჩენების, ცილოვან-ვიტამინოვანი და მინერალური დანამატების გამოყენება ყველა მაჩვენებლებით დაბალანსებული სრულფასოვანი საკვების მისაღებად.

§ 2. საკვების საამქროების ძირითადი სანარმოო ხაზების ტექნოლოგიური სქემები, აგებულება და საწუშაო პროცესი

საკვების საამქროებში საკვების მოსამზადებელი მანქანები გამოყენება არა ერთმანეთისაგან იზოლირებულად, არამედ ერთიან ტექნოლოგიურ ხაზში, რომელიც, როგორც წესი, შედგენილია შენაგანებისა და მოწყობილობების კომპლექტებით.

საკვების საამქროს ტექნოლოგიური ხაზი ეწოდება მწარმოებლობით ურთიერთშეთანხმებული და მასალის დამუშავებისა და მიწოდების (საკვების ნარევის ან მზა პროდუქციის კომპონენტების) ტექნოლოგიური პროცესის მიმდევრობით შესასრულებლად განლაგებულ მანქანათა ჯგუფს.

უხეში საკვების ტექნოლოგიური ხაზი უზრუნველყოფს ამ სახის საკვების დამუშავების (დაქუცმაცება, თერმოჭიმური დამუშავება, დოზირება, შეგროვება და ტრანსპორტირება) ოპერაციების შესრულებას. მუშაობის საიმედობის გაზრდის მიზნით საკვების მრავალ საამქროში უხეში საკვების ტექნოლოგიური ხაზი ასრულებს საკვების შეგროვების დოზირებისა და ტრანსპორტირების ოპერაციებს და არ გააჩნია საკვების დასამუშავებელი მანქანები. ამ შემთხვევაში დამუშავება (ძირითადად დაქუცმაცება) ტარდება საკვები საამქროს გარეთ, მარცვლეულის ღების დროს ნამჯის დაჭრა-

ქუცმაცებლით აღჭურვილი კომბაინებით, ან უხეში საკვების საწყობში ИГК—30Б ტიპის მანქანების გამოყენებით.

ძირხვენების დასამუშავებელი ტექნოლოგიური ხაზით სრულდება ძირხვენების მიღების, გაწმენდის, დაქუცმაცების, დოზირებისა და ტრანსპორტირების ოპერაციები. ამ მიზნით იყენებენ ИКС—5М, ИКМ—5 ძირხვენების სარეცხ-დასაქუცმაცებელ მანქანებს, შემგროვებელ მკვებავებს ТК 5.0; ТК—5Б; ბუნკერ-დოზატორებს ДС—15 და ა. შ.

კონცენტრატების დასამუშავებელი ტექნოლოგიური ხაზი ასრულებს კომპონენტების მიღების, დაქუცმაცებისა და დოზირების ოპერაციებს. ლითონის მინარევებისაგან კონცენტრატების გაწმენდის მიზნით ხაზში ჩართულია მაგნიტური სეპარატორები.

საკვების ხსნარებისა და დანამატების ტექნოლოგიური ხაზი განკუთვნილია მათი მიღების, მომზადებისა და მიწოდების ოპერაციებისათვის. იგი უზრუნველყოფს საკვების მომზადებას ზოოტექნიკური ნორმით გათვალისწინებული ხარისხობრივი მაჩვენებლებით. ამ ხაზის მუშაობაზეა დამოკიდებული საკვების საამქროს მოქმედების ეფექტურობა.

მზა პროდუქციის მომზადებისა და გაცემის **ტექნოლოგიური ხაზი** მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის ფერმებში ასრულებს საკვები მასალის მიღების, დამუშავებისა და გაცემის ოპერაციებს.

მზა პროდუქციის ხარისხი (სრულფასოვანი საკვების ნარევი) დამოკიდებულია დასკვნით ოპერაციებში გამოყენებული მანქანების ტიპზე, რაც სრულდება შემრევ-ჩასაორთქლი მანქანებით С—7, С—12, АПС—6 და სხვ.

§ 3. საკვების საამქროების ტექნოლოგიური მოწყობილობების მართვა ნაყენებული ზოოტექნიკური მოთხოვნები

საკვების საამქროში საკვების ნარევი უნდა მომზადდეს წინასწარ დამუშავებული ულუფის შესაბამისი რეცეპტის მიხედვით, გარკვეული სიზუსტით. ასე მაგალითად, კომბისაკვების მომზადების ღროს საკვების მთლიან მასაში შერეული კომპონენტების რეცეპტით განსაზღვრული რაოდენობიდან გადახრა დასაშვებია არა უმეტეს ±1,5% ზღვრებში, წვნიანი საკვების (სილოსი, ძირხვენები) ±3,5% თხევადი საკვების ±2.5%, მინერალური დანამატების 1%. ტენიანი ბნევადი საკვების ნარევის მომზადების რეცეპტიდან გადახრა უხეში საკვებისათვის დასაშვებია ±15%, კონცენტრირებული საკვებისათვის ±5%. ცალკეული კომპონენტების შერევის უთანაბ-

რობა (არაერთგვაროვნება) დასაშვებია დოზირების დროს ამ კომპონენტების გადახრის ნორმით დადგენილზე 2-ჯერ მეტ ზღვრებში.

ცხოველის ან ფრინველის შენახვის ხერხზე დამოკიდებულებით, კვების შერჩეული ტიპისა და მეურნეობაში არსებული საკვების მიხედვით ამზადებენ სხვადასხვა შედგენილობის საკვების ნარევს — მშრალი კომბისაკვების (ტენიანობა B=13—15%), ტენიანი ბუნევადისა (B=45—70%) და თხევადი საკვების (B=75—85%).

§ 1. საკვების მოსამზადებელი საამქროები და აგრეგატები

ტენიანი სრულფასოვანი საკვების ნარევის მოსამზადებლად მეცხოველეობის ფერმებსა და კომპლექსებში იყენებენ ტიპური პროექტებით აგებულ საკვების საამქროებს, სადაც სერიული წარმოების მანქანა-დანადგარებია გამოყენებული. საკვების ნარევის მოსამზადებლად საკვების საამქროების გამოყენება ხელს უწყობს მეურნეობის საკვები რესურსების მნიშვნელოვან ზრდას. ვინაიდან მაქსიმალურად ხდება უხეში საკვების, მემცენარეობის, კვების მრეწველობისა და სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტების გადასამუშავებელი საწარმოების ნარჩენების ათვისება.

ტენიანი საკვებნარევების მოსამზადებელ საკვების საამქროებს საკვების მომზადების ტექნოლოგიისა და ტექნოლოგიური ხაზის ხაზის მიხედვით ყოფენ სამ ძირითად ტიპად.

— სხვადასხვა კომპონენტებისაგან მექანიკური დაქუცმაცებისა და შერევის გზით საკვების ნარევის მისაღებად. ამ საკვების საამქროებს იყენებენ მეურნეობებში, სადაც აქვთ ისეთი მაღალხარისხოვანი საკვების მარაგი, რომელიც არ საჭიროებს სპეციალურ დამუშავებას.

— საკვების ნარევის თბური დამუშავების წესის გამოყენებით მოსამზადებლად. ამ ტიპის საკვების საამქროებს აქვთ საკვების ჩასორთქლი. სასტერილიზაციო და კონცენტრატებთან, შავბადაგთან და სხვა დანამატებთან შესარევი ტექნოლოგიური ხაზები.

— საკვების ნარევის თბომექანიკური და ბიოლოგიური დამუშავების წესის გამოყენებით მოსამზადებლად. ამ საამქროებში კომპონენტების დამუშავება ხდება ქიმიური ნივთიერებით, საფუარებისა და ფერმენტების გამოყენებით.

ფართო გამოყენება ჰპოვა КЦС—100/1000, КЦС—200/2000 КЦС—2000, КЦС—3000, КЦС—6000 („მაიაკი—6“) საკვების საამქროებმა, რომლებიც აღჭურვილია სერიული წარმოების მოწყობი-

ლობათა კომპლექტებით. დამტკიცებულია საკვების საამქროების ახალი ტიპური პროექტები 801—460, КЦК—5, КЦО—5, КПО—150 და სხვ.

КЦС ტიპის კომპლექტები განკუთვნილია სპეციალიზებული მეღორეობის ფერმების საკვების საამქროებისათვის კონცენტრატულ ძირხვენებით კვების ტიპის გამოყენების პირობებში. მანქანა-დანადგარების უნიფიკაციის მაღალი ხარისხი საშუალებას იძლევა 19 მანქანის გამოყენებით შედგეს 12—14 მანქანიანი ხუთი კომპლექტი. კომპლექტები ერთმანეთისაგან განსხვავდება მწარმოებლობითა და მომზადებული საკვების სახით.

საკვების საამქროში ამზადებენ 65—75% ტენიანობის მაღალხარისხიან საკვებ ნარევს, მისი ცალკეული კომპონენტების ჩაორთქვლით მოხარშვითა და სხვ.

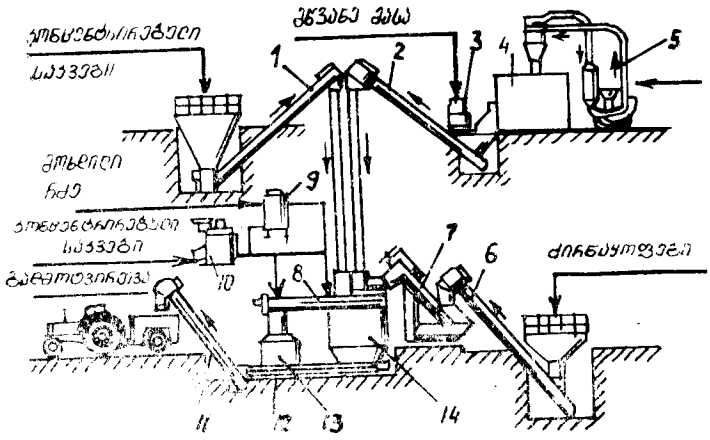
საკვების საამქროები КЦС—2000, КЦС—600 „მაიაკი"—6 გამოიყენება 2,3 და 6 ათასი სულადობის მეღორეობის სასუქებელ ფერმებში, ხოლო საკვების საამქროები КЦС—100/1000 და КЦС—200/2000 გამოიყენება შესაბამისად 100 და 200 სული ქუბის, მისი ნამატისა და 1000—2000 სული სასუქებელი ღორის სულადობის შერეულ მეღორეობის ფერმებში.

საკვების საამქროების მანქანები ერთმანეთთან დაკავშირებულია ტექნოლოგიური ხაზებით. ძირხვენების ხაზში გაერთიანებულია ტრანსპორტიორი 6 (სურ. 119) და ძირხვენების დასაქუცმაცებელი 7. კონცენტრირებული საკვების ხაზში შედის მკვებავი 1: მწვანე მასისა და თივის ფქვილის ხაზი შედგება საკვების დამქუცმაცებლის 7, უნივერსალური სამსხვრეველას 5. მკვებავისა 4 და ხვეტია ტრანსპორტიორისაგან 2; მოხდილი რძის ხაზში შედის ცენტრიდანული ტუმბო და რძის რეზერვუარი 9; საკვების საამქროში ეს ხაზი КЦС—200/2000, გარდა აღნიშნულისა, აღჭურვილია რძის შემცველის მოსამზადებელი აგრეგატით 10.

ყველა ჩამოთვლილ ხაზებში შედის გადამუშავებული საკვების შემრევში მიმწოდებელი ჩამტვირთავი შნეკი 8.

ტექნოლოგიური პროცესი მთავრდება საკვების შერევის მოსამზადებელი და მზა პროდუქტის გამოსატვირთავი ხაზით, რომელშიც შედის შემრევი 14, სახარშავი ქვაბი 13, გამომტვირთავი შნეკი 12 და ხვეტია ტრანსპორტიორი 11.

საკვების საამქროს КОРК მოწყობილობათა კომპლექსი (სურ. 120), რომელიც გამოიყენება მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის ტე-



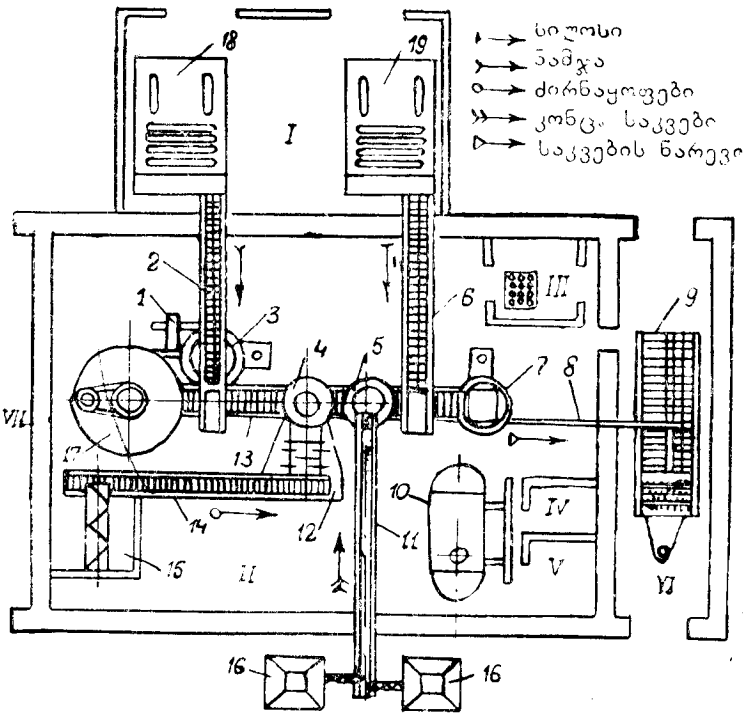
სურ. 119. საკვების საამქროს КЦС—200/2000 ტექნოლოგიური პროცესის სქემა:
1—მკვებავი ПК—60; 2—საფხეკებიანი ტრანსპორტიორი ТС—240М; 3—საკვების დასაქუცმაცებელი „ვოლგარი—5"; 4—მკვებავი ПСМ—1,0; 5—უნივერსალური სამსხვრეველა КДУ—2; 6—ძირხვენების ტრანსპორტიორი ТК—5,0; 7—ძირხვენების სარეცხ-საწმენდი მანქანა ИКС—5М; 8—ჩასატვირთავი შნეკი ШЗС—40 М; 9—ძირხვენების რეზერვუარი РМВЦ—2; 10—ძირხვენების შემცველის მოსამზადებელი აგრეგატი АЗМ—0,8; 11—ხვეტია ტრანსპორტიორი ТС—40 М; 12—გამომცენართავი შნეკი ШВС—40 М; 13—სახარშავი ქვაბი ВК—1; 14—შემრევი С—12.

ნიანი საკვები ნარევის მოსამზადებლად, გამოდის სამი მოდიფიკაციით: КОРК—15 (ОМК—2-ის კომპლექტით) საკვების ნარევის მოსამზადებლად შავბადაგისა და კარბამიდის დამატებით, КОРК—15 (ОМК—2-ის გარეშე) და КОРК—15 თბოქიმიური დამუშავების ხაზით.

КОРК—15-ის შემადგენლობაში შედის ნამჯის, სენაჟის, სილოსის, ძირხვენების, კონცენტრირებული საკვების გამამდიდრებელი დანამატების (ОМК—2). ნამჯის თბოქიმიური დამუშავების (ЛОС—1). აგრეთვე ამ კომპონენტების მიმღები, შემრევი და მზა პროდუქტის გამცემი ხაზები.

საკვებ საამქროებში საკვები ნარევის მომზადების ტექნოლოგიური პროცესი მიმდინარეობს ასე:

ნამჯა მიეწოდება მკვებავის 18 მიმღებ ბუნკერში (სურ. 120), საიდანაც ტრანსპორტიორი 2, აწვდის დასაქუცმაცებელს 3, დაქუცმაცებული ნამჯა იტვირთება ნამჯის თბური დამუშავების კამერაში 17, ხოლო აქედან გადადის შემკრებ ტრანსპორტიორზე 13.



სურ. 120. КОРК—15—2 საკვები საამქროს ტექნოლოგიური მოწყობილობის განლაგების სქემა:

1—ნამჯისა და სილოსის მიმღები გახეხფიცქებით; II—ძირხვენების განყოფილება; III—მართვის პულტი; IV, V საყოფაცხოვრებო ოთახები; VI—მზა პროდუქტის გამცემი განყოფილება; VII—საკვების კომპონენტების საწყობი. 1—ნამჯის სატრანსპორტიორი; 2—ნამჯის ტრანსპორტიორი; 3—ნამჯის დამქუცმაცებელი შემრევი НСК—3 (საკვებნარევის შესარევად); 4—ძირხვენების ბუნკერი დოზატორი; 5—კონცენტრირებული საკვების ბუნკერი—დოზატორი; 6—სილოსის ტრანსპორტიორი; 7—დამქუცმაცებელი შემრევი НСК—3; 8—გამომტვირთავი ტრანსპორტიორი; 9—მზა საკვების ნარევის დასაწონებელი; 10—შავბადაგის შემრევი СМ—1,7; 11—კონცენტრატების ტრანსპორტიორი; 12—ძირხვენების სარეცხი დამქუცმაცებელი НКМ—5; 13—შემკრები ტრანსპორტიორი; 14—ძირხვენების ტრანსპორტიორი. ТК—5, 0Б; 15—ძირხვენების ბუნკერი; 16—კონცსაკვების ბუნკერი БСК—10; 17—ნამჯის თბოჭიმური დამუშავების კამერა; 18—ნამჯის მკვებავი ПЗМ—1,5М; 19—სილოსისა და სენაჟის მკვებავი ПЗМ—1,5М.

სილოსი თვითმცლელი ტრანსპორტიორით იყრება მკვებავის 19 ბუნკერში, საიდანაც ბიტერების საშუალებით მიეწოდება სილოსის სადოზირებელ ტრანსპორტიორზე 6, ხოლო შემდეგ შემკრებ ტრანსპორტიორზე 13.

ძირხვენები იტვირთება ბუნკერში 15, საიდანაც ტრანსპორტიორით მიეწოდება სარეცხ-საქუცმაცებელს 12, აქედან კი ძირხვე-

ნები გადადის წვნიანი საკვების ბუნკერ-დოზატორში 4, ხოლო შემდეგ შემკრებ ტრანსპორტიორზე 13.

კონცენტრირებული საკვები ბუნკერიდან 16 ტრანსპორტიორით 11 იყრება ბუნკერ-დოზატორში 5, ხოლო აქედან იმავე შემკრებ ტრანსპორტიორზე.

შავბადაგისა და კარბამიდის წყალხსნარი მზადდება შემრევში 10 და საკვების ნარევი მფრქვევანათი შეაქვთ საკვების დასაქუცმაცებელში 7.

ულუფის ყველა კომპონენტი შემკრები ტრანსპორტიორიდან მიეწოდება დამქუცმაცებელ-შემრევში 7, სადაც დაიჭრება და ერთმანეთში აირევა. მზა ნარევი გამომტვირთავი ტრანსპორტიორით 8 იტვირთება საკვების სარიგებელზე 9.

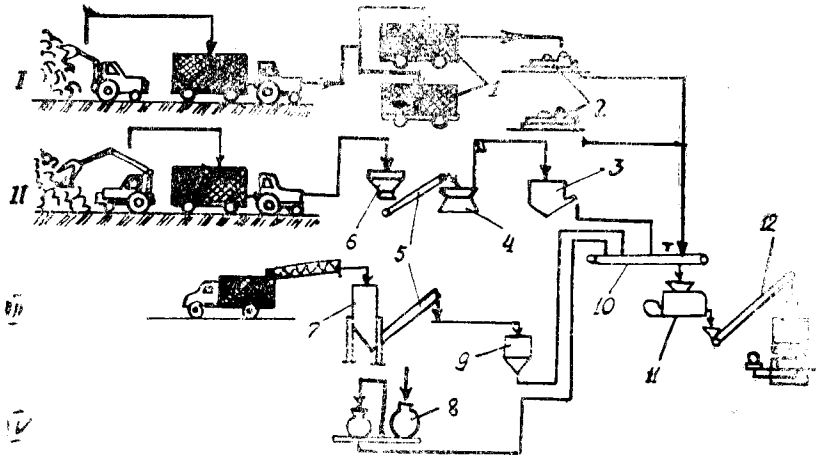
მოწყობილობის მწარმოებლობაა 15 ტ/სთ და გამოიყენება 800—2000 სულადობის მერძეულ ფერმებსა და კომპლექსებში, აგრეთვე 5000-მდე სულადობის სასუქებელ ფერმებში.

400—800-სულიანი მერძეული კომპლექსების საკვების საამქროს აშენებენ № 801—46 ტიპური პროექტით. იგი გამოიყენება სილოსის, სენაჟის, უხეში საკვებისა და ძირხვენების ურთიერთშერევით ტენიანი საკვები ნარევის მოსამზადებლად და მის მობილურ ან სტაციონარულ საკვების სარიგებლებზე მისაწოდებლად. საკვების საამქრო მუშაობს უწყვეტი პრინციპით. მის შედგენილობაშია სილოსის, სენაჟისა და ნამჯის ხაზი 1 (სურ. 121), ძირხვენების ხაზი II, კომბისაკვების ხაზი III, კარბამიდისა და შ ვბადაგის ხაზი IV. ხაზები შედგენილია სერიული წარმოების მანქანებით.

საკვების საამქროს გარეთ სათანადოდ მომზადებულ საკვებ კომპონენტებს აწვდიან საკვების საამქროში განლაგებულ ბუნკერ-შეგრილებელს. შემდეგ ახდენენ მათ დოზირებას, დაქუცმაცებასა და შერევას და მზა სახით ტვირთავენ საკვების სარიგებელზე.

საკვების საამქროს მწარმოებლობაა 10—15 ტ/სთ. ელექტრო ძრავების სიმძლავრე 102 კვტ. საკვების საამქროს ემსახურება 2 კაცი.

საჭმლის ნარჩენების დასამუშავებელი საკვების საამქროს КПО—150 მოწყობილობათა კომპლექტი გამოიყენება 12—24 ათასი სულადობის მეღორეობის ფერმისათვის საჭმლის ნარჩენების მექანიზებული დამუშავებისა და საკვების ნარევის მოსამზადებლად.



სურ. 121. საკვების საამქროს (ტიპური პროექტი 301-460) ტექნოლოგიური სქემა:

I—სილოსის, სენაჟისა და ნამჯის ხაზი; II—ძირხვენების ხაზი; III კომბისაკვების ხაზი; IV კარბამიდისა და შავბადაგის ხაზი:

1—საკვების სარეგებელი КТУ-10А; 2—საკვების დოზატორი ДСК-30; 3—წვნიანი საკვების დოზატორი ДС-15; 4—დამჭუქმაცებელი—ქის გამცლელი ИКМ-5,0; 5—ტრანსპორტიორი, 6 ძირხვენების ბუნკერი; 7 მშრალი საკვების ბუნკერი БСК-10; 8 კარბ მიდისა და შავბადაგის შემრევი СМ 1,7; 9—კონცენტრირებული საკვების დოზატორი ДК-10; 10—ლენტური ტრანსპორტიორი ТА-65; 11 შემრევი С 30 (ИСК-3); 12—ხვეტია ტრანსპორტიორი ТС-40М (ШВ-30).

მოწყობილობათა კომპლექტში შედის ოთხი საკვების ჩამტვირთავი ПКК-20, ორი საკვების ნარჩენების სამსხვრეველა ДПО-20, შვიდი ჩასაორთქლავ-შემრევი, სამი საქრევი ქვაბი КП-5,1, შნეკური ჩამტვირთავი ЗШ-40, შვიდი გადამრთველი მექანიზმი, საჭმლის ნარჩენების მაგნიტური სვეტები და სხვა მექანიზმები.

საჭმლის ნარჩენების ტექნოლოგიური გადამუშავების არსი მდგომარეობს შემდეგში: ნარჩენები მიაქვთ საკვების საამქროში და ყრიან მიმღებ ბუნკერებში, იქვე ამატებენ თხევად მინერალურ დანამატებს. მაგნიტური სეპარატორი ნარჩენებს აცლის ლითონის მინარევებს. გაწმენდილი მასა იყრება დამქუცმაცებლებში, ხოლო შემდეგ 150 ტ. ტევადობის შესაგროვებელ ბუნკერებში; აქედან ნარჩენები ციცხვებიანი დამტვირთავით შემდგომ დამუშავებისათვის გადააქვთ შესარევად, ჩასაორთქლად, გასასტერილებლად და გასაცივებლად. გაცივებულ ნარჩენებს ურევენ კომბისაკვებსა და სხვა დასხვა თხევად დანამატებს. საკვების ნარევის შედგენილობაში შედის დაახლოებით 1/3 საჭმლის ნარჩენები და 2/3 კომბისაკვები, თხე-

ეადი საკვები დანამატები, თევზი, ცარცი, მარილი და სხვა კომპონენტები. საკვები ნარევის ტენიანობაა 75—80%. ცვლაში საკვების საამქროს ხუთი მომსახურე პერსონალი უშვებს 150 ტ-მდე საკვებ ნარევს. ელექტროძრავების საჭირო სიმძლავრეა 157 კვტ.

საკვების საამქროების КЦК—5 და КЦО—5 მანქანებისა და მოწყობილობების კომპლექტების დანიშნულებაა მრავალკომპონენტიანი ბნევადი საკვები ნარევის მომზადება უხეში და კონცენტრირებული საკვების, სენაჟის, სილოსისა და ზოგიერთი საყუათო დანამატებისაგან. კომპლექტი შედგება უხეში საკვებისა და სილოსის მიმწოდებლის ტრანსპორტიორის, საშრობი აგრეგატების, საკვებისა და შავბადაგის შემრევებისაგან.

საკვების საამქრო КЦК—5 გამოიყენება საკვების მოსამზადებლად მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვისა და ცხვრებისათვის.

საკვების საამქროს КЦО—5 გამოიყენება ცხვრის სრულფასოვანი საკვების მოსამზადებლად მეცხვარეობის ინტენსიურად განვითარების რაიონებში. ამ საამქროს მანქანათა კომპლექტში შედის საკვები ნარევის დასაგრანულებელი დანადგარი.

საკვების საამქროს მწარმოებლობა ბნევადი ნარევის მომზადებისას არის 10 ტ/სთ. საკვების საამქროს КЦО—5 საკვები ნარევის დასაგრანულებელი ხაზის მწარმოებლობაა 1 ტ/სთ. ემსახურება 3 კაცი.

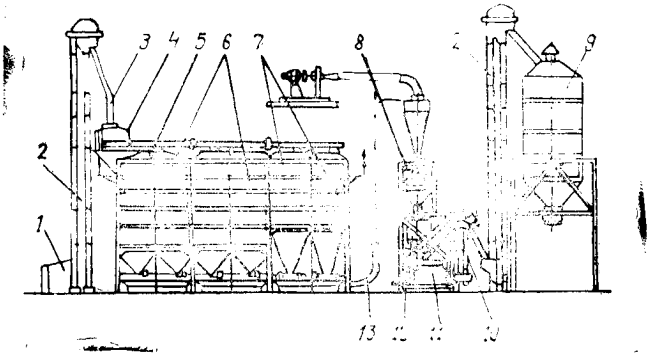
§ 3. მშრალი საკვები ნარევის მოსამზადებელი საამქროები და ძარხნები

მრეწველობა უშვებს ავტომატიზებული საკვების საამქროების ОКЦ—4 და ОКЦ—8 მოწყობილობათა ახალ კომპლექტებს.

კომბისაკვების საამქროს ОКЦ—4 მოწყობილობათა კომპლექტი განკუთვნილია მეურნეობაში არსებული საფურაჟე მასალისა და სამრეწველო ცილოვან-ვიტამინოვანი დანამატებით კომბისაკვების მოსამზადებლად. მოწყობილობა უზრუნველყოფს საწყისი მასალის მიღებას, გაწმენდას, ხოლო შემდეგ დოზირებასა და ყველა კომპონენტის შერევას.

ОКЦ—4-ის ტექნოლოგიური პროცესი სრულდება ასე: მარცვლეულ კომპონენტებს სატრანსპორტო საშუალებებიდან ყრიან ბუნკერში 1 (სურ. 122), ბუნკერიდან კი მიმღები შნეკითა და ელევატორით 2 ლითონისა და სხვა მექანიკური მინარევებისაგან გასაწმენდად აწვდიან მაგნიტის სვეტს 3 და ცხავს 4. ხოლო შემდეგ შნეკით 5 იგზავნება ბუნკერში 6. აქედან ავტომატურად სახსნელი ურდულებით მარცვლეული კომპონენტები მკვებავით 13 მიეწოდება სა-

წორ ბუნკერს 8, ხოლო შემდეგ სამსხვრეველას 11, სადაც ერთდროულად ბუნკერიდან 7 შემოდის სხვადასხვა დანამატები და ფქვილის კომპონენტები. მზა პროდუქტი ელევატორით მიეწოდება ბუნკერში 9. კომბისაკვების ერთი ულუფაა 1,5 მ³, კომპლექტის მწარმოებლობა 4 ტ/სთ. ელექტროძრავების საერთო სიმძლავრეა 75 კვტ, ბუნკერების საერთო ტევადობა — 36 მ³.

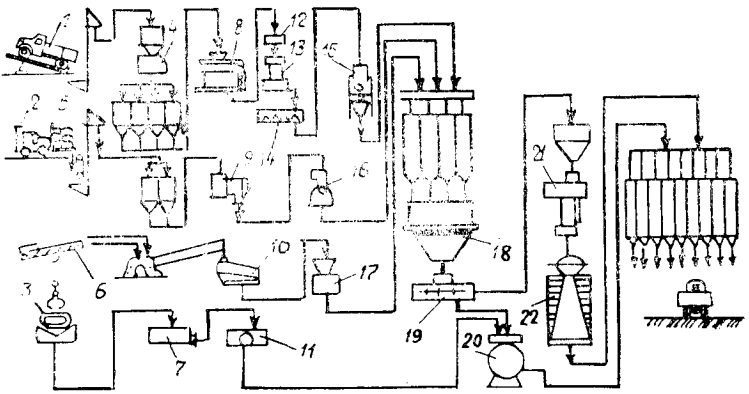


სურ. 122. კომბისაკვების საამქრო OKЦ—4:
1—მ-მღები ბუნკერი; 2—ელევატორი; 3—მაგნიტური სვეტი; 4—ცხაურა დგანი; 5—მიმწოდებელი შნეკი; 6—მარცვლის ბუნკერი; 7—ფქვილის ბუნკერი; 8—სასწორის მრავალკომპონენტიანი ბუნკერი; 9—მზა პროდუქციის ბუნკერი; 10—შემრევი; 11—სასმსხვრეველა; 12—ბუნკერი; 13—პნევმატური მკვებავი.

სამეურნეობათაშორისო კომბისაკვების ქარხნები განკუთვნილია რამდენიმე მეცხოველეობის მეურნეობის მომსახურებისათვის, ხელშეკრულების საფუძველზე. ხელშეკრულების მიხედვით მეურნეობები ქარხნებს აწვდიან საფურაჟე მარცვლეულს და იღებენ კომბისაკვებს.

ტიპური პროექტით (814—132) აგებული სამეურნეობათაშორისო კომბისაკვების ქარხანაში ტექნოლოგიური პროცესი სრულდება შემდეგი სქემით: მარცვლის ნედლეულს ავტომობილის საცლელიდან 1 (სურ. 123) ყრიან ელევატორის მიმღებ ბუნკერში, წონიან სასწორზე 4 და აგზავნიან ბუნკერ-დამგროვებლებში. აქედან მარცვალი სეპარატორისა 8 და დოზატორის 12 გავლით ჩადის საფშვნელში 13, საიდანაც შნეკით 14 მიეწოდება სამსხვრეველას 15, ხოლო შემდეგ კომპონენტების ბუნკერში. კარბამიდის კონცენტრატისა და შარდოვანას ტომრებით ელექტროშტაბელ-საწყობით 2 აწვდიან კარადაში 5, სადაც ხდება მათი ტომრებიდან დაცლა და ბუნკერ-შემგრო-

ვებელში ჩატვირთვა. ბუნკერ-შემგროვებლიდან კოხცენტრატები გადადის საცერზე 9, იწმინდება მინარევებისაგან და მიეწოდება სამსხვრეველას 16, ხოლო შემდგომ კომპონენტების ბუნკერებს.



სურ. 123. კომბისაკვების სამეურნეობათაშორისო ქარხნის (ტიპური პროექტი 814—132) ტექნოლოგიური სქემა:
1—ავტომობილის დასაცლელი ГУАР—15П; 2—ელექტრომტაბელ-საწყობი ЭЩ—181; 3—ცხიმსათბობი; 4—სასწორი; 5—ტომრების სახსნელი კარადა; 6—შნეკი; 7—ცხიმის შესანახი ავზი; 8—სეპარატორი ЗСМ—20; 9—საცერი А1—БЦП; 10—საცერი А1—ДСМ; 11—ცხიმსაჭერი; 12—დოზატორი ЗС—250; 13—საფშვნელი А1—ЗЩН; 14—შნეკი; 15—სამსხვრეველა А1—ДДР; 16—სამსხვრეველა ДМ; 17—სამსხვრეველა А1—БД—2М; 18—სასწორი 16 ДК—1000; 19—შემრევი А9—ДСГ—1,5; 20—შემრევი Б6—ДСЖ; 21—გრანულატორი ДГ—1; 22—გამაგრილებელი ДГ—П.

მინერალური დანამატები (მარილი, ცარცი და სხვ.) შნეკით 6 მიეწოდება საცავში. საიდანაც გადააქვთ საცერზე 10, რის შემდეგაც ფქვავენ სამსხვრეველაზე 17 და აგროვებენ კომპონენტების ბუნკერში.

ბუნკერიდან საწყის ინგრედიენტებს თანმიმდევრობით აწვდიან სასწორზე 18 და მოცემული რეცეპტის მიხედვით ტვირთავენ შემრევში 19. ბნევადი კომბისაკვების დამზადებისას ნარევი შემრევით 19 იყრება მზა პროდუქციის ბუნკერში. დაგრანულების დროს იგი მიეწოდება გრანულატორს 21. გამაგრილებელს 22, ხოლო შემდეგ მზა პროდუქციის ბუნკერს. ცხიმი შეჰყავთ შემრევში 20 მოთავსებულ საკვებნარევში, ხოლო შემდეგ გამდიდრებული საკვები გადაააქვთ მზა პროდუქციის ბუნკერში.

სამეურნეობათაშორისო კომბისაკვების საამქროს მწარმოებლობაა 10 ტ/სთ.

§ 6. ბალახის ფქვილის დასამზადებელი და დასაგრანულებელი აგრეგატები და მოწყობილობები

ვიტამინური ბალახის ფქვილი ზამთრის პერიოდში წარმოადგენს ცილების, ვიტამინების, ამინომჟავებისა და მინერალურ ნივთიერებათა მნიშვნელოვან წყაროს, 1 კგ ბალახის ფქვილი შეიცავს 0,85-მდე საკვებ ერთეულს, 100—140 გრ მონელებად პროტეინს და 200—300 მგ კაროტინს.

ხელოვნური შრობის ძირითადი თავისებურებაა ბალახის სწრაფი გაშრობა ცხელი აირების ნაკადში. შრობის პროცესში ბალახის ტემპერატურა არ აჭარბებს 70—75°C. ეს იძლევა ვიტამინების, პროტეინის, კაროტინისა და სხვა საყუათო ნივთიერების მაქსიმალურად შენარჩუნების საშუალებას.

დაგრანულება ბალახის ფქვილის ხარისხის შენარჩუნების საუკეთესო საშუალებაა. გარდა. ამისა, გრანულების მოცულობითი წონა 2—2,5-ჯერ ნაკლებია ფქვილის მოცულობით წონაზე, რაც ამცირებს მისი ტრანსპორტირების, შენახვისა და საკვების დარიგების ხარჯებს.

ბალახის ფქვილის დამზადების ტექნოლოგიური პროცესი იწყება მინდვრად ბალახის მოთიბვითა და დაქუცმაცებით. ჩვეულებრივ ბალახს თიბავენ ბუტონიზაციის პერიოდში, როცა მცენარე შეიცავს დიდი რაოდენობის ფოთლებს, პროტეინსა და ვიტამინებს. ბალახის მოსათიბად იყენებენ სათიბელებს КИР—1,5, КУФ—1,8, КСК—100 და Е—280. ამ მანქანების მეშვეობით ერთდროულად ხდება მოთიბული ბალახის დაქუცმაცება და მანქანის ძარაზე დატვირთვა გადამუშავების ადგილზე გადასატანად.

§ 7. ბალახის ფქვილის მოსამზადებელი აგრეგატები

ცილოვან-ვიტამინოვანი ბალახის ფქვილის ხელოვნური წესით დასამზადებლად გამოიყენება სამამულო წარმოების დოლური ტიპის მაღალტემპერატურული **საშრობი აგრეგატები** ABM—0,65; ABM—1,5; ABM—3.

ABM ტიპის აგრეგატები მუშაობენ შემდეგი ტექნოლოგიური სქემით (სურ. 124): წვის კამერაში ერთდროულად მიეწოდება მფრქვეველთი თხევადი საწვავი და ვენტილატორით — ჰაერი. მიღებული საწვავი ნარევის აალებით წარმოქმნილი სითბოს ჰაერთან შერევით მიიღება თბომატარებელი. დაქუცმაცებული ბალახი ტრანსპორტიორით იყრება საშრობ დოლში. დოლში ბალახის „გაჭედვის“

თავიდან აცილების მიზნით ტრანსპორტიორით მიწოდებული მასის სისქის რეგულირება ხდება ბიტერებით. შემდგომ დაქუცმაცებული მასა დოლში გადაადგილდება თბომატარებლის ნაკადში და მასთან უწყვეტი კონტაქტის შედეგად თანდათანობით შრება. მშრალი მასა გამტანი სისტემით გამოიტანება ციკლონში, საიდანაც რაბული ჩაკეტების გავლით ჩადის სამსხვრეველაში, ხოლო თბომატარებელი ვენტილატორის გამომბოლქვი მილით გამოიტყორცნება ატმოსფეროში. ამგვარი თბური პროცესის შედეგად იმის გამო, რომ ადგილი აქვს მაღალი ტემპერატურის არეში ბალახის სწრაფად გავლას ხდება ბალახის თანაბარი, ამავე დროს სწრაფი შრობა.

სამსხვრეველაში დაფქული ბალახის მშრალი მასა ფქვილის სახით საცლელი ცხავიდან ვენტილატორით იგზავნება ბალახის ფქვილის გამტანი სისტემის ციკლონში, სადაც გამოეყოფა ჰაერს და იყრება ტარაში ან სატრანსპორტო საშუალებაზე.

ABM ტიპის აგრეგატებში ბალახის ფქვილის დამზადების ანალოგიურად შეიძლება საფურაჟე მარცვლის გამოშრობა და დაფქვა. ბალახის შრობისათვის რეკომენდებულია ნამუშევარი აირების ტემპერატურა 100—115°C, ხოლო მარცვლისათვის 40—60°C.

კაროტინის დანაკარგები ბალახის ფქვილის ქაღალდის ტომრებში შენახვისას აღწევს 65%, ხოლო პროტეინისა 15—16%. ბალახის ფქვილში საყუათო ნივთიერების შენარჩუნების ერთ-ერთი საუკეთესო ხერხია საკვების დაგრანულება და დაბრიკეტება. ბალახის ფქვილის ან დაკუწული ბალახის დაგრანულებისა და დაბრიკეტებისას და მათი ამ სახით შენახვისას კაროტინის დანაკარგები შეადგენს 6—7%, ხოლო პროტეინისა მხოლოდ 0,35—0,5%. ეს აიხსნება გრანულებისა და ბრიკეტების ჰაერზე ნაკლებად ჟანგვით, ვიდრე ფქვილის. გარდა ამისა დაგრანულების ან დაბრიკეტების პროცესში ბალახის ფქვილში ან ნაკუწში შეიძლება ანტიოქსიდანტების შეყვანა, რაც უზრუნველყოფს მათი შენახვის ვადების გახანგრძლივებას.

ბალახის საშრობი აგრეგატების ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია 23-ე ცხრილში.

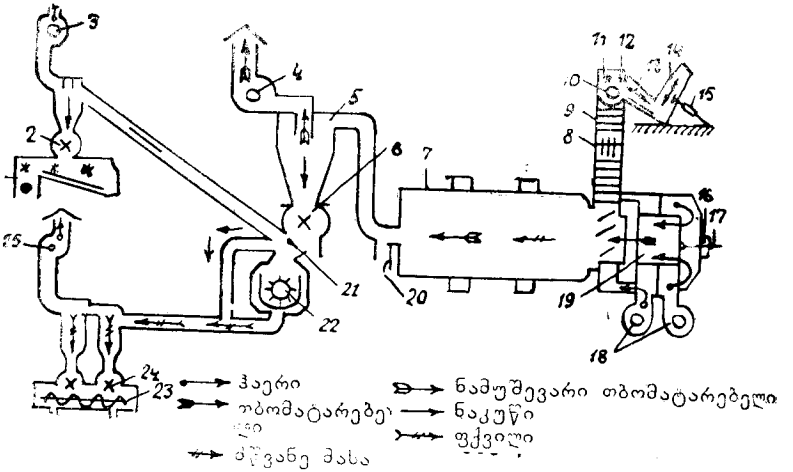
ОГМ ტიპის მოწყობილობა მუშაობს ბალახის ფქვილის მოსამზადებელ ABM ტიპის აგრეგატთან კომპლექტში. მოწყობილობა მუშაობს შემდეგი ტექნოლოგიური სქემით (სურ. 125):

ბალახის ფქვილის მოსამზადებელ ABM ტიპის აგრეგატიდან

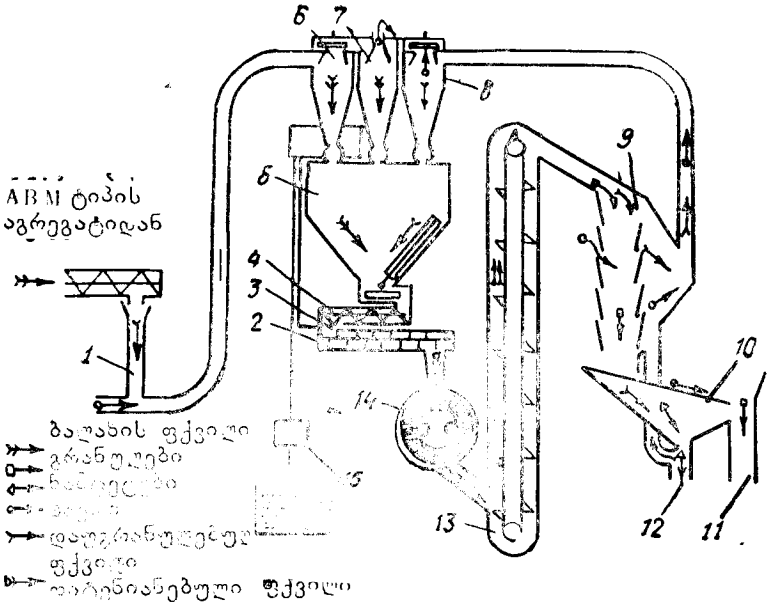
მაღალტემპერატურული პნევმოდოლური საშრობი აგრეგატების ტექნიკური მახასიათებლები

მაჩვენებლები	АВМ—0,65	АВМ—1,5	М—804/0—1,5
მწარმოებლობა 75%-მდე ტენიანობის ნედლეულის გაშრობისას მიღებული საკვების რაოდენობის მიხედვით, ტ.	0,65	1,5	1,5
თხევადი საწვავის ხარჯი კგ/სთ	160	450	330
ელექტროძრავების საერთო სიმძლავრე კვტ.	102	231	210
გაბარიტული ზომები, მ:			
სიგრძე	20,94	25.54	21,26
სიგანე	8,22	13,58	7,64
სიმაღლე	8,96	7,81	8,0
აგრეგატის მასა, ტ.	15.24	36,80	40,0

(სურ. 125) ფქვილი ვენტილატორით მიმღებიდან 1 შეიწოვება ციკლონში 6, სადაც სცილდება ჰაერს და რაბული საკეტის საშუალებით ჩადის ბუნკერში 5, ჰაერი კი განმეორებით იწმინდება ციკლონში 7. ფქვილი ბუნკერიდან შნეკური დოზატორით მიეწოდება შემრევს 2, სადაც აწვდიან შემკვრელ ნივთიერებასაც (წყალი ან ორთქლი). ფქვილისა და შემკვრელი ნივთიერების ნარევი შედის წნეხ-გრანულატორში 14 და ლილვაკებით დიდი წნევის მოქმედებით გამოიწნეხება მატრიცის ნახვრეტებიდან გრანულების სახით (მატრიცის ნახვრეტების ზომებია 6, 8, 10, 12 და 16 მმ), გრანულების სიგრძე რეგულირდება დანის დაყენებით. ამის შემდეგ გრანულები ჩამჩა-ელევატორით 13 მიეწოდება გამაგრილებელ-დამახარისხებელ დანადგარზე 9 და 10, სადაც გრანულები ჰაერის ნაკადით გრილდება, ხოლო არასტანდარტული ზომის გრანულები და ფქვილი ციკლონის 8 რაბული საკეტიდან ბრუნდება ბუნკერში. გაგრილების პროცესში გრანულები იძენენ სათანადო სიმკვრივეს, ტენიანობასა და ტემპერატურას. ცხაურა დვანიდან, რომელზეც 15° დახრით დაყენებულია საცერი, სტანდარტული გრანულები იყრება ტარაში ან იტვირთება ტრანსპორტზე, ხოლო ნამცეცები ყველიდან 12 შეიწოვება ციკლონში, შემდეგ კი ბუნკერში ხელმეორედ დაგრანულებისათვის. ОГМ—0.8 გრანულატორის მწარმოებლობაა



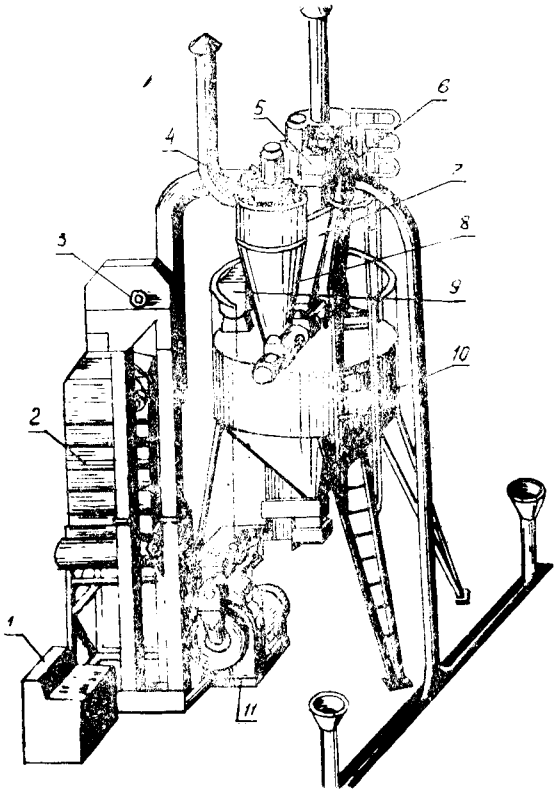
სურ. 124. ABM 1,5 აგრეგატის ტექნოლოგიური სქემა:
1—ბუნკერი შემგროვებელი; 2—რაბული საკეტი; 3,25—ვენტილატორი; 4,25—ჰაერგამწოვი; 5—ციკლონი; 6,24—რაბული საკეტები; 7—საშრობი დოლი; 8,11—ბიტერები; 9—ტრანსპორტიორი; 10—ხრახნული ტრანსპორტორი; 12—ამრიდი ბიტერი; 13—კონვეიერი; 14—ღარი; 15—ჰიდროცილინდრი; 16—სანთურა; 17—მფრქვეველი; 18—თბოგენერატორის ვენტილატორი; 19—საცეცხლური; 20—ამწე; 21—მისაფარი; 22—სამსხვრეველა; 23—შნეკური ტრანსპორტორი.



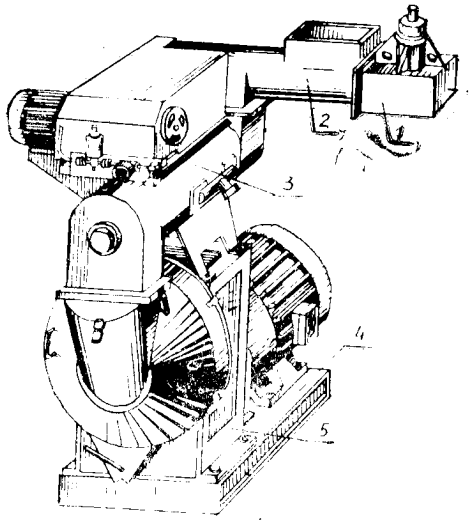
სურ. 125. ОГМ ტიპის ბალახის ბრიკეტის დასაგრანულებელი მოწყობილობის ტექნოლოგიური სქემა:
1—მიმღები; 2—შემრევი; 3—დამტენიანებელი; 4—შნეკური დეზატორი; 5—ბუნკერი; 6, 7, 8—ციკლონები; 9—გამაგრილებელი სვეტი; 10—დამხარისხებელი დანადგარი; 11, 12—ამრიდები; 13—ჩამჩა-ელევატორი, 14—წნეხი—გრანულატორი; 15—დასატენიანებელი სისტემა.

0,9—1,1 ტ/სთ. იგი ОГМ—1,5 (მწარმოებლობა 1,6—1,8 ტ/სთ) ტიპის დანადგარისაგან განსხვავდება ცალკეული კვანძების გაბარიტული ზომებით. მათი კვანძების უმრავლესობა. მაგალითად, როგორიცაა გამაგრილებელ-დამხარისხებელი მოწყობილობა, ციკლონები ვენტილატორებით, ფქვილისა და ხსნარის მიმწოდებელი სისტემები მთლიანად უნიფიცირებულია. ОГМ—0.8-ისა და ОГМ—1.5-ის საწრო სიმძლავრეა შესაბამისად 59,8 და 98.05 კვტ.

„ვიტაგამა—1“ და **„ვიტაგამა—1,6“** მოწყობილობათა კომპლექტების დანიშნულებაა დაჭუცმაცებული ბალახის გაშრობა, დაფქვა და დაგრანულება. კომპლექტები შედგენილია АВМ—0.65 (АВМ—1.5) და ОГМ—0.8 (ОГМ—1,5)-ით (სურ. 126. 127).



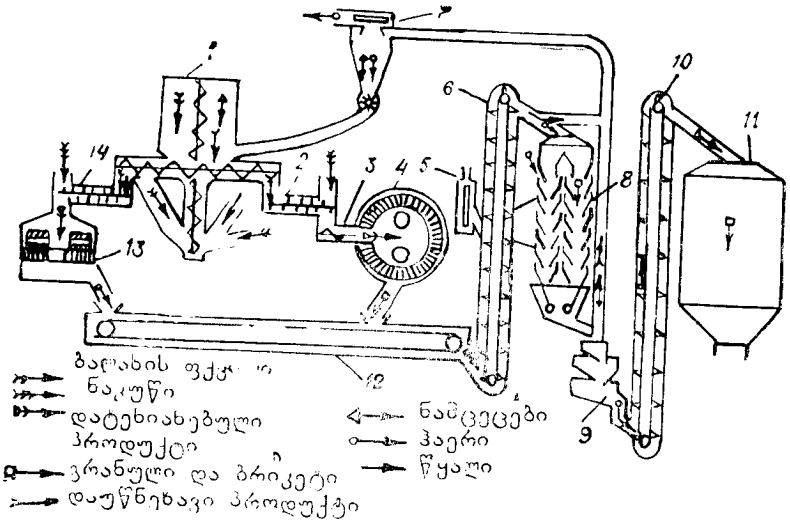
სურ. 126. ბალახის ფქვილის დასაგრანულებელი მოწყობილობა ОГМ—0.8: 1—მართვის პულტი; 2—გამაგრილებელი დამხარისხებელი; 3—ჩამჩა-ელევატორი; 4.5—ვენტილატორები; 6, 7, 8— ციკლონები; 9—წყლის შემყვანი სისტემა; 10—ბუნკერი; 11— კრანულატორი.



სურ. 127. გრახულატორი:
1—რედუქტორი; 2—დოზატორი; 3 შემრევი; 4—ჩარჩო; 5—წნეხი.

მოწყობილობა ОПК-2 გამოიყენება ბალახის ნაკუწების დაბრიკეტებისათვის. აგრეთვე ბალახის ფქვილისა და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებებით მისი მსგავსი საკვების წარევის მოსამზადებლად. შწარმოებლობაა 1.5 ტ/სთ.

დაკუწული ბალახის დაბრიკეტება ხდება შემდეგი ტექნოლოგიური სქემით (სურ. 128): დაკუწული ბალახი იყრება ბუნკერ-დოზატორში 1 და ჩადის შემრევში 14. იქ ხდება მისი დატენიანება და წნეხ-დამბრიკეტებელში 13 მიწოდება. უძრავ ნახვრეტებიან მატრიცაში მოძრავი ვალცებით გამოიწნეხება გარეთ. ღეროს ფოთლის ბრიკეტების სიგრძის რეგულირება ხდება მბრუნავი საბჭენით. რომელიც ტეხს მას. ბრიკეტები ცვივა ლენტურ ტრანსპორტიორზე 12 და მიეწოდება ჩამჩა-ელევატორს 6. შემდგომში ბრიკეტების დამუშავების ტექნოლოგიური პროცესი, აგრეთვე ბალახის ფქვილის დაგრანულების პროცესი მიმდინარეობს ОПК-2 ტიპის დანადგარზე ბალახის ფქვილის ОГМ ტიპის დანადგარზე დაგრანულების მსგავსად. ელექტროძრავების საჭირო სიმძლავრეა 370 კვტ.



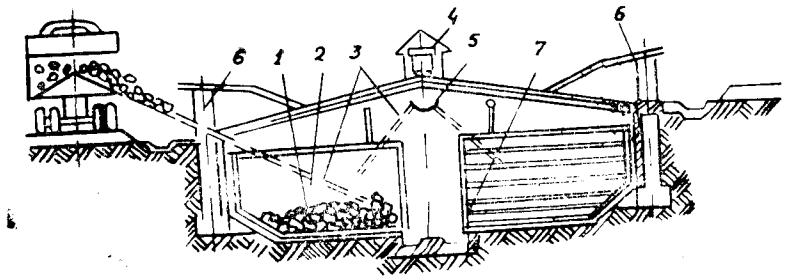
ნახ. 128. საკვების საწნეხი მოწყობილობის ОПК—2 ტექნოლოგიური სქემა: 1— დოზატორი; 2— შემრევი; 3 მკვებავი; 4 წნეხი-გრანულატორი; 5, 7— ვენტილატორი; 6, 10—ჩამჩა—ელევატორები; 8—სველი; 9— სახეხორი; 11—ბუნკერი; 12 —ტრანსპორტიორი; 13— წრეხი-დამბრიკეტებელი; 14— შემრევი.

§ 8. საკვების საცავები და საკვების სატრანსპორტო მოწყობილობები საამქროში

განასხვავებენ საკვების დროებით (ზვინები, ორმოები, ტრანშეები) და სპეციალურ შენობებში ან სარდაფის ტიპის სათავსებში მოთავსებულ საჭირო მანქანა-დანადგარებით აღჭურვილ კაპიტალურ საცავებს. კაპიტალურ საცავებში ოპტიმალური მიკროკლიმატის შექმნა უზრუნველყოფილია გასათბობი, საბაცვრო და იძულებითი, ან ბუნებრივი სავენტილაციო დანადგარებით აღჭურვილი ავტომატური სისტემებით. კაპიტალური საკვების საცავის (სურ. 129) გამოყენება ხელსაყრელია ძირხვენების შესანახად. ასეთი საკვების საცავებს უმეტეს შემთხვევაში აპროექტებენ სწორკუთხედის ფორმის შენობებში. მათ უკეთებენ სიგრძივი მიმართულებით გასასვლელებს, რომელთა ორივე მხარეს განალაგებენ ხაროს, თაროებს ან ჭტაბელებს.

გასასვლელების სიგანეს საკვების ჩატვირთვის, ამოღებისა და

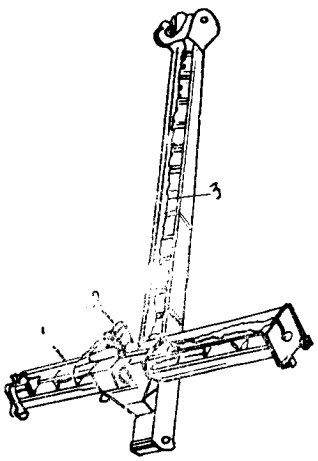
დამუშავების პროცესების მანქანა-დანადგარების გამოყენებით შესრულების შემთხვევაში იღებენ არანაკლებ 2,4 მ. იმავე სამუშაოების ხელით შესრულების დროს კი სიგანე იღება 1.8 მ.



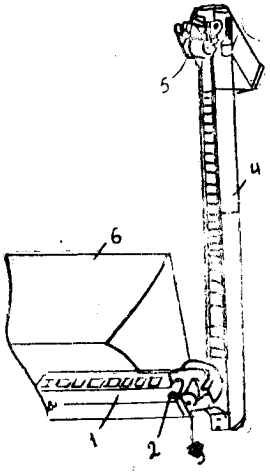
სურ. 129. ძირხვენების შესანახი მექანიზებული კაპიტალური შენობა: 1—ხაროს ქვეშა სავენტილაციო არხი; 2 —ხარო; 3 ღარები; 4—გამწოვი სავენტილაციო არხი; 5, 7 ტრანსპორტიორები; 6 სანათური.

ძირხვენების ტრანსპორტიორები ТК—5 და ТК—5Б (სურ. 130). გამოიყენება წვნიანი ბაკვების საცავიდან ან ბუნკერიდან ამოსაღებად და სატრანსპორტო საშუალებაზე, საკვების სარიგებელზე ან საკვების მოსამზადებელ მანქანებზე მისაწოდებლად. მწარმოებლობაა 6 ტ/სთ. ტრანსპორტიორი ТК—5Б შედგება ორი ჰორიზონტალური შნეკი-მკვებავის, საფხეკებიანი ტრანსპორტიორისა და ამძრავი სადგურისაგან. შნეკი-მკვებავები მუშაობაში ერთვებიან მორიგეობით. თუ ერთ ბუნკერში იყრება კარტოფილი, ხოლო მეორეში — ჭარხალი, მაშინ, პირველად ჩაირთვება ხვეტია ტრანსპორტიორი. ТК—5 წარმოადგენს ТК—5Б-ს მოდიფიკაციას, იგი შეიცავს ისეთ ელექტროგამშვებ აპარატურას, რომელსაც არ შეიცავს ТК—5Б. ТК—5-ის გამოყენება შეიძლება როგორც საკვების სააშქროების ტექნოლოგიურ მოწყობილობათა კომპლექტში, ასევე როგორც დამოუკიდებელი საკვების საცავებში. ელექტროძრავას საჭირო სიმძლავრეა 3,7 კვტ.

ჩამჩებიანი ტრანსპორტიორი ТК—3-ის მწარმოებლობაა 3/სთ. გამოიყენება კარტოფილის საკვების მოსამზადებელ მანქანებზე მისაწოდებლად. შედგება ჩარჩოს, ჯაჭვის, ჩამჩებისა და ამძრავისაგან.



სურ. 130. ძირხვენების ტრანსპორტიორი ТК—5Б;
1—შნეკი-მკვებავი; 2—ამძრავი სადგური; 3—ტრანსპორტიორი.



სურ. 131. კონცენტრირებული საკვების მკვებავი ПК—6,0:
1,4 —ტრანსპორტიორები; 2,5—ამძრავი ბაღგურები; 3—შემაერთებელი გარსამოსი; 6—ბუნკერი.

კონცენტრირებული საკვების მკვებავი ПК—6,0 (სურ. 131) გამოიყენება კონცენტრირებული საკვების ტექნოლოგიურ ხაზზე მისაწოდებლად. იგი შედგება საფხეკებიანი, ჰორიზონტალური, დახრილი ტრანსპორტიორებისა და ამძრავი სადგურისაგან. ჰორიზონტალური ტრანსპორტიორი კონცენტრირებულ საკვებს იღებს ბუნკერის ქვედა ნაწილიდან, აწვდის დახრილ ტრანსპორტიორს, ხოლო შემდგომ ტექნოლოგიურ ხაზს. ელექტროძრავას საჭირო სიმძლავრეა 2,6 კვტ. მწარმოებლობა 6—8 ტ/სთ.

ТЛС—3,0; ТЛС—70, ТЛР—30 **ლენტური ტრანსპორტიორები** გამოიყენება დაქუცმაცებული სენაჟის, სილოსის, თივის, ნამჯის ტრანსპორტირებისათვის. ტრანსპორტიორები შედგება სატრანსპორტო ლენტას, რეზინის საფხეკების, ლენტას დამჭერი გორგოლაჭების, ორი ლოლისა და ამძრავისაგან. მწარმოებლობაა 30—70 ტ/სთ.

ხვეტია ტრანსპორტიორები ТС—40С და ТС—40М გამოიყენება ბალახის ფქვილისა და მწვანე მასის საკვების მოსამზადებელ ტექნოლოგიურ ხაზზე მისაწოდებლად, აგრეთვე საამქროში მზა ~~საკვების~~ საკვების სარეგებელზე დასატვირთად. იგი შედის საკვების საამქროე-

ბის ტექნოლოგიური მოწყობილობების КЦС და „მაიაკ—6"-ის კომპლექტში. მწარმოებლობაა 40 ტ/სთ.

ჩასატვირთავი შნეკი ШЗС—40М გამოიყენება დაქუცმაცებული წვნიანი საკვების, მწვანე მასის, ბალახის ფქვილისა და კონცენტრირებული საკვების შემრევში მისაწოდებლად. შედგება გარსაცმის, შნეკის, ძრავა-რედუქტორისა და სახსნელი ჩასატვირთავი ბუნკერისაგან.

გამომტვირთავი შნეკი ШВС—40М წარმოადგენს ШЗС—40М-ის მოდიფიკაციას და გამოიყენება მზა საკვების შემრევიდან ТС—40М საფხეკებიან ტრანსპორტიორზე მისაწოდებლად.

ორთავე შნეკის მწარმოებლობაა 40 მ³/სთ, ელექტროძრავას საჭირო სიმძლავრე — 2,2 კვტ.

§ 9. საკვების მოსამზადებელი მანქანების ტექნიკური მომსახურება

საკვების მოსამზადებელი მანქანებისა და საკვების საამქროების ტექნოლოგიური მოწყობილობების საიმედო და ეფექტური მუშაობა დიდადაა დამოკიდებული მათ სწორად გამოყენებაზე, ტექნიკური მომსახურებისა და რემონტის ორგანიზაციაზე.

ტექნიკური მომსახურება და რემონტი უნდა ჩატარდეს „მეცხოველეობის მანქანების ტექნიკური მომსახურებისა და რემონტის შესახებ" დებულების მიხედვით. ამ დებულებაში განსაზღვრულია კოლმეურნეობების, მეურნეობებისა და სამეურნეობათაშორისო გაერთიანებების ინჟინერ-ტექნიკური სამსახურების ამოცანები მეცხოველეობის ფერმების, მათ შორის საკვების მოსამზადებელი საწარმოების, მანქანებისა და მოწყობილობების საინჟინრო-ტექნიკური უზრუნველყოფის შესახებ. ამ დებულებია შესაბამისად თითოეული მანქანა-დანადგარისათვის დამუშავებულია ტექნიკური მომსახურების წესები.

მანქანა-დანადგარის ტექნიკური მომსახურება იყოფა მათი გამოყენების, შენახვისა და ტრანსპორტირების მომსახურებად.

მანქანა-დანადგარების გამოყენების ტექნიკური მომსახურება იყოფა: ყოველდღიურ ტექნიკურ მომსახურებად ЕТО, პერიოდულ მომსახურებად ТО—1 და პერიოდულ მომსახურებად ТО—2. ყოველდღიური ტექნიკური მომსახურება ტარდება მანქანის მუშა ორ-

განოების მდგომარეობის კონტროლისა და მათი სამუშაოდ მზადყოფნის შესამოწმებლად. იგი ტარდება ცვლის დაწყების წინ. სამუშაოს ნაწილი შეიძლება ჩატარდეს შესვენების დროს ან სამუშაო ცვლის დამთავრების შემდეგ.

პერიოდული ტექნიკური მომსახურება ტარდება მანქანა დანადგარების ტექნიკური მდგომარეობის, შემოწმებისა და მათი ექსპლოატაციის პირობებთან შესაბამისობის დადგენის მიზნით. იგი უნდა ჩატარდეს საკვების მომზადების ტექნოლოგიური პროცესების დამთავრების შემდეგ. როგორც წესი, TO—1 ტარდება თვეში ერთხელ TO—2 წელიწადში 1—2-ჯერ.

VI თავი

საკვების დარიგების მექანიზაცია და ავტომატიზაცია

§ 1. ზოგადი ცნობები

მეცხოველეობის ფერმებში საკვების დარიგება ერთ-ერთი რთული და შრომატევადი ტექნოლოგიური პროცესია, რომელზედაც მოდის ცხოველისა და ფრინველის მოვლა-შენახვაზე დახარჯული შრომის 25%. საკვების დარიგების პროცესით მთავრდება ცხოველისა და ფრინველის კვების სამუშაოთა კომპლექსი და იგი უაღრესად სახასხისმგებლოა. ვინაიდან საკვების დროულად და ხარისხიანად დარიგებაზეა დამოკიდებული ცხოველისა და ფრინველის მოვლის ყველა ზოოტექნიკურ ღონისძიებათა ეფექტურობა. საკვების სარიგებელი დანადგარების შერჩევა და მათი გამოყენების ეფექტურობა ძირითადად დამოკიდებულია ისეთ ფაქტორებზე, როგორიცაა საკვების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები, კვების ხერხი, ცხოველის სადგომის ტიპი, ცხოველისა და ფრინველის შენახვის ხერხი და ფერმის ზომა. ამ ფაქტორებიდან გამომდინარე საკვების დარიგების წესი შეიძლება დაიყოს ზოოტექნიკურ და ტექნიკურ მოთხოვნებად. რომელთა მიხედვით: საკვების სარიგებელმა უნდა უზრუნველყოს საკვების თანაბარი დარიგება, გადახრა დადგენილი ნორმიდან დასაშვებია 15%, ამავე დროს საკვების მინიმალური დანაკარგები არ უნდა აჭარბებდეს დასარიგებელი ნორმის 1%-ს; საკვების სარიგებელი მოწყობილობის რეგულირება მიღებულ ულუფაზე დამოკიდებულებით. უნდა ხდებოდეს ცხოველის ერთ სულზე საკვების დასარიგებელი ნორმის მინიმალურ და მაქსიმალურ ზღვრებში, ხოლო საკვების დარიგების ხანგრძლივობა, გამოყენებული ტექნიკური საშუალების ტიპზე დამოკიდებულებით უნდა შეადგენდეს 20—30 წუთს; საკვების სარიგებელი დანადგარები არ უნდა იწვევდეს საკვების ფრაქციებად დაყოფას. ცხოველებისა და ფრინველის

დაზიანებას, უნდა მუშაობდეს უხმაუროდ, იოლად უნდა იწმინდებოდეს საკვების ნარჩენებისაგან.

საკვების სარიგებელი უნდა იყოს უნივერსალური, მას უნდა შეეძლოს სხვადასხვა ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მქონე საკვებისა და საკვების ნარევის დარიგება, იყოს მარტივი, საიმედო და მოხერხებული გამოსაყენებლად.

საკვების სარიგებელი დანადგარების გამოსყიდვის ვადა არ უნდა აჭარბებდეს 1,5—2 წელს, ხოლო მუშაობის ხანგრძლივობა უნდა შეადგენდეს არა ნაკლებ 7 წელს.

ამჟამად მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის (მრპ) ფერმებში საკვების დასარიგებლად რეკომენდებულია 50-ზე მეტი სხვადასხვა კონსტრუქციის სარიგებელი მანქანა და მოწყობილობა. მათი კლასიფიკაცია შეიძლება მოვახდინოთ დანადგარის მოძრაობის უნარის, მუშა ორგანოების ტიპის, მოძრაობის წესის, სარიგებლის საკვებურების მიმართ განლაგების, სარიგებლის აძვრისა და მოძრაობის ხერხის, ძრავას ტიპის, დასარიგებელი საკვების სახისა და სხვა ძირითადი ნიშნების მიხედვით.

მოძრაობის უნარის მიხედვით საკვების სარიგებლები იყოფა **სტაციონარულ** და **მობილურ** სარიგებლებად. სტაციონარულ სარიგებლებში მხოლოდ მუშა ორგანოა მოძრავი, თვით დანადგარი კი უძრავადაა დამონტაჟებული. მობილური სარიგებლები კი მოძრავია; როგორც წესი, ისინი არა მარტო არიგებენ საკვებს, არამედ გამოიყენება საკვების საცავიდან ან მინდვრიდან მეცხოველეობის სადგომებთან მისატანად. მობილური საკვების სარიგებლის აძვრა შეიძლება შიგაწვის ძრავას (მობილური) ან ელექტროძრავას (ელექტრომობილური) საშუალებით. ამ უკანასკნელის მოძრაობის რადიუსი შეზღუდულია ელექტროენერგიის მიმწოდებელი კაბელის სიგრძით.

მუშა ორგანოს ტიპის მიხედვით საკვების სარიგებლები იყოფა: ხვეტია-ლენტური, ლენტურ-ბაგირული, შნეკური და სხვ.

მუშა ორგანოს მოძრაობის წესის მიხედვით საკვების სარიგებლები შეიძლება იყოს ერთი მიმართულებით **უწყვეტი მოძრაობის, წინსვლით-უკუქცევითი** და **ვიბრაციული.**

განლაგების მიხედვით საკვების სარიგებლებში მუშა ორგანოები შეიძლება იყოს საკვებურებში ან მის გარეთ.

ამძრავის სახის მიხედვით კი — **მისაბმელი** და **თვითმავალი.** მუშა ორგანოების ამძრავი ძრავას ტიპის მიხედვით საკვების სარიგებლები იყოფა ელექტროძრავათი და შიგაწვის ძრავით აღჭურვილი სარიგებლები. თვითმავალ და სტაციონარულ სარიგებლებს, რო-

გორც წესი, აქვთ ელექტროძრავა. ხოლო მისაბმელი სარიგებლების მუშა ორგანოების ამძრა ხდება იმ მანქანის ძრავას საშუალებით, რომელთანაც არის იგი დააგრეგატებული. ასეთ მანქანას უმეტესად წარმოადგენს ტრაქტორი, იშვიათად ავტომობილი.

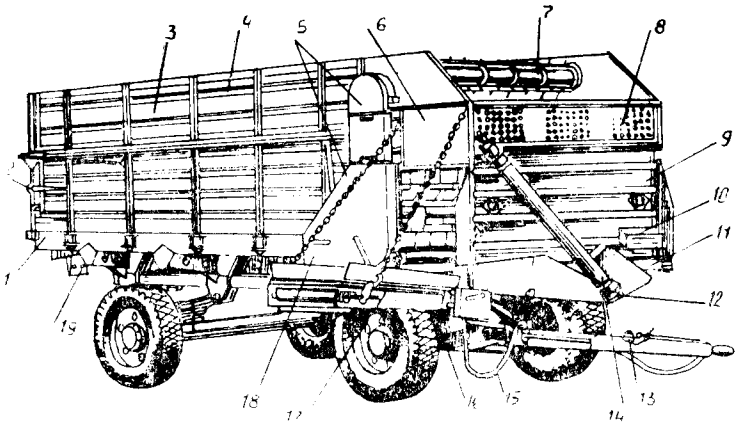
საკვების სარიგებელი, როგორ წესი, ასრულებს ორ ოპერაციას: საკვების დატვირთვის ადგილიდან გაცემის წერტილამდე გადაადგილებასა და მისი ულუფით დადგენილი ნორმის მიხედვით საკვებურების ფრონტის გასწვრივ დოზირებულ განაწილებას. დოზირებული განაწილების ფუნქცია ძირითადია და იგი საკვების სარიგებელ დანადგარებს განასხვავებს ჩვეულებრივი სატრანსპორტო საშუალებებისაგან. სწორედ ამითაა განპირობებული საკვებსარიგებლების კონსტრუქციის მრავალსახეობა, რაც ითვალისწინებს ცხოველის სადგომების ტიპებს, ცხოველისა და ფრინველის შენახვის სისტემებსა და ხერხებს, საკვების ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებს, კვების ხერხებს. საკვების სარიგებლების კლასიფიკაციის სქემების განხილვისას შეიძლება აღინიშნოს, რომ თავის მხრივ მობილური საკვებსარიგებლები შეიძლება იყოს მისაბმელი, საკიდი და თვითმავალი. ხოლო სტაციონარული საკვების სარიგებლები საკვების მზიდი ორგანოს სახის მიხედვით შეიძლება იყოს მექანიკური, პნევმატური, ჰიდრავლიკური და გრავიტაციული (თვითდინებითი).

სილოს-სენაჟ-კონცენტრატული და **სენაჟ-კონცენტრატული** ტიპის კვების დროს სამრეწველო ტიპის მერძეულ ფერმებში ბლოკური და კომბაქტურ-პავილიონური განაშენიანების დროს ხშირად იყენებენ სტაციონარული ტიპის სარიგებლებს საკვების მისაზიდ მობილურ საშუალებებთან შერწყმით. ასეთი ტექნოლოგიური ნაკადური ხაზები შედარებით ეფექტურია ექსპლოატაციაში.

§ 2. მოგილერი საკვებსარიგებლები

მრეწველობა უშვებს რამდენიმე მარკის მისაბმელ მობილურ საკვებსარიგებლებს, რომლებიც წარმატებით გამოიყენება მეცხოველეობის ფერმებში დაქუცმაცებული უხეში, მწვანე, მშრალი კონცენტრირებული, ნახევრად თხევადი საკვებისა და სილოსის დასარგებლად.

უნივერსალური საკვებსარიგებელი КТУ—10А (სურ. 132) აგრეგატდება ყველა მოდიფიკაციის ტრაქტორ „ბელარუსთან", სარიგებლის მუშა ორგანოების ამძრა ხდება ტრაქტორის სიმძლავრის ასართმევი ლილვიდან.

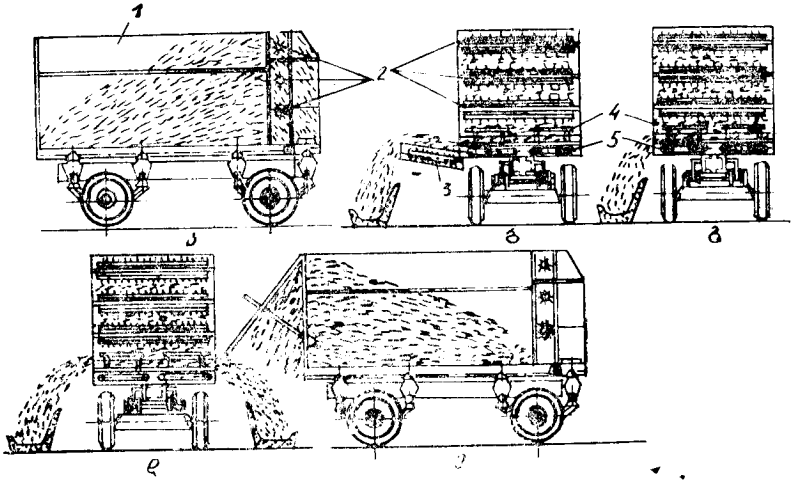


სურ. 132. საკვებსარიგებელი КТУ—10А:
1—ძარას ძირი; 2—უკანა ბორტი; 3—გვერდითი ბორტი; 4—ზესადგარი ბორტი; 5—შემომფარგლავი ყარები; 6—გვერდოლა; 7—ბიტერების ბლოკი; 8—ფარი ამრეკლი; 9—წინა ბორტი; 10—ინსტრუმენტების ყუთი; 11—განივი ტრანსპორტიორი; 12—ამძრავი; 13—სამუხრუჭე მოწყობილობა; 14—ტელესკოპური ლილვი; 15—დამატებითი ტრანსპორტიორის ამწევი ჰიდრავლიკური მექანიზმი; 16—სავალი ნაწილი; 17—დამატებითი დახრილი ტრანსპორტიორი; 18—ჯაჭვი; 19—უკანა ფარი და მობრუნების მაჩვენებელი.

КТУ—10А მოძრაობისას საკვებურებში არიგებს დაქუცმაცებულ წვნიან და უხეშ საკვებს ერთდროულად ორივე მხარეს (საჭიროების შემთხვევაში მარჯვენა ან მარცხენა მხარეს). მზა საკვებს ყრიან დამრიგებელში და მიაქვს დარიგების ადგილზე. საკვებურების პარალელურად მოძრაობისას ტრაქტორს მოძრაობაში მოჰყავს დამრიგებლის ძარას ძირზე განლაგებული გრძივი ტრანსპორტიორი. საკვები ნელა გადაადგილდება წინა მხარეს, ბიტერებით გაფხვიერდება და ცვივა განივ ტრანსპორტიორზე, აქედან კი საკვებურში. საკვების სარიგებელი აღჭურვილია დახრილი ტრანსპორტიორით (სურ. 133 ბ), რომელიც გამოიყენება მაშინ, როცა საკვებურებ, მისგან დაშორებულია, ამავე დროს სარიგებელს საკვების დარიგება უხდება მხოლოდ მარჯვენა მხარეს.

საკვების დარიგების ნორმას არეგულირებენ სარიგებლის გრძივი ტრანსპორტიორის ან ტრაქტორის სიჩქარის ცვლით. საკვების დარიგებისას ტრაქტორი მოძრაობს პირველი ან მეორე სიჩქარით. გრძივი ტრანსპორტიორის მოძრაობის სიჩქარე დამოკიდებულია ბარბაცას 2 მიერ ერთი მოძრაობით შესრულებული (სურ. 134 ა) საკეტელათი მოდებული ხრუტუნა თვლის 3 კბილთა რიცხვზე და ამდენად ტრანსპორტიორის სიჩქარეს არეგულირებენ თვლის კბილე-

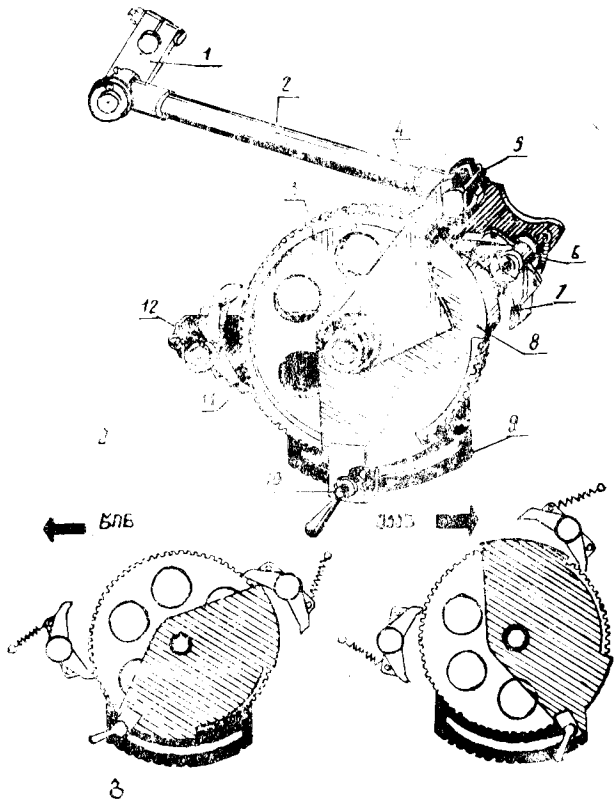
ბის დამცავი გარსაცმით 8 გადაფარვით, რომელიც მოცემულ მდგომარეობაში მაგრდება ფიქსატორის 10 საშუალებით. საკვების სარიგებლის საანგარიშო მწარმოებლობა, ე. ი. საკვების ცალ მხარეს საკვებურის 1 გრძივ მეტრზე ჩამოყრის ნორმა (კგ) მოცემულია 24-ე ცხრილში.



სურ. 133. საკვების სარიგებლის KTV—10A-ს ტექნოლოგიური სქემა: ა—მიმწოდებელი (გრძივი) ტრანსპორტიორთა და ბიტერებით, საკვების განივ ტრანსპორტიორზე მიწოდება; ბ—საკვების დამატებითი ტრანსპორტიორით ცალ მხარეს დარიგება; გ—საკვების ცალ მხარეს დარიგება დამატებითი ტრანსპორტიორის გარეშე; დ—საკვების ორივე მხარეს დარიგება; ე—საკვების უკან ჩამოყრა; 1—ძარა; 2—ბიტერები; 3, 4, 5—ტრანსპორტიორები.

მიმწოდებელი ტრანსპორტიორის მოძრაობის მიმართულებას ცვლიან მაშინ, როცა სარიგებელს იყენებენ, როგორც სატრანსპორტო საშუალებას და საკვებს ყრიან აწეული ბორტიდან უკან. ამ შემთხვევაში საკეტელას გადაადგილებენ ისე, როგორც ნაჩვენებია 134 ბ სურათზე.

საკვების ორ მხარეს დარიგებისას დამატებით ტრანსპორტიორს 17 (სურ. 132) ხსნიან. ხსნიან აგრეთვე განივი ტრანსპორტიორის 11 მარცხენა სარკმლის მისაფარს. საკვების გაცემის ნორმას აყენებენ გათვალისწინებული ულუფის მიხედვით. თუ საკვების დარიგება ცალ მხარესაა საჭირო, გადაადგილებენ მარცხენა განივი ტრანსპორტიორის ამძრავის ჯაჭვს. ამ დროს განივი ტრანსპორტიორის ორივე შტო იმოძრავებს ერთი მიმართულებით.



სურ. 134. КТУ—10А საკვების სარიგებლის მიმწოდებელი ტრანსპორტიორის ამძრავი მექანიზმი:

1—მრუდმხარა; 2—ბარბაცა; 3—ხრუჭუნა თვალი; 4—გარე პირი; 5—თითი; 6—ამძრავი საკეტელას ზამბარა; 7—ამძრავის საკეტელა; 8—გარსაცმი; 9—გარსაცმის დასაფიქსირებელი მოწყობილობა; 10—ფიქსატორი; 11—ამძრავის საკეტელა; 12—საკეტელას ზამბარა; ა—მიმწოდებელი ტრანსპორტიორის წინ გადაადგილებისას; ბ—მიმწოდებელი ტრანსპორტიორის უკან გადაადგილებისას.

სამუშაოს დამთავრების შემდეგ საჭიროა საკვების სარიგებლის საკვების ნარჩენებისაგან გაწმენდა, აკრძალულია დატვირთული სარიგებლის დიდი ხნით (1 საათზე მეტი დროით) დატოვება.

КТУ—10А ტიპის ერთი საკვების სარიგებელი უზრუნველყოფს საკვების მოზიდვასა და დარიგებას 300—400 სულიან ფერმაში.

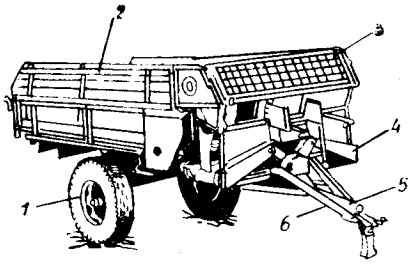
ცხრილი 24

საკვების სარიგებლის КТУ—10А-ს საანგარიშო მწარმოებლობა მისი მოძრაობის სიჩქარეზე დამოკიდებულებით

დანაყოფი განივი ტრანსპორტიორის ღერძის სექტორზე	მწარმოებლობა კგ/წ		სარიგებლის მოძრაობის სიჩქარე კმ/სთ			
	1,67	2,85	1,67	2,85	1,67	2,85
	მწვანე მასა		ხალოსი		სენაჟი	
1	7	4	9	5,2	12	7
2	14	8	18	10,4	24	14
3	21	12	27	15.6	36	21
4	28	16	36	20,8	48	28
5	35	20	45	26,0	60	35
6	42	24	54	31,2	72	42
7	49	28	63	36,4	84	49
8	56	32	72	41,6	96	56

საკვების სარიგებელი PMM—5,0 (სურ. 135) გამოიყენება ვიწროგასასვლელიან საძროხეებში, დაქუცმაცებული მწვანე, წვნიანი და უხეში საკვების ცალ ან ორივე მხარეს დასარიგებლად. სარიგებლის გამოყენება შეიძლება საკვების და საფენი მასალის გადასატანად უკანა მხარეს თვითდაცლით.

მანქანა PMM—5.0 შედგება ერთღერძიანი ნახევრად მისაბმელის, ზესადგამი ბორტებიანი ძარას, გრძივი მიმწოდებელი ტრანსპორტიორის, ორი განივი ტრანსპორტიორისა და ამძრავი მექანიზმისაგან.



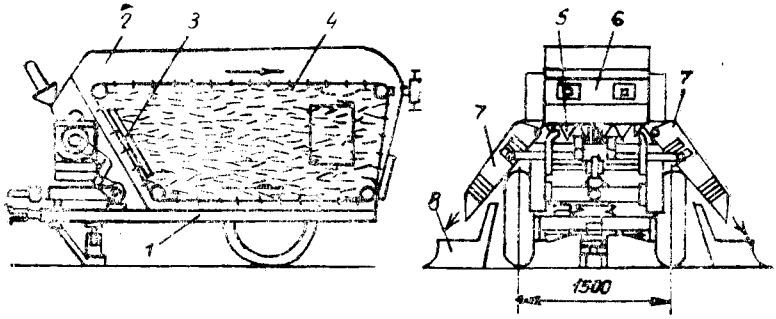
სურ. 135. საკვების სარიგებელი PMM—5,0:
1—სავალი ნაწილი; 2—ძარა; 3—ბადე; 4—ღარი; 5—კარდანი; 6—სარწე.

ტრაქტორისტის სამუშაო ადგილიდან ტრაქტორის მოძრაობის დროს მართვის ბერკეტების საშუალებით შეიძლება მასის მიწოდების სიჩქარის რეგულირება. მანქანა აგრეგატდება T—25A მარკის ტრაქტორთან.

საკვების სარიგებელი КУТ—3,0А (სურ. 136) აგრეგატდება „ბელარუსის“ ტიპის ტრაქტორთან. იგი გამოიყენება კონცენტრირებული საკვების, დაქუცმა-

ცებული მწვანე მასის, ძირხვენებისა და კომბინირებული საკვების ნარევის დასარიგებლად მრჰ. მეღორეობისა და მეფრინველეობის ფერმებში. სარიგებლის კონსტრუქცია საშუალებას იძლევა გამოყენებული იქნეს იგი საკვებისა და სხვადასხვა დანამატის შემრევად, ხოლო შემდეგ მის გადასატანად და დასარიგებლად.

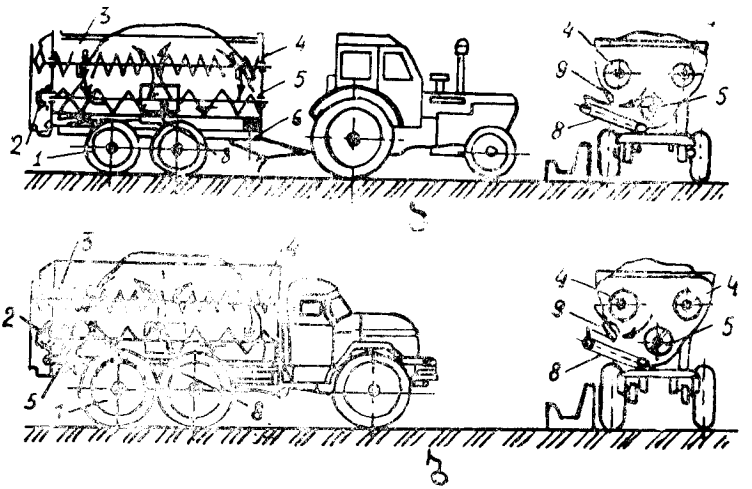
ბუნკერის ტევადობაა 3 მ³, ტვირთამწეობა 3 ტ.



სურ. 136. საკვების სარიგებელი КУТ—3.0А:
1—ჩარჩო; 2—ბუნკერი; 3—სარკმელი; 4—ტრანსპორტიორი; 5—შნეკები; 6—გამომტვირთავი კოლოფი; 7—ღარები; 8—საკვებურები.

მისაბმელი საკვების სარიგებელი—შემრევი РСП—10 (სურ. 137 ა) გამოიყენება მრჰ სასუქებელ მოედნებზე, აგრეთვე მერძეულ ფერმებში 2,2 მ სიგანის საკვების გამტარის მქონე საძროხეებში არა უმეტეს 0,75 მ სიმაღლის საკვებურებში საკვების დასარიგებლად. იგი განკუთვნილია საკვების კომპონენტების მისაღებად, ტრანსპორტირების, შერევისა და მიღებული საკვები ნარევის საკვებურებში დასარიგებლად. მანქანა აგრეგატდება МТЗ—80, МТЗ—82 მარკის ტრაქტორებთან.

საკვების სარიგებელი—შემრევი. АРС—10 (სურ. 137 ბ) დამონტაჟებულია ავტომობილის ЗИЛ—131-ის შასზე. იგი ძირითადად გამოიყენება 5,10 და 20 ათასი სულადობის მრჰ სასუქებელ მოედნებზე. აგრეთვე მერძეულ კომპლექსებში, სადაც საკვების გამტარის სიგანე სამ მეტრამდეა, საკვების სარიგებლები РСП—10 და АРС—10 ერთმანეთისგან განსხვავდება მხოლოდ სავალი ნაწილითა და მუშა ორგანოების ამძრავით.



სურ. 137. საკვების შეძრევ-სარიგებელი მახჭანების მუშაობის ტექნოლოგიური სქემა:
ა — РСП-10; ბ — АРС—10;
1—სავალი ნაწილი; 2—ძრავის მექანიზმი; 3—ძარა; 4—ზედა შნეკები; 5—ქვედა შნეკი; 6—ჩარჩო; 7—გამზომ-ასაწონი მოწყობილობა; 8—გამომტვირთავი ტრანსპორტიორი; 9—მისაფარი.

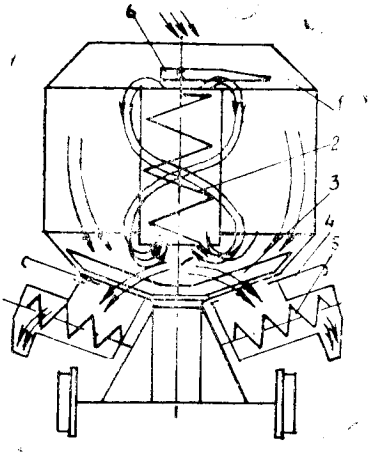
საკვების სარიგებელი РМК—1.7 განკუთვნილია შავბალახისა და სხვა თხევადი საკვების დასარიგებლად მრპ ტიპის ფერმებში. იგი შედგება სავალი ნაწილის, ცისტერნის, მუშა ორგანოებისა და ამძრავისაგან. ცისტერნის შიგნით ორ საყრდენზე დამონტაჟებულია სარეველა. სარიგებელი მოწყობილობა შედგება ჰიდრავლიკური ტუმბოს, ორი ონკანის — დროსელის, მილსადენებისა და სპეციალური ბუნიკი გამშხეფებისაგან. მუშა ორგანოების ამძრავი ხდება ტრაქტორის სიმძლავრის ასართმევი ლილვიდან. ბუნიკები ტუმბოს საშუალებით შეწოვილი საკვების ნარევს თანაბარ ფენად აფრქვევენ საკვებურში ჩაყრილ სილოსზე, უხეშ და სხვა საკვებზე.

საკვების სარიგებელი КС—1.5 განკუთვნილია ტენიანი საკვების ნარევის შერევისა და დარიგებისათვის ყველა ასაკობრივი ჯგუფის მეღორეობის ფერმებსა და კომპლექსებში. მისი მწარმოებლობაა 30—70 ტ/სთ. მანქანა წარმოადგენს ურიკას ბუნკერით (სურ. 138), რომელიც ელექტროძრავას საშუალებით გადაადგილდება ლი-

ანდაგზე. საკვების გაცემის ნორმას არეგულირებენ სარიგებლის გადაადგილების სიჩქარისა და ბუნკერებში მტვირთავი ნახერეტის განივკვეთის ცვლით, რაც სრულდება მისაფარებით.

საკვების დარიგებისას გათვალისწინებულია მანქანის ოთხი სამუშაო სიჩქარე: საკვები ჯგუფურ და ინდივიდუალურ საკვებურებში იყრება ორი გაძომტვირთავი შნეკით. საკვების დარიგება შეიძლება. როგორც ცალ. ისე ორივე მხარეს.

ზოგიერთი მობილური საკვების სარიგებელი მანქანის ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია 25-ე ცხრილში.



სურ. 138. საკვების სარიგებელ-შემრევის КС—1,5 ტექნოლოგიური სქემა:
1—ბუნკერი; 2—შნეკი—შემრევი; 3—სარევი; 4—მისაფარი; 5—შნეკი; 6—გამთანაბარებელი;

ცხრილი 25

ზოგიერთი მობილური საკვების სარიგებელი მანქანის ტექნიკური მახასიათებლები

მახასიათებელი	КТУ—10	РММ—5	РСП—10	РМК—1,7
ტვირთამწეობა, კგ	3500	1750	4000	1700
ბარკის ტევადობა, მ³	5,75	4,57	10	1,8
მწარმოებლობა ტ/სთ.	20—50	3—9	80	0,2—2,8
მოძრაობის სიჩქარე, კმ/სთ.				
სამუშაო	17—25	0,96—2,8	1,5—50	1,65—2,8
სატრანსპორტო	23	16	20	25
მობრუნების რადიუსი გარეთვლის კვალზე, მ	6,5	4,6	8,0	—
მომსახურე პერსონალის რაოდენობა				

§ 3. სტაციონარული საკვებ-სარიგებლები

სტაციონარული ტრანსპორტიორ-საკვებსარიგებლები გამოირჩევა კონსტრუქციის მრავალსახეობით, მოწმედების პრინციპით საკვებურების მიმართ განლაგებით, მუშა ორგანოების ტიპის, საკ-

ვების ჩატვირთვის მეთოდებითა და ადგილით, ავტომატიზაციის ხარისხით, ტექნიკურ-ეკონომიური მაჩვენებლებით.

ამ ტიპის დანადგარების უმრავლესობაში მუშა ორგანოები მოხტაჟდება უშუალოდ საკვებურებში. ეს საარიგებლები მარტივია კონსტრუქციულად და სამართავად, ხასიათდება დაბალი ლითონტევადობით, არ იკავებენ მეცხოველეობის სათაესოს სასარგებლო ფართს, მაგრამ მათ ახასიათებთ რიგი ნაკლოვანებები. საკვებურებში განლაგებული საკვებსარიგებლები ზუსტად უნდა შეესაბამებოდეს საკვებურების ზომებს. მათ სჭირდებათ გაზრდილი სიმძლავრის ამძრავები და შედარებით მძლავრი წევის ორგანოები, ვინაიდან მათ უხდებათ ცხოველთა ჯგუფისათვის ერთ ჯერზე დასარიგებელი საკვების მთლიანი რაოდენობის ტრანსპორტირება. საკვების დარიგების დროს ცხოველის მექანიკური დაზიანების თავიდან აცილების მიზნით საჭიროა საკვებურების შემოფარგვლა; ზოგიერთი სახის ამ ტიპის საკვების სარიგებლების მუშა ორგანოები (შნეკი, ხვეტები) ცხოველს ხელს უშლის საკვების მიღებაში, რის შედეგად იზრდება საკვების ნარჩენების რაოდენობა. საკვებურების შიგნით საკვები ბასის ერთი მხრიდან მეორეში გადაადგილება ხელს უწყობს ინფექციის გავრცელებას, რითაც ირღვევა ზოოჰიგიენის მოთხოვნები.

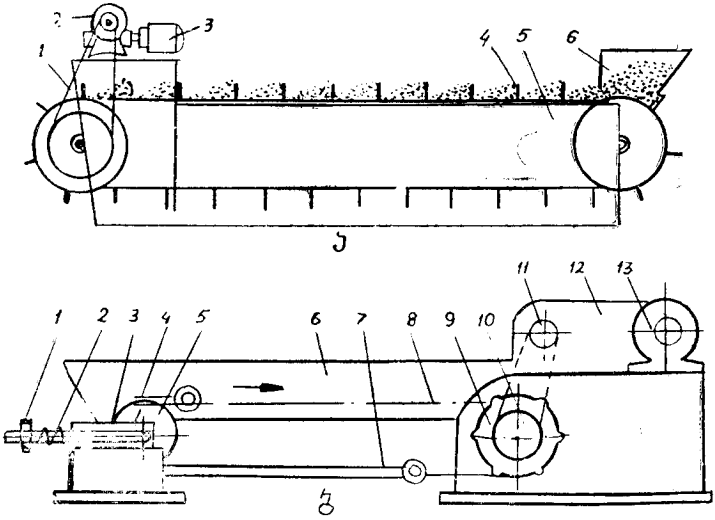
საკვებურების ზემოთ განლაგებული საკვებსარიგებლები საშუალებას იძლევა დროის მიხედვით შეუთავსონ ერთმანეთს საკვების დარიგებისა და ცხოველის მიერ მისი მიღების პროცესები, რაც ზრდის საკვების დარიგების ხანგრძლივობას. ასეთი სარიგებლები უფრო თანაბრად არიგებენ საკვებს. საკვების დარიგების დროს საჭირო არ არის საკვებურების შემოფარგვლა, უზრუნველყოფილია ზოოჰიგიენის მოთხოვნები და ა. შ.

საკვებურებს გარეთ განლაგებული მუშა ორგანოებიანი საკვებსარიგებლები ხასიათდება გაზრდილი ლითონტევადობით და საჭიროებს საკვების ნარჩენებისაგან მექანიკურ გაწმენდას. ასეთი საკვების სარიგებლები კონსტრუქციულად უფრო რთულია საკვებურების შიგნით განლაგებულ მუშა ორგანოებიან სარიგებლებთან შედარებით. ისინი საჭიროებენ განსაკუთრებულ ტექნიკურ მომსახურებას და სხვ. შეშთხვევითი არ არის, რომ საკვებურებს ზემოთ განლაგებული საკვების სარიგებლებს მრეწველობა უშვებს მცირე სერიებად.

ფერმებში გავრცელებულია საკვებურების შიგნით განლაგებული საკვების სარიგებლები.

ТВК—80А ტიპის ხვეტია ტრანსპორტიორი (სურ. 139 ა) განკუთვნილია დაქუცმაცებული მწვანე, უხეში, წვნიანი საკვების, სი-

ლოსისა და საკვები ნარევის მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის ფერმებში დასარიგებლად, ცხოველის დაბმული წესით შენახვისას. იგი შედგება საკვებურების, ჯაჭვისა და ხვეტიების, განივი და დამჭიმავი სადგურებისაგან. ამძრავი სადგური შედგება ელექტროძრავას, რედუქტორისა და ჯაჭვური გადაცემისაგან და მონტაჟდება ლითონის ჩარჩოზე. საკვებურების ერთ-ერთ ტორსულ მხარეს.



სურ. 139. საკვების სარგებლების ТВК—80А-სა და ТВК—80Б-ს ტექნოლოგიური სქემა:

ა—ТВК—80 А, 1—ამძრავი ჯაჭვი; 2—ამძრავი სადგური; 3—ელექტროძრავა; 4—ჯაჭვი ხვეტიებით; 5—საკვებურა; 6—ბუნკერი;
ბ—ТВК—80 Б: 1—ქანჩი; 2—ზამბარა; 3—დამჭიმი ხრახნი; 4—ცოცია; 5—ძყოლი დოლი; 6—საკვებურა; 7—ლენტა; 8—ჯაჭვი; 9, 10, 11—ვარსკვლავანები; 12—რედუქტორი; 13—ელექტროძრავა;

სატრანსპორტო ჯაჭვის სიჩქარეს საკვების ჩატვირთვის ხერხზე დამოკიდებულებით ცვლიან საცვლელი ვარსკვლავანების კომპლექტის საშუალებით.

საკვებურების ერთ-ერთ ტორსულ მხარეს მონტაჟდება საკვების მიმღები ღარი: რომელშიც საკვებს ყრიან სატრაქტორო საკვების სარეგებლით КТУ—10А. ტრანსპორტიორის ხვეტიებით საკვები მასალა გადაადგილდება და ნაწილდება საკვებურების მთელ სიგრძეზე. საკვებურების საკვებით შევსების შემდეგ ტრანსპორტიორი გაჩერდება.

ბოლო პერიოდში ხვეტია ჯაჭვურ-თამასებიანი ტრანსპორტიორები იცვლება ლენტური ტრანსპორტიორებით.

ლენტური ტრანსპორტიორები ხვეტია ტრანსპორტიორებთან შედარებით უფრო უნივერსალურია (შეუძლიათ სხვადასხვა სახის საკვების დარიგება); ნაკლებად ენერგოტევადია, ხასიათდება მაღალი მწარმოებლობით, არ ახდენს საკვების ნარევის ფრაქციებად დაყოფას, უხმაუროდ მუშაობს და სხვ.

ТРЛ—100 და РК—50 ტიპის საკვების სარიგებელში პლატფორმის მოვალეობას ასრულებს საკვებურების ზემოთ მიმმართველზე დაყენებული ლენტური ტრანსპორტიორი. ტრანსპორტიორი საკვებს ყრის საკვებურის ტორსული მხრიდან ერთ-ერთ ნახევარში ამ ტრანსპორტიორისა და პლატფორმის ერთდროული გადაადგილებით. საკვებურების მეორე ნახევარი შეივსება უკუ სვლის დროს.

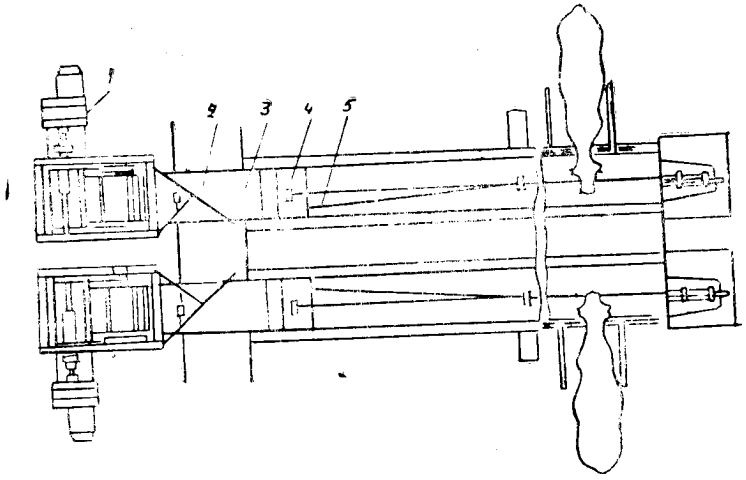
ბაღირულ-ლენტური და ჯაჭვურ-ლენტური საკვების სარიგებლები მუშაობისას ასრულებენ წინსვლით-უკუქცევით მოძრაობას და საკვების დარიგების პრინციპით საკვებურებში განლაგებული ხვეტია საკვების სარიგებლის მსგავსია. ამ ტიპის საკვების სარიგებლებს საკვებურებში შეაქვთ და მის მთელ სიგრძეზე ანაწილებენ ერთჯერად დასარიგებელი საკვების მთლიან რაოდენობას. იმისათვის, რომ შეამცირონ ლენტას დაჭიმულობა და ცვეთა, აგრეთვე შეამცირონ ტრანსპორტიორის ღირებულება, ასეთი ტიპის სარიგებლებში ლენტას ნაწილს ცვლიან ბაგირით (ჯაჭვით), რომელსაც ლენტა მოჰყავს მოძრაობაში.

ლენტას გამოყენებით იქმნება პრაქტიკულად ყველა სახის საკვების დარიგების საშუალება, გარდა თხევადისა. ხვეტია ტრანსპორტიორებთან შედარებით ეს სარიგებლები მეტად მწარმოებლურია და თანაბრად არიგებს საკვებს.

სარძეო სასაქონლო ფერმებსა და კომპლექსებში იყენებენ ТВК—80, КЛО—75 და КЛК—75 ტიპის ტრანსპორტიორებს.

ТВК—80Б ტიპის ტრანსპორტიორის ლენტა (სურ. 139 ბ) დამზადებულია გარეზინებული ქსოვილისაგან, ხოლო КЛО—75 და КЛК—75 ტიპის ტრანსპორტიორების ლენტა ფოლადისაგან. ფოლადის ლენტა 5—10-ჯერ იაფია ვიდრე გარეზინებული. ექსპლოატაციის დროს არ იწელება და გაცილებით დიდხანს მუშაობს.

КЛО—75 და КЛК—75 ტიპის ლენტური ტრანსპორტიორები განკუთვნილია საკვები ნარევის, ბალოსის, სენაჟის, დაჭუცმაცებული ნამჯისა და ძირნაყოფების დასარიგებლად.



სურ. 140. საკვების ლენტური ტრანსპორტიორის КЛО—75 სქემა: 1—ამძრავი; 2 ჩამომყრელი; 3- ლენტა; 4- ურიკა; 5 —ბაგირი;

საკვების სარიგებელი КЛО—75 (სურ. 140) შედგება ამძრავის 1, ლენტას 3, ბაგირის 5, ურიკასა 4 და საკვების გამწოდი ჩამომყრელისაგან 2.

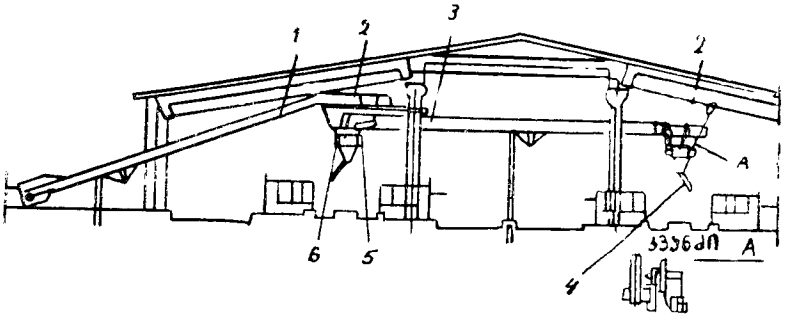
საკვების სარიგებელი შედგება ძრავა-რედუქტორის, ამძრავის, ლენტისა და ბაგირის დოლებისა და ჯაჭვური გადაცემისაგან.

ტრანსპორტიორები КЛО—75 და КЛК—75 მუშაობენ ასე: საკვები ლენტაზე იყრება მობილური სარიგებლით. საკვების მიწოდების დაწყებასთან ერთად რთავენ ლენტური ტრანსპორტიორის ამძრავს. მუშა სვლის დროს ლენტა თავისუფლად იშლება ზედა დოლიდან, ხოლო გამწევი ბაგირი ეხვევა ქვედა დოლს და ლენტას საკვებთან ერთად გადაადგილებს საკვებურში. ტრანსპორტიორი ირთვება ავტომატურად საბოლოო გამომრთველებით. უკუ სვლისას ლენტა ეხვევა დოლზე, ხოლო დოლის წინ დაყენებული ჩამომყრელებით მისგან გამოაქვთ საკვების ნარჩენები.

ტრანსპორტიორი КЛО—75 საკვებურებში საკვებს არიგებს ცხოველის ცალ მხარეს მიდგომით, ხოლო КЛК—75, რომელსაც ორჯერ განიერი ლენტა აქვს (სათანადოდ 550 მმ და 1100 მმ) საკვებურის ორივე მხარეს.

სტაციონარული საკვების სარიგებელი РК—50 (სურ. 141) გამოიყენება საკვების დასარიგებლად ფერმებსა და კომპლექსებში,

როგორც დაბმული ასევე დაუბმელი შენახვის დროს. მას გააჩნია დახრილი 1 და განივი 3 ტრანსპორტიორები, აგრეთვე სიგრძივი ლენტური ტრანსპორტიორ-დამრიგებლები 2, რომელიც მონტაჟდება საკვებურების ზემოთ 1,6—2,1 მ სიმაღლეზე.



სურ. 141. საკვების სარიგებელი PK—50.
1, 2, 3,— ტრანსპორტიორები; 4—მოსაბრუნი ღარი; 5— კონოიდი; 6— მიმმართველი.

ზოგიერთი სტაციონარული ტიპის საკვების სარიგებლების ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია 26-ე ცხრილში.

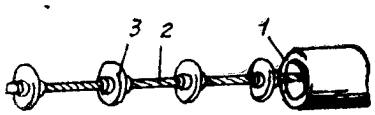
ცხრილი 26

სტაციონარული საკვების სარიგებლების ტექნიკური მახასიათებლები

მაჩვენებლები 100 სულ ცხოველზე საკვების დარიგების დროს	ТВК—80 Б	КЛО—75	КЛК—75	РК—50
საკვებურის ღარის სიგრძე, მ	74,4	75,0	75,0	—
ემსახურება სულადობას	62	62	62	200
ელექტროძრავების სიმძლავრე, კვტ.	5,5	5,5	5,5	9,0
მასა, კგ	3000	—	—	6000

საყელურიან ტრანსპორტიორებს ამონტაჟებენ საკვებგამტარებში. საყელურიანი ტრანსპორტიორის მუშა ორგანოა ბაგირი მასზე დამაგრებული პლასტმასის ან ფოლადის საყელურებით (სურ. 142). 53 მმ დიამეტრის ფოლადის მილებისაგან დამზადებულ საკვებგამტარში საყელურები კომბისაკვებს გადაადგილებს გამოსატვირთავ ნახვრეტებისაკენ.

საკვებსარიგებლები — ვიბროტრანსპორტიორები მუშაობენ შემდეგნაირად: საკვები მიეწოდება ღარსაკვებურში ვიბროტრანსპორტიორის მთელ სიგრძეზე. ტრანსპორტირების პროცესი მარტივია, უსაფრთხოა მომსახურე პერსონალისა და ცხოველისათვის.



სურ. 142. ბაგირულ-საყელურიანი სარიგებლის მუშა ორგანო: 1—მილი; 2—ბაგირი; 3—საყელური (დიაგრ.)

ჰიდრავლიკური ტრანსპორტიორები გამოიყენება თხევადი საკვების გადაადგილებისა და დარიგებისათვის. თხევადი საკვების ტუჩბოებით ვადასაადგილებელი ტრანსპორტიორები შედგება შემრევის, შემწოვი მილგამტარების, ჰანაწილებელი სისტემისა და საკვებურებისაგან.

მილსადენებს ათბუნებენ რათა არ გაიყინოს. მაგისტრალურ მილსადენს ქვემოდან, საკვებურებს ზემოთ. მიდუღებული აქვს მილები ონკანებით. 8—10 მ სიგრძის საკვებურზე მოდის ერთი მილყელი. თხევადი საკვების მილებით ტრანსპორტირებისათვის იყენებენ 2,5НФ და 4НФ ტიპის ცენტრიდანულ ტუმბოებს.

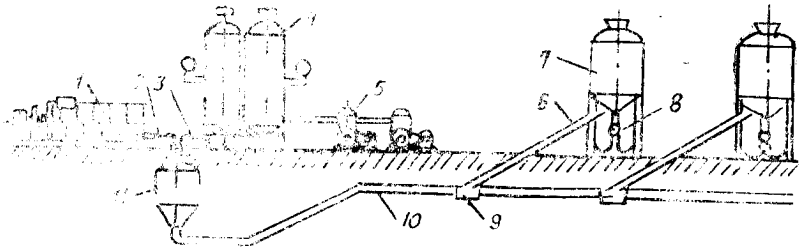
ტუმბო მილებთან შეერთებულია დიფუზორებით მცირე დიამეტრიდან დიდისაკენ — მდორე გადასვლით.

პნევმატური ტრანსპორტიორები ორი ტიპისაა. დაბალი წნევის, რომელიც მუშაობს ვენტილატორების საშუალებით და განკუთვნილია პნევმატური საკვების გადასაადგილებლად და მაღალი წნევის, რომელიც მუშაობს შეკუმშული ჰაერით.

პირველი ტიპის ტრანსპორტიორებს მიეკუთვნება ТЗБ—3,0; იგი მარტივი და საიმედოდ მომუშავე მანქანაა.

მეორე ტიპის პნევმატურ დანადგარს მიეკუთვნება თხევადი საკვების მილებით მიმწოდებელი დანადგარი, რომელიც რეკომენდებულია მეღორეობის მეურნეობებში გამოსაყენებლად. მოწყობილობათა კომპლექტში შედის შემრევი 1 (სურ. 143) ორი საქრევი ქვაბი 11. საკვებგამტარი ნაკადის გადამრთველით 9. მომღები ბუნკერ-შემგროვებლები 7 (თითო სალორეზე თითო), საკვებსარიგებელი 8 და ორი კომპრესორი 5. რესივერით 4, მ. შ. ერთი სათადარიგო.

საკვებგამტარები, რომლებიც დამზადებულია 150 მმ დიამეტრის ფოლადის მილებით, საქრევ ქვაბებს აერთებენ სალორეში განლაგებულ ბუნკერ-შემგროვებლებთან. ერთი მაგისტრალური საკვებ-



ნახ. 143. დაწნეხილი ჰაერით მილებში საკვების მიწოდების სქემა: 1—შემრევი; 2—ურდული; 3—საჰაერო ვენტილი; 4—რესივერი; 5—კომპრესორი; 6—საკვებგამტარი; 7—საღორის ბუნკერ-დამგროვებელი; 8—საკვების სარიგებელი; 9—ნაკადის გადამრთველი; 10—საკვებგამტარი; 11—საკრეფი ქვაბი.

გამტარით შეიძლება საკვების მიწოდება მორიგეობით სხვადასხვა სალორეში.

პნევმატური დანადგარის მუშაობა ემყარება საკვები ნარევის საკრეფი ქვაბიდან დაჭირხნილი ჰაერით გამოდევნის პრინციპს. როცა საკრეფი ქვაბი შეივსება საკვები ნარევით, ხსნიან დაჭირხნილი ჰაერის მიმწოდებელ ვენტილს; როცა წნევა მიაღწევს 490—588 კპა, ხსნიან საკვებგამტარის ურდულს და საკვები საკრეფი ქვაბიდან საკვებგამტარით შედის ბუნკერ-შემგროვებელში.

საკრეფი ქვაბები მუშაობენ მორიგეობით. საკვების დარიგებისას ხსნიან ბუნკერ-შემგროვებლის გაწშტოების ურდულს და საკვები ნარევი თვითდინებით ავსებს საკვების გამტარ დოზატორს, შემდეგ კეტავენ ურდულს და საკვებს საკვებგამტარიდან უშვებენ საკვებურებში.

§ 4. საკვებსარიგებლების ტექნიკური მომსახურება

პობილური საკვებსარიგებლებისათვის გათვალისწინებულია ყოველდღიური და პერიოდული მომსახურება.

ყოველდღიური ტექნიკური მომსახურებისას მუშაობის დაწყების წინ ამოწმებენ საბურავებში წნევისა და სალტეების მდგომარეობას, მუხრუჭების, მობრუნების ფარებისა და სიგნალების, კარდანული და ჯაჭვური გადაცემის შემოფარგვლის ტექნიკურ მდგომარეობას, აგრეთვე რედუქტორში ზეთის დონეს და ა. შ.

სამუშაოს დამთავრების შემდეგ საკვების სარიგებლებს ასუფთავებენ საკვების ნარჩენებისაგან, ამოწმებენ დამცავი ქუროების მოქმედების საიმედობას, ტრანსპორტიორისა და ბიტერების ჯაჭვების დაჭიმულობას.

პერიოდული ტექნიკური მომსახურებისას ასრულებენ ყოველდღიური ტექნიკური მომსახურების ოპერაციებს და გარდა ამისა. ამოწმებენ სავალი ნაწილის წინა და უკანა ამორტიზატორების, ტრანსპორტიორების ლილვების, ღერძების ამძრავების, ელექტრომოწყობილობისა და სხვა ტექნიკურ მდგომარეობას. სქემის მიხედვით ახდენენ საკისრების შეზეთვას.

წელიწადში ორჯერ გაზაფხულ-ზაფხულისა ან შემოდგომა-ზამთრის სეზონისათვის მზადებისას ზეთებს ცვლიან რედუქტორისა და თვლების მორგვების კორპუსებში.

სტაციონარულ საკვებსარიგებლებს უტარდებათ ყოველდღიური და პერიოდული (90 და 300 საათის მუშაობის შემდეგ) მოწმახურება.

ყოველდღიური მომსახურებისას მუშაობის დაწყების წინ ამოწმებენ ტრანსპორტიორისა და ჯაჭვების დაჭიმულობას, ზეთის ღონეს რედუქტორში, ელექტროამძრავის და მისი შემოფარგვლის მდგომარეობას.

პერიოდული მომსახურებისას ამოწმებენ ამძრავი და დამჭიმავი სადგურების, ჯაჭვისა და საფხვეკების, საკვების ბუნკერების, ელექტრომოწყობილობისა და სხვა ტექნიკურ მდგომარეობას და სჭირობების შემთხვევაში არემონტებენ მათ.

VII ნაწილი

სასოფლო-სამეურნეო ცხოველების წველის მექანიზაცია და ავტომატიზაცია

I თავი

ზოგადი ცნობები

მანქანური წველის წარმოებაში დანერგვა ძირფესვიანად ცვლის წველავი-ოპერატორის შრომის პირობებს, ამუშებულებს ხას და ჯრდის შრომის მწარმოებლობას. ცხოველის შენახვის სისტემაზე დამოკიდებულებით შრომის დანახარჯები მანქანური წველისას ხელით წველასთან შედარებით შეიძლება შემცირდეს 2—5-ჯერ, რითაც მნიშვნელოვნად მცირდება საჭირო მუშა-ხელის რაოდენობაც.

მანქანური წველა რთული პროცესია, რომელიც მიმდინარეობს ცხოველის, მანქანისა და ადამიანის (მწველავი-ოპერატორის) ურთიერთშეთანხმებული მოქმედებით. ფურის სრული გამოწველა და წველის სიჩქარე დამოკიდებულია იმაზე, თუ რამდენად შეესაბამება საწველი აპარატის მუშაობა ცხოველის სეკრეტორულ მოქმედებას, რომლითაც ცხოველის ორგანიზმში რეგულირდება რძის წარმოქმნისა და მიცემის პროცესები.

ფურის ცური შედგება ჯირკვლოვანი და შემაერთებელი ქსოვილებისაგან, რომელთაც გააჩნიათ დიდი რაოდენობის სისხლძარღვები. ჯირკვლოვანი ქსოვილების გამომყვანი სისხლძარღვები ბოლოვდება უამრავი ღრუ ბუშტუკებით — ალვეოლებით, რომლებშიაც წარმოიქმნება რძე. რძის წარმოქმნის პროცესი მიმდინარეობს ვანუწყვეტლივ. რძე ალვეოლებიდან, მასში რძის დაგროვების შედეგად წარმოქმნილი წნევის მოქმედებით გადადის სადინარებში, რომლებიდანაც ჩაედინება სარძევე ცისტერნებში. ცისტერნები და რძის სადინარები ერთიანი სისტემაა, ერთნაირი წნევით. მათში გროვდება ცურში წარმოქმნილი რძის 25—40%, ხოლო რძის დანარჩენი ნაწილი ალვეოლებშია. წველის დროს ცურიდან რძის გამოწველა ხდება ე. წ. რძის მიცემის რეფლექსის მოქმედებით.

ფურები რძის მიცემას იწყებენ უპირობო და პირობითი რეფლექსების მოქმედებით. ცურის მობანა და მასაჟი საწველი აპარატის დაყენების წინ იწვევს დვრილების ნერვიული დაბოლოებების გაღიზიანებას. ეს გაღიზიანება ნერვებით გადაეცემა ზურგის ტვინს, ხოლო აქედან საპასუხო სიგნალები მიდის დვრილების სპინქტერების კუნთებზე, ცისტერნებსა და რძის სადინარებში. ამგვარად უპირობო რეფლექსის პირველი ფაზა იწყება დვრილების გაღიზიანების დაწყებიდან 5—10 წმ-ის შემდეგ. ამ პერიოდში ადგილი აქვს ცისტერნების მუსკულატურის ხანმოკლე მოშვებას და ცურში წნევის შემცირებას, ხოლო მუსკულატურისა და რძის სადინარების შეკუმშვის ხარისხი იზრდება და რძე დვრილის სპინქტერის გახსნის შემდეგ გამოიყოფა ცურიდან.

წველის პროცესში ცურში წნევის შემცირებისა და გაზრდის მსგავსი პერიოდები მეორდება. პირველი ფაზის შემდეგ იწყება რძის მიცემის მეორე ფაზა, როცა დვრილებიდან გაღიზიანება ნერვული არხებით გადაეცემა თავის ტვინის ჰიპოფიზის უკანა ნაწილში. ჰიპოფიზიდან გამოიყოფა ჰორმონი ოქსიტოცინი, რომელიც სისხლის ნაკადით აღწევს ცურამდე და იწვევს ალვეოლების კუნთების შეკუმშვას. ამგვარად წნევა ალვეოლებში იზრდება და რძე იწყებს გადმოსვლას სადინარებსა და ცურის ცისტერნებში, საიდანაც იგი გამოიწველება საწველი აპარატით.

მეორე ფაზა იწყება ცურის მობანის დაწყებიდან 30—60 წმ-ის შემდეგ და გრძელდება 4—6 წთ-ს, რომლის გასვლის შემდეგ ოქსიტოცინი კარგავს აქტიურობას და იშლება. ე. ი. რძის მიშვებას ფური იწყებს ცურის მობანისა და მასაჟის დაწყებიდან დაახლოებით 1 წუთის შემდეგ, ამიტომ ამ დროის გასვლამდე აუცილებელია ცურის დვრილზე საწველი ჭიქების მოწყობის დამთავრება, წველის პროცესი უნდა შესრულდეს მხოლოდ ჰორმონ ოქსიტოცინის მოქმედების (4—6 წთ) განმავლობაში, ვინაიდან მისი გასვლის შემდეგ რძე შეწყვეტს ალვეოლებიდან ცისტერნებში გადასვლას და ამგვარად დარჩენილი რძის გამოწველა ჩვეულებრივი წესით შეუძლებელი ხდება.

წველის დროს დიდი მნიშვნელობა ენიჭება პირობით რეფლექსს, რომელსაც საფუძვლად უდევს გარკვეულ პირობებთან შეჩვევა. უნდა გავითვალისწინოთ, რომ რძის მიცემის რეფლექსის შეწყვეტას იწვევს წველის შეჩვეული პირობების თითქმის უმნიშვნელო დარღვევაც კი.

ფურის ცურიდან რძე შეიძლება გამოიწველოს სამი ძირითადი წესით: ბუნებრივი — ხბოს წოვით; ხელით — მწველავის მიერ ხელით გამოწურვით და მანქანით — როგორც გამოწურვის, ასევე გამოწოვის პრინციპზე მომუშავე საწველი აპარატების გამოყენებით.

ფურების ხელით წველის მანქანით შეცვლის საკითხმა მკვლევარების ყურადღება ჯერ კიდევ გასულ საუკუნეში მიიპყრო. თავიდანვე საწველი აპარატების შექმნაზე მუშაობა დაიწყო ორი მიმართულებით: ერთი ჯგუფი ამუშავებდა ისეთ საწველ აპარატებს, რომლებიც იმუშავებდნენ ცურიდან რძის გამოწურვის პრინციპზე, ე. ი. წველის პროცესს შეასრულებდნენ ხელით გამოწურვის მსგავსად, ხოლო მეორე ჯგუფი ცდილობდა შეექმნათ საწველი აპარატები, რომელიც ცურიდან რძეს გამოწოვდა, ე. ი. წველის პროცესი შესრულდებოდა ხბოს მიერ წოვის პრინციპით.

პირველი საწველი მოწყობილობა შედგებოდა ვეტერინარული კატეტერის მსგავსი მილაკებისაგან, რომლებიც შეყავდათ დვრილში სპინქტერის ნახვრეტიდან. მსგავსი აპარატები გამოიყენებოდა სხვადასხვა კონსტრუქციის საწველ აპარატებში. მაგრამ მათი გავრცელება არ მოხდა, ვინაიდან იგი იწვევდა ფურების ცურის მასობრივ დაავადებას, გარდა ამისა, მათი საშუალებით ხდებოდა მხოლოდ უმნიშვნელო რაოდენობის რძის გამოწველა.

შემდეგ ეტაპზე შეიქმნა ხელით წველის პრინციპზე მომუშავე საწველი აპარატები. ამ აპარატებით ფურის ცურიდან რძის გამოწურვა ხდებოდა სხვადასხვა საშუალებით: ღვედებით, ვორგოლაჭებით, ვალცებით, ღრუიანი ღარებით, შეკუმშული ჰაერის გამოყენებით და ა. შ. მსგავსმა მანქანებმა გავრცელება ვერ ჰპოვეს სირთულისა და დაბალი ეფექტურობის გამო.

პირველი ვაკუუმზე მომუშავე საწველი მანქანა 1851 წ. დააპატენტეს ინგლისელმა გამომგონებლებმა ჰოჯესმა და ბრეკენდენმა. იგი შედგებოდა მარტივი ჩალითისაგან, რომელსაც ფურს ცურზე აცმევდნენ. ჩალითა რეზინის მილით უერთდებოდა ხელის ტუმბოს, ტუმბოს მუშაობისას ჩალითის ქვეშ იქმნებოდა ვაკუუმი და წნევათა სხვაობის შედეგად ხდებოდა ცურიდან რძის გამოწოვა. აღნიშნული საწველი აპარატი მუშაობდა ხელით, ე. ი. არ უმსუბუქებდა მწველავს შრომას და არ ზრდიდა მწარმოებლობას. გარდა ამისა, ცური განიცდიდა ვაკუუმის უარყოფით ზეგავლენას და შეუძლებელი ხდებოდა მისი მასაჟი.

პირველი ვაკუუმური საწველი აპარატი, რომელმაც პრაქტიკული გამოყენება ჰპოვა, 1889 წ. გამოიგონა ავსტრალიელმა მარჩლენდმა.

1895 წელს დოქტორ შილსმა (შოტლანდია) გამოიგონა პულსატორი, ხოლო 1903 წელს ავსტრიელმა ფერმერმა ჯილიემ — ორკამერიანი საწველი ჭიქა ელასტიური რეზინის ცილინდრით.

საბჭოთა კავშირში საწველი აპარატები პირველად შემოიტანეს 1927 წელს. ეს იყო შვედური წარმოების „ალფა-ლავალი“ და გერმანული „მომენტი“ ორტაქტიანი საწველი აპარატები. ამ აპარატების გამოცდა მეთოდურად არასწორად ჩატარდა, ამიტომ მათი გამოყენება იწვევდა ფურის პროდუქტიულობის შემცირებას და ცურების დაავადებას.

ჩვენი ქვეყნის მეცხოველეობის ფერმებში საწველი აპარატების პრაქტიკული დანერგვა დაიწყო 1934 წლიდან მეცნიერების ვ. კოროლიოვის, ვ. კრასნოვისა და დ. მარტიუგინის მიერ სიმტაქტიანი საწველი აპარატის გამოგონების შემდეგ. საქართველოს რესპუბლიკის მეცხოველეობის ფერმებში საწველი აპარატი პირველად გამოიყენეს 1950—1960 წლებში.

II თავი

საწველი აპარატები

თანამედროვე საწველი აპარატების მუშაობის პრინციპი ემყარება აერო და ჰიდროდინამიკის კანონებს. ცურის შიგნით და საწველი ჭიქის კამერებს შორის წნევათა სხვაობის მოქმედებით იხსნება ცურის დვრილის სპინქტერი (რგოლური კუნთი) და დვრილიდან რძე გამოედინება.

საწველი აპარატი შედგება საწველი ჭიქების, კოლექტორის, ვაკუუმის შლანგის, რძის შლანგის, პულსატორისა და სარძევე ვედროსაგან.

საწველი აპარატის ძირითადი მუშა ორგანოა საწველი ჭიქა, რომელსაც წველის დროს ფურს ცურის დვრილზე უკეთებენ.

საწველი ჭიქა შეიძლება იყოს ერთკამერიანი და ორკამერიანი. თანამედროვე საწველ აპარატებში იყენებენ ორკამერიან საწველ ჭიქებს. ორკამერიანი საწველი ჭიქის (სურ. 144) ძირითადი ნაწილებია კორპუსი 2 და რეზინის ცილინდრი 1. აწყობილ მდგომარეობაში კორპუსსა და რეზინის ცილინდრს შორის, მათი დიამეტრების სხვაობის გამო, წარმოიქმნება კედლებს შორისი, ანუ რგოლური კამერა, ხოლო საწველი ჭიქის ცხოველის ცურის დვრილზე დაყენების შემ-

დეგ რეზინის ცილინდრის შიგნით, ქვემო ნაწილში, წარმოიქმნება შეორე — დვრილის ქვემო კამერა.

წველის პროცესში ჰიქის კამერებში სპეციალური მოწყობილობების საშუალებით მყარდება საჭირო ვაკუუმი.

ცნებაში **ვაკუუმი** იგულისხმება გაიშვიათებული ჰაერის ისეთი ძდგომარეობა, რომელსაც შეესაბამება 100 კპა-ზე დაბალი წნევა, ე. ი. წნევა, რომელიც ნაკლებია ატმოსფერულზე.

წნევის (ვაკუუმის) საზომი ერთეული ერთეულთა საერთაშორისო SJ სისტემაში არის პასკალი (პა=1 ნ/მ²), მაგრამ ფართოდაა გავრცელებული ისტორიულად დამკვიდრებული წნევის საზომი ერეულები — მმ ვერცხლისწყლის სვეტისა (1 მმ ვერცხ. წყ. სვ= 133 პა=0,133 კპა) და კგძ/სმ² (1 ატმ=1 კგძ/სმ²=98066,5 ნ/მ²=100 კპა).

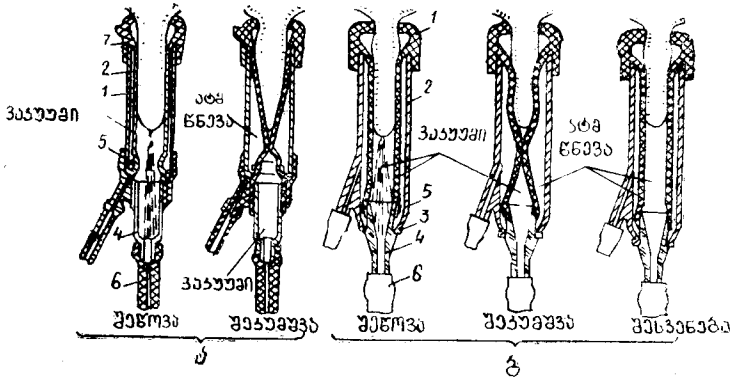
საწველი ჰიქით ცხოველის ცურის დვრილზე ფიზიოლოგიურად ერთგვაროვანი მოქმედების პერიოდს ეწოდება **ტაქტი**, ხოლო პერიოდი, **რომლის** განმავლობაში სრულდება ახვადასხვა დასახელების ტაქტის ერთობლივი მოქმედება, შეადგენს მანქანური წველის **სამუშაო პროცესის ციკლს**, ან **პულსს**.

ციკლში ტაქტების რაოდენობის მიხედვით, საწველი აპარატები არის **ორტაქტიანი** და **სამტაქტიანი**.

საწველი ჰიქა მუშაობს შემდეგნაირად: როცა ჰიქის ორივე კამერაში შექმნილია ვაკუუმი, რეზინის ცილინდრი 1 დეფორმაციას არ განიცდის, ხოლო რძე, ცურის შიგნითა და საწველი ჰიქის კამერებს შორის არსებულ წნევათა სხვაობის შედეგად, იწყებს დვრილიდან გამოდინებას. სრულდება **გამოწოვის ტაქტი**. შემდგომ საწველი ჰიქის კედლებს შორის კამერაში შედის ჰაერი და წნევა იზრდება **ატმოსფერულამდე**, ხოლო დვრილის ქვემო კამერაში რჩება ვაკუუმი. კამერებში არსებულ წნევათა სხვაობის შედეგად რეზინის ცილინდრი 1 განიცდის დეფორმაციას და კუმშავს დვრილს, მისი სპინქტერი იკეტება და რძის გამოდინება წყდება. სრულდება **შეკუმშვის ტაქტი**. ამით სამუშაო ციკლი მთავრდება და შეკუმშვის ტაქტი ისევ იცვლება გამოწოვის ტაქტით. **ასეთი პრინციპით მოქმედებენ** საწველ აპარატებს ეწოდება **ორტაქტიანი.**

სამტაქტიან საწველ აპარატებში, გარდა აღწერილი ორი ტაქტისა (გამოწოვა, შეკუმშვა), არსებობს აგრეთვე **შესვენების ტაქტი.**

ამ ტაქტის დროს საწველი ჰიქის ორივე კამერაში მყარდება ატმოსფერული წნევა. რეზინის ცილინდრი დრეკადობის ძალის გავლენით სწორდება და იღებს საწყის ფორმას, ხოლო დვრილი მოკლდება და მასში აღდგება სისხლის ნორმალური მიმოქცევა.



სურ. 144. ორკამერიანი საწველი ჭიქის მუშაობის სქემა:
ა—ორტაქტიანი საწველი აპარატი: ბ—სამტაქტიანი საწველი აპარატი:
1—რეზინის ცილინდრი: 2—კორპუსი: 3—შემამჭიდროებელი ოვალი: 4—საკვერცხი მილი: 5—შემაერთებელი რგოლი: 6—სარძევე მილყელი:

სამტაქტიანი საწველი აპარატის მუშაობის რეჟიმი პასუხობს ცხოველის ფიზიოლოგიურ მოთხოვნებს, უკეთ უზრუნველყოფს წველის პროცესის სტიმულაციას, ხოლო ორტაქტიანი საწველი აპარატით მუშაობისას ცურის დვრილი უფრო მეტ დროს აჩის ვაკუუმის ქვეშ. ორტაქტიანი საწველი აპარატების უპირატესობად ითვლება ის, რომ მას ახასიათებს წველის მაღალი სიჩქარე, მაგრამ საჭიროებს მწველავი-ოპერატორის კვალიფიკაციას და წველის პროცესში მუდმივ ყურადღებას, რათა ცურის სარძევე ცისტერნის რძიდან დაცლის შედეგად არ წარმოიქმნას ვაკუუმის ცურის შიგნით გავრცელების საშიშროება, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს სისხლის მიმოქცევის დარღვევა და ფურების მასტიტით დაავადება.

კოლექტორის დანიშნულებაა საწველი ჭიქის დვრილის ქვემო კამერებიდან რძის შეგროვება. გარდა ამისა, სამტაქტიან საწველ აპარატებში კოლექტორი უზრუნველყოფს მესამე, შესვენების ტაქტის შექმნას.

პულსატორი ვაკუუმის სისტემაში ტუმბოს მიერ შექმნილ მუდმივ ვაკუუმს საწველი ჭიქების კამერებში გარდაქმნის ცვალებად (პულსირებულ) ვაკუუმად, რომლის დროსაც სისტემაში „პულსატორი—კოლექტორი—საწველი ჭიქა“ გაიშვიათება პერიოდულად იცვლება ატმოსფერული წნევით.

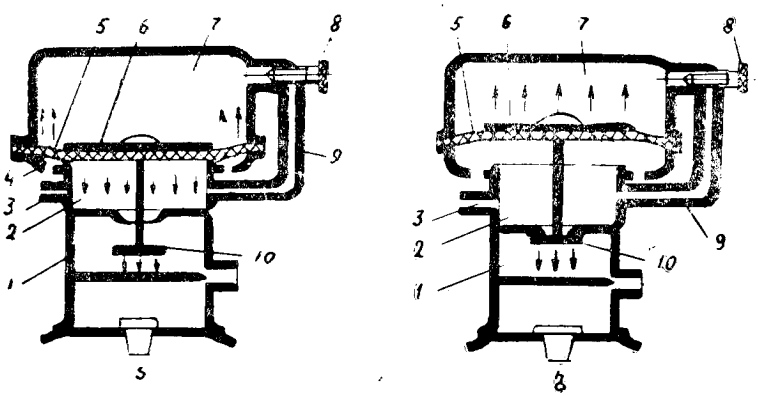
მუშაობის პრინციპის მიხედვით პულსატორები შეიძლება იყოს პნევმატური და ელექტრომაგნიტური. პნევმატური პულსატორები-

დან განასხვავებენ მემბრანულ, დგუშიან და ბურთულოვან პულსატორებს.

აღსანიშნავია, რომ პულსატორი მუშაობის დროს უნდა უზრუნველყოფდეს საწველი აპარატის სტაბილური პულსაციის სიხშირეს, ვინაიდან პულსაციის სიხშირის ცვლაზე ფურები რეაგირებენ ისევე, როგორც მწველავის შეცვლაზე და სანამ ისინი არ შეეჩვევიან წველის ახალ რეჟიმს, ამცირებენ წველადობას.

საწველ ვედროში გროვდება საწველი აპარატით მოწველილი რძე. წველის დროს სახურავით ჰერმეტულად დახურული ვედროს შიგნით იქმნება ვაკუუმი. ჰერმეტულობის უზრუნველყოფის მიზნით ვედროსა და მის სახურავს შორის იდება რეზინის სადები. ვედროს სახურავზე განლაგებულია პულსატორი და უკუსარქველი. უკუსარქველი გამორიცხავს საწველ ვედროში ჭუჭყის მოხვედრას.

სამტაქტიანი საწველი აპარატი „ვოლგა“ შედგება საწველი ვედროს, პულსატორის, კოლექტორის, საწველი ჭიქებისა და შლანგებისაგან.

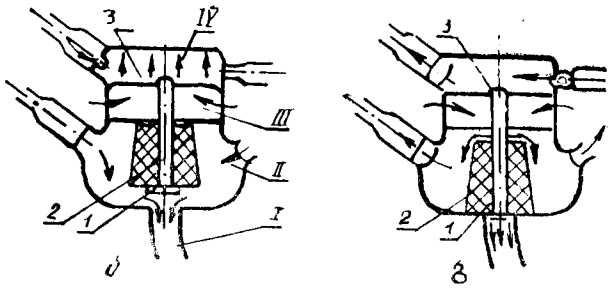


სურ. 145. საწველი აპარატის „ვოლგა“—პულსატორის სქემა:
სარქველების მდგომარეობა: ა—შეწოვის ტაქტის, ბ—შეკუმშვისა და შესვენების ტაქტის დროს;
1—მუდმივი ვაკუუმის კამერა; 2 და 7 — ცვალებადი ვაკუუმის კამერები; 3— მილყელი; 4—მუდმივი ატმოსფერული წნევის კამერა; 5—მემბრანა; 6—საყელური; 8—არეგულირებელი ხრახნი; 9— არხი; 10— სარქველი.

პულსატორი (სურ. 145) შედგება მუდმივი ატმოსფერული წნევის 4, ცვალებადი ვაკუუმისა 2,7 და მუდმივი ვაკუუმის 1 კამერებისაგან. ცვალებადი ვაკუუმის კამერები ერთმანეთთან დაკავშირებულია არხით, რომელშიც ჩართულია პულსაციის სიხშირის არეგულირებელი ხრახნი 8. პულსატორი მილყელიდან 3 შლანგის საშუალებით უერთდება კოლექტორს. პულსატორი მუშაობს შემდეგნაი-

რად: ვაკუუმის მილგამტარზე მოთავსებული ონკანის გაღებისას ვაკუუმი ვრცელდება ჯერ კამერაში 1, ხოლო შემდეგ მასთან შეერთებულ კამერაში 2. ამავე დროს წარმოიქმნება მემბრანაზე 5 ზემოდან ქვემოთ მოქმედი ძალა, რის შედეგადაც მემბრანა იწევს ქვემოთ და კამერას 2 გამოყოფს მუდმივი ატმოსფერული წნევის კამერისაგან 4. მაგრამ ამავე მიზეზით კამერა 2 არხით 9 უერთდება კამერას 7, რომელშიც ვრცელდება ვაკუუმი. ამ დროს დგება მომენტი, როცა მემბრანაზე ქვემოდან მოქმედი ძალა მცირდება. ხოლო იმავე მემბრანაზე ზემოდან მოქმედი ძალა აჭარბებს ქვემოთ მოქმედ ძალას. რის შედეგადაც მემბრანა იწევს ზევით და თან გაიყოლებს სარქველს 10, რომელიც საყელურთან 6 დაკავშირებულია შტოკით და კეტავს კამერას 2 ქვემოდან. ამ დროს კამერაში 2 მუდმივი ატმოსფერული წნევის კამერიდან 4 შემოდის ჰაერი. ამის შემდეგ ჰაერის წნევა მოქმედებს მემბრანის მთლიან ფართობზე. შემდეგ ჰაერი არხით 9 შემოდის კამერაში 7 და მემბრანაზე 5 ქვემოდან მოქმედი ძალა მცირდება მანამ, სანამ არ გახდება იმავე მემბრანაზე ზემოდან მოქმედ ძალაზე მეტი, ამის შედეგად მემბრანა ისევ ჩაიზნიქება ქვემოთ, ხოლო სარქველი 10 ეშვება და ჰაერს გზას უხსნის კამერაში 2 შესასვლელად. ამის შემდეგ პულსატორის მუშაობის ციკლი მეორდება ავტომატურ რეჟიმში. პულსაციის სიხშირის რეგულირება ხდება სარეგულირებელი ხრახნით 8, რომლის ჩახრახნისას მცირდება არხის 9 განივკვეთი, ხოლო ამოხრახნისას, პირიქით, იზრდება იგი.

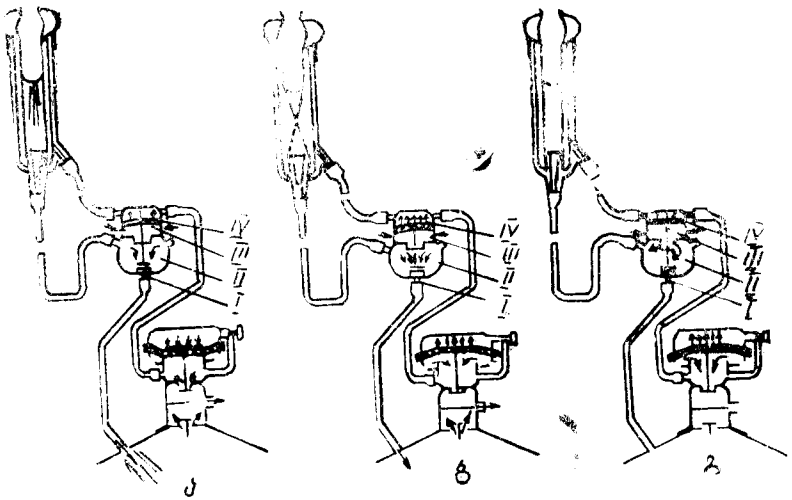
კოლექტორი (სურ. 146) შედგება მუდმივი ვაკუუმის I, ცვლადი ვაკუუმის II და IV კამერებისა და ატმოსფერული წნევის III კამერისაგან. კოლექტორის კორპუსში ჩასმულია მემბრანა 3, რომელ-



სურ. 146. საწველი აპარატის „ვოლგა" კოლექტორის სქემა: ა—სარქველის მდებარეობა შეწოვისა და შეკუმშვის ტაქტების დროს; ბ—სარქველის მდებარეობა შესვენების ტაქტის დროს; 1—სარქველი; 2—შტოკი; 3—მემბრანა.

თანაც ღეროთი შეერთებულია სარქველი 1. კოლექტორი მუშაობს შემდეგნაირად: IV კამერაში ვაკუუმის გავრცელებისას III და IV კამერებს შორის წარმოიქმნება წნევათა სხვაობა, რის შედეგადაც მემბრანა აიწევს ზევით და თან ასწევს სარქველს 2, რომელიც ერთმანეთისაგან თიშავს II და III კამერებს და ამავე დროს ერთმანეთს უკავშირებს II და I კამერებს, მაგრამ პულსატორიდან ვაკუუმის ნაცვლად, ჰაერის მიწოდების შედეგად, 4 კამერაში წნევა იზრდება ატმოსფერულამდე, მემბრანა აღდგება საწყის მდგომარეობაში და სარქველს 1 ჩამოსწევს დაბლა, რითაც I და II კამერები ერთმანეთისაგან გაითიშება, ხოლო II და III კამერები ერთმანეთს დაუკავშირდება და მათში შევა ჰაერი.

საწველი აპარატის „ვოლგა"-ს (სურ. 147) ონკანით ვაკუუმგამტართან შეერთებისას. მუდმივი ვაკუუმი ვრცელდება პულსატორის მუდმივი ვაკუუმის 1 კამერაში, ამავე დროს იგი ზემოთ სწევს საწველი ვედროს სახურავზე მოწყობილ უკუსარქველს და ვრცელდება საწველ ვედროში. პულსატორიდან ვაკუუმი ვრცელდება კოლექტორის ცვალებადი ვაკუუმის IV კამერაში, შემდეგ კი საწველი ჭიქის კედლებს შორის კამერაში. ამის შემდეგ კოლექტორის მემბრანა აიწევს ზემოთ, თან ასწევს სარქველს და I და II კამერები იწყებენ შეერთებას, ხოლო ვაკუუმი აღნიშნული კამერების სამუა-

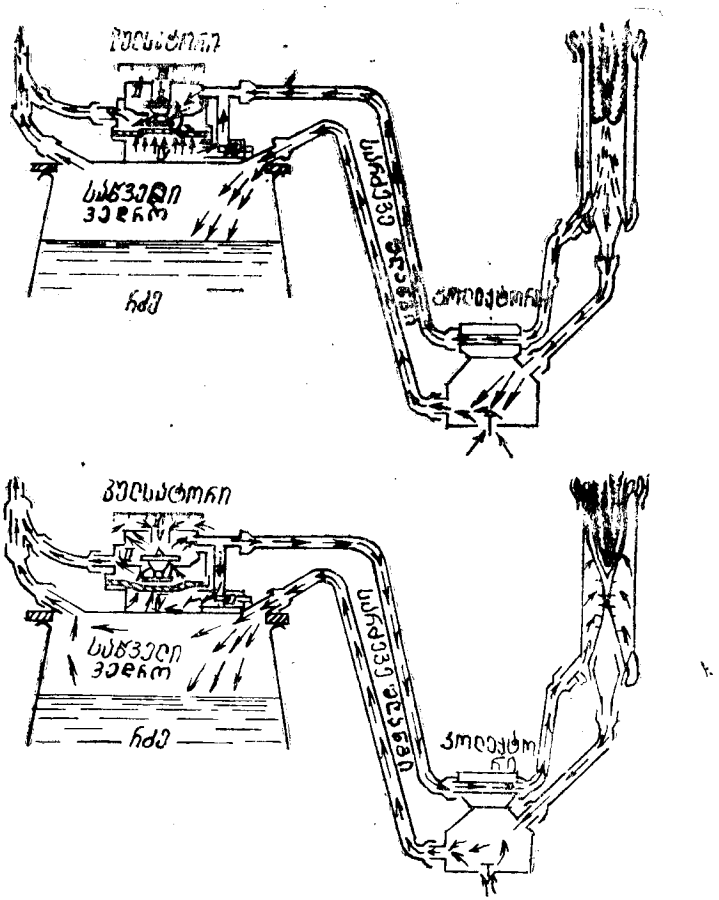


სურ. 147. საწველი აპარატის „ვოლგა"-ს ტექნოლოგიური სქემა: ა—შეწოვის ტაქტი; ბ—შეკუმშვის ტაქტი; გ—შესვენების ტაქტი.

ლებით საწველი ვედროდან გადაეცემა დვრილის ქვემო კამერას — სრულდება **გამოწოვის ტაქტი**. შემდგომ კედლებს შორის კამერაში ვაკუუმის ნაცვლად პულსატორიდან შემოდის ჰაერი, ხოლო დვრილის ქვემო კამერაში ამ დროს ისევ შენარჩუნებულია ვაკუუმი. კედლებს შორის და დვრილის ქვემო კამერებს შორის წნევათა სხვაობის შედეგად რეზინის საწოვარი შეიკუმშება და აწვება დვრილს. სრულდება **შეკუმშვის ტაქტი**. კოლექტორის IV კამერაში წნევა თანდათანობით იზრდება, მემბრანა სწორდება და ათავისუფლებს სარქველს, რის შედეგადაც ჰაერი შედის II კამერაში. ხოლო შემდგომ სარძევე შლანგით დვრილის ქვემო კამერაში. ამ მომენტში დვრილის ქვემო კამერაში და კედლებს შორის კამერაში მყარდება ატმოსფერული წნევა. სრულდება **შესვენების ტაქტი**. ამის შემდეგ საწველი აპარატის სამუშაო ციკლი მეორდება ავტომატურ რეჟიმში.

ორტაქტიანი საწველი აპარატი ДА—2М „მაიგა“ (სურ. 148) შედგება საწველი ვედროს, პულსატორის, კოლექტორის, საწველი ჭიქებისა და შლანგებისაგან. საწველი აპარატის ვაკუუმგამტართან შეერთებისას ვაკუუმი ვრცელდება პულსატორსა და საწველ ვედროში. საწველი ვედროდან სარძევე შლანგისა და კოლექტორის გავლით ვაკუუმი მუდმივად ვრცელდება დვრილის ქვემო კამერაში. როცა პულსატორის I კამერაში ვრცელდება ვაკუუმი, IV კამერაში წნევა მეტია. ამიტომ მემბრანა აიწევს ზემოთ, თან გაიყოლებს სარქველს, რომელიც ერთმანეთისაგან გათიშავს II და III კამერებს და შეაერთებს I და II კამერებს. ამის შემდეგ ვაკუუმი კოლექტორის ცვალებადი ვაკუუმის კამერიდან ვრცელდება საწველი ჭიქების კედლებს შორის კამერაში. სრულდება **გამოწოვის ტაქტი**, ვინაიდან პულსატორის II კამერა დაკალიბრებული ნახვრეტით შეერთებულია IV კამერასთან. ვაკუუმი თანდათანობით ვრცელდება ცვალებადი ვაკუუმის IV კამერაში, რის შედეგადაც წნევა IV კამერაში ეცემა და მემბრანა III-დან II კამერაში შემოსული ატმოსფერული წნევის გავლენით ჩაიზნიქება. ამ მომენტში I კამერის კავშირი II-თან წყდება, ხოლო III კამერა უერთდება II კამერას, ჰაერი კოლექტორის ცვალებადი ვაკუუმის კამერიდან შედის საწველი ჭიქების კედლებსშორის კამერაში და კუმშავს რეზინის საწოვარს. სრულდება **შეკუმშვის ტაქტი**. ამავე დროს ჰაერი დაკალიბრებული ნახვრეტიდან შეაღწევს IV კამერაში და წნევა იზრდება, რის შედეგადაც მემბრანა და სარქველი იწევს ზევით და ციკლი ავტომატურად მეორდება.

უნიფიცირებული საწველი აპარატი АДУ—1 შედის ავტომატიზებული საწველი დანადგარების УДА—8, УДА—16 და

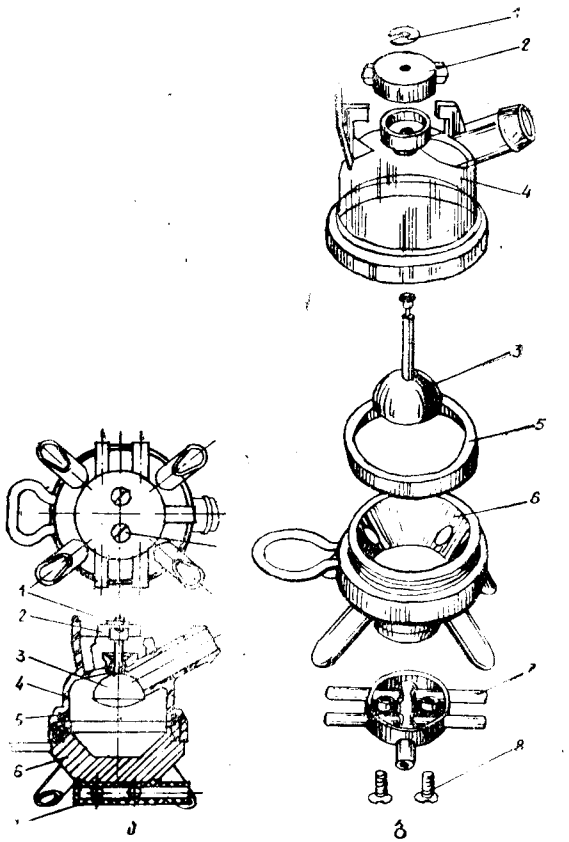


სურ. 148. საწველი აპარატის ДА—2М „მაიგას“ ტექნოლოგიური სქემა:
ზემოთ—გამოწოვის, ქვემოთ—შეკუმშვის ტაქტი.
I—მუდმივი ვაკუუმის კამერა; II, IV—ცვლადებადი ვაკუუმის კამერები;
III—ატმოსფერული წნევის კამერა.

УДА—100-ის კომპლექტში. მას შეუძლია შეცვალოს როგორც ორტაქტიანი საწველი აპარატი ДА—2М „მაიგა“ (АДУ—1/2), ასევე სატაქტიანი საწველი აპარატი „ვოლგა“ (АДУ—1/3). ამ მიზნით მას აქვს საცვლელი კოლექტორი.

უნიფიცირებული საწველი აპარატის „АДУ—1“ ორივე მოდიფიკაციის კოლექტორს (სურ. 149) აქვს გამჭვირვალე კორპუსი

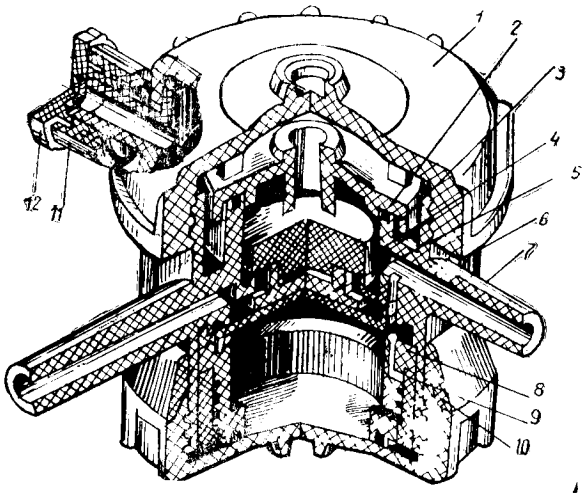
ა აღჭურვილია სარქველით, რომელიც ხელს უწყობს ცუ-
ის დვრილებიდან საწველი ჭიქების იოლად მოხსნასა და საწ-
ელი აპარატის შემთხვევით ჩამოვარდნისას ავტომატურად გამორ-
ვას. საწველი აპარატის სამი ტაქტის რეჟიმში მუშაობისას კოლე-
ტორი უზრუნველყოფს ტაქტების (გამოწოვა, შეკუმშვა, შესვენება)



სურ. 149. საწველი აპარატის „АДУ—1“ კოლექტორი (ა) და ღეტალები (ბ): 1—საჩერებელი; 2—სახურავი; 3—სარქველი; 4, 6—ზედა და ქვედა კორპუსები; 7—მანაწილებელი; 8—ხრახნი.

ოპტიმალურ ფარდობას. ამავე დროს შესვენების ტაქტის დროს საწველი ჭიქის დვრილის ქვემო კამერაში შენარჩუნებულია 7,1 კპა ვიდიდის ვაკუუმი.

АДУ—1-ის პულსატორი (სურ. 150) პნევმატურია, საწველი აპარატის ДА—2 „მაიგა“-ს პულსატორისაგან განსხვავებით აქვს ბრტყელი რეზინის სარქველები, რომელიც უზრუნველყოფს საწველი ჭიქების სინქრონულ მუშაობას. პულსატორის პულსაციის სიხშირის რეგულირება არ ხდება, იგი წველის რეჟიმების მიხედვით სტაბილურია. პულსატორის კამერაში მიწოდებული ჰაერი სპეციალურ საფილტრ ელემენტში ფილტრება.



სურ. 150. საწველი აპარატის АДУ-1 პულსატორი:
1, 12—ქანჩები; 2—მუასადები; 3 სახურავი; 4 საოქველი; 5— გარსაკრი; 6 — მემბრანა; 7— კორპუსი; 8— კამერა; 9, 10 რგოლები; 11—ჭარხალი.

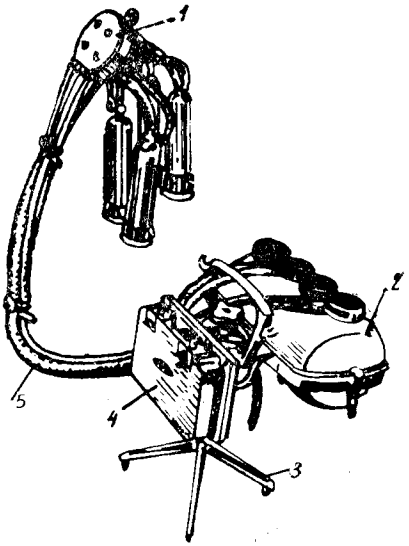
საწველი აპარატი ДАЧ—1 გამოიყენება ფურის ცურის მეოთხედების მერძეულობისა და წველის ხანგრძლივობის დასადგენად სასელექციო და სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის ჩატარების, აგრეთვე მერძეულ ფერმებსა და კომპლექსებში მანქანით წველისათვის ფურების შერჩევისათვის. ამგვარად საწველი აპარატი ДАЧ—1 ფაქტიურად ასრულებს საკონტროლო ხელსაწყოს ფუნქციას.

საწველი აპარატი ДАЧ—1 შედგება საკიდი ნაწილის 1 (სურ. 151), მზომის 2. პულტისა 4 და კრონშტეინისაგან 3. საკიდი ნაწილი და მზომი ერთმანეთთან შეერთებულია სარძევე ბლანგებით 5, რისთვისაც საკიდი ნაწილის კოლექტორზე და მრიცხველის შესაბამისი ჩამჭის (სურ. 152) მოპირდაპირე მხარეს გაკეთებულია ციფ-

რობრივი აღნიშვნები. ციფრებს აპარატზე შეესაბამება ცხოველის ცურის განსაზღვრული მეოთხედი 1—მარცხენა წინა; 2—მარჯვენა წინა; 3—მარცხენა უკანა; 4—მარჯვენა უკანა. აპარატის ჩვენების ჩასაწერად პულტის სქემაში ჩართულია დროის აღმნიშვნელი П—30.

საწველი აპარატის საკიდი ნაწილი შედგება საწველი ჭიქების, კოლექტორის კორპუსისა და ორი სახურავისაგან. კოლექტორში ორი სარქველია, მათი საშუალებით ცალკეული საწველი ჭიქებიდან ვაკუუმი ინდივიდუალურად გამოირთვება.

მრიცხველი შეიცავს კორპუსისაგან. მასში მოთავსებული ოთხი ჩამჩითა და საყრდენისაგან.

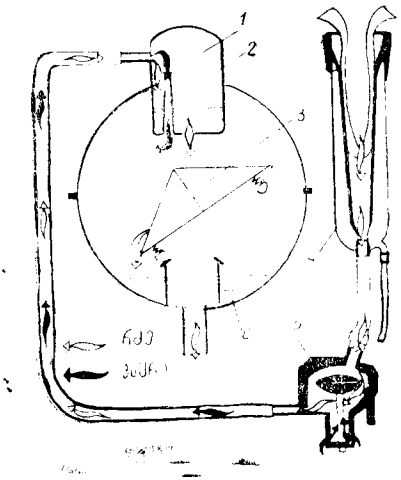


სურ. 151. ცურის მეოთხედების საწველი აპარატი ДАЧ—1: 1- საკიდი ნაწილი: 2—მრიცხველი; 3 -კოლექტორი; 4 პულტი; 5- სარეკვიზიტო მილაკი.

ცურის მეოთხედების საწველი აპარატის ერთ-ერთ ძირითად ელემენტს წარმოადგენს პულტი. იგი მრიცხველიდან იღებს სიგნალებს, აანალიზებს, რეგულირებს რძის ნაკადის შემცირებაზე და მასაჟის, ან წველის პროცესის დამთავრებისას საკიდის ნაწილის მოხსნის საჭიროებაზე; იძლევა ინფორმაციას ცურის ცალკეული მეოთხედების მერძეულობისა და წველის ხანგრძლივობის შესახებ. ხოლო ატიპიურობის შემთხვევაში თვითმწერი ხელსაწყოს ჩართვაზე.

აპარატი მუშაობს შემდეგნაირად: რძე საწველი აპარატის საკიდი ნაწილიდან ჩადის მიმღებ კამერაში 1 (სურ. 152). სადაც გამოყოფა ჰაერს და გროვდება ჩამჩაში. ჩამჩის ერთ-ერთი კამერა რძით გავსების შედეგად გადაყირავდება და რძის ნაკადის ქვეშ დადგება მეორე კამერა. მრიცხველის კორპუსიდან 6 რძე მიეწოდება სამარაგო ჭურჭელში.

ჩამჩის გადაყირავების მომენტში მასზედ დამაგრებული მაგნიტი 6 შეკრავს ან გათიშავს გადამწოდის კონტაქტებს. ეს უკანასკ-



სურ. 152. საწველი აპარატის ДАЧ—1 მუშაობის პრინციპული სქემა:
1—მიმღები კამერა, 2—ვაკუუმის გამთანაბრებელი მილაკი; 3—ჩამჩა, 4—საწველი ჭიქა, 5—კოლექტორი, 6—მზომის კორპუსი.

კნელი სიგნალებს აწვდის პულტს. მრიცხველში გავლილი რძე აღირიცხება და ამავე დროს პულტის ციფრობრივ ტაბლოზეც მიეწოდება ინფორმაცია ფურის პროდუქტიულობისა და ცურის ცალკეული მეოთხედების შესახებ.

საწველ აპარატში ДА—50 პულსატორი და კოლექტორი გაერთიანებულია ერთად და მას ეწოდება **პულსოკოლექტორი**. ე. ი. აპარატი ДА—50 შედგება პულსოკოლექტორის, საწველი ჭიქებისა და შლანგებისაგან. საწველი ჭიქები წველის დროს უერთდება რძეგამტარის ონკანს, ან საწველი ვედროს სახურავის მილყელს. საწველი ვედრო ვაკუუმის მილგამტარში ირთვება შლანგით.

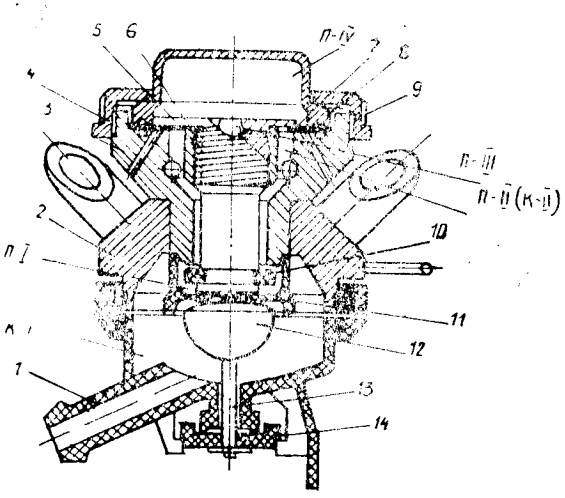
ცხრილი 27

საწველი აპარატების ტექნოლოგიური მაჩვენებლები

მაჩვენებლების დასახელება	„ვოლგა“	ДЛ—2М „მაიგა“	АДУ—1	
			ორტაქტიანი	სამტაქტიანი
ტიპი	სამტაქტიანი	ორტაქტიანი	ორტაქტიანი	სამტაქტიანი
სამუშაო ვაკუუმის სიდიდე, კპა	50—55	48—50	45—49	47—59
პულსაციის სიხშირე წუთში	55—60	80—90	62—78	60
ტაქტების შეფარდება %				
გამოწოვა	64	67	65—70	60
შეკუმშვა	11	33	35—30	10
შესვენება	25			30
საწველი აპარატის მასა, კგ	2,2	2,8	2,8	2,2

პულსოკოლექტორი (სურ. 153) შედგება კორპუსისაგან 2, რომელსაც აქვს საწველი ჭიქის დვრილის ქვემო კამერებიდან რძის მისაღები მილყელები, რძის შემრევი K—1 კამერისაგან, რომელშიც მოთავსებულია ნახევრად სფერული სარქველი 12, ღეროზე 13 მაფიქსირებელი საყელურით 14.

კორპუსზე ზემოდან დამაგრებულია ცვალებადი ვაკუუმის გაძყოფი საწველი ჭიქის კედლებს შორის კამერებთან შემაერთებელი მილყელებით 4. ვაკუუმის გამყოფში განლაგებულია რძის შემგროვებელი, კამერიდან დიაფრაგმით 11 გაძოყოფილი შემბრანულ-სარქველური მექანიზმი სარქველით 10, რგოლური მემბრანა და ღერო 5. ღეროს ზედა ნაწილში ამოჭრილია სწორკუთხა პროფილის ხრახნული არხი — დროსელი, რომელზეც წამოცმულია მილისა 6. ამ არხით შეერთებულია П—II და П—IV კამერები. ვაკუუმის გაძყოფზე ზემოდან ქანჩით 9 დამაგრებულია სახურავი 8. დიაფრაგმა П—1 კამერიდან ჰაერს ატარებს К—1 კამერაში და არ აძლევს მას



სურ. 153. საწველი აპარატის ДА—50-ის პულსოკოლექტორი:
П—პულსატორის კამერები; П—1—მუდმივი ვაკუუმის; П—II (К—II) ცვალებადი ვაკუუმის; П—III—მუშა (მანაწილებელი), П—III—ატმოსფერული წნევის; П—IV—ცვალებადი ვაკუუმის.
К—კოლექტორის კამერები, К—1—მოხმივი ვაკუუმის (რძის შემკრები); К—II—ცვალებადი ვაკუუმის:
1—მილყელი; 2—კორპუსი; 3—ცვალებადი ვაკუუმის მანაწილებელი; 4—ცვალებადი ვაკუუმის მილყელები; 5—სარქველური მექანიზმის ღერო; 6—მილისა, 7—რგოლური მემბრანა; 8—სახურავი; 9—ქანჩი; 10—რეზინის სარქველი; 11—დამცავი დიაფრაგმა; 12—ნახევრადსფერული სარქველი; 13—სარქველის ღერო; 14—საყელური.

საშუალებას დაბრუნდეს უკან. ე. ი. იგი ასრულებს უკუსარქველის როლს.

ვაკუუმის მილგამტარზე საწველი აპარატის მიერთებისას ვაკუუმი სარძევე შლანგით ვრცელდება რძის შემკრებ K—1 კამერაში, ხოლო შემდეგ კორპუსის 2 მილყელებითა და შლანგებით საწველი ჭიქების დვრილის ქვემოთ კამერებში. სამუშაო ვაკუუმი ვრცელდება აგრეთვე П—1 კამერაში. სარქველი 10 აპარატის ჩართვის მოწეხტში იმყოფება ქვედა მდგომარეობაში, რის გამოც ჰაერი გამოიტუმბება П—II (K—II) კამერებიდან და მილყელებითა 4 და შლანგებით საწველი ჭიქების კედლებსშორის კამერებიდანაც. სრულდება **გამოწოვის ტაქტი**. ამავე დროს დროსელის არხიდან ჰაერი გამოიტუმბება П—IV კამერიდან. მემბრანაზე ზემოდან მომქმედი ძალა იზრდება და მაშინ, როცა იგი გადააჭარბებს მემბრანაზე ქვემოდან მოქმედ ძალას, ეს უკანასკნელი სარქველთან 10 ერთად დაიწყებს ზედა მდგომარეობაში გადაადგილებას. П—II კამერა გამოეყოფა П—I კამერას და შეუერთდება ატმოსფერული წნევის П—III კამერას. კამერებიდან П—II (K—II) მილყელების 4 არხების გავლით ჰაერი შევა საწველი ჭიქების კედლებს შორის კამერებში. ამ დროს დვრილის ქვემო კამერებში შენარჩუნებულია მუდმივი ვაკუუმი, რის გამოც რეზინის ცილინდრი იკუმშება და სრულდება **შეკუმშვის ტაქტი**. ივი გრძელდება მანამ, სანამ ჰაერი П—II კამერიდან არ გავრცელდება П—IV კამერაში და მემბრანაზე ქვემოდან მოქმედი ძალა არ გადაადგილებს მემბრანას და სარქველს 10 ქვედა მდგომარეობაში. ამის შემდეგ პროცესი მეორდება.

პულსატორის პულსაციის სიხშირეა 60 პულსი/წუთში.

საწველი აპარატის ДА—50 სამუშაო რეჟიმი პასუხობს გაერთიანებული რძეგამტარი და ვაკუუმის გამტარი ხაზის მიერ მოთხოვნილ რეჟიმებს.

III თავი

ვაკუუმის დანადგარები და აპარატურა (სისტემა)

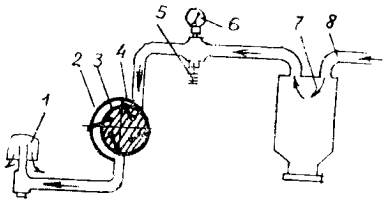
გარდა საწველი აპარატებისა, საწველი დანადგარის კომპლექტში შედის ვაკუუმის დანადგარი და აპარატურა (სისტემა).

საწველ დანადგარებში ვაკუუმის დანადგარის საშუალებით, ვაკუუმის სისტემიდან ჰაერის განუწყვეტელი გამოტუმბვის შედეგად იქმნება საწველი აპარატების მუშაობისა და რძის ტრანსპორტირებისათვის საჭირო სიდიდის მუდმივი ვაკუუმი. გარდა ამისა, ვაკუუმის

საშუალებით სრულდება ისეთი ოპერაციები, როგორიცაა საწველი და სარძევე აპარატების ცირკულირებული წესით გარეცხვა, საწველ დაზგებზე წველისას კომბისაკვების დასარიგებელი დოზატორების მუშა ორგანოების აძვრა, საწველი დაზგებისა და საწველ დარბაზში შემოსასვლელი კარების მართვა და სხვ.

ჩვენს ქვეყანაში, საწველ ტექნიკაში 1952 წლამდე იყენებდნენ დგუშიან ვაკუუმის ტუმბოებს. ამ ტიპის ვაკუუმის ტუმბოებს ახასიათებდათ დაბალი მწარმოებლობა, დიდი გაბარიტული ზომები და მასა. შემდგომში მრეწველობამ აითვისა როტაციული ვაკუუმის ტუმბოს წარმოება. როტაციული ვაკუუმის ტუმბოები შეიძლება იყოს ფირფიტებიანი და წყალრკალური. სამამულო წარმოების თანამედროვე საწველ დანადგარებზე გამოყენებულია УВУ—60/45 ტიპის როტაციული ვაკუუმის ტუმბო.

როტაციული ვაკუუმის ტუმბო (დანადგარი) УВУ—60/45 (სურ. 154) შედგება როტორისაგან 3, რომელიც ვაკუუმის ტუმბოს ცილინდრული კორპუსის 2 მიმართ განლაგებულია ექსცენტრულად და აქვს კილოები, რომელშიც ჩასმულია ტექსტოლიტის ფირფიტები 4.



სურ. 154. ვაკუუმის დანადგარის პრინციპული სქემა:
1—მაყუჩი; 2—ვაკუუმის ტუმბოს კორპუსი; 3—როტორი; 4—ფირფიტები; 5—ვაკუუმრეგულატორი; 6—ვაკუუმმეტრი; 7—ვაკუუმბალონი; 8—ვაკუუმის მაგისტრალი.

როტორის 3 ბრუნვის შედეგად ფირფიტების 4 წიბოები ცენტრიდანული ძალის მოქმედებით ებჯინება ვაკუუმის ტუმბოს კორპუსის 2 შიგა ზედაპირს. ვაკუუმის ტუმბოს კორპუსის შიგა ზედაპირი, როტორი, ფირფიტები და ვაკუუმის ტუმბოს გვერდითი სახურავები ქმნიან იზოლირებულ კამერებს. კამერების მოცულობა მუშაობის პროცესში იცვლება, ვინაიდან როტორის 3 ღერძი ტუმბოს კორპუსის 2 ღერძის მიმართ ექსცენტრულად არის განლაგებული, ამავე დროს როტორის ბრუნვის დროს კამერების მოცულობა იზრდება ტუმბოს შემწოვ (ვაკუუმის მაგისტრალის 8) მხარეს და მცირდება მაყუჩის 1 (გამობოლქვა) მხარეს.

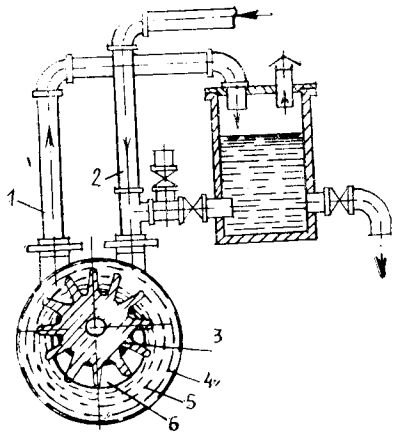
ვაკუუმის ტუმბოში ჰაერი ვაკუუმის მაგისტრალიდან 8 მოდის გეობით შემოდის და ავსებს მის კამერებს, შემდგომ როტორის ბრუნვისას კამერების მოცულობა თანდათანობით მცირდება, კამერებში მოქცეული ჰაერი იკუმშება და გამოიტყორცნება მაყუჩიდან 1.

ვაკუუმის დანადგარის კომპლექტში ვაკუუმის ტუმბოსთან ერ-

თად შედის ელექტროძრავა, საზეთური, მაყუჩი და ძრავას ჭართვის ელექტრული აპარატურა.

თანამედროვე, მსხვილი მერძეული ფერმებისა და კომპლექსების საწველ დარბაზებში, ფურების გაზრდილი სულადობის გამო, საჭირო ხდება საწველი დანადგარების (დაზგების) რამდენიმე კომპლექტის დამონტაჟება. თუ გავითვალისწინებთ, რომ თითოეული ასეთი დანადგარის კომპლექტში შედის არა ნაკლებ ორი УВУ—60/45 ტიპის ვაკუუმის ტუმბო, ცხადი გახდება, რომ სამანქანო განყოფილებაში საჭიროა ერთდროულად 6—8 და მეტი ვაკუუმის ტუმბოს დაყენება. ასეთ პირობებში ვაკუუმის ტუმბოების განლაგება და ვაკუუმის მაგისტრალის განშტოების სქემები რთული და გაძნაყენებლად მოუხერხებელია. გარდა ამისა სერიული წარმოების ვაკუუმის ტუმბოების ფირფიტებისა და კორპუსის შიგა ზედაპირის არათანაბარი ცვეთის გამო მათი ერთდროულად მუშაობა, ვაკუუმის რეჟიმის დარღვევის გამო არასტაბილური ხდება.

ფირფიტოვან-როტორული ვაკუუმის ტუმბოებისაგან განსხვავებით წყალრკალური ვაკუუმის ტუმბოს ექსცენტრული როტორი კორპუსს არ ეხება და პრაქტიკულად ცვეთას არ განიცდის. გარდა ამისა იგი ხასიათდება მაღალი საექსპლოატაციო მაჩვენებლებით.



სურ. 155. წყალრკალური ვაკუუმის ტუმბოს სქემა:
1—გამომშვები მილი; 2—ვაკუუმგამტარი; 3—ვარსკვლავა-როტორი; 4—ვაკუუმის ტუმბოს კორპუსი; 5—წყლის რკალი; 6—ცვალებადი მოცულობის კამერა.

წყალრკალური ვაკუუმის ტუმბოს (სურ. 155) გამოყენება შეიძლება მსხვილ სარძეო კომპლექსებში საწველ დანადგარებზე ვაკუუმის შესაქმნელად.

წყალრკალური ვაკუუმის ტუმბოს ვარსკვლავა-როტორი 3 ვაკუუმის ტუმბოს კორპუსში 4 განლაგებულია ექსცენტრულად. როტორის წყლით ნაწილობრივ შევსებულ კორპუსში ბრუნვისას წარმოიქმნება წყლის მბრუნავი რკალი 5, ხოლო წყლის რკალსა და ვარსკვლავა-როტორს შორის იქმნება სივრცე ცვალებადი მოცულობის კამერებით 6. მუშაობის პროცესში ცვალებადი მოცულობის კამერების ცალკეული

უჯრის ვაკუუმის გამტარის 2 შემწოვი სარკმლის გადაკვეთისას ვაკუუმის სისტემიდან ჰაერი შეიწოვება კამერებში, ხოლო ვარსკვლავა-როტორის 3 ბრუნვისას იგი იკუმშება და მილიდან 1 გამოიტყორცნება ატმოსფეროში. წყლის ხარჯის შემცირების მიზნით დანადგარს აქვს წყლის მიმწოდებელი დახურული სისტემა.

მრეწველობა უშვებს ВВН—3, ВВН—6, ВВН—12 წყალრკალური ვაკუუმის ტუმბოებს, რომლებიც რეკომენდებულია შესაბამისად 400, 600 და 800-სულიან ფურებსა და კომპლექსებში გამოსაყენებლად. 28-ე ცხრილში მოცემულია ვაკუუმის ტუმბოების ტექნიკური მახასიათებლები.

ცხრილი 28

ვაკუუმის ტუმბოების ტექნიკური მახასიათებლები

მაჩვენებლები	ВВН—45	ВВН—60	ВВН—3	ВВН—6	ВВН—12
მწარმოებლობა 53 კპა ვაკუუმის დროს, მ³/სთ	45	60	180	360	720
ზეთის ხარჯი, გ/სთ	10—25	15—30	—	—	—
საჭირო სიმძლავრე, კვტ	3	4	6,6	14	22

საწველი დანადგარის **ვაკუუმის აპარატურა (სისტემა)**. შედგება (სურ. 154) ვაკუუმის ბალონის 7, ვაკუუმის რეგულატორის 5, ვაკუუმმეტრის 6, ვაკუუმგამტარისა 8 და ონკანებისაგან.

ვაკუუმის ბალონი 7 ვაკუუმგამტარში ინახავს ვაკუუმის ტუმბოს მუშაობის დროს წარმოქმნილ ვაკუუმის რხევას, აგრეთვე ვაკუუმგამტარის გარეცხვისას აგროვებს მასში მოხვედრილ სითხეს და ამით ვაკუუმის ტუმბოს იცავს სითხისა და ჭუჭყის მოხვედრისაგან.

ვაკუუმის ტუმბოს ჩართვისას ვაკუუმის ბალონის სახურავს ქვემოდან ასწევენ და იგი ატმოსფერული წნევის მოქმედებით ამ მდგომარეობაში რჩება. ვაკუუმის ტუმბოს გამორთვისას ვაკუუმბალონის სახურავი სიმძიმის ძალის მოქმედებით ავტომატურად იღება და ბალონიდან ჩამოიღვრება სითხე ჭუჭყთან ერთად. საწველი დანადგარის დამონტაჟების დროს ვაკუუმბალონს აყენებენ ისე, რომ მისგან ჩამოღვრილი სითხე არ მოხვდეს ვაკუუმის დანადგარს.

ვაკუუმრეგულატორი 5 ვაკუუმგამტარში 8 უშვებს ჰაერის საჭირო რაოდენობას და ამით ვაკუუმის სიდიდეს აწესებს ნორმალურამდე.

სერიული წარმოების საწველ დანადგარებში გამოყენებულია ვაკუუმის ტვირთიანი რეგულატორები, რომლებიც შედგება კორპუსის, სარქველის, ღეროსა და ფირფიტებისაგან. ვაკუუმის სიდიდის შემცირების მიზნით სარქველის ღეროდან ხსნიან ტვირთს (ფირფიტებს), ხოლო ვაკუუმის სიდიდის გაზრდის მიზნით ტვირთს სათანადოდ ამატებენ.

ვაკუუმის ტუმბოს უქმ სვლაზე, ე. ი. საწველი აპარატების ჩართვის გარეშე მუშაობისას ვაკუუმგამტარიდან გამოიწოვება მხოლოდ ვაკუუმრეგულატორის მიერ გატარებული ჰაერი. საწველი აპარატების ჩართვის შემდეგ სისტემაში ჰაერი შედის უკვე საწველი აპარატების კოლექტორებისა და პულსატორებიდან, ხოლო ვაკუუმრეგულატორიდან გატარებული ჰაერის რაოდენობა მცირდება. ვაკუუმის რეგულატორის ღეროზე დაკიდული ტვირთის მასა დაახლოებით 1,5 კგ ტოლია და იგი ჭარხნის მიერ საბოლოოდ დარეგულირებული არ არის, ამიტომ საწველი დანადგარის დამონტაჟების შემდეგ საჭიროა მისი გასინჯვა და ვაკუუმრეგულატორის ვაკუუმის ნორმალურ სიდიდეზე დაყენება.

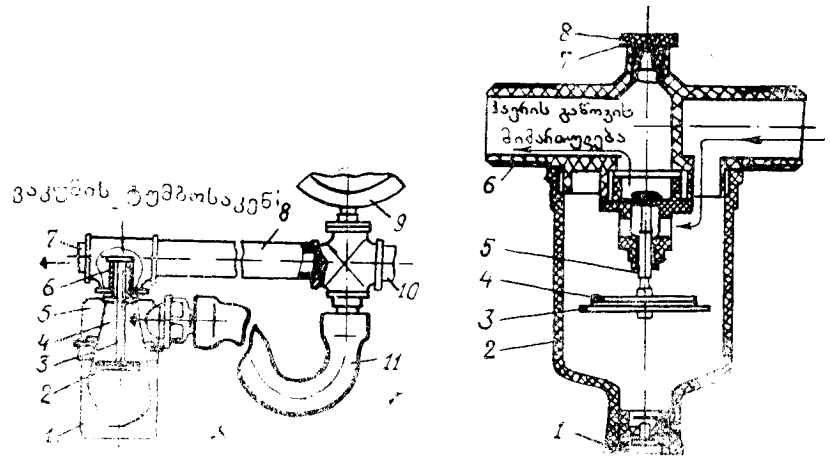
ექსპლოატაციის დროს ვაკუუმრეგულატორი ჭუჭყიანდება და მისი სარქველი შეფერხებით იწყებს მუშაობას, ამიტომ საჭიროა მისი დროული გაწმენდა, დარეგულირება.

რძეგამტარიან საწველ დანადგარებში გამოიყენება დიფერენციალური სარქველები (სურ. 156), რომელიც უზრუნველყოფს ვაკუუმგამტარსა (46 კპა) და რძეგამტარს (49 კპა) შორის ვაკუუმის 3 კპა სიდიდის სხვაობის შენარჩუნებას. დიფერენციალურ სარქველს აყენებენ ატმოსფეროდან ჰაერის შემწოვ რეგულატორთან ერთად, რომელიც რძეგამტარში ინარჩუნებს უფრო ღრმა ვაკუუმს მილებში რძის შეუფერხებლად ტრანსპორტირებისათვის.

ვაკუუმგამტარში ჰაერი შედის შემწოვი რეგულატორიდან, იმ რაოდენობით, რაც საჭიროა საწველი აპარატების ოპტიმალურ რეჟიმში სამუშაოდ, ხოლო ვაკუუმი კი რძეგამტარიდან ვრცელდება დიფერენციალური ვაკუუმრეგულატორის საშუალებით.

საწველი დანადგარების ექსპლოატაციის დროს ერთ-ერთი [illegible] შენელოვანი საკითხია საწველი ჭიქების კამერებში სტაბილური ვაკუუმის რეჟიმის დამყარება და შენარჩუნება. ვაკუუმის სისტემაში ვაკუუმის რეჟიმის სტაბილურობა დამოკიდებულია ვაკუუმის ტუმბოს, საწველი აპარატებისა და ვაკუუმრეგულატორის შეთანაწყობილ მუშაობაზე.

როგორც ცნობილია, წნევის საზომ ხელსაწყოს მანომეტრი ეწოდება. ატმოსფერულ წნევაზე დაბალი წნევის (ვაკუუმის) საზომად



სურ. 156. დიფერენციალური სარქველის სქემა:
ა—АДМ—8 დანადგარის სარქველი; 1—ხუფი; 2—ღერო; 4—რგოლი; 5—საბუ-რავი; 6—სარქველი შტოკით; 7—მაგისტრალური ვაკუუმგამტარი; 8—მილი სახ-შობით; 9—ვაკუუმგამტარი; 10—მუშა ვაკუუმგაძტარი; 11—შლანგი.
ბ—УДТ—6 და УДЕ—8 დანადგარების სარქველი: 1—კონდენსატის ჩამოსაშვები სარქველი; 2—ხუფი; 3, 4—ტვირთები (ფირფიტები); 5—სარქველი; 6—სარქველის უნაგირის კორპუსი; 7—საფენი; 8—საცობი.

კი იყენებენ ხელსაწყო **ვაკუუმმეტრს.** საწველ დანადგარებში ვაკუუმმეტრის საშუალებით აკონტროლებენ ვაკუუმგამტარში, ან რძეგამტარში ვაკუუმის ტუმბოს მიერ შექმნილი მუდმივი ვაკუუმის სიდიდეს.

საშამულო წარმოების საწველი დანადგარები დაკომპლექტებულია კგძ/სმ², ან მმ ვერცხ. წყ სვეტის მიხედვით დაგრადუირებული ვაკუუმმეტრებით. 29-ე ცხრილში მოცემულია სხვადასხვა ერთეულებში გადაყვანილი ვაკუუმის სიდიდეები.

ცხრილი 29

სხვადასხვა სიდიდეებში გადაყვანილი ვაკუუმის სიდიდები

მმ ვერცხ წყ სვეტი	კგძ/სმ²	კპა
300	0,41	40
360	0,49	48
380	0,52	51
400	0,54	53
450	0,61	60

ვაკუუმმეტრის ჩვენებას თვეში ერთხელ ამოწმებენ საკონტროლო ვაკუუმმეტრით.

ვაკუუმგამტარის სამუალებით ვაკუუმი ვაკუუმის ტუმბოდან ვრცელდება საწველი აპარატების საწველი ჭიქების კამერებში.

ვაკუუმის ონკანები ორი სახისაა: **კუთხოვანი** და **სწორი.** ოხანის კუთხოვანი ფორმა საწველ ვედროს იცავს ვაკუუმის გამტარიდან კონდენსატის, ან ჭუჭყის მოხვედრისაგან; ხოლო სწორ ონკანებს აყენებენ ვაკუუმის მილგამტარის ბოლოებში დახრის მხარეს. მისგან კონდენსატის ჩამოსაშვებად.

IV თავი

საწველი დანადგარები

ჩვენს ქვეყანაში ფურების შენახვის წესისა და წველის პროცესის ორგანიზაციის ფორმის მიხედვით გამოიყენება ოთხი ძირითადი ტიპის საწველი დანადგარი. ესენია:

— სტაციონარული დანადგარები ფურების საძროხეში საწველად;

— სტაციონარული დანადგარები ფურების სპეციალურ საწველ დარბაზებში საწველად;

— გადასაადგილებელი უნივერსალური დანადგარები ფურების ზაფხულის პერიოდში საძოვრებზე, ხოლო ზამთარში საწველ დარბაზებში, ან საძროხეში საწველად.

— მობილური საწველი დანადგარები.

ფურების საძროხეში საწველი სტაციონარული დანადგარები გამოიყენება ფურების დაბმული წესით შენახვის პირობებში საწველად. საწველი აპარატების ფურებს შორის გადაადგილების ხერხის მიხედვით, იგი შეიძლება იყოს ხელით გადასატანი და სპეციალური ურიკებით გადასაადგილებელი საწველაპარატებიანი სტაციონარული საწველი დანადგარები. მოწველილი რძის შეგროვებისა და ტრანსპორტირების სხვადასხვა ხერხი არსებობს: საწველი ვედროებით, ბიდონებითა და რძეგამტარებით.

ფურების საძროხეში საწველი სტაციონარული დანადგარებით წველის პროცესი ტარდება პრინციპით „საწველი აპარატი — ფურთან".

სპეციალურ საწველ დარბაზებში საწველი სტაციონარული დანადგარების გამოყენება უპირატესად რეკომენდებულია ფურების დაუბმელი წესით შენახვისას, მაგრამ მისი გამოყენება შეიძლება

ფურების დაბმული წესით შენახვის დროსაც. მოსაწველი ფურები სადგომებიდან, ჯგუფებად მიჰყავთ საწველ დარბაზებში. აყენებენ ჯგუფურ, ან ინდივიდუალურ დაზგებში და წველიან, ხოლო მოწველილ ფურებს ისევ ჯგუფურად აბრუნებენ სადგომში.

ფურების სპეციალურ საწველ დარბაზებში საწველი სტაციონარული დანადგარებით წველის პროცესი ტარდება პრინციპით „ფური — საწველ აპარატთან“.

უნივერსალური გადასაადგილებელი საწველი დანადგარები გამოიყენება ფურების დაბმული და დაუბმელი წესით შენახვისას. ასეთი დანადგარები ზამთრის პერიოდში გამოიყენება საწველ დარბაზებში, როგორც სტაციონარული, ხოლო ზაფხულში — საძოვარზე, როგორც გადასაადგილებელი.

საწველი დანადგარების გადაადგილება ხდება თვლიანი მისაბმელით ან საგლუვეებიანი ბაჭნებით.

მობილური საწველი დანადგარები ძირითადად გამოიყენება მცირე სულადობის ფერმებში, სამშობიარო განყოფილებებში, საძოვრებზე და ა. შ. მობილური საწველი დანადგარები აღჭურვილია ურიკაზე დამონტაჟებული საწველი დანადგარებით, რძის ბიდონით, ვაკუუმის დანადგარითა და სხვა საჭირო აპარატურით.

ყველა თანამედროვე სამამულო წარმოების საწველი დანადგარები რეკომენდებულია ზღვის დონიდან 1000 მ-მდე სიმაღლეზე გამოსაყენებლად.

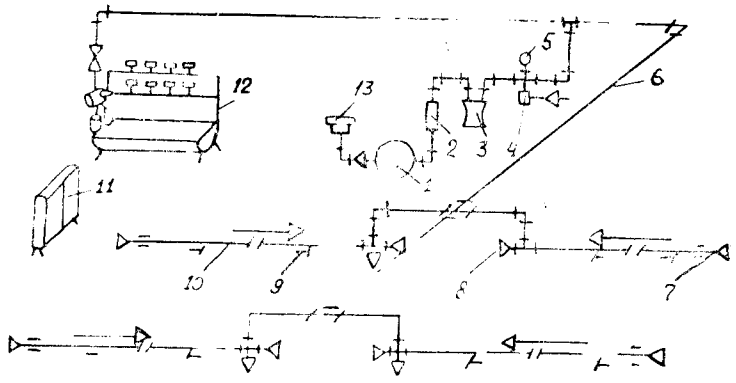
სტაციონარული დანადგარები ფურების საძროხეში საწველად. ამ ჯგუფის საწველი დანადგარები ორი სახისაა: საწველი დანადგარები მოწველილი რძის ვედროში შეგროვებით (АД—100А და ДАС——2Б) და საწველი დანადგარები მოწველილი რძის ფურის მოწველის ადგილიდან (საძროხე) სარძევე განყოფილებაში რძეგამტარით ტრანსპორტირებით (АДМ—8).

საწველი დანადგარები АД—100А და ДАС—2Б არ ხასიათდება წველის პროცესის ნაკადურობით და დამხმარე ოპერაციების შესასრულებლად საჭიროებს ხელით შრომას. ამ ტიპის დანადგარების კომპლექტში შედის საწველი აპარატები, ვაკუუმის დანადგარი, ვაკუუმგამტარები, ვაკუუმის ბალონი, ვაკუუმის რეგულატორი, ვაკუუმმეტრი, საწველი აპარატების გასარეცხი სტენდი, რძის ბიდონების გადასატანი ურიკები, სათადარიგო დეტალების შესანახი კარადა (სურ. 157).

საწველი დანადგარების მუშაობის დროს მწველავს საწველი ვედრო საწველ აპარატებთან ერთად გადააქვს ერთი ფურიდან მეო-

რესთან და აერთებს ვაკუუმის გამტარზე დაყენებულ ონკანებთან. რძე ვაკუუმის მოქმედებით გამოიწველება ცურის დვრილებიდან, გაივლის საწველ ჭიქებს, შემდგომ კოლექტორს და სარძევე შლანგებით ჩაედინება საწველ ვედროში. რძით სავსე ვედრო მწველავ-ოპერატორს მიაქვს სარძევე განყოფილებაში და აბარებს მიმრიცხველს.

საწველი დანადგარების ძირითად მოწყობილობებს დახიშნულების მიხედვით განალაგებენ სამანქანო, სარეცხ და სარძევე განყოფილებაში, ხოლო ვაკუუმ-გამტარს ონკანებით აძონტაჟებენ საძროხეში. ფურების სადგომების გასწვრივ საკვებურების ზემოთ, იატაკიდან 1.8—1.6 მ სიმაღლეზე, ვაკუუმის ტუმბოს მხარეს დახრით.



სურ. 157. საწველი დანადგარი რძის გასორტში შეკრებებით АДЕ 100А, ДАС 2Б:

1—ვაკუუმდანადგარი; 2 საიზოლაციო ჩანართი უჟანგავი; 3 ვაკუუმბალონი; 4—ვაკუუმ-რეგულატორი; 5—ვაკუუმმეტრი; 6—ვაკუუმის ცენტრალური გამტარი; 7 საცობი; 8 კონდენსატის ჩამხსაშკაბი ონკანი; 9 ონკანი; 10 ვაკუუმ-გამტარი; 11—სათადარიგო დეტალების კარადა; 12 სარეცხი სტენდი; 13 მაყუჩი.

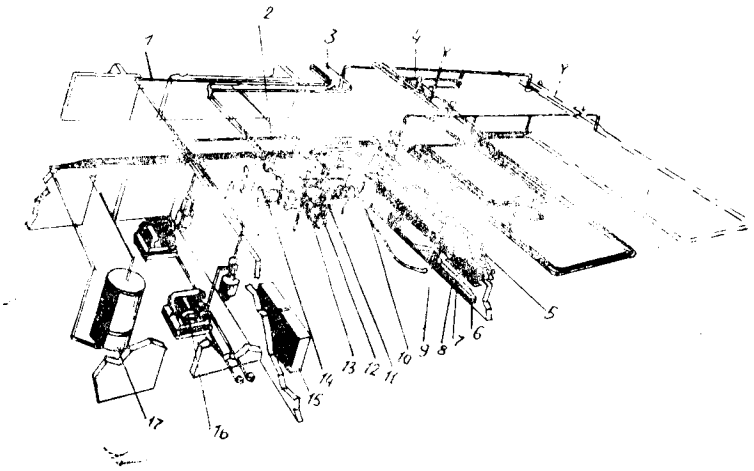
სამანქანო განყოფილებაში აძონტაჟებენ ვაკუუმის დანადგარს, ვაკუუმბალონს, ვაკუუმ-რეგულატორს, ვაკუუმმეტრს და ვაკუუმის დანადგარის ელექტროძრავას მართვის აპარატურას.

სარეცხ განყოფილებაში განალაგებენ ელექტრო წყალგამაცხელებელს ВЭТ- 200, სარეცხ სტენდს, საწველი აპარატების სათადარიგო დეტალების კარადას. ამავე განყოფილებაში გაჰყავთ ცხელი და ცივი წყლის მილები.

სარძევე განყოფილებაში ეწყობა რძის პირველადი დამუშავებისათვის საჭირო მანქანა-დანადგარები, რომლებსაც ქვემოთ გახვეხილავთ.

საწველი დანადგარი АД—100 А დაკომპლექტებულია სამტაქტიანი საწველი აპარატებით „ვოლგა“. ხოლო ДАС—2Б—ორტაქტიანი საწველი აპარატებით ДА—2М „მაიგა“.

საწველი დანადგარი АДМ—8 (სურ. 158) დაკომპლექტებულია ორტაქტიანი საწველი აპარატებით ДА—2М „მაიგა“ და ზემოთ განხილული სტაციონარული საწველი დანადგარებისაგან იმით განსხვავდება, რომ ამ დანადგარზე მოწველილი რძე სარძევე განყოფილებამდე ვაკუუმის საშუალებით მიეწოდება მინის რძეგამტარებით. საწველი დანადგარის АДМ—8-ის შემდეგი განმასხვავებელი თვისებაა ის, რომ მის ვაკუუმის ბალონში და მაგისტრალურ ვაკუუმ-გამტარში წველის პროცესში მყარდება უფრო ღრმა ვაკუუმი, ვიდრე საძროხეში განლაგებულ ვაკუუმის გამტარში. სისტემაში ვაკუუმის სხვაობის საჭირო სიდიდეს ავტომატურად არეგულირებს დიფერენციალური სარქველი, რომლის საშუალებით ვაკუუმის სრული რძეგამტარში 3 კპა მეტია საძროხეში განლაგებულ ვაკუუმგამტარში არსებული ვაკუუმის სიდიდესთან შედარებით. ეს აუცილებელია იმ ჰიდრავლიკური წინაღობის დასაძლევად, რაც საჭიროა ბო-



სურ. 158. საწველი დანადგარი АДМ—8 რძეგამტარით:
1—ვაკუუმგამტარი; 2—იადამრთველი; 3—რძეგამტარი; 4—მთავარი ვაკუუმგამტარი; 5—რძეგამტარის ასწევი მოწყობილობა; 6—სარეცხი მოწყობილობა; 7—რძის მრიცხველი МЭМ-1; 8—საწველი აპარატი; 9—სარეცხი ავტომატი; 10—რძის გამაცივებელი; 11—ფილტრი; 12—ჰაერის გამყოფი; 13—სარძევე ტუმბო НМУ-6; 14—რძის რაოდენობის ჯგუფური მრიცხველი МГБ; 15—სათადარიგო ნაწილების კარადა; 16—ვაკუუმის დანადგარი УВУ-60/45; 17—ელექტროწყალგამხურებელი ВЭТ-400.

წველილი რძის საწველი აპარატის შლანგიდან რძის გამტარამდე ასაწევად. თუ დაცული არ იქნება ვაკუუმის სიდიდის აღნიშნული სხვაობა, მისი სიდიდე საწველი ჭიქის დვრილის ქვედა კამერაში დაეცემა და წველის პროცესი შეფერხდება. რძეგამტარში რძის მოძრაობის პროცესის გაუმჯობესების მიზნით ნასში მთავარი რეგულატორიდან უშვებენ ჰაერის ნაკადს. ვაკუუმგამტარების ჩვენება რძეგამტარში უნდა იყოს 49 კპა, ვაკუუმგამტარში — 46 კპა.

სპეციალური მოწყობილობით რძეგამტარი ხაზები წველის დროს იყოფა ერთმანეთისაგან იზოლირებულ შტოებად. გამოყოფის როლს ასრულებს სარძევე ვაკუუმ-ონკანში მოთავსებული ელასტური კამერა.

წველის დაწყების წინ კორპუსისა და ელექტრული კამერის შიგნით უშვებენ ჰაერს, რომელიც ელასტურ კამერას კუმშავს და მარყუჟით რძის მილგამტარს ყოფს ორ შტოდ, ხოლო გარეცხვის დროს ჰაერი იცვლება ვაკუუმით. ელასტური კამერა სწორდება და რძეგამტარი ხაზი ერთიანდება.

მოწველილი რძის ჯგუფური მრიცხველი ავტომატურად აღრიცხავს ფურების 50-სულიანი ჯგუფის მიერ მოწველილი რძის რაოდენობას.

რძეგამტარიანი საწველი დანადგარების ნაკლოვან მხარედ ითვლება წველის დროს საწველი ჭიქების კამერებში ვაკუუმის დაცემაზე მეტ ზღვრებში რხევა, რაც გამოწვეულია იმით, რომ რძის მილგამტარი საწველი აპარატების ზემოთაა განლაგებული.

30-ე ცხრილში მოცემულია ფურების საძროხეში საწველი სტაციონარული დანადგარების ტექნიკური მახასიათებლები.

საწველ დარბაზში ფურების საწველი სტაციონარული დანადგარები. მრეწველობა საწველ დანადგარებს უშვებს ინდივიდუალური დაზგებით УДТ—6, УДТ—8, УДА—8 „ტანდემი", ჯგუფური დაზგებით УДЕ—8, УДА—16 „იოლოჩკა" და УДА—100 კარუსელი.

საწველი დანადგარი „ტანდემი" გამოიყენება სანაშენე, სახაქონლო ფერმებსა და სამრეწველო ტიპის კომპლექსებში. ფურების საწველ დარბაზებში, ინდივიდუალურ დაზგებში წველისა და რძის პირველადი დამუშავებისათვის. საწველი დანადგარი УДТ—6 „ტანდემი" ამჟამად შეცვლილია УДТ—8 და УДА—8 ტიპის საწველი დანადგარებით.

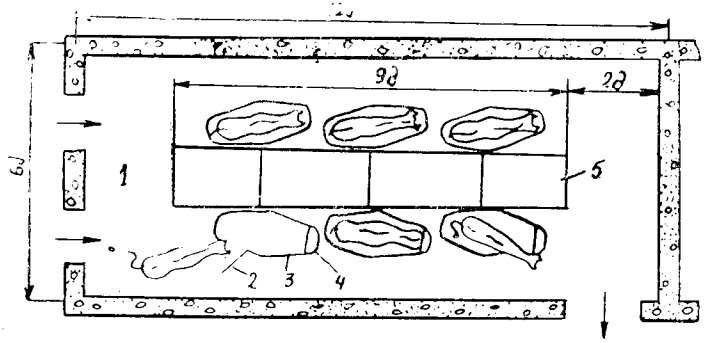
„ტანდემის" ტიპის საწველი დაზგების ტექნიკური მონაცემები მოცემულია 31-ე ცხრილში.

ცხრილი 30

სტაციონარული საწველი დანადგარების ტექნიკური მახასიათებლები

მაჩვენებლები	АД—100А	ДАС—2Б	АДМ—8	
			ჯგუფზე 100	ჯგუფზე 200
ძერმის სულადობა, ფური	100	100	100	200
მომსახურე პერსონალის რაოდენობა: მწველავი-ოპერატორი	3—4	3—4	2	4
ტეინკალი-გამწყობი	0,5	0,5	0,5	1
მწველავი-ოპერატორის მწარმოებლობა: ა) აპარატით მუშაობისას, ფური/სთ	15—16	19	16—18	16—18
ბ) აპარატით მუშაობისას, ფური/სთ	—	—	26—29	26—29
გამოყენებული საწველი აპარატი: მარკა	„ვოლგა" ან АДУ—1/3	ДА—2М „მაიგა" ან АДУ—1/2	ДА—2М „მაიგა" ან АДУ—1/2	ДА—2М „მაიგა" ან АДУ—1/2
რაოდენობა	8	8	6	12
რძის მრიცხველის მარკა	—	УЗМ—1	УЗМ—1	УЗМ—1
ვაკუუმის დანადგარის მარკა	УВУ-60/45	УВУ-60/45	УВУ-60/45	УВУ-60/45
რაოდენობა	1	1	1	2
ამძრავის სიმძლავრე, კვტ	3	3	4×1	4×2

საწველი დანადგარი УДТ—6 „ტანდემი" (სურ. 159) მონტაჟდება საწველ დარბაზში მოწყობილი ტრანშეას ორივე მხარეს და წარმოადგენს ინდივიდუალური დაზგების ორ სექციას. დაზგას აქვს



სურ. 159. „ტანდემი"-ს ტიპის საწველი დაზგების განლაგების სქემა: 1—საწველი დარბაზი; 2—დაზგის კარი; 3—დაზგა; 4—საკვებური; 5—ტრანშეა.

წველილი რძის საწველი აპარატის შლანგიდან რძის გამტარამდე ასაწევად. თუ დაცული არ იქნება ვაკუუმის სიდიდის აღნიშნული სხვაობა, მისი სიდიდე საწველი ჭიქის დვრილის ქვედა კამერაში დაცემა და წველის პროცესი შეფერხდება. რძეგამტარში რძის მიძრაობის პროცესის გაუმჯობესების მიზნით ნასში მთავარი რეგულატორიდან უშვებენ ჰაერის ნაკადს. ვაკუუმგამტარების ჩვენება რძეგამტარში უნდა იყოს 49 კპა, ვაკუუმგამტარში — 46 კპა.

სპეციალური მოწყობილობით რძეგამტარი ხაზები წველის დროს იყოფა ერთმანეთისაგან იზოლირებულ შტოებად. გამოყოფის როლს ასრულებს სარძევე ვაკუუმ-ონკანში მოთავსებული ელასტური კამერა.

წველის დაწყების წინ კორპუსისა და ელექტრული კამერის შიგნით უშვებენ ჰაერს, რომელიც ელასტურ კამერას კუმშავს და მარყუჟით რძის მილგამტარს ყოფს ორ შტოდ. ხოლო გარეცხვის დროს ჰაერი იცვლება ვაკუუმით, ელასტური კამერა სწორდება და რძეგამტარი ხაზი ერთიანდება.

მოწველილი რძის ჯგუფური მრიცხველი ავტომატურად აღრიცხავს ფურების 50-სულიანი ჯგუფის მიერ მოწველილი რძის რაოდენობას.

რძეგამტარიანი საწველი დანადგარების ნაკლოვან მხარედ ითვლება წველის დროს საწველი ჭიქების კამერებში ვაკუუმის დაცემებზე მეტ ზღვრებში რხევა, რაც გამოწვეულია იმით, რომ რძის მილგამტარი საწველი აპარატების ზემოთაა განლაგებული.

30-ე ცხრილში მოცემულია ფურების საძროხეში საწველი სტაციონარული დანადგარების ტექნიკური მახასიათებლები.

საწველ დარბაზში ფურების საწველი სტაციონარული დანადგარები. მრეწველობა საწველ დანადგარებს უშვებს ინდივიდუალური დაზგებით УДТ—6, УДТ—8, УДА—8 „ტანდემი“, ჯგუფური დაზგებით УДЕ—8, УДА—16 „იოლოჩკა“ და УДА—100 კარუსელი.

საწველი დანადგარი „ტანდემი“ გამოიყენება სანაშენე, სასაქონლო ფერმებსა და სამრეწველო ტიპის კომპლექსებში, ფურების საწველ დარბაზებში, ინდივიდუალურ დაზგებში წველისა და რძის პირველადი დამუშავებისათვის. საწველი დანადგარი УДТ—6 „ტანდემი“ ამჟამად შეკვლილია УДТ—8 და УДА—8 ტიპის საწველი დანადგარებით.

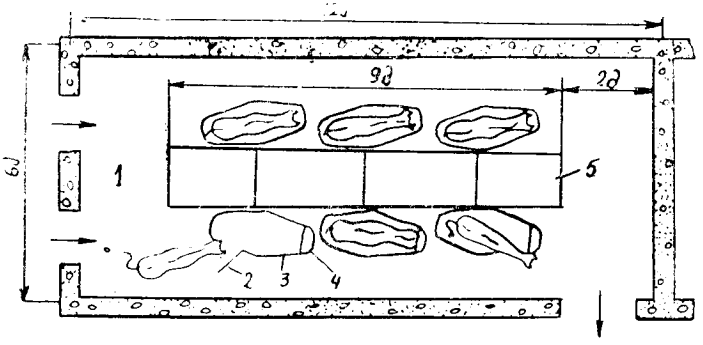
„ტანდემის“ ტიპის საწველი დაზგების ტექნიკური მონაცემები მოცემულია 31-ე ცხრილში.

ცხრილი 30

სტაციონარული საწველი დანადგარების ტექნიკური მახასიათებლები

მაჩვენებლები	АД—100А	ДАС—2Б	АДМ—8	
			100 სულზე	200 სულზე
ფერმის სულადობა, ფური	100	100	100	200
მომსახურე პერსონალის რაოდენობა: მწველავი-ოპერატორი	3—4	3—4	2	4
ზეინკალი-გამწყობი	0,5	0,5	0,5	1
მწველავი-ოპერატორის მწარმოებლობა: 2 აპარატით მუშაობისას, ფური/სთ	15—16	19	16—18	16—18
3 აპარატით მუშაობისას, ფური/სთ	—	—	26—29	26—29
გამოყენებული საწველი აპარატი: მარკა	„ვოლგა" ან АДУ—1/3	ДА—2М „მაიგა" ან АДУ—1/2	ДА—2М „მაიგა" ან АДУ—1/2	ДА—2М „მაიგა" ან АДУ—1/2
რაოდენობა	8	8	6	12
რძის მრიცხველის მარკა	—	УЗМ—1	УЗМ—1	УЗМ—1
ვაკუუმის დანადგარის მარკა	УВУ-60/45	УВУ-60/45	УВУ-60/45	УВУ-60/45
რაოდენობა	1	1	1	2
ამძრავის სიმძლავრე, კვტ	3	3	4×1	4×2

საწველი დანადგარი УДТ—6 „ტანდემი" (სურ. 159) მონტაჟდება საწველ დარბაზში მოწყობილი ტრანშეას ორივე მხარეს და წარმოადგენს ინდივიდუალური დაზგების ორ სექციას. დაზგას აქვს



სურ. 159. „ტანდემი"-ს ტიპის საწველი დაზგების განლაგების სქემა:
1—საწველი დარბაზი; 2—დაზგის კარი; 3—დაზგა; 4—საკვებური; 5—ტრანშეა.

ფურების შესაშვები და გამოსაშვები კარები, საკვების მარაგება პნევმატურამძრავიანი დოზატორით, და საკვებური. კომბინირებული საკვები იყრება 0,6 მ³ მოცულობის ბუნკერში და დოზატორის საკვების მიმღებში მიეწოდება ჯაჭვური საყელურიანი ტრანსპორტიორით. დოზატორებს მწველავი-ოპერატორი მართავს თავისი სამუშაო ადგილიდან პნევმო-პულტის საშუალებით.

ცხრილი 31

„ტანდემის" ტიპის საწველი დანადგარების ტექნიკური მახასიათებლები

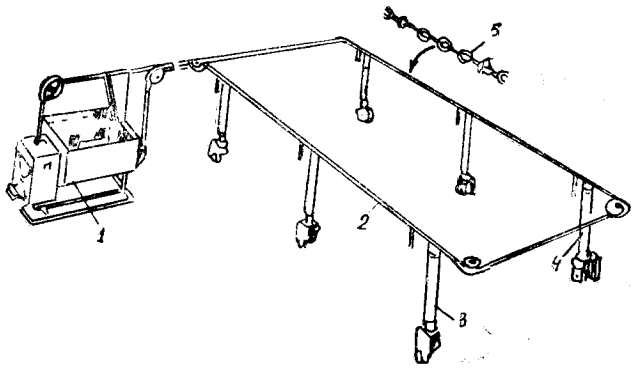
მაჩვენებლები	УДТ—6	УДТ—8	УДА—8
ფერმის სულადობა, ფური	200—400	200—450	200—450
მწარმოებლობა, ფური/სთ	60	60—70	60—65
მომსახურე პერსონალის რაოდენობა:			
მწველავი-ოპერატორი	2	2	1
დამხმარე	1	1	1
საწველი აპარატი:			
მარკა	АДА-2 „მაღა"	АДУ-1/2	АДУ—1/2
რაოდენობა	6	6	8
საერთო საჭირო სიმძლავრე, კვტ	17,7	20	20
ვაკუუმის დანადგარების УВУ—60/45 რაოდენობა	1	2	2
ტრანშეას მუშა ნაწილის სიგანე, მ.	1,3	1,9	1.9

მწველავი-ოპერატორის სამუშაო ადგილია დაზგების სექციებს შორის განლაგებული 0.7—0,8 მ სიღრმის ტრანშეა. ტრანშეას გვერდით კედლებში მისი სიგრძივი მიმართულებით განლაგებულია რძეგამტარი, ვაკუუმის გამტარი და რძეგამტარი მილების გასარეცხი ხსნარის გამტარი ტექნოლოგიური ხაზები და საწველი აპარატები.

დაზგების კონსტრუქცია წველის პროცესში უზრუნველყოფს ფურების ინდივიდუალურ ფიქსაციას. მათში მოთავსებულია საკვებურები, დოზატორები, აქვთ ფურების შესაშვები და გამოსაშვები ხელით სამართავი კარები და საწველი აპარატები.

საკვების სარიგებელი სისტემის დანიშნულებაა მშრალი კომბინირებული საკვების საკვებურებში ინდივიდუალური დოზირებით მიწოდება (სურ. 160), იგი შედგება ბუნკერისაგან 1, რომელსაც

აქვს მასში გამავალი ტრანსპორტიორის 2 შტოს ამძრავი სადგური, და მარჯვენა 3 და მარცხენა 4 დოზატორები.



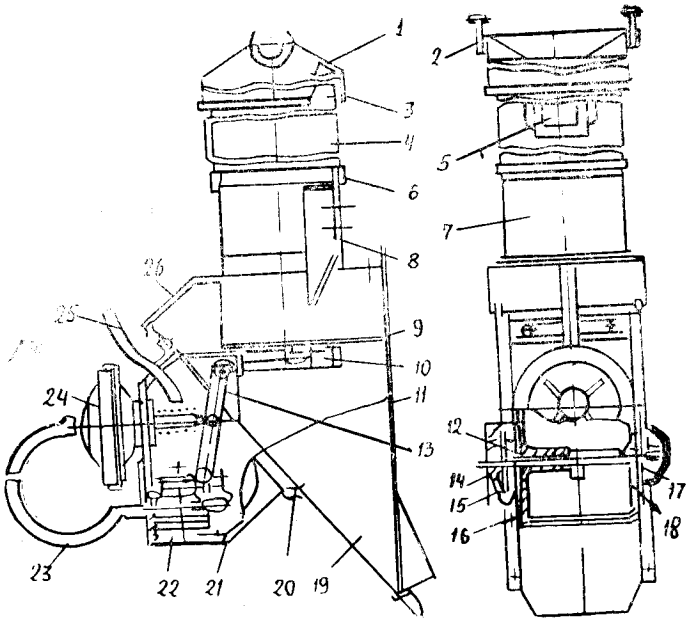
სურ. 160. ჯაჭვურ-საყელურებიანი საკვებ-სარიგებელი:
1— ბუნკერი ამძრავი სადგურით; 2—ტრანსპორტიორი; 3 და 4— მარჯვენა და მარცხენა დოზატორები; 5—ჯაჭვი საყელურებით.

საკვების სარიგებელი სისტემა მუშაობს შემდეგნაირად: ბუნკერში ყრიან საკვებს. მწველავი-ოპერატორი თავისი სამუშაო ადგილიდან პულტის საშუალებით რთავს ტრანსპორტიორს. ამძრავ სადგურს მოძრაობაში მოჰყავს ჯაჭვი მასზედ დამაგრებული საყელურებით. ჯაჭვი საყელურებით ჩასმულია ფოლადის მილში და წარმოადგენს შეკრულ კონტურს მოსაბრუნი გორგოლაჭებით და იჭიმება დამჭერი მოწყობილობით. ჯაჭვის სამუშაო შტო გაივლის ბუნკერის ძირზე და საყელურების საშუალებით საკვები მიაქვს დოზატორების ზემოთ განლაგებულ საკვების მარაგელაში და ავსებს მათ.

საკვების დოზატორის დანიშნულებაა წველის დროს საკვების ნახევრადავტომატურად დოზვა და საკვებურებში ჩაყრა. იგი შედგება ორი ძირითადი ნაწილისაგან. ამძრავი მექანიზმისა და სადოზავი მოწყობილობისაგან.

დოზატორის ამძრავი მექანიზმით ხდება სადოზავი მოწყობილობის ამძრავის მუშაობა. ამძრავი მექანიზმის ალუმინის კორპუსი 21 (სურ. 161) დამაგრებულია სადოზავი მოწყობილობის კორპუსზე 19. კორპუსის შიგნით ჩასმულია პულსატორი 22. რომლის ცვალებადი ვაკუუმის მილყელი რეზინის შლანგით 23 შეერთებულია პნევმოკამერასთან 24.

დოზატორის მექანიზმს აქვს ორი მოძრავი ლილვი: ლილვი 12 ბრუნავს პლასტმასის მილისებში. მის ერთ-ერთ ბოლოზე, ბერკეტ-



სურ. 161. ღარული დოზატორი:
1 ბუნკერის სახურავი; 2—ლენტური ცალუღი; 3—რეზინის სადები; 4—ბუნკერის მილი; 5—საჭვრეტი სარკმელი; 6—სამჭიდროებელი; 7 დოზატორის საყელური; 8—საკვების ამრეკლი; 9—ღარი; 10 ღარის წევა; 11 სადოზავი მოწყობილობის კედელი; 12, 14—ლილვი; 13—მოსაბრუნი ბეჯიტი; 15 მაჩვენებელი; 16—საყრდენი; 17—მოძრავი დისკო; 18 უძრავი დისკო; 19—სადოზავი მოწყობილობის კორპუსი; 20—სამაგრი ჭანჭიკები; 21—ამძრავი მექანიზმის კორპუსი; 22—პულსატორი; 23—ცვალებადი ვაკუუმის შლანგი; 24 პნევმოკამერა; 25—მუდმივი ვაკუუმის კამერა; 26—სახურავი.

ზე. სახსრულად დამაგრებულია საკეტელა, რომელიც ჩართულია მაჩვენებლის 15 კბილებთან. ლილვის შიგნით გატარებულია მეორე ლილვი 14, რომლის ერთ-ერთ ბოლოზე ხისტად დასმულია მაჩვენებელი, ხოლო მისი მეორე ბოლო შეერთებულია უძრავი დისკოს 18 ან ზამბარით დამაგრებული პნევმოონკანის მოძრავ დისკოსთან 17. უძრავი დისკო ჭანჭიკებით ხისტადაა დამაგრებული კორპუსზე 21 და აქვს ორი მილყელი, რომელთაგან ერთი შლანგით 23 შეერთებულია ვაკუუმის ხაზთან, ხოლო მეორე — რეზინის შლანგით პულსატორის მუდმივი ვაკუუმის მილყელთან.

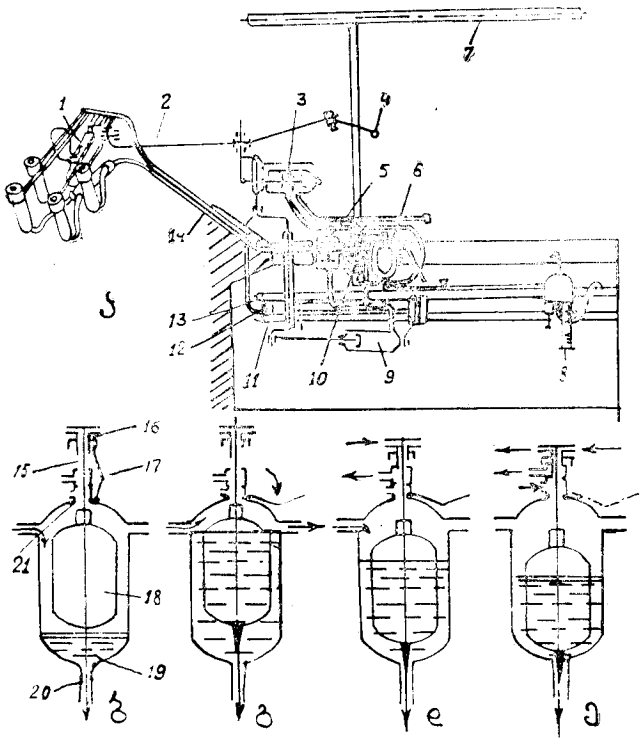
სადოზავი მოწყობილობა შედგება კორპუსისაგან 19, რომელსაც ზედა ნაწილში აქვს საკვების ამრეკლი 8 და გადასაადგილებელი ღარი 9. კორპუსი დახურულია სახურავით 26. სადოზავი მოწ-

ყობილობის კორპუსს ზემოდან დაყენებულია ბუნკერი საჭვრეტი სარკმლით 5. სადოზავი ღარი წევითა 10 და ბერკეტით 13 დაკავშირებულია პნევმოკამერის შტოკთან 24 და მოძრავ ლილვთან 12. სადოზავი მოწყობილობა მუშაობს შემდეგნაირად: დისკო-მაჩვენებლის საჭირო მდგომარეობაში (მისაწოდებელი საკვების რაოდენობის მიხედვით) შემობრუნებით შემობრუნდება მაჩვენებელზე ხისტად დამაგრებული მოძრავი ლილვი 14, რომელიც გატარებულია ლილვის შიგნით და დაკავშირებულია პნევმოკამერის მოძრავ დისკოსთან 17. მუდმივი ვაკუუმი, რომელიც აღწევს პულსატორამდე 22. გარდაიქმნება ცვალებად ვაკუუმად და მიეწოდება პნევმოკამერის სამუშაო სივრცეში.

ვაკუუმის ზემოქმედებით სადოზავი მოწყობილობის ღართან 9 დაკავშირებული პნევმოკამერის შტოკი ღარს გადაადგილებს მარცხნა განაპირა მდგომარეობაში. ამავე დროს საკვების ულუფა ცვივა ვვემოთ. პულსატორიდან პნევმოკამერის სივრცეში ატმოსფერული ჰაერის მიწოდებისას შტოკი პერკეტების სისტემით ღარს გადაადგილებს მარჯვენა განაპირა მდგომარეობაში და ამით კეტავს არხს, რომლიდანაც საკვებურში ჩამოიყრება საკვები. შემდგომ პნევმოკამერის შტოკისა და ღარის მოძრაობა პულსატორის სინქრონულად მუშაობის მიხედვით ციკლურად მეორდება. სადოზავი მოწყობილობის ღარი რხევით მოძრაობას ასრულებს მანამ, სანამ მოძრავი ლილვის საკეტელა დისკომაჩვენებელს არ გადაადგილებს საწყის მდგომარეობაში. ამ მდგომარეობაში პნევმოკარქველის მოძრავი დისკო ჩაკეტავს და შეწყვეტს ჰაერის პულსატორის კამერებში მიწოდებას. ამით საკვების მიწოდების ციკლი დამთავრდება. დოზატორი გამოირთვება ავტომატურად. პულსატორის პულსაციის სიხშირე საწველ დაზგებზე კომბინირებული საკვების დარიგებისას შეადგენს 10—15 პულსს/წუთში.

საწველი დანადგარი УДТ—8 დამუშავდა, როგორც ავტომატიზებული საწველი დანადგარის УДА—8-ის გარდამავალი მოდელი. ამიტომ ამ დანადგარების ყველა კვანძის აგებულება და მუშაობა, გარდა საწველი აპარატების სამართავი ავტომატებისა, ერთნაირია. ამის გამო საკითხის ახსნისათვის საკმარისია განვიხილოთ „ტანდემის“ ტიპის УДА—8 საწველი დანადგარის საწველი ავტომატის აგებულება და მუშაობის პრინციპი (სურ. 162).

ტივტივა ტიპის პნევმატურ გარდამსახს მიმმართველში აქვს მოძრავი ყვირთა 15 ვაკუუმის მანაწილებლითა და ყვირთას წველის პროცესის დაწყებისას აწეულ მდგომარეობაში დამჭერი კავი 17.



სურ. 162. წველის ავტომატური მართვის სისტემისა (ა) და ტრეტრვა ანევმოგარდამსახის მუშაობის სქემა:
საწველი აპარატების ფურის ცურზე დაყენების მომენტში (ბ), საწველი აპარატის ავტომატური ოეკიმში გადასვლის (გ), მანქანური დაწველის პერიოდისა (დ) და საწველი აპარატის გამორთვის (ე) დროს.
1—საწველი აპარატის საკიდი ნაწილი; 2—მანიპულატორის დაკიდების ბერკეტი; 3 მანქანური დაწველის ანევმოკილინდრი; 4— საწველი აპარატის საკიდი ნაწილის ცურთან მიმტანი ბერკეტი; 5 სარძევე შლანგის ანევმომჭერი; 6—ტრეტრვა ანევმოგარდამსახი; 7 ვაკუუმგამტარი; 8—რძის ისრევდუალური მრიცხველი УЗМ—1; 9—საწველი აპარატის საკიდი ნაწილის ფურის ცურის ქვემოდან გამომტანი ანევმოცილინდრი; 10 -პულსგამაძლიერებელი; 11—ვაკუუმგამტარი; 12—პულსატორი; 13 რძეგამტარი; 14 სარძევე შლანგი; 15—ყვინთა; 16 ყვინთას თავი; 17—კავი; 18—ტრეტრვა; 19 -კოხუსური ნემსა; 20—ანევმოგარდამსახის გამშვები ნახვრეტი; 21—ყვინთას მიმმართველი.

ტრეტრვა 18 ზედა ნაწილთან შეერთებულია მოძრავი ყვინთათი, ხოლო ქვემოდან აქვს გამშვებ ნახვრეტში 20 გატარებული კონუსური ნემსა 19. მანაწილებელში გაკეთებულია ორი შიგა რგოლური ამონაჩარხი, მათგან ზედა შეერთებულია ვაკუუმის ხაზთან, ხოლო ქვედა — ატმოსფეროსთან. ყვინთას თავს 16 აქვს ორი მილყელი, რო-

მელთაგან ერთი შლანგით შეერთებულია მექანიკური დაწველის შემსრულებელ მექანიზმთან, ხოლო მეორე პულსოგამაძლიერებლით ღვრილის ქვემო კამერებში ვაკუუმის გამომრთველ მომჭერთან და საწველი აპარატის საკიდი ნაწილის ცურის ქვემოდან გამომტან ცილინდრთან. ორივე მილყელი შეერთებულია მყვინთაზე სხვადასხვა სიმაღლეზე გაკეთებულ ნახვრეტებთან.

წველის პროცესში ორივე ნახვრეტს საშუალება აქვს შეუერთდეს ამონაჩარხს, რომელთანაც მუდმივი ვაკუუმია მიყვანილი, ან ამონაჩარხს, რომელიც ატმოსფეროსთანაა შეერთებული.

საწველი ავტომატი მუშაობს შემდეგნაირად: ფურის ცურის მოსაწველად მომზადების შემდეგ მწველავი-ოპერატორი ყვინთას 15 ყვინთას თავით 16 მაღლა სწევს ავტომატს და აბჯენს მის კავს 17. ყვინთას ორივე ნახვრეტი შეერთებულია ატმოსფეროსთან. ამდენად ავტომატის მთელი სისტემა შევსებულია ატმოსფერული ჰაერით და იმყოფება საწყის მდგომარეობაში. საწველი აპარატიდან რძე შედის გარდამსახის ტივტივა კამერაში. რძე მცირე ნაკადით მიწოდების დროს კამერიდან გამოდის ქვედა ნახვრეტით, ხოლო რძის ნაკადის გაზრდისას წველის პროცესის დაწყების პირველ და მეორე წუთებზე რძე ვეღარ ასწრებს ქვედა ნახვრეტიდან გამოდინებას, კამერაში მისი დონე იზრდება, ტივტივა მაღლა იწევს და მაღლა სწევს ყვინთასაც. ყვინთას თავი ათავისუფლებს კავს 17 და იგი ღერძის ირგვლივ შემობრუნებით იკავებს ჰორიზონტალურ მდგომარეობას. ამ მომენტიდან საწველი აპარატი გადადის წველის ავტომატურ რეჟიმში. ინტენსიური წველის დროს რძე კამერიდან გამოდის ძირითადად ზედა ნახვრეტიდან.

რძის მიცემის ინტენსივობის 500±100 გ/წთ-მდე შემცირებისას ტივტივა რამდენადმე დაბლა ეშვება და მანქანური დაწველის ცილინდრთან შეერთებული ნახვრეტი შედის მიმმართველის რგოლურ ამონაჩარხში და ვაკუუმი ვრცელდება პნევმოცილინდრში 3. ამავე დროს ეს უკანასკნელი დაბლა დასწევს საწველი აპარატის საკიდ ნაწილს და სრულდება მანქანური დაწველა.

რძის მიცემის ინტენსივობის 150—200 გ/წთ-მდე დაცემისას ტივტივა კიდევ უფრო დაბლა ეშვება და მანქანური დაწველის ცილინდრთან დაკავშირებული ყვინთას ნახვრეტი ხვდება მიმმართველის იმ არეში, საიდანაც უკავშირდება ატმოსფეროს, ხოლო ნახვრეტი, რომელიც შეერთებულია პნევმომომჭერთან 5 და პნევმოცილინდრთან 9 უკავშირდება ვაკუუმს. პნევმოგამაძლიერებლით გაძლიერებული პნევმატური სიგნალი ვრცელდება პნევმომჭერისა და საწველი აპარატის საკიდი ნაწილის ცურის ქვემოდან გამომტანი პნე-

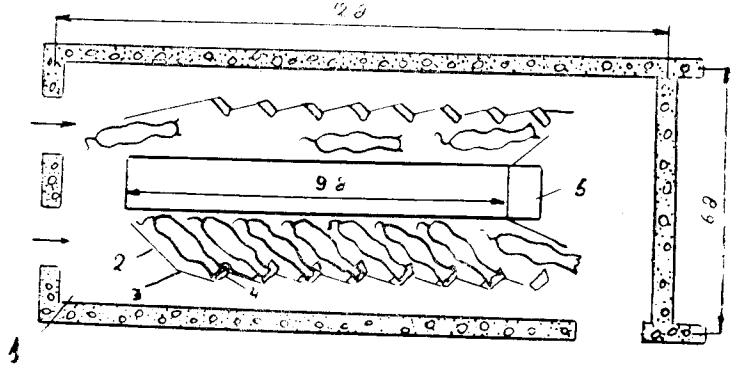
ვმოცილინდრის კამერებში. სარძევე შლანგის დაჭერით პნევმოსარქველი ვაკუუმს გამორთავს საწველი ჭიქის დვრილის ქვემო კამერიდან, საწველი აპარატი ცურიდან იხსნება და მანიპულატორს გადაქვს საწყის მდგომარეობაში. შემდგომი ფურის საწველ დაზგაში შემოსვლისას ავტომატის მუშაობის პროცესი მეორდება.

საწველ დანადგარზე საკონტროლო წველა ხდება რძის ზოოტექნიკური მრიცხველით УЗМ—1, რომელიც ირთვება საწველ აპარატსა და რძის მილგამტარს შორის.

მწველავი-ოპერატორის მიერ წველის პროცესის ხელით შესასრულებელ ოპერაციებზე დახარჯული დრო (წმ) საშუალოდ შეადგენს: ფურის დაზგაში შემოშვება და კომბისაკვების მიწოდება — 15; ცურის მომზადება (მობანა, შემშრალება და რძის პირველი ჭავლის ჩამოწველა) — 30; საწველი აპარატის ცურზე მოწყობა — 10; მანქანური დაწველა — 30—40; საწველი აპარატის მოხსნა — 5.

УДА—8 საწველ დანადგარზე ფურების მანქანური წველა და საწველი აპარატის მოხსნა სრულდება ავტომატურად, მწველავი-ოპერატორის ჩარევის გარეშე.

საწველი დანადგარი „იოლოჩკა“ УДЕ—8 (სურ. 163) შედგება ჯგუფური დაზგების ორი რვა-რვა ადგილიანი სექციისაგან. სექციები ტრანშეის ორთავე მხარეს განლაგებულია ერთმანეთის მიმართ პარალელურად. დაზგების სექცია შედგება ფურების შესაშვები და გამოსაშვები კარების, საკვებურების, კომბისაკვების, პნევმატური დოზატორების, დოზატორების მართვის პნევმატური პულტისა და დოზატორის ზემოთ დაყენებული კომბისაკვების მარაგელისაგან.



სურ. 163. „იოლოჩკას“ ტიპის საწველი დაზგების განლაგების სქემა.
1—საწველი დარბაზი; 2—კარები, 3—დაზგა; 4—საკვებური; 5—ტრანშეა.

საწველი დაზგების დანიშნულებაა წველის დროს ფურების ტრანშეას გრძივი ღერძის მიმართ 30—35°-იანი კუთხით დაფიქსირება. გარდა ამისა საწველ დაზგებზე განლაგებულია ტექნოლოგიური მოწყობილობები. საწველ დაზგებზე ფურების შესაშვები და გამოსაშვები კარები უზრუნველყოფენ ტრანშეას ცალმხარეს ერთდროულად 8 ფურის მოსაწველად დაყენებას. ამავე დროს ფურების წინა მხრიდან განლაგებულია საკვებურების ფარები, ხოლო ტრანშეას მხარეს — ვაკუუმის მილი, რომელზედაც დამაგრებულია დამცავი ფარები.

საკვების სარიგებელი უზრუნველყოფს წველის დროს საკვებურებში კომბინირებული საკვების დოზირებით მიწოდებას. საწველი დანადგარების „იოლოჩკას“ УДЕ—8А-სა და „ტანდემი“ УДТ—6-ის საკვების სარიგებელი დანადგარის კვანძები უნიფიცირებულია.

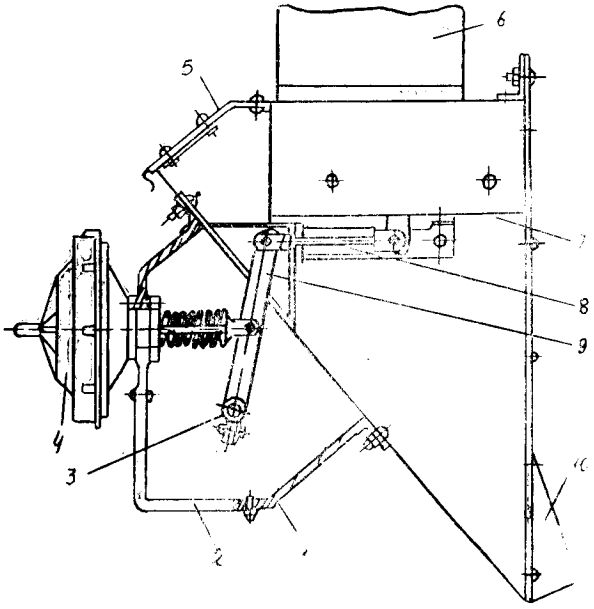
საკვების სარიგებლის განმასხვავებელი თავისებურება იმაში მდგომარეობს, რომ საწველი დანადგარის „იოლოჩკა“ УДЕ—8-ს საკვებურებში საკვების დოზირებით მიწოდება ხდება ერთი პნევმატური პულტიდან. პულსოგამაძლიერებლის საშუალებით, მაშინ როცა „ტანდემი“ УДТ—6-ის დაზგებში საკვების დოზირება ხდება ცალკეულ დაზგაში ინდივიდუალური დოზატორით.

საკვების დოზატორს აქვს მარაგელა 6 (სურ. 164), რომლის ზედა სარკმელი დაკავშირებულია ჯაჭვურ-საყელურიანი ტრანსპორტიორის სარკმელთან, ხოლო ქვედა დახურულია მოძრავი ღარით 7, რომელიც წევით 8 და საბრუნი ბერკეტით 9 დაკავშირებულია პნევმოკამერის შტოკთან 4. ღარული კამერის ზემოთ განლაგებულია სახურავით 5 დახურული სარკმელი.

დოზატორი მუშაობს შემდეგნაირად: მართვის პულტის პნევმატური სიგნალის მოქმედებით პნევმოკამერა მოსაბრუნი ბერკეტითა 9 და წევით 8 ღარს 7 გადაადგილებს პნევმოკამერის მხარეს. ამ დროს წარმოქმნილ ხვრელში იყრება საკვების ულუფა, რომელიც დახურული დოზატორის კედლით ცვივა საკვებურებში. პნევმატური სიგნალის შეცვლით ღარი ზამბარის მოქმედებით გადაადგილდება საწყის მდგომარეობაში და ამავე დროს კედლისაკენ გადასწევს კომბი'საკვების ახალ ულუფას. ღარის სვლათა რიცხვს მწველავი-ოპერატორი აყენებს პულტის მაჩვენებლის გარკვეული კუთხით მობრუნებით.

პულსის პულსატორის პულსაციის სიხშირე 14—16-ის ტოლია წუთში.

საწველი დანადგარების „იოლოჩკა“ УДЕ—8А და **„ტანდემი“** УДТ—6 რძეგამტარი, ვაკუუმის გამტარი, სარეცხი ტექნოლოგიური ხაზები, ფურის ცურების მოსაბანი გადამშხეფები და ზოგიერთი სხვა კვანძები უნიფიცირებულია.



სურ. 164. УДЕ—8А საწველი დანადგარის დოზატორი:
1—კორპუსი; 2—ქვედა სახურავი; 3—ღარის ამძრავი მექანიზმის მოსაბრუნი ღერძი; 4—პნევმოკამერა; 5—ზედა სახურავი; 6—მარაგელა; 7—ღარი; 8—წევა; 9—მოსაბრუნი ბერკეტი; 10—საკვებურებში საკვების ჩამოსაყრელი ხვრელი.

საწველი დანადგარი „იოლოჩკა“ УДЕ—8А და УДА—16 კონსტრუქციულად ერთნაირია, განსხვავება იმაში მდგომარეობს რომ საწველი დანადგარი УДА—16 УДА—8 А-საგან განსხვავებით აღჭურვილია ავტომატური მოწყობილობით, რაც უზრუნველყოფს ფურების მანქანურ წველას, საწველი აპარატების გამორთვასა და მოხსნას ოპერატორის მონაწილეობის გარეშე.

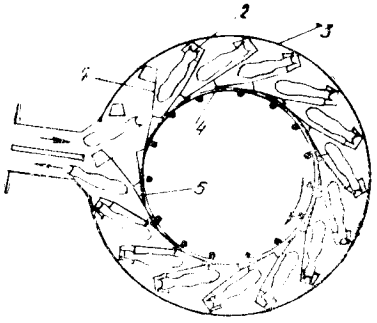
32-ე ცხრილში მოცემულია „იოლოჩკას“ ტიპის საწველი დანადგარების ტექნიკური მახასიათებლები.

კონვეიერული ტიპის საწველი დანადგარებიდან ჩვენს ქვეყანაში გამოიყენება „კარუსელი“ УДА—100 (სურ. 165), იგი უზრუნველყოფს წველის პროცესის ავტომატიზაციას.

მბრუნავი წრიული ბაქანი 16 საწველი დაზგით მუშაობისა, ბრუნავს 20 აყრდენ გორგოლაჭზე.

УДА—100-ის ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია 33-ე ცხრილში.

დანადგარის კომპლექტში შედის ვაკუუმისა და რძის ხაზები, საკვების გამტარი საკვების სარიგებლით, თექვსმეტი ცალი საწველი აპარატი მანიპულატორებით, ფურის ცურის სანიტარიული დამუშავებელი ავტომატი და ელექტრომოწყობილობა. რძე საწველი ავტომატიდან მიეწოდება ჯერ მბრუნავ, ხოლო შემდეგ უძრავ რძეგამტარში, უძრავი რძეგამტარიდან კი — რძის პირველადი დამუშავების დანადგარებზე.



სურ. 165. „კარუსელის“ ტიპის საწველი დანადგარის განლაგების სქემა: 1 —დაზგა; 2—საკვებური; 3—ბაქანი; 4—რძეგამტარი; 5—ვაკუუმის გამტარი.

ჩვენს ქვეყანაში „კარუსელის“ ტიპის საწველ დანადგარებს შეღარებით იშვიათად იყენებენ. ეს იმით აიხსნება, რომ იგი კონსტრუქციულად და საექსპლოატაციოდ რთულია. საჭიროებს მაღალი კვალიფიკაციის მომსახურე პერსონალს და ა. შ.

ცხრილი 32

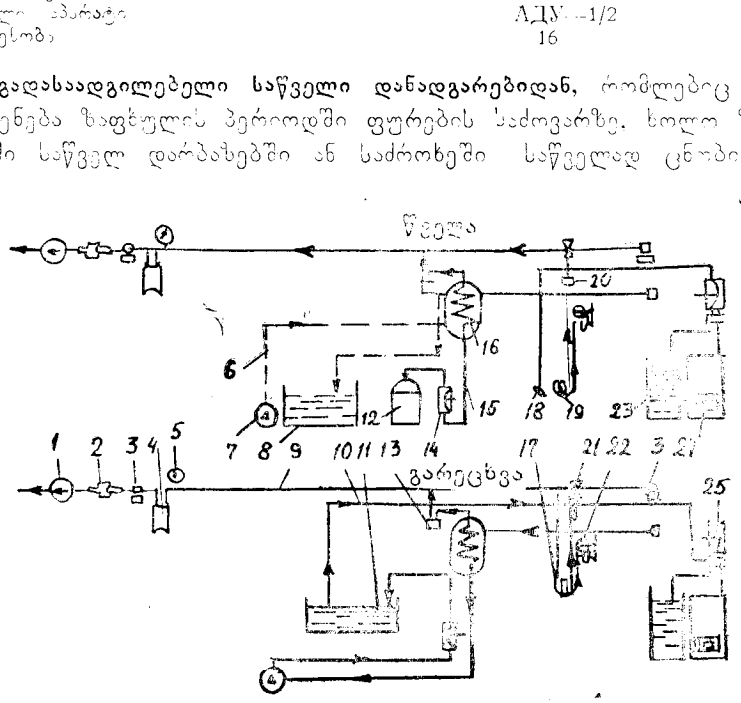
„იოლოჩკას“ ტიპის საწველი ოანადგარების ტექნიკური მახასიათებლები

მაჩვენებლები	УДЕ—8А	УДА—16
ფერმის სულადობა, ფური	400—600	600
დანადგარის მწარმოებლობა, ფური/სთ	80—90	70—75
მომსახურე პერსონალის რაოდენობა:		
მწველავი-ოპერატორი	2	1
დამხმარე	1	1
ფურების სადგომი ადგილი	8×2	8×2
საწველი აპარატი:		
ტიპი	АДУ—1/2	АДУ—1/2
რაოდენობა	16	16
საჭირო სიმძლავრე, კვტ	22,2	22,2

УДА—100-ის ტექნიკური მახასიათებლები

მაჩვენებლები	УДА—100
ფერმის სულადობა, ფური	200
გამტარუნარიანობა, ფური/სთ	104
ადგილების რაოდენობა	
ბაქანზე	16
სანიტარულ პუნქტში	1
საჭირო სიმძლავრე, კვტ	25
მომსახურე პერსონალის რაოდენობა	
მწველავი-ოპერატორი	1
დამხმარე	1
საწველი აპარატი	АДУ—1/2
რაოდენობა	16

გადასაადგილებელი საწველი დანადგარებიდან, რომლებიც გამოყენება ზაფხულის პერიოდში ფურების საძოვარზე. ხოლო ზამთარში საწველ დარბაზებში ან საძროხეში საწველად ცნობილია



სურ. 166. უნივერსალური საწველი დანადგარის УДС—3А ტექსქოლოგიური სქემა:

1—ვაკუუმის ტუმბო; 2—დამცველი სარქველი; 3—ვაკუუმრეგულატორი; 4—ვაკუუმბალონი; 5—ვაკუუმმეტრი; 6—გამაცივებელი წყლის ნაკადის მიმართულება; 7—წყლის ტუმბო; 8—ცხელი მაცივარი; 9—ჰაერის გამწოვი; 10—გამრეცხი სითხის მოძრაობის მიმართულება; 11—გამრეცხი სითხის აბაზანა; 12—რძის სამარაგო ჭურჭელი; 13—დამცველი კამერა; 14—რძის ტუმბო; 15—რძის ნაკადის მიმართულება; 16—ფილტრი-მაცივარი; 17—სარეცხი საცმი; 18—ცუოების მოსაბანი გამჭვეთი; 19—საწველი აპარატი; 20—პულსატორი; 21—ვაკუუმის ონკანი; 22—რძემრიცხველი; 23—ცივი წყლის ავზი; 24—წყლის გასაცხელებელი ქვაბი; 25—ტუმბოშემრევი.

საწველი დანადგარი УДС—3А, რომელიც განკუთვნილია ვედროში, ან რძეგამტარში ფურების საწველად. რძეგამტარის გამოყენების დროს რძე მილებით მიეწოდება გამწმენდ და გამაცივებელ დანადგარებს და გროვდება სარძევე ცისტერნაში. წველის პროცესში ფურებს აწვდიან კომბისაკვებს.

ზაფხულში, საძოვარზე УДС—3А საწველ დანადგარს განალაგებენ სწორ ადგილზე, წყლის წყაროსთან ახლოს. მოწველილი და მოსაწველი ფურების ბაკებს ერთმანეთისაგან გამოყოფენ ღობით.

УДС—3А საწველი დანადგარის ტექნიკური მახვენებლები მოცემულია 34-ე ცხრილში.

ცხრილი 34

УДС—3А-ს ტექნიკური მახასიათებლები

მახვენებლები	УДС—3 А
ფერმის სულადობა, ფური	100—200
დანადგარის მწარმოებლობა, ფური/სთ	45
მწველავი ოპერატორის რაოდენობა	2
საწველი აპარატების რაოდენობა	8
ტიპი	„ვოლგა“
საწველი დანების რაოდენობა	8
საჭირო სიმძლავრე, კვტ	
მოგაწვის ძრავა	5,9
ელექტროძრავა	5,5

დანები განლაგებულია ორ სექციაში და განკუთვნილია ფურების წველის დროს დაფიქსირებისა და დანადგარის შემადგენელი ნაწილების დასამაგრებლად.

სექციები შედგება ოთხ-ოთხი პარალელურად განლაგებული ინდივიდუალური დანებისაგან. დანების ზედა ნაწილში გატარებულია ვაკუუმმეტრი. რძეგამტარი და ცხელი წყლის გამტარი მილები. წყლის გამტარ მილებზე მიერთებულია ტუმბო-მომრევი და ცურის მოსაბანი წყლის გამშვებები.

ყოველ ორ დანაზე დაყენებულია თითო ცალი კომბისაკვების ბუნკერი. საკვებურები დამაგრებულია დანების წინა კარებზე. ორ მეზობელ დანას შორის, გარდა ბუნკერისა, დაყენებულია საწველი აპარატის ორი კომპლექტი. კარების სამართავი ბერკეტები, კომბისაკვების წნევა-დოზატორის სახელურები, კომბისაკვების ღარის მიმმართველის სახელურა. საწველი დანა უკანა მხრიდან იკეტება

ჩამკეტი რკალით. ვაკუუმის ბალონი დაყენებულია პირველი სექციის ვაკუუმის გამტარზე.

საწველი სადგურის ძალური დანადგარის დანიშნულებაა საწველი აპარატისა და რძის პირველადი დამუშავების ხაზის სამუშაოდ საჭირო ვაკუუმის შექმნა. განათებისა და რძის გამაცივებელზე ცივი წყლის მისაწოდებლად საჭირო ელექტრო ენერგიის გამომუშავება.

ძალური დანადგარი შედგება ვაკუუმის ტუმბოს, შიგაწვის ძრავის, გენერატორისა და მაცივარში წყლის მისაწოდებელი ცენტრიდანული ტუმბოსაგან.

УДС—3А საწველი დანადგარის კონსტრუქციაში გამოყენებულია АДМ—8, УДТ—6, УДТ—8 და УДЕ—8А საწველ დანადგარებზე გამოყენებული უნიფიცირებული კვანძების აგრეგატები.

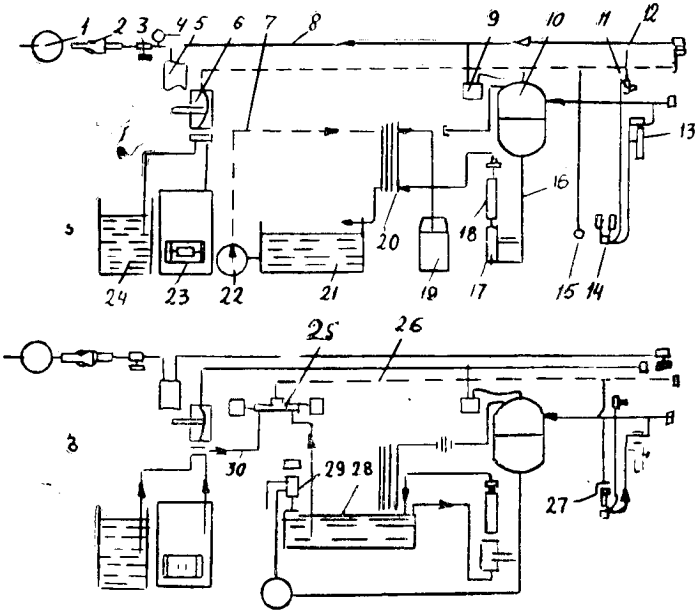
საწველი დანადგარის წველისა და რეცხვის რეჟიმებში მუშაობის სქემები მოცემულია 167-ე სურათზე.

УДС—3А საწველი დანადგარის მუშაობის ტექნოლოგიური პროცესი შედგება შემდეგი ძირითადი ოპერაციებისაგან: დანადგარის წველისათვის მომზადება; ფურების ინდივიდუალურ საწველ დაჭგებში შემოშვება; კომბისაკვების საკვებურებში ჩაყრა; ფურების ცურების წველისათვის მომზადება და საწველი აპარატების ცურის დვრილზე დაყენება; წველა; საკონტროლო წველის დროს მიწველილი რძის ინდივიდუალური აღრიცხვა, რძის პირველადი დამუშავების დანადგარებზე რძის მიწოდება. საწველი დანადგარის გარეცხვა და დეზინფექცია.

მობილური საწველი აგრეგატი (სურ. 168) გამოიყენება ცალკე სოფლების ფერმებში, სამშობიარო განყოფილებებში, ბავშვ-ბანაკებ და სხვა პირობებში ფურების მოსაწველად.

საწველი დანადგარი მუშაობს შემდეგნაირად: ცურის მოსასხმელ წყალს ავზში 4 ასხამენ წყალს და რთავენ ვაკუუმის ტუმბოს 3. ამ დროს რძის ბიდონში 11 იქმნება ვაკუუმი, ხოლო ავზში — 4 წნევა. მწველავი-ოპერატორი წყლის გამშვებით 6 ფურს ჰბანს და ცმენდალებს ცურს და რძის პირველი ჭავლის ჩამოწველის შემდეგ უკეთებს საწველ აპარატებს 1. საწველი აპარატის მუშაობის დროს მწველავი-ოპერატორი წველის პროცესისათვის ამზადებს შემდგომ ფურს. მოწველილი რძე გროვდება რძის ბიდონში 11, რომელიც ჯაკომპლექტებულია ორი საწველი აპარატით.

საწველი აგრეგატი АИД—1 (სურ 169) გამოიყენება ინდივიდუალურ მეურნეობებში, აგრეთვე საწარმოების დამხმარე მეურნე-



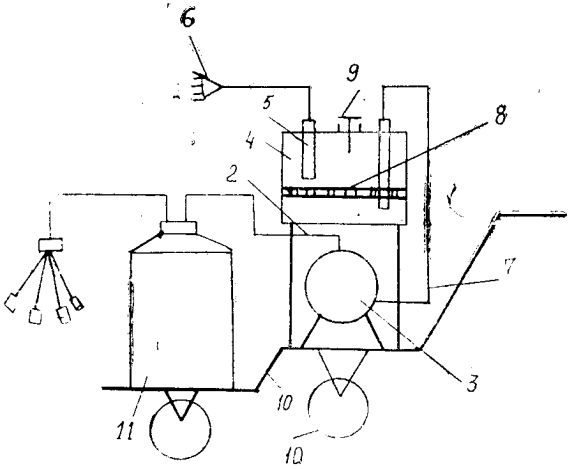
სურ. 167. УДС-3А საწველი დანადგარის მუშაობის სქემა (ა) წველისა და (ბ) გარეცხვის რეჟიმში:

1—ვაკუუმის ტუმბო; 2—დამცავი სარქველი; 3—ვაკუუმრეგულატორი; 4—ვაკუუმმეტრი; 5—ვაკუუმბალონი; 6—ტუმბო-შემრევი; 7—გამაცივებელი წყლის მიმწოდებელი მაგისტრალი; 8—ვაკუუმგამტარი; 9—დამცავი კამერა; 10—რძის შემგროვებელი; 11—პულსატორი; 12—საწველი ონკანი; 13—რძის ინდივიდუალური მრიცხველი УЗМ-1; 14—საწველი აპარატი; 15—ცურის მოსაბანი წყლის გამშხეფი; 16—რძეგამტარი; 17—სარძევე ტუმბო; 18—სარძევე ფილტრი; 19—რძის შესაგროვებელი; 20—ფარვლებიანი მაცივარი; 21—ყუთი მაცივარი; 22—წყლის ტუმბო; 23 წყლის გამაცხელებელი ქვაბი; 24—ცივი წყლის ავზი; 25—წყლის საქვაბეების სისტემა; 26—საწველი სითხის მიმწოდებელი მაგისტრალი; 27 სარეცხი საკმი; 28—სარეცხი სითხის აბაზანა; 29—წყლის ჩამოსაშვები ონკანი; 30 თბილი წყლის მიმწოდებელი მილგამტარი.

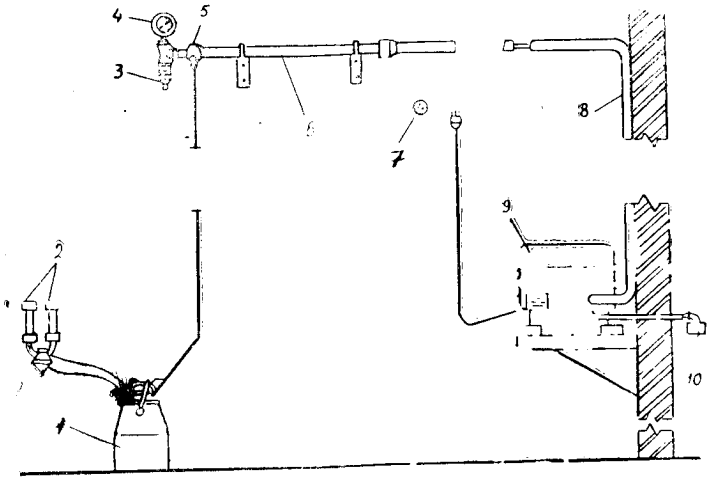
ობებში ფურების საწველად. დაკომპლექტებულია ერთი საწველი აპარატით.

ცხვრის საწველი დანადგარი შედგება საწველი აპარატის, ვაკუუმის გამტარის, ვაკუუმის ტუმბოს, წველისას ცხვრის საფიქსაციო მოწყობილობის, რძის ჭურჭლის, აპარატურის სარეცხი და წველის პროცესის საკონტროლო და სამართავი მოწყობილობებისაგან.

როგორც წესი, ცხვრის წველა ტარდება ორტაქტიანი საწველი აპარატებით. სამუშაო ვაკუუმის სიდიდეა 43—51 კპა, პულსაციის სიხშირე 180 პულსი წუთში, ტაქტების შეფარდება 2:1.



სურ. 168. მობილური საწველი დანადგარი:
1—საწველი აპარატი; 2—ვაკუუმგამტარი; 3—ვაკუუმის ტუმბო; 4—ცურის მოსაბანი წყლის ავზი; 5—გამშხეფის მილი; 6—ცურის მოსაბანი წყლის გამშხეფი; 7—ავზში ვაკუუმის ტუმბოდან ჰაერის დამჭირხნი მილი; 8—ნახვრეტებიანი გამყოფი; 9—ავზიდან ჭარბი ჰაერის გამშვები სარქველი; 10—ურიკა; 11—ძრავის ბაგირი.



სურ. 169. საწველი აგრეგატი АИД—1:
1—საწველი ვედრო; 2—საწველი აპარატი; 3—ვაკუუმრეგულატორი; 4—ვაკუუმმეტრი; 5—ვაკუუმის ონკანი; 6—ვაკუუმგამტარი; 7—ჩამრთველი; 8—ვაკუუმის შლანგი; 9—ვაკუუმის დანადგარი; 10—მაყუჩი.

ჩვენს ქვეყანაში დამუშავებულია ცხვრის საწველი დანადგარი ორი მოდიფიკაციით: სტაციონარული და მობილური. მისი ძირითადი კვანძებია ორი ურთიერთპერპენდიკულარულად განლაგებული საწველი ბაქანი, რომლებზედაც ერთდროულად თავსდება 24 ცხვარი, საწველი ვედროები საწველი აპარატებით, ვაკუუმის ტუმბო, ვაკუუმ-კამტარი, კომბისაკვების საკვებურები და სარეცხი სისტემა.

გადასაადგილებელი საწველი დანადგარის კომპლექტში, ჩამოთვლილი კვანძების გარდა, შედის ერთღერძიანი მისაბმელი ორი ბაქნით, რომელზედაც ყველა საჭირო მოწყობილობაა განლაგებული.

წველის დაწყებამდე 7—10 დღით ადრე იწყებენ მოსაწველი ცხვრის საწველ დანადგარებთან მიჩვევას. ამ პერიოდში ცხვარს ყოველდღიურად ატარებენ საწველი დანადგარების დაზგებში, სადაც აძლევენ კომბისაკვებს, აჩვევენ საწველი დანადგარის მექანიზმებს, წველის ტექნოლოგიური პროცესის ოპერაციებსა და ვაკუუმის ტუმბოსა და საწველი აპარატების დამახასიათებელ ხმაურს.

ცხვრის წველის სამუშაო პროცესის ორგანიზაცია ДУО—24 საწველ დანადგარზე სრულდება შემდეგი თანმიმდევრობით: მწველავი-ოპერატორი დამხმარე კომბისაკვებს ყრის საკვებურებში, ხოლო შემდეგ ცხვარს ჯგუფურად უშვებენ ერთ-ერთ საწველ ბაქანზე მის სრულ შევსებამდე. მას შემდეგ, რაც 12 ცხვარი განლაგდება საკვებურებთან და დაფიქსირდება სამუშაო მდგომარეობაში, მწველავი-ოპერატორები იწყებენ წველისათვის მომზადებას, ხოლო დამხმარე პერსონალი აღებს მანაწილებლის კარებს და ცხვრის მეორე ჯგუფს უშვებს მეორე ბაქანზე.

საწველ დანადგარს ემსახურება ორი მწველავი-ოპერატორი.

საწველი ჰიქების ცხვრის ცურის დვრილებზე დაყენება გრძელდება 3—5 წმ. მასაჟი 3—5 წმ. ერთი ცხვრის წველის ხანგრძლივობა საშუალოდ შეადგენს 60—70 წმ.

გარდა ამისა, ცხვრის საწველად იყენებენ საწველ დანადგარებს: ჩეხურ ДЗО—16 და ბულგარულ ДКО—8.

V თავი

საწველი აპარატებისა და რძეგამტარი ხაზების სარეცხი და სადეზინფექციო დანადგარები

მაღალი ხარისხის რძის მისაღებად ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორია საწველი და სარძეო მოწყობილობების მოვლის სანიტარული წესების დაცვა.

სარეცხი, სადეზინფექციო და სარეცხი-სადეზინფექციო საშუალებების გამოყენებისას მხედველობაში მიიღება, რომ ხსნარების კონცენტრაციის დაცვლება იწვევს მათი მოქმედების ეფექტურობის შემცირებასა და არარაციონალურ გამოყენებას.

საწველი დანადგარების გასარეცხად ყოველ 100 ტ რძეზე გადანგარიშებით იყენებენ სარეცხ და სადეზინფექციო საშუალებებს შემდეგი ნორმირებით (ცხრილი 35):

ცხრილი 35

საწველი დანადგარების სარეცხ-სადეზინფექციო საშუალებები

სარეცხი საშუალება	ხარჯვის ნორმა, კგ
სიმთბარი სარეცხი ფხვნილი:	
А, Б, В	50
ლეზმოლი	50
კალცინირებული სოდა	40
ქლორიანი კირი	10

სიმთბარი სარეცხი ფხვნილის შეცვლა ხდება კალცინირებული სოდის შეფარდებით 1:1. სოდის 1 ნაწილ ყოველ 100 ტ რძეზე შეადგენს 90 კგ.

სარეცხ და სადეზინფექციო ხსნარებს ამზადებენ იმ რაოდენობით, რომ იგი საკმარისი იყოს საწველი დანადგარის მთელი სისტემის შესავსებად. გრძელი რიგგამტარიანი საწველი დანადგარის (АДМ 8) კოშკი ეამუშაებისათვის საჭიროა 80—100 ლ. სამუშაო ხსნარი. მოკლე რძეგამტარების შემთხვევაში („ტანდემი", „ოლიმპი", „კარუსელი УДС —3А)—40—60 ლ, ხოლო ერთ კალ დადასატან საწველ აპარატზე — 8—10 ლ სამუშაო ხსნარი.

სარეცხსა და დეზინფექციის პროცესს შეიძლება ერთდროულად ჩატარდეს სარეცხ-სადეზინფექციო ხსნარების გამოყენებით.

ამჟამად საუკეთესო სარეცხ-სადეზინფექციო ხსნარად ითვლება დეზმოლი — არაორგანული მასალებისა და სარეცხი საშუალებების, ქლორის შემცველი კომპონენტების, კოროზიის ინჰიბიტორის და წყლის დასაბრილებელი ნივთიერებების ნარევი.

საწველი და სარძევე მოწყობილობების გარეცხვისა და დეზინფექციის ტექნოლოგიის დაცვას გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს მაღალი ხარისხის რძის მიღების საქმეში.

საწველი დანადგარებს, რომლებსაც ცირკულირებული წესით სარეცხი მოწყობილობები არა აქვთ, ირეცხება საწველი აპარატის

წყლიან ვედროში ხანგამბით. ყაყუჭის მოქმედებით ცხელი წყლის საშუალო ბრქვალდან კოლექტორისა და სარძევე მილების გაცივდა ჩადის სწორედ ვედროში ამ რძეგამტარში. დანადგარს წყლით რეცხავენ რძის ნარჩენების სრულ მოცილებამდე. შემდეგ გარეცხავენ ცხელი 0.5%-იანი ხსნარით და ბოლოს სუფთა თბილი წყლით სარეცხი ხსნარის სრულად მოცილებამდე.

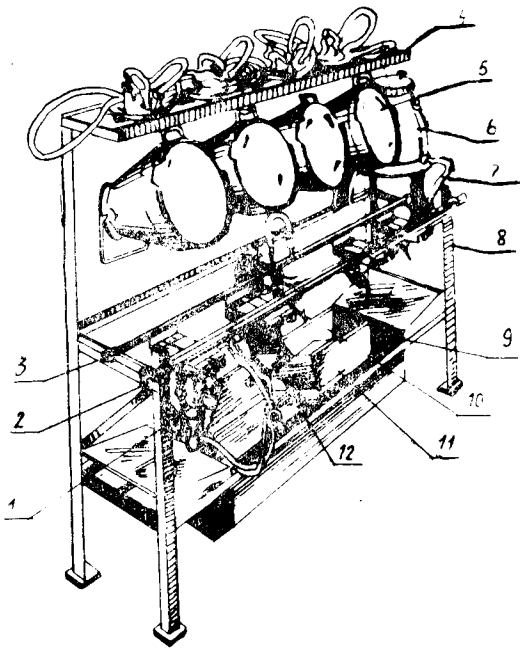
ცარცულარებული სარეცხმოწყობილობით საწველ დანადგარს ყოველი წველის შემდეგ რეცხავენ ცხელი (25—30°C) წყლით, რძის ნარჩენის სრულ მოცილებამდე, ხოლო შემდეგ 15 წთ-ის განმავლობაში ცხელი (55—60°) 0.5%-იანი სარეცხი ხსნარით. შემდეგ კი განმეორებით რეცხავენ თბილი წყლით 5—10 წთ განმავლობაში. სარეცხი ხსნარის ნარჩენების სრულ მოცილებამდე.

საწველი და სარძევე ორგანოებისათვის დეზინფექცია ტარდება კალციუმის ჰიპოქლორიტით. ქლორიანი კირის ან ნატრიუმის ჰიპოქლორიტის 0.1%-იანი ხსნარებით. ზამთარში სარძევე ხაზების დეზინფექციას ატარებენ ორ-სამ დღეში ერთხელ, საფხულში A და B სარეცხი ფხვნილების გამოყენებისას ორ დღეში ერთხელ, ხოლო B ფხვნილის გამოყენებისას დღეში ერთ-ერთი წველის დროს.

ДАС-2В და АД-100А ტიპის საწველ დანადგარებს ანალოგიურ რეკომენდაციებს აძლევს ინსტრუქციებში სპეციალური სტანდარტი (ОСТ. 179).

ყველა რძეგამტარი ხაზის წყლით ან სარეცხ-სადეზინფექციო ხსნარით გასარეცხად საწველი დანადგარი აღჭურვილია სარეცხი საცრუდანადგარით (ს ხ ა ტ ი). რომელიც ორ კონტურადაა დაყოფილი. პირველი კონტური შედგება ამჩაჩის 9 (სურ. 171), წლაბუდის 2, 4, 7, 8, ბინის ცილის 5, სარძის 6, სარეცხი ჯამების 3, საწველი ავტომატების, რეგულატორისა და რძის მიმღებისაგან. მეორე კონტური შედგება ამჩაჩის 9, საცავარის 10, რძის მიმღების ზედა სახურავისა და მათი შემაერთებელი შლანგებისაგან.

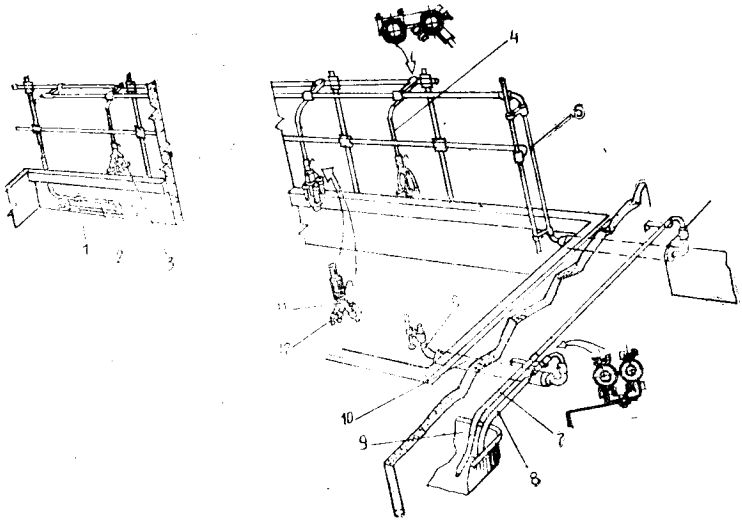
ორივე კონტურიდან გამრეცხი სითხე შიიწოვება რძის მიმღებში, რომლის სარეცხი სითხით შევსების მიხედვით ორივე სარძევე ტუმბო ჩაირთვება და ამ სითხეს გადატუმბავს ონკანების მდებარეობის მიხედვით ამჩაჩნაში, ან კანალიზაციაში. წარეცხვის კარადის „გარეცხვა“ მდგომარეობაში ყავარტავისას ეამდინარე წყალგამტარ ხელადები გამოირთვება ცურების მოსად ნი სისტემიდან და იწყებს გასარეცხი ხსნარის ეათბობას. გარეცხვის ავტომატიზებული სისტემის შემსრულებელი მექანიზმებია ვენტილები და ონკანები პნე-



ს ურ. 170. საწველი აპარატების გასარეცხი და სასტერილიზაციო დანადგარები: 1—საწველი ჭიქები; 2—მილსადენი; 3—ვაკუუმგამტარი; 4—საწველი ვედროების სახურავების თარო; 5—ვედროები; 6—აგზი სითხისათვის; 7—შლანგი; 8—ჩარჩო; 9, 10—ამბაზანები; 11—ღარი; 12—სარეცხი აპარატი.

ემატური მართვით. ვენტილი შედგება ზამბარის, ძაბრის, თეფშე-ბის, მემბრანების, ქანჩების, სადებების, მქნევარის, ხრახნის, კორ-პუსის, შტოკის, სარქველის, საცობებისა და სხვა დეტალებისაგან. ონკანის კონსტრუქციული შესრულება (ზოგიერთი გამონაკლისის გარდა) ვენტილის ანალოგიურია.

რძეგამტარი სისტემის გარეცხვისა და დეზინფექციის ავტომა-ტური პროცესის მართვისათვის საწველ დანადგარს აქვს საკომან-დო პულტი, რომელიც საშუალებას იძლევა პროგრამის შემრჩევის დახმარებით დაადგინოს გარეცხვის ჩატარების ორი მიმდევრობა. საკომანდო პულტის კარადა შედგება საკომანდო ხელსაწყოს, დაბ-ველის, მაგნიტური გამშვისა და ელექტრომაგნიტური სარქველების ბლოკისაგან. კარადის სახურავზე განლაგებულია სახელური, პროგ-რამის გადამრთველი და ღილური სადგური სხივური სიგხალიზაცი-



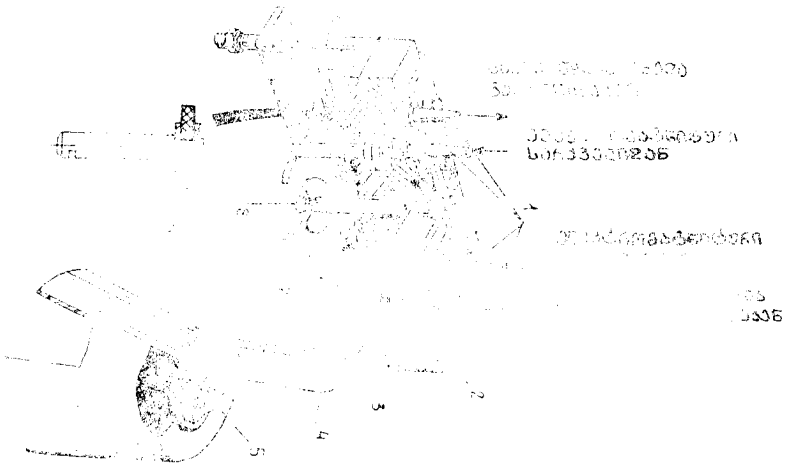
სურ. 171. სარეცხი სისტემა:
1—მომჭერი; 2, 4, 7, 8—შლანგები; 3—დამი; 5—მინის მილი; 6. მინის სარეცი; 9—აბაზანა; 10—სასეკვარი; 11—მანწილებელი; 12—მილაკი.

ით. საკომანდო ხელსაწყო საპროგრამო ლილვაკის საშუალებით, რომელსაც აქვს 10 მუშტა დისკო, მართვას ახდენს მიკროგამომრთველების საშუალებით, ელექტრომაგნიტური სარქველებით. ლილვაკი 1 საათში აკეთებს ერთ ბრუნს. ელექტრომაგნიტური სარქველები მემბრანულ შემსრულებელ მექანიზმებისაკენ ატარებს ჰაერს ან ვაკუუმს და რეცხავს რძეგამტარს პირველი ან მეორე პროგრამით.

პირველი პროგრამა რძეგამტარსა და საწველი დანადგარის სხვა ელემენტებში უზრუნველყოფს წყლის გამოვლებას, წველის დაწყების წინ გაშრობას 6—10 წუთის განმავლობაში და ტუტით გარეცხვას წველის შემდეგ, რომელიც გრძელდება 30 წუთს. მეორე პროგრამით 10—30 წუთის განმავლობაში რძეგამტარი ირეცხება მჟავათი და შრება. ხოლო წველის დამთავრების შემდეგ 30—60 წთ-ის განმავლობაში საბოლოოდ ირეცხება და შრება.

საკომანდო პულტის სიგნალის მიხედვით კონცენტრირებული სარეცხ-სადეზინფექციო ხსნარების შეწოვისა და აბაზანაში ჩაღვრისათვის, სარეცხი სისტემა აღჭურვილია დოზატორებით. შლანგების ბოლოებზე დაყენებულია მილყელები ფილტრებითა და სადროსელო ხრახნით, რომლითაც შეიწოვება სარეცხი ხსნარი.

ცენტრალებს მართვისა და აბაზანაში საჭირო მოცულობის წყლის მიწოდების უსრუნველსაყოფად გამოიყენ სიხშირის ავტ ტრანსფორმატორი. რომელიც შედგება გან ერთი კონტაქტორი 2 (სურ. 172) ტრანსფორმატორისა 5 და სარევერსების გან 4. საჭიროებისა ტრანსფორმატორის მეორეული ხვეული დაცვისთვისაა დამიწებული 7 და მიწებულის გ სამუშაო ხვეული აბაზანაში წყალი ამ ორ ელექტროდს შორის ელექტრული დენის გატარების შედეგად ცხელდება. ცივი წყალი ავსებს აბაზანას ხოლო ცხელი ავსებს ავზიდან. ავზიდან წყალი ამ ორ ელექტროდს შორის ელექტრული დენის გატარების შედეგად ცხელდება. ცივი წყალი ავსებს აბაზანას ხოლო ცხელი ავსებს ავზიდან.



სურ. 172. [illegible] 1—[illegible] 2—[illegible] 3—[illegible] 4—[illegible] 5—[illegible] 6—[illegible] 7—[illegible]

VIII ნაწილი

რძის პირველადი დამუშავებისა და გადამუშავების მექანიზაცია

I თავი

ზოგადი ცნობები

რძე, მაღალი კვებითი თვისებების გამო სხვადასხვა მიკროორგანიზმების განვითარებისათვის საუკეთესო ნიადაგს წარმოადგენს. მიკროორგანიზმები რძეში შეიძლება ძირითად ფუძეს წველის დროს ფურის სხეულიდან, როშელსაც ბეწვებზე ეკვრება დაბინძურებული საკვების, საფენის, მტვრისა და სამოსისათვის დამახასიათებელი სხვა ნაწილაკები. ცნობილია, რომ ახალმოწველილი რძის ტემპერატურა, რომელიც 35—37°C ფარგლებში მერყეობს, ხელსაყრელია მიკროორგანიზმების გამრავლებისათვის. გაციების შემთხვევაში რძეში მიკრობების ცხოველსყოფელობა წყდება.

კვების სხვა პროდუქტებისაგან განსხვავებით, რძეს გააჩნია ბიოლოგიური თავდაცვის უნარი, ე. ი. ბაქტერიოციდული ფაზა, რაც გამოიხატება რძის წარმოქმნის პროცესში ფურის სისხლიდან განსაკუთრებული დამცველი ნივთიერებების გამოყოფაში, რომელთა გაღლენით ახალმოწველილ რძეში არ მრავლდება ამჟავების გამომწვევი ბაქტერიები. დადგენილია, რომ ბაქტერიოციდული ნივთიერებები მოქმედებს წველის შემდეგ სულ რამდენიმე საათს. ამავე დროს მისი მოქმედების დრო დამოკიდებულია რძის ტემპერატურაზე.

50°C ტემპერატურამდე რძის გაცხელებით იღუპება მასში არსებული მიკრობების 68%, ხოლო 60°C-მდე გაცხელებითა და ამ ტემპერატურაზე 20 წთ დაყოვნებით იღუპება მიკროორგანიზმების 99%. ამის შემდეგ 100°C რძის გაცხელებისას დარჩენილი ბაქტერიული უჯრედების ნაწილი აღარ იღუპება.

მიკროორგანიზმების მთლიანად განადგურებისათვის საჭიროა რძ-ს 120°C გაცხელება და ამ ტემპერატურაზე 15—20 წთ განმავლობაში დაყოვნება.

რძის ტემპერატურა °C	რძის მაღების პირობები	
	კარგი	ცუდი
37	3,0	2,0
30	5,0	2,3
16	12,7	7,6
13	36,0	18,0

რძის საწყისი თვისებების შენარჩუნებისა და მასში მოხვედრილი მიკროფლორის ბაქტერიების მოსპობის პირობიდან გამომდინარე მეცხოველეობის ფერმებსა და კომპლექსებში ატარებენ რძის პირველადი დამუშავების პროცესს.

რძის პირველადი დამუშავება რძეს იცავს გაფუჭებისაგან მისი საწყისი სახის შეცვლის გარეშე. დამუშავების პროცესი ჩვეულებრივ, შედგება შემდეგი ტექნოლოგიური ოპერაციებისაგან: რძის გაფილტვრა, გაცივება, შენახვა და აღრიცხვა, ხოლო აუცილებლობის შემთხვევაში პასტერიზაცია, სეპარაცია და ნორმალიზაცია. გადამუშავებისას რძეს ეცვლება საწყისი თვისებები და მისგან მიიღება პროდუქტები: პასტერიზებული რძე, მაწონი, ყველი,

რძის ხარისხის გაუმჯობესების მიზნით ჩვენს ქვეყანაში 1975 წლიდან შემოღებულია რძის დამზადების სახელმწიფო სტანდარტი — ГОСТ 13264—70.

სახელმწიფო სტანდარტების მიხედვით მიმღები პუნქტები იღებენ პირველი და მეორე ხარისხის რძეს. პირველი ხარისხის რძის მჟავიანობა შეადგენს 16—18°T (ტერნერი), სისუფთავის ხარისხი ეტალონის მიხედვით აქვს პირველი ჯგუფის, ხოლო ბაქტერიული მოთესვა რედუქტაზული სინჯის მიხედვით არა ნაკლებ პირველი კლასისა, 10°C-მდე გაცივებული პირველი ხარისხის რძე მიიღება, როგორც პირველი ხარისხის გაცივებული.

რძე მეორე ხარისხისაა, თუ მჟავიანობა არის 16—20°T, სისუფთავის ხარისხი მეორე ჯგუფის, ხოლო ბაქტერიული მოთესვა მეორე კლასის. რძე, რომელიც არ შეესაბამება პირველი და მეორე ხარისხის მოთხოვნებს, მაგრამ მისი მჟავიანობა 21°T-ზე მეტი არ არის ითვლება უხარისხოდ. რძის სიმკვრივე უნდა შეადგენდეს 1,027—1.03 გ/სმ³. მოქმედი სახელმწიფო სტანდარტების მიხედვით რძის ფასები დიფერენცირებულია მის ხარისხზე.

რძის გაწმენდა რძის პირველადი დამუშავების ნაკადური ხაზის პირველი ოპერაციაა. გაწმენდისას რძეს აცლიან მექანიკურ მი-

ნარევებს, რომელიც არა მარტო აჭუჭყიანებს რძეს, არამედ მასში ქმნის მიკროორგანიზმების განვითარების ხელსაყრელ პირობებს.

რძის გაწმენდა შეიძლება გაფილტვრითა და ცენტროფუგირებით. გაფილტვრა არ უზრუნველყოფს რძის სრულ გაწმენდას, ვინაიდან ფილტრში გატარებისას რძიდან გამოიყოფა არა მხოლოდ მსხვილი მექანიკური მინარევები, არამედ მიკროორგანიზმების ნაწილიც.

რძის სიცივით დამუშავება რძის ბაქტერიციდული ფაზისა და მისი საწყისი თვისებების შენარჩუნების შედარებით გავრცელებული ხერხია.

პასტერიზაცია ტარდება რძეში პათოგენური მიკრობების მოსპობის მიზნით. პასტერიზაციის ეფექტი ძირითადად დამოკიდებულია პასტერიზაციის ტემპერატურაზე და რძის ამ ტემპერატურაზე დაყოვნების ხანგრძივობაზე.

რძის პასტერიზაცია ტარდება ისეთ მეურნეობებში, საიდანაც რძე უშუალოდ სარეალიზაციოდ იგზავნება, ან ისეთ ფერმებში, სადაც გავრცელებული ინფექციური დაავადებების გამო, რძის მეურნეობიდან გატანა პასტერიზაციის გარეშე აკრძალულია.

ფერმებში, სადაც ფურები დაავადებულია ბრუცელოზით, ან ტუბერკულოზით, საჭიროა რძის პასტერიზაცია ჩატარდეს 343°K (70°C) ტემპერატურაზე 30 წთ დაყოვნებით, ან 363°K (90°C) ტემპერატურაზე 5 წთ დაყოვნებით. თურქულით დაავადების დროს რძის პასტერიზაცია უნდა ჩატარდეს 358°K (85°C) ტემპერატურაზე 30 წთ-ის დაყოვნებით.

ფერმებსა და კომპლექსებში სეპარაციასა და ნორმალიზაციას ატარებენ რძიდან ცხიმის მოხდის ან პირიქით, რძის ცხიმიანობის სტანდარტით სარეალიზაციოდ ნებადართულ სიდიდემდე აყვანის მიზნით.

რძის პირველადი დამუშავებით მიღებული რეჟიმის დაცვის მიზნით მანქანა-დანადგარები აღჭურვილი უნდა იყოს ავტომატიკის ხელსაწყოებით, რომელიც უზრუნველყოფს მოცემული ტექნოლოგიური პროცესის საიმედო კონტროლსა და რეგულირებას ზოოტექნიკური მოთხოვნების შესაბამისად. მანქანა-დანადგარები უნდა დამზადდეს ისეთი მასალისაგან, რომელიც ხასიათდება მყავამედეგობით და ჯანმრთელობის დაცვის სამინისტროს მიერ ნებადართულია ამ მიზნით გამოსაყენებლად.

რძის საწარმოში, სასაწყობო და შენახვაში დანადგარები და მოწყობილობები

ახალშეწველილი რძის ხარისხის შენარჩუნების მიზნით ბევრი ველეობის ფერმაში რძეს წველის პროცესში ან მას დაუყოვნებლივ. რძის გაწმენდა შეიძლება ფილტრებით ან რძესაწმენდი მოწყობილობებით. რძის საწმენდ ფილტრად შეიძლება ლითონის ბადის ან ქსოვილის გამოყენება.

ლითონის ბადე შეიძლება იყოს დამზადებული ან ქსოვილი. ფილტრების ძალიან ხშირი მიიღწევა ლითონის ბადისა და ქსოვილის ფილტრების ერთდროულად გამოყენებით. რძის გასაწმენდად ფერმაში გამოიყენება ლაბადის ქსოვილის ფილტრები. ლავსანი ორჯერ იკეცება. გამოდის (1 მ² ლავსანი იწონის 40 გ დოლბანდს) და სამაგრებით ბადეზე ბაიონეტისებრად სამაგრდება.

საწველ დანადგარებზე იყენებენ АДМ ტიპის ცენტრიდანულ ფილტრებს. საფილტრაციო ელემენტები შედგება ხოშხვედისა და ბაკლავლი ლავსანის ქსოვილისგან. ფაქტობრივი ოპერაციებით რძე გადის საფილტრაციო ელემენტებში, ხოლო ჭუჭყი რჩება ფილტრში. ფილტრის დაშლა-აწყობა გარეცხვის ან ელემენტის გამოცვლის მიზნით ადვილი არ არის.

პრაქტიკულად მეთოდად ითვლება რძის ცენტრიდანული რძესაწმენდი, რომლის ძირითად მუშა ორგანოს წარმოადგენს ბრტყნავი დოლი. თეფშების პაკეტის შეცვლით რძის სეპარატორი-ნაღების პოსახელი შეიძლება გადაკეთდეს სეპარატორ-საწმენდად. მეცხოველეობის ფერმებში რძის გასაწმენდად გამოიყენება ცენტრიდანული რძესაწმენდი ОМ--1 და სეპარატორი -- რძესაწმენდი ОМА--3М. რომელიც შედის საამასტერიზაციო დანადგარებში ОПУ--3М-ში და ОП2--5-ის კომპლექსებში.

რძესაწმენდი ОМА-- 3М (სურ. 173) შედგება დგარისაგან, რომელის ყელში ჩასმულ ვერტიკალურ ლილვზე 11 ჩამოდან დამაგრებულია სახურავით 6 დახურული დოლი 9.

გაუწმენდავი რძის ნაკადი რძეგამტარიდან შემოდის თეფშდამჭერის ცენტრალურ მილში, საიდანაც არხებით მიეწოდება საჭუჭყე სივრცეში. ცენტრიდანული ძალის მოქმედებით რძიდან გამოყოფილი მექანიკური მინარევები გაიტყორცნება დოლის კორპუსის შიგა ზედაპირზე.

გაწვენდილი რძე ისეფნება ბაკტერიული სუფრის კვლავ სპორებში მოწყობილობიდან მიეწოდება რძეგამტარში.

OMA—3M სეპარატორ-რძესაწმენდის მწარმოებელობა 1000 ლ/სთ, დოლის ბრუნვის სიხშირე 108 წმ,$^{-1}$ ელექტროძრავის სიმძლავრე 4,5 კვტ. ნაალაგევი ეფექტური მუშაობის ხანგრძლივობა 1.2—2 სთ. რძესაწმენდი ისეთმოიელოდა მსხვილფაზიანი სუფრის რძის 40—45 C ტემპერატურაზე გაწმენდის დროს.

რძესაცივარი დანადგარი სეპარატორის სედიმენტის ფორმის ზედაპირი შეიძლება იყოს ცილინდრული და ბრტყელი: სეპარატორის რაოდენობის მიხედვით ერთი, ორი და მრავალსექციანი: სითბოგადაცემის მიხედვით — წინდენითი და წრიულებრივი: კონსტრუქციის მიხედვით მილოვანი, ფირფიტოვანი, ფირფიტოვანი.

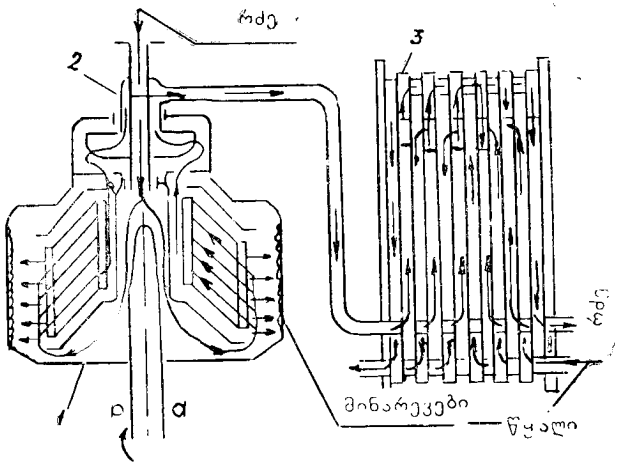


ნახ. 172. ცენტრიდანული რძესაწმენდი OMA—3M

1—სეპარატორი; 2—ზედა დოლის მიჩვეულებელი; 3—ძირითადონტროლური ლილვი; 4—ტაქომეტრი; 5—მექანიკური ბალანსირების მოწყობილობა; 6—სახურავი; 7—მანომეტრი; 8—აირის მოწყობილობა; 9—დოლი; 10—მუხრუჭი; 11—ელექტროძრავა; 12—ფუძე.

რძესაცივარ დანადგარებში სიცივის აგენტად, რომელიც რძეს სითბოს აოროშენს დანადგარის კედლებიდან. გამოიყენება სამაცივრო დანადგარი. ყინულით გაცივებული წყალი, ან სამაცივრო დანადგარით გაცივებული მარილწყალი (მაგალითად, სუფრის მარილის ხსნარი). წინაღდგენითი ტიპის საცივრებში გათვალისწინებულია გამაცივებელი ხსნარის საწყის ტემპერატურასთან შედარებით რძის 3°C-ით მაღალ ტემპერატურამდე გასაცივებლად. ხელოვნური ყინულის ეკონომიურად ხარჯვის მიზნით იყენებენ ორსაფეხურიან გაცივებას. პირველ საფეხურზე გაცივება ხდება ჩვეულებრივი წყლით, ხოლო მეორე საფეხურზე სამაცივრო დანადგარზე სპეციალურად გაცივებული მარილწყლით.

ამჟამად საწველი დანადგარებით მოწველილი რძის გასაცივებლად იყენებენ ОМ—1 რძის საწმენდ-საცივებელ დანადგარს (სურ. 174).

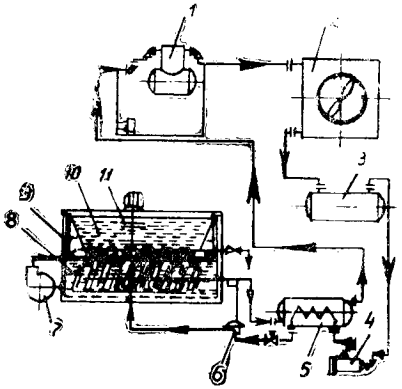


სურ. 174. ОМ—1 რძის საწმენდ-საცივებელი დანადგარის ტექნოლოგიური სქემა: 1—საწმენდი; 2—რძის მიმღებ-გამომშვები მოწყობილობა; 3—საცივარი.

იგი შედგება საერთო საყრდენზე დამაგრებული რძის ცენტრიდანული საწმენდისა და ფირფიტოვანი საცივარისაგან. ცენტრიდანული საწმენდი 1 წარმოადგენს ცენტრიფუგას, რომელიც შედგება დოლის, ამძრავი მექანიზმისა და რძის მიმღებ-გამომშვები მოწყობილობისაგან. რძის საცივარი 3 წარმოადგენს ფირფიტოვანი ტიპის სითბოგამცვლელს და შედგება ფირფიტებისა და შუასადებისაგან, რომელთა აწყობის შემდეგ წარმოიქმნება რძისა და სიცივის აგენტის გამტარი იზოლირებული სექციები, რომლებშიც სამუშაო პროცესის დროს მიედინება რძისა და სიცივის აგენტის ნაკადები. ხოლო კედლებიდან ხდება სითბოს გაცემა.

რძე ცენტრიფუგას დოლში შესვლის შემდეგ გაივლის თეფშებს შორის არეს და მიემართება მიმღებ-გამომშვებ მოწყობილობაში. საიდანაც იგი გაწმენდილი სახით გადადის ფირფიტოვან საცივარზე. მექანიკური მინარევები გროვდება საჭუჭყე არეში, რომელიც ყოველი წველის შემდეგ ირეცხება. გაცივებული რძე საცივარიდან იგზავნება შესანახ ცისტერნაში. ელექტროძრავის სიმძლავრეა 1,1 კვტ. აგრეგატის მწარმოებლობა შეადგენს 1000 ლ/სთ.

მეცხოველეობის ფერმებსა და კომპლექსების პირობებში რძის გასაცივებელ სრულყოფილ ტექნოლოგიურ მოწყობილობას წარმოადგენს სარძევე რეზერვუარი-საცივებელი და რეზერვუარი თერმოსი. რეზერვუარი საცივებლით შესაძლოა რძის გაცივება და მისი შენახვა. რეზერვუარი საცივებელი შეიძლება იყოს ავტონომიური სამაცივრო დანადგარით, ან მის გარეშე.



სურ. 175. ТОМ—2.0А რეზერვუარი —საცივრის ტექნოლოგიური სქემა: 1— კომპრესორი; 2—კონდესატორი; 3—რესივერი; 4—ფილტრ-ტენგამცლელი; 5—თბოგამცილელი; 6 -თბოსარეგულაციო ვენტილი; 7—წყლის ტუმბო; 8—ამაორთქლებელი; 9—სარწყავი; 10—რძის აბაზანა; 11—სარევი.

რეზერვუარი საცივარი ТОМ—2,0А (სურ. 175), შედგება კორპუსის, სარძევე აბაზანის, სარწყავი სისტემის, ძრავა-რედუქტორის, სარევისა და სამაცივრო დანადგარისაგან. ტევადობა 1800 ლ, ხოლო სიცივის მწარმოებლობა — 48 მჯ.

რეზერვუარის სარწყავი სისტემა შედგება მილებისაგან, რომლებიც სარძევე აბაზანის კედლებთან ძროს ქვემოთ ქმნიან შეკრულ კონტურს. მილებზე გაკეთებული 2 მმ დიამეტრის ნახვრეტებიდან წყლის ტუმბოს მიერ განვითარებული წნევის მოქმედებით წყალი გაიშვება აბაზანის კედლების გარე ზედაპირსა და ძროზე, როცა რძის ტემპერატურა გახდება 7°C, ტუმბო და სარევი ავტომატურად გამოირთვება.

400-სულიან მეცხოველეობის ფერმებში რძის პირველადი დამუშავებისათვის მზადდება რეზერვუარი-საცივებლები РПО—1.6 და РОП—2.5 საშუალო სიცივის მატარებლითა და РНО—1.6 და РНО—2.5 რძის უშუალო გამაცივებლით.

III თავი

მოწყობილობები რძის თბური დამუშავებისათვის

§ 1. რძის პასტერიზაცია და სტერილიზაცია, დანიშნულება და რეჟიმი

პასტერიზაციას ატარებენ მიკროორგანიზმების მოსპობისა და ამით მოსახლეობაში სასმელი რძით ინფექციის გავრცელების აღმოფხვრის მიზნით.

საწარმოო პირობებში იყენებენ პასტერიზაციის პროცესის ხან ძირითად ტიპებს: **ხანგრძლივი პასტერიზაცია**, როცა რძეს აცხელებენ 61–65°C ტემპერატურაზე და აყოვნებენ 30 წთ-ის განმავლობაში. ხანგრძლივი პასტერიზაცია ტარდება სანგრძლივი პასტერიზაციის ხელსაწყოში. **ხანმოკლე პასტერიზაცია**, როცა რძეს ცხელებენ 72–75°C ტემპერატურაზე და ამ ტემპერატურაზე აყოვნებენ 20 წმ-ის განმავლობაში. ხანმოკლე პასტერიზაციისათვის იყენებენ ფირფიტოვან და მილოვან პასტერიზატორებს. **მომენტალური პასტერიზაცია**, რძის 85–100°C ტემპერატურაზე ცალკეულად დაყოვნების გარეშე; მომენტალური პასტერიზაცია ტარდება მილოვან პასტერიზატორებში. აქვეყნებენ, პასტერიზაციის ეფექტი დამოკიდებულია არა მარტო რძის გაცხელების ტემპერატურაზე, არამედ მის ამ ტემპერატურაზე დაყოვნების ხანგრძლივობაზეც.

რძის რაც უნდა ნელ-ნელა გაცხელება, მისი ხანგრძლივი დროის განმავლობაში შენახვის მიზნით იგი უნდა გაცხელდეს არა ნაკლებ 110°C ტემპერატურაზე.

რძის მაღალ ტემპერატურულ დამუშავებას უწოდებენ **ხანგრძლივობას**.

პასტერიზატორებმა უნდა ეხმარებოდეს: ყველა სახის მიკრობების სრული განადგურება; თბურ აპარატში დამუშავებულ არ უნდა გამოიწვიოს რაიმე ორგანოლეპტიკური, ფიზიკური და ქიმიური ცვლილებების გაუარესება; პასტერიზატორი, როგორც ავღნიშნეთ, ასევე საექსპლოატაციოდ უნდა იყოს მარტივი; მას ხელსაწყოში მყოფი ხელსაწირი უნდა იყოს რაც შეიძლება ნაკლები და საჭიროების შემთხვევაში მარტივად შეიცვალოს.

5 ე. რძის პასტერიზატორები

ხანგრძლივი პასტერიზაციის აპარატები რძის გასაცხელებელი და ტემპერატურის საჭირო პასტერიზაციის აპარატებია. ხანგრძლივი პასტერიზაციის აპარატების ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია 37-ე ცხრილში.

Г6- ОПБ 300 და Г6 ОПБ– 600 ტიპის აპარატები კონსტრუქციულად ერთნაირია, განსხვავდება მხოლოდ ტევადობით.

Г6- ОПБ 1000 ტიპის აპარატში სამუშაო ტევადობები პარალელეპიპედის ფორმისაა გაკეთებული. გარდა ამისა მას აქვს მოკანავე მილოვანი შემხვედი, იგი ხასიათდება პასტერიზაციის ფაზრო ინტენსიური პროცესით და ხელების დიდი ზედაპირით.

მახვენებლები	ტიპი ОПП–200	ტიპი ОПП–600	ტიპი ОПП–1000
აბაზანის მუშა ტევადობა, ლ	200	600	1000
ხვრების ჭედაობრი, მ²	1	3.2	4.7
რძის პასტერიზაციის ტემპერატურა, °C	63–65	63–65	63–65
წყლის პერანგის ტევადობა, ლ	180	120	190
წყლის ტემპერატურა °C			
ა ხ ა ლ ი	ოთახის	90-ის	90-ის
ც ხ ე ლ ი	2–3	2–3	2–3
შემრევის ბრუნვის სიხშირე, წმ⁻¹	2	2	2
შემრევის ქანობის სიშორე, მ	—	—	0.7
შეგვიძლია აბაზანაში რძის გაცხელების ხანგრძლივობა წუთი)			
საწყისი ტემპერატურა 10°			
45 C-მდე	25	20	—
65°C-მდე	40	50	—
85°C-მდე	50	60	—
95°C-მდე	60	70	—

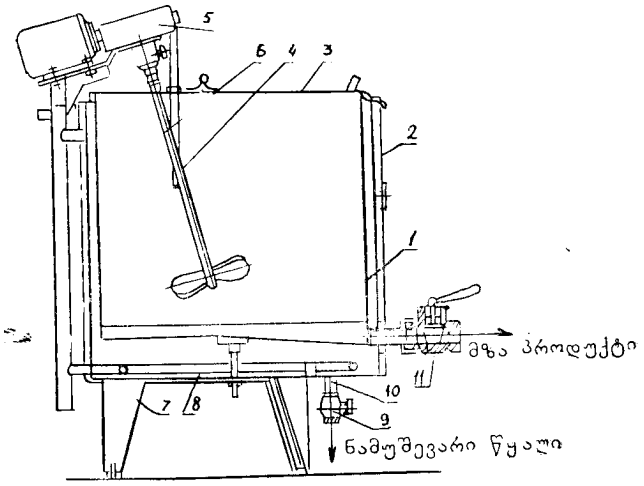
ხანგრძლივი პასტერიზაციის აბაზანებში რძის გაცხელება ტარდება ცხელი წყლით. რომლის მომზადება ხდება ცხელ ორთქლის პერანგში ორთქლის საშუალებით, ხოლო გაცივება ორივე წყლის პერანგში მიწოდებული ცივი წყლით.

ხანგრძლივი პასტერიზაციის აბაზანა შედგება ფოლადისაგან დამზადებული რეზერვუარისაგან 1 (ს ურ. 170), რომელიც ჩასმულია ორმაგკედლიან გარე კორპუსში 2 და რომლის ძირის ფენა ასრულებს თბოიზოლაციის როლს. კორპუსსა და უკანა რეზერვუარს შორის მოთავსებული კედლებს შორისი სივრცე ასრულებს წყლის პერანგის როლს. წყლის პერანგში ორთქლის მისაწოდებლად შედა რეზერვუარის ფარსზე დაწნაგებულია ორთქლის კოლექტორი 8. კედლებს შორისი სივრცის წყლისაგან დაცლა ხდება ვენტილით 9. ხოლო გამაცივებელი წყლის ჩამოსხმა ხდება ვენტილით 10.

ცხელების, გაცივებისა და შენახვის პროცესში რძის არევა ხდება შემრევის ფრთებით 4, აბაზანიდან მისი ჩამოსხმა კი — ონკანით 11. შემრევს აქვს ამძრავი 5, რომელიც შედგება 0.6 კვტ სიმძლავრის ელექტროძრავისა და საერთო ფილაზე დამაგრებული ფრი-

ქციული გადაცემისაგან. რძის ტემპერატურას ამოწმებენ თერმომეტრით 6.

აბაზანას აქვს სახურავი 3 და სამი საყრდენი 7. აბაზანას აყენებენ ჰორიზონტალურ მდგომარეობაში, დაყენების სისწორეს არეგულირებენ სარეგულირებელი ხრახნების საშუალებით.



სურ. 176. ხანგრძლივი პასტერიზაციის აბაზანა:
1—რეზერვუარი; 2—გარე კორპუსი; 3—სახურავი; 4—შემრევი; 5—შემრევის ამძრავი; 6—თერმომეტრი 7—საყრდენი 8—ორთქლის კოლექტორი; 9—ვენტილი; 10—გამაცივებელი წყლის ჩამოსაშვები მილი; 11—რძის ჩამოსაშვები ონკანი.

ხანგრძლივი პასტერიზაციის აბაზანა მუშაობს შემდეგნაირად: ორთქლი კოლექტორიდან შედის კედლებს შორის სივრცეში არსებულ წყალში და ათბობს ძას 80—90°C ტემპერატურამდე. ცხელი წყალი რეზერვუარის კედლებიდან აცხელებს რძეს. მოცემული ტემპერატურის მიღწევისას ორთქლის ვენტილს ნაწილობრივ კეტავენ და რძეს აყოვნებენ პასტერიზაციის ტემპერატურაზე. შემდგომ ორთქლის ვენტილს მთლიანად დაკეტავენ და აღებენ ცივი წყლის ვენტილს. რომელიც კედლებს შორისი სივრციდან გამოდევნის ცხელ წყალს და აცივებს რძეს. ტექნოლოგიური ციკლის დამთავრების შემდეგ აბაზანას რძისაგან ათავისუფლებენ, ხოლო აბაზანის შიგა ზედაპირსა და რძესთან შეხებაში მყოფ ყველა დეტალს რეცხავენ სარეცხი ხსნარით და გამოავლებენ თბილი წყლით.

1000 კგ რძის პასტერიზაციისას ორთქლის ხარჯი შეადგენს 100—140 კგ, რაც 4,5—5-ჯერ მეტია თანამედროვე ფირფიტოვან პასტერიზატორებთან შედარებით, რაც მიუთითებს ხანგრძლივი პასტერიზაციის აბაზანის დაბალ ეკონომიკურობაზე და აიხსნება იმით, რომ სითბო, რომელიც იხარჯება აბაზანის პერანგებში წყლის წინასწარ გათბობაზე, გამოიყენება არარაციონალურად. გარდა ამისა ხანგრძლივი პასტერიზაციის აბაზანაში მიუღებელია სითბოს რეკუპერაცია, რაც ფართოდ გამოიყენება ფირფიტოვან აპარატებში.

ხანგრძლივი პასტერიზაციის აბაზანები უნივერსალურია, ე. ი. მათი გამოყენება შეიძლება რძის როგორც პასტერიზაციის, ისე გაცივებისათვის, მარტივია კონსტრუქციულად და მომსახურებისათვის.

ავტომატიზებული ფირფიტოვანი საპასტერიზაციო-გამაცივებელი დანადგარები ОПФ—1 ОПУ—3М და ОП2—У5 განკუთვნილია რძის თხელი ფენის დახურულ ნაკადში პასტერიზაციისათვის, მისი შემდგომი გაცივებით. ფირფიტოვანი პასტერიზატორების ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია 38-ე ცხრილში.

ამ დანადგარებზე პასტერიზაციის პროცესი მიმდინარეობს ავტომატურად, რაც გამორიცხავს პროცესის არასრულყოფილად წარმართვას, აკონტროლებს რძის გაცხელებას და უზრუნველყოფს მაღალ სანიტარულ ჰიგიენურ მოთხოვნებს.

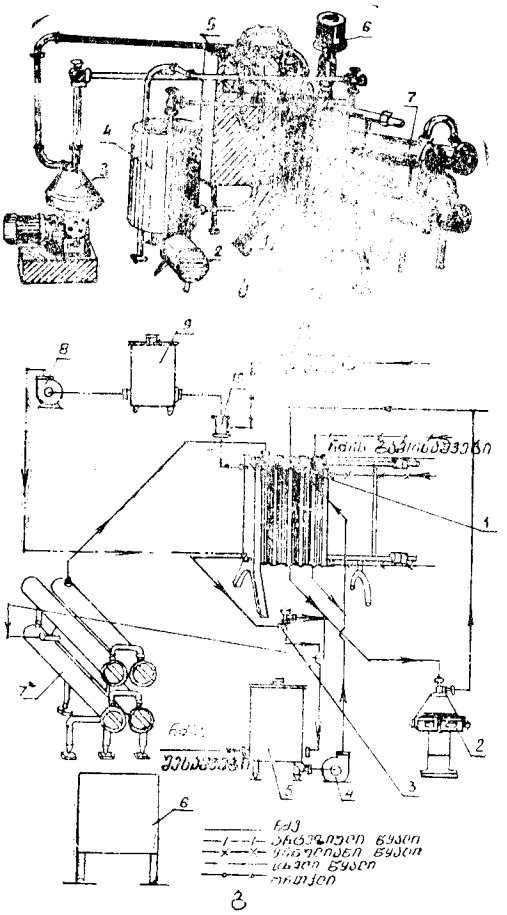
ცხრილი 38

პასტერიზატორების ტექნიკური მაჩვენებლები

მაჩვენებლები	ОПФ—1	ОПУ—3М	ОП2—У5
მწარმოებლობა, ლ/სთ	1000	3000	5000
პასტერიზაციის ტემპერატურა, °C	76—90	76	76
ორთქლის ხარჯი, კგ/სთ	26	72	120
წყლის ხარჯი, მ/³სთ	2	9	15
მარილწყლის ხარჯი, მ³/სთ	1,5	6	10
მოთხოვნილი სიმძლავრე, კვტ	3,5	10	12

მცირე და საშუალო სულადობის მეურძეულ ფერმებში იყენებენ ОПФ—1 ფირფიტოვან საპასტერიზაციო-საცივებელ დანადგარს. ივი შედგება ფირფიტოვანი პასტერიზატორ-საცივარის 1 (სურ. 177), სარძევე ტუმბოს 2, ცენტრიდანული გამწმენდის 3, მათანაბრებელი ავზის 4, მართვის პულტის 5, გადასაშვები სარქველისა 6 და დასაყოვნებლისაგან 7. ახალმოწველილი რძე შედის ფირფიტოვანი

აპარატის რეგენერაციის პირველ სექტორში, სადაც ცხელდება ცხელი რძის შემხვედრი ნაკადით და მიეწოდება რძეგამწმენდში. მექანიკური მინარევებისაგან გაწმენდის შემდეგ რძე მიეწოდება რეგენერაციის მეორე სექციაში, სადაც ცხელდება 76°C ტემპერატურამდე.



ს ურ. 177. ფირფიტოვანი საპასტერიზაციო დანადგარი ОПФ—1
ა—საერთო ხედი: 1 ფირფიტოვანი აპარატი; 2 ტუმბო; 3—რძესაწმენდი; 4—მათანაბრებელი ავზი; 5—მართვის პულტი; 6—გადასაშვები სარქველი; 7—რძის დასაყოვნებელი.
ბ—ტექნოლოგიური სქემა: 1—ფირფიტოვანი აპარატი; 2 საწმენდი; 3—გადასაშვები სარქველი; 4—ტუმბო 5—მათანაბრებელი ავზი; 6 მართვის პულტი; 7—დასაყოვნებელი; 8—ცხელი წყლის მისაწოდებელი ტუმბო; 9 ბოილერი; 10—ინჟექტორი; 11 ორთქლის მისაწოდებელი სარქველი.

შემდგომ ავტომატური გადასაშვები სარქველით რძე ხვდება დასაყოვნებელში, სადაც ხდება მისი დაყოვნება 74—76°C ტემპერატურაზე 20 წმ-ის განმავლობაში. რეგენერაციის პირველ და მეორე სექციებში პასტერიზებული რძე სითბოს ნაწილს უბრუნებს ძალში ახლადშესულ რძეს. ნაწილობრივ გაცივებული პასტერიზებული რძე შედის წყლითა და მარილწყლით გაცივების სექციებში, სადაც ცივდება 7—8°C ტემპერატურაზე და გადადის საძევე ცისტერნებში შესანახად.

ОПФ—1 დანადგარი მუშაობს დაბალი წნევის (0.08 მგპა) ორთქლით და ავრეგატდება სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების ორთქლის ქვაბებთან.

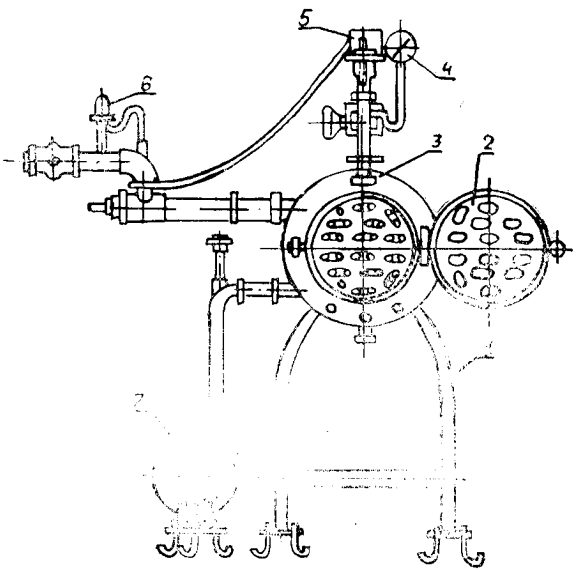
ОПУ—3М და ОП2—У5 ავტომატიზებულ ფირფიტოვან პასტერიზაციო-საცივარ დანადგარებს იყენებენ მსხვილ მეძძეულ ფირნებსა და კომბლექსებში.

მილოვანი პასტერიზაციო დანადგარები გამოიყენება რძის მაღალი სიჩქარით მოძრაობისას დახურულ ნაკადში დამუშავებისათვის.

რძის გასაცხელებელი ცილინდრული კორპუსების რაოდენობის მიხედვით მილოვანი დანადგარები იყოფა: ერთ, ორ და სამსექციან დანადგარებად. ორთქლზე მომუშავე ერთსექციანი აპარატი ყველაზე მარტივი აპარატია გამოყენებულ მილოვან აპარატებს შორის. იგი შედგება ცილინდრული კორპუსისაგან (სურ. 178), რომლის შიგნით ჩასმულია მილოვანი თბოგადამცემი, რომელიც შედგება მილებისა და რეზინის შემჭიდროებული სახურავებისაგან.

ცილინდრის ორთქლის პირანგში ორთქლის შესასვლელთან დაყენებულია პერფორირებული ბრტყელი ფირფიტა, რაც მილებს იცავს ვადახურებისაგან. ცილინდრის ზედა ნაწილში ჩამონტაჟებულია პასტერიზატორის ორთქლის სარტყელი, რომელიც შეიცავს ტემპერატურულ გადამწოდს 6, ვენტილს, ტემპერატურის რეგულატორსა 5 და ვანომეტრს 4.

პასტერიზატორის მუშაობისას რძე შემშვები მილიდან შედის მილოვან თბოგადამცემში და კლაკნილა არხებში გავლისას ცხელდება ორთქლით მოცემულ ტემპერატურამდე. თბოგადამცემიდან გამოსავალზე დაყენებულია ტემპერატურის რეგულატორთან დაკავშირებული გადამწოდი. ორთქლის პასტერიზატორის მილებს შორის სივრცეში შეშვების რეგულირება ხდება ავტომატურად, რძის პასტერიზაციის ტემპერატურაზე დამოკიდებულებით.



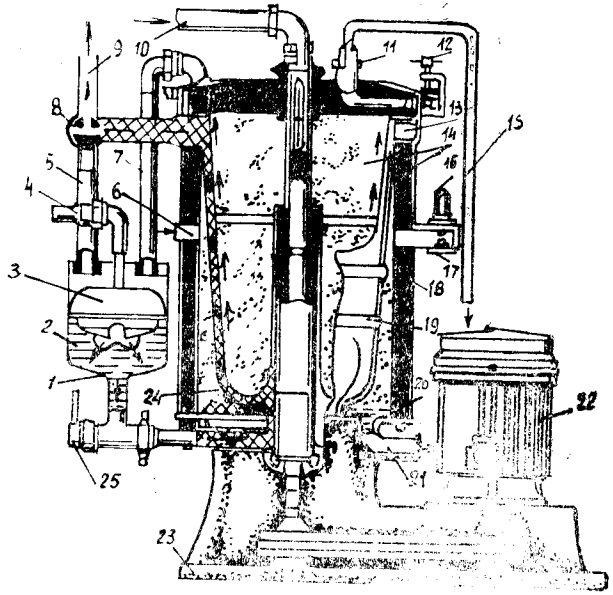
სურ. 178. ერთსექციანი მრავალი პასტერიზატორი:
1 — ჩარჩო; 2 — ხახურავი; 3 — კორპუსი; 4 — მანომეტრი; 5 — ტემპერატურის რეგულატორი; 6 — ტემპერატურის გადამწოდი; 7 — სარქველი ტუმბო.

ორთქლის პასტერიზატორი ОПД-1М გამომდევნო დოლით ნაჩვენებია 179-ე სურათზე.

პასტერიზატორის ძირითადი საამწყობო ერთეულია გამომდევნი დოლი. მისი ორიგინალური კონსტრუქცია მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს თბოგაცვლას ორთქლსა და რძეს შორის. პასტერიზატორი მუშაობს შემდეგი ტექნოლოგიური სქემით:

პასტერიზაციის პროცესის დაწყებამდე წინ პასტერიზატორს რეცხავენ ჯერ სადეზინფექციო ხსნარით, ხოლო შემდეგ წყლით. პასტერიზატორში წყლის გავლისას რთავენ ორთქლის მიწოდებას, მისი წნევა აჰყავთ სამუშაო წნევის დონემდე და სამსვლიანი ონკანით 8 წინასწარ არეგულირებენ თბურ რეჟიმს, წყლისა და რძის სითბოტევადობა თითქმის ერთნაირია, ამიტომ რეგულირება იძლევა პასტერიზაციის მაღალი ხარისხის მიღწევის საშუალებას.

პასტერიზატორში ორთქლი მიეწოდება აბაზანის ორთქლის პერანგში და დოლის შიგნით. დოლის ბრუნვისას რძე თხელ ფენად იწევს ზევით, თავისუფალ არეში აბაზანასა და დოლის სედაპირებს შორის, რაც უზრუნველყოფს რძის სწრაფ და თანაბარ გაცხელე-



სურ. 179. ОПД-1М პასტერიზატორის აგებულება და სამუშაო პროცესი. 1—ცენტრული მილსადენი; 2—ორთქლის მიმღები; 3—ტრეხრიგა; 4—ორთქლის მიწოდებელი მილი; 5—ჯვარამშვები მილი; 6—ორთქლის მიმყვანი მილაკი; 7—ჯვარამშვები მილი; 8—ონკანი; 9—რძესარინი მილი; 10—დოლის მიგხით ორთქლის მიმყვანი მილაკი; 11—ხრახნი; 12—საკეტი; 13—ნიჩაბი; 14—ორთქლის პერანგი; 15—ორთქლის სარინი მილი; 16—ორთქლის სარქველი; 17—საჰაერო სარქველი; 18—ობიწყლიანი; 19—ხაიგარე რგოლები; 20—კონდენსატორის ქვედა შემკრები; 21—საკონდენსაციო მილი; 22—ელექტროძრავა; 23—სახორკველი; 24—ამზანი; 25—ჩამოსაშვები ონკანი.

ბან. რამდენადაც მეტია დასამუშავებელი პროდუქტის საწყისი ტემპერატურა, იმდენად მეტია პასტერიზატორის მწარმოებლობა. მწარმოებლობის გაზრდა შეიძლება პროდუქტის გაცხელების საბოლოო ტემპერატურის შემცირებით.

პასტერიზატორის მუშაობისას ორთქლი გარდაიქმნება კონდენსატად რომელიც ჩამოედინება საცვრე რგოლებიდან 19 და გამოედინება მილით 21 საკონდენსაციო მოწყობილობაში.

დოლის შიგნით წარმოქმნილი კონდენსატი, დოლის ბრუნვისას იწვევს ზევით და გროვდება ზემო შემკრებში. საიდანაც მბრუნავი დოლით შექმნილი წნევით გადწოვება საკონდენსაციო მოწყობილობაში.

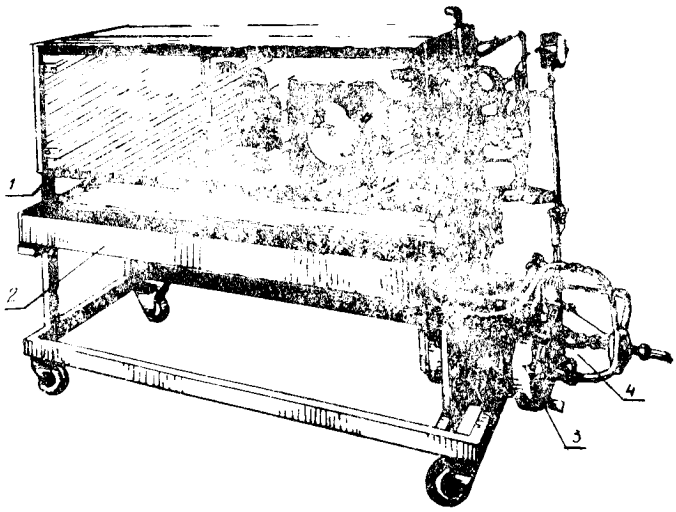
ორთქლის წნევის დასაშვებზე მეტად გაზრდისას, ორთქლის სარქველი 16, რომელიც გათვლილია 127 კპა წნევაზე, იხსნება და

ზედმეტ ორთქლს უშვებს ატმოსფეროში. თუ პასტერიზატორის გარეცხვისას ორთქლის პერანგში წარმოიქმნება გაიშვიათება, მაშინ საჰაერო სარქველი 17 იხსნება და ჩაერთვება ჰაერს შეუშვებს პასტერიზატორის ორთქლის პერანგში.

მილოვანი საპასტერიზაციო დანადგარის ინფრაწითელი დასხივებით მუშაობისას საჭირო არ არის ორთქლის წარმომქმნელი. რძის გაცხელება პასტერიზაციის ტემპერატურამდე ხდება მათში კონცენტრირებული და ოლად სამართავი ინფრაწითელი გამოსხივების ნაკადით, რომელიც პროდუქტთან შეხებისას გარდაიქმნება სითბოდ. ამ ნაკადის შეღწევადობა მცირეა, რაც აყენებს პროდუქტის თხელ ფენებად დამუშავების აუცილებლობას.

ამ მიზნით საპასტერიზაციო საცივებელ დანადგარებში ინფრაწითელი დასხივების სექციას გაკეთებული აქვს მინის (ქვარცის) მილაკები, რომლებშიც რძე გაედინება დიდი სიჩქარით. პროდუქტის ამ სიჩქარით მოძრაობისას მისი მოლეკულები მოძრაობენ ქაოსურად და თითოეული მათგანი დასხივების ზონაში მოხვედრისას შთანთქავს სხივური ენერგიის განსაზღვრულ რაოდენობას.

საპასტერიზაციო საცივებელი დანადგარი ინფრაწითელი დასხივებით (სურ. 180) შედგება დასხივების ბლოკის 1, საცივებელი და სარეკუპერაციო ბლოკის 2, ტუმბოების 3, 4 და საკონტროლო და პროცესის ავტომატური რეგულირების ხელსაწყოებისაგან.



სურ. 180. რძის საპასტერიზაციო დანადგარი ინფრაწითელი დასხივებით:
1—დასხივების ბლოკი; 2—სარეკუპერაციო და საცივებელი ბლოკი;
3, 4—ტუმბოები.

დასხივების ბლოკს აქვს ულტრაიისფერი და ინფრაწითელი დასხივების ბლოკები. პირველი გაკეთებულია კვარცის წვრილი მილაკებისაგან, რომლებიც შეთანაწყობილია რამდენიმე პარალელურ სეციაში. მათ ზემოთ დაყენებულია ნათურების ჯგუფი, რომელიც ულტრაიისფერი გამოსხივების წყაროა. რძეს ულტრაიისფერი სხივებით ასხივებენ 35°C ტემპერატურაზე, რაც ითვლება ყველაზე ელსაყრელ ტემპერატურად ამ სხივებით ზემოქმედებისათვის.

ინფრაწითელი დასხივების სექცია განლაგებულია ულტრაიისფერი დასხივების სექციის ზემოთ. ივი დამზადებულია კვარცის ილებისაგან 1, რომელსედაც დახვეულია სპირალი 2 (სურ. 181) ნფრაწითელი დასხივების წყაო. ინფრაწითელი დასხივების ექციიდან გამოსვლისას პროდუქტის ტემპერატურას აკონტოლებენ და არეგულირებენ არკონტაქტიანი თერმომეტრის აშუალებით, რომელიც თავისი ოლოებით დაკავშირებულია პირალთან.



სურ. 181. ინფრაწითელი დასხივების ნათურა: 1—მილი; 2—სპირალი; 3—რეფლექტორი.

რეკუპერაციისა და გაცივების სექციები დამონტაჟებულია ერთ ლოკში და აქვთ თბოგაცვლის აპარატის ანალოგიური „მილი-მილში“ ტიპის კონსტრუქცია.

ბლოკის გვერდით ზედაპირზე დამონტაჟებულია მართვის, სიგნალიზაციისა და რეგულირების ხელსაწყოები. დანადგარის კვება დება 220—380 ვ ძაბვის ელექტროქსელიდან.

სტერილიზაცია არის მოკლე დროში რძის გაცხელება 125—150°C ტემპერატურამდე. ამ ტემპერატურაზე დაყოვნება და სწრაფი გაცივება. დაყოვნების დრო დამოკიდებულია ტემპერატურაზე. აგ.. 130°C ტემპერატურაზე დაყოვნება ხდება 60 წამს, ხოლო 140°C ტემპერატურაზე 20 წამს. სტერილიზაციის შედეგად რძეში ადგურდება ყველა ბაქტერია და სპორა.

არსებობს რძის სტერილიზაციის რამდენიმე ხერხი, რომელთა ძორის მეტად გავრცელებულია შემდეგი:

ნაკადური მოქმედების ორთქლის სტერილიზატორებში რძეს ერ უტარებენ პასტერიზაციას სპეციალურ მილოვან პასტერიზატორებში, ხოლო შემდეგ აცივებენ 50—60°C ტემპერატურაზე, ასხამენ ოთლებში და ახურავენ ლითონის საცობებს. ამის შემდეგ რძე ბოლებში შედის უწყვეტად მოქმედი სტერილიზაციის ბუდიდან,

სადაც ცხელი წყლით ცხელდება 100—102°C ტემპერატურაზე, ხოლო შემდეგ ორთქლით 118—120°C ტემპერატურამდე. კონვეიერში რძეს აყოვნებენ 20 წუთის განმავლობაში და აცივებენ 18—20°C ტემპერატურამდე.

ბოლო პერიოდში ჩვენს ქვეყანაში და საზღვარგარეთ ფართო გავრცელება ჰპოვა რძის უპერიზაციამ.

უპერიზაცია (ულტრაპასტერიზაცია) არის უხმარი ორთქლის წინასწარ გაცხელებულ რძეში ინჟექცია. ინჟექცია ტარდება ისე, რომ ტემპერატურის ზემოქმედებას ემატება ულტრაბგერითი კავიტაციის ეფექტი. ეს ქმნის რძის გაუსნებოვნების უფრო ხელსაყრელ პირობებს და საშუალებას იძლევა მთლიანად იქნეს განადგურებული რძეში არსებული ყველა ვეგეტატიური და სპორების წარმომქმნელი მიკრობები, რძის შედგენილობის, სტრუქტურისა და ორგანოლეპტიკური თვისებების დარღვევის გარეშე.

IV თავი

რძის მექანიკური დამუშავების მანქანები და მოწყობილობები

§ 1. რძის სეპარაციისა და ჰომოგენიზაციის მიზანი და მნიშვნელობა

რძის მექანიკური დამუშავება გულისხმობს, მის სხვადასხვა მექანიკური მინარევისაგან გაწმენდას, რძის სეპარაციას ნაღების მისაღებად და რძის ჰომოგენიზაციას, მისი შენახვისას ცხიმის ნაწილაკების გამოყოფის პროცესის შეზღუდვის მიზნით.

სეპარატორების დანიშნულებაა საღი რძის დაყოფა ნაღებად და მოხდილ რძედ, აგრეთვე მისი ერთდროულად ჭუჭყისაგან გაწმენდა.

სეპარატორების მოქმედების პრინციპი ემყარება ცენტრიდანული ძალის მოქმედების არეში მექანიკური ნარევების, მისი შემადგენელი კომპონენტების სხვადასხვა სიმკვრივის გამო დაყოფის თვისებას.

რძის სეპარაცია მისი დალექვით დაყოფის ხერხთან შედარებით, რომლის დროსაც აგრეთვე ადგილი აქვს რძის ნაღებად და მოხდილ რძედ დაყოფას, აქვს რიგი უპირატესობა. დალექვის პროცესი ნელა მიმდინარეობს, იგი რამდენიმე ათასჯერ ჩქარდება რძის სეპარატორებში, სადაც იგი მიმდინარეობს მყისად და უწყვეტად. რის შედეგადაც ცხიმგაცლის ხარისხი აღწევს 90—98%-ს, მაშინ როცა ბუნებრივი დალექვის დროს იგი არ აჭარბებს 70—80%-ს.

მოხდილი რძის ცხიმიანობა რძის სეპარირების შემდეგ დაბაშვებია 0,03%-მდე.

რძის ჰომოგენიზაცია უზრუნველყოფს ცხიმის ბურთულაკების დამსხვრევას, რომლის ზომები მცირდება დაახლოებით 10-ჯერ, მისი გამყოფის სიჩქარე კი მცირდება დაახლოებით 100-ჯერ. ამ მექანიკური ზემოქმედების შედეგად ჰომოგენიზებულ რძეში მისი შენახვისას ცხიმის გამოყოფა პრაქტიკულად არ შეიმჩნევა.

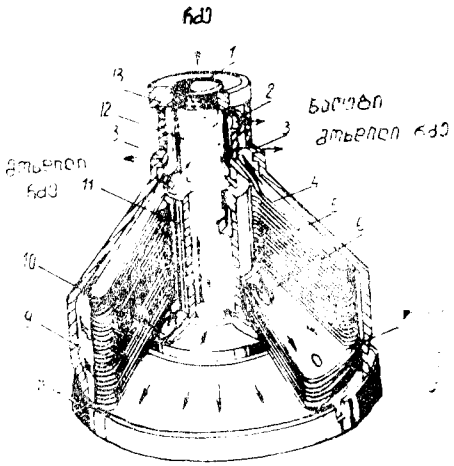
§ 2. სეპარატორებისა და ჰომოგენიზატორების კლასიფიკაცია, აგებულება და მოქმედების პრინციპი

სეპარატორები: რძის მიწოდებისა და ცხიმისა და მოხდილი რძის გამოყოფის ხერხის მიხედვით სეპარატორი შეიძლება იყოს: **ღია, ნახევრადდახურული და დახურული.**

დახურული სეპარატორების უპირატესობად ითვლება ის, რომ მათი მუშაობის პროცესში რძეში არ ხვდება ჟანგბადი და არ წარმოიქმნება ქაფი, რაც ართულებს მის ექსპლოატაციას.

ნახევრადდახურულ სეპარატორებში რძე მიეწოდება ღია წესით, ხოლო სეპარაციის პროდუქტები მიიღება დახურული წესით. ღია სეპარატორებში რძე და სეპარაციის პროდუქტები ეხება გარეშოს ჰაერს.

სეპარატორის ძირითადი მუშა ორგანოა დოლი (სურ. 182). დო-



სურ. 182. სეპარატორის დოლში რძის დაყოფის სქემა:
1— ცენტრალური მილის შემშვები მილი; 2 ნაღების გამოსაშვები ნახვრეტი; 3—მოხდილი რძის გამოსაშვები ნახვრეტი; 4 გეერდთა არხი; 5 ზედა გამყოფი თეფში; 6—ვერტიკალური სარქველები; 7—თეფში; 8—კორპუსი; 9—სახურავი; 10—ნახვრეტი; 11—თეფშის დამჭერი; 12—მილი; 13 ქანჩი.

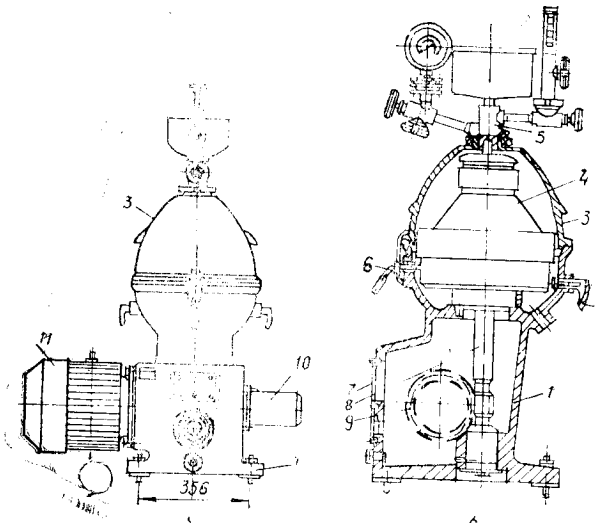
ლის ბრუნვის სიხშირეა 6000—10000 წთ.-1 დოლს აქვს ცენტრალური მილი, რომელზედაც დაყენებულია თეფშის დამჭერი, ხოლო ამ უკანასკნელზე დამაგრებულია კონუსური თეფშები. ყველა თეფშს შორის, გარდა გამყოფისა, ღრეჩოს (0,4—0,5 მმ) შენარჩუნება ხდება გამონაშვერების საშუალებით. ყოველი თეფშის კონუსურ ზედაპირზე გაკეთებულია სამი ერთმანეთისადმი 120°-იანი კუთხით განლაგებული ნახვრეტი. აწყობის შემდეგ თეფშების ნახვრეტები ქმნიან სამ ვერტიკალურ არხს, რომლებშიც რძე ნაწილდება თეფშებს შორის სივრცეში. ზედა გამყოფ თეფშს აქვს ორი წახნაგი, რომლებიც ღრეჩოს ინარჩუნებენ თეფშსა და დოლის სახურავს შორის. წარმოქმნილ სივრცეში გადაადგილდება მოხდილი რძე. რძის დაყოფის ტექნოლოგიური პროცესი სეპარატორის დოლში მიმდინარეობს შემდეგნაირად: ტივტივა კამერიდან რძე შედის დოლში, ცენტრალური ვერტიკალური მილის გავლის შემდეგ გადადის ვერტიკალურ არხებში. ვერტიკალური არხებიდან რძე ნაწილდება თეფშებს შორის სივრცეში, სადაც ხდება რძის სეპარირება. მოხდილი რძე, როგორც შედარებით მძიმე ფრაქცია ცენტრიდანული ძალით გაიტყორცნება დოლის კედლებისაკენ, ხოლო ნაღები თავს იყრის დოლის ბრუნვის ღერძთან.

სეპარირების პროცესი იყოფა სამ ფაზად: პირველად ცხიმის ბურთულაკები მიედინებიან რძესთან ერთად, შემდეგ თეფშებს შორის სივრცეში ისინი იწყებენ ამოტივტივებას და ბოლოს წარმოიქმნება ნაღების ნაკადი, რომელიც გადაადგილდება დოლის ბრუნვის ღერძისაკენ.

ტივტივა კამერიდან დოლში უწყვეტად შემოსული რძის ნაკადის წნევით ნაღები იწევს ზედა გამყოფ თეფშში და გამოდის სარეგულირებელი ხრახნის ნახვრეტიდან, ხოლო მოხდილი რძე კედლებზე და დოლის სახურავზე აწევის შემდეგ გამყოფი თეფშის ზემოთ გამოდის დოლის სახურავის ნახვრეტიდან.

მრეწველობა უშვებს ОСБ—1000 და ОСП—3М სარძევე სეპარატორებს.

ОСБ—1000 მიეკუთვნება ღია ტიპის სეპარატორებს, ხოლო ОСП—3М—ნახევრად დახურული ტიპის სეპარატორებს. ნახევრად დახურული სეპარატორების თავისებურებაა მათი ისეთი მოწყობილობა, რომელიც უზრუნველყოფს ნაღებისა და მოხდილი რძის წნევით გამოტანას, სხვა მხრივ მათი კონსტრუქცია ანალოგიურია ღია ტიპის სეპარატორებისა. დახურული ტიპის სეპარატორები ძირითადად გამოიყენება რძის მრეწველობაში.



ა ბ

სურ. 183. ОСП 3М სეპარატორ-ნაღების მოსახდელის: (ა) საერთო ხედი და (ბ) ვერტიკალური ჭრილი: 1—დგარი; 2—მუხრუჭი; 3—სახურავი; 4—დოლი; 5—მიმღებ-გამომშვები მოწყობილობა; 6—საჩეხი; 7—სახურავი; 8—ლილვი; 9—ჰორიზონტალური ლილვის კბილანა; 10—ტახომეტრი; 11—ელექტროძრავა.

ჰომოგენიზატორი წარმოადგენს ტუმბოს, რომლის დამჭირხნ ჭაზზე დაყენებულია სარქველი. სარქველი ზამბარების საშუალებით აწვება სარქველის უნაგირს წნევით 12,5—15 მეგაპა და კეტავს ნახვრეტს. რძე შედის დამჭირხნ კამერაში და ზამბარის დაწოლაზე რამდენადმე მეტი წნევით ხსნის სარქველს. 1—2 მიკრონი ზომის ცხიმის ბურთულაკები ვიწრო ხვრელში გავლისას სიჩქარის მკვეთრად გაზრდის შედეგად იმსხვრევა უფრო წვრილ ნაწილაკებად. ჰომოგენიზაცია უფრო ეფექტურად მიმდინარეობს მაშინ, როცა რძის ტემპერატურაა 60—65°C. ამჟამად ფართოდ იკიდებს ფეხს ე. წ. რძის კლარიფიქსაცია. კლარიფიქსატორი წარმოადგენს საჰომოგენიზაციო დისკოთი აღჭურვილ სეპარატორს. რძე შედის კლარიფიქსატორის დოლში ცენტრალური მილით, გაივლის თეფშების კომპლექტში და დაიყოფა ნაღებად და ცხიმმოხდილ რძედ. ნაღები გადაადგილდება ცენტრისაკენ საჰომოგენიზაციო დისკოიან კამერაში, სადაც განიცდის წვრილ ნაწილაკებად დამსხვრევას და მოსახდელ რძესთან ერთად შედის დოლის ცენტრალურ მილში. ამავე დროს დამსხვრეული ცხიმის ბურთულაკები ერევა მოხდილ რძეს და ზე-

და გამყოფ თეფშსა და დოლის სახურავს შორის სივრციდან გამოდის კლარიფიკირებულ რძის შემკრებში.

კლარიფიკატორი ექსპლოატაციაში მარტივია, საჭიროებს ნაკლებ ელექტროენერგიას, ვიდრე ჰომოგენიზატორი და ამავე დროს უზრუნველყოფს სასმელი რძისათვის საკმაო ცხიმის ბურთულაკების ჰომოგენიზაციის ხარისხს.

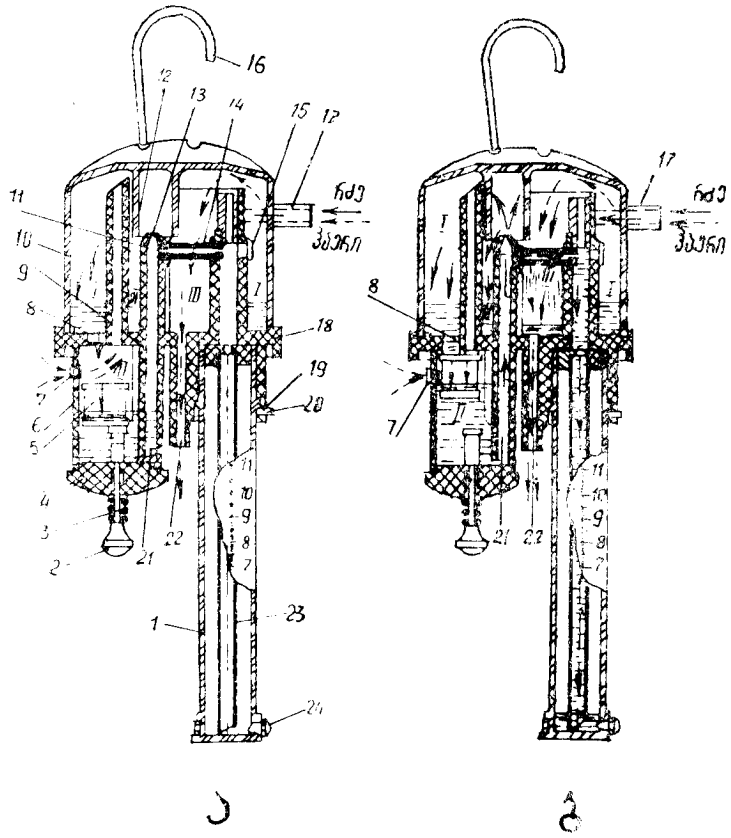
V თავი

რძის დასაფასოებელი და სატრანსპორტო მანქანები და მოწყობილობები

§ 1. საწველი დანადგარებისა და სარძეო საამქროების დანათვალებით მოწყობილობები

რძის ზოოტექნიკური აღრიცხვის ხელსაწყო УЗМ—1 (სურ. 184) გამოიყენება საწველ დანადგარებზე ცალკეული ფურის მიერ მოწველილი რძის რაოდენობის აღრიცხვის, ავრეთვე მისი ხარისხის განსაზღვრის მიზნით სინჯის ასაღებად.

ხელსაწყო УЗМ 1 ბუშაობს შემდეგნაირად: იგი მილყელით 17 უერთდება საწველ აპარატს, ხოლო მილყელით 22—რძეგამტარს. საწველი აპარატიდან ნაღებული რძე ჰაერთან ერთად მილყელიდან 17 შედის I კამერაში, ხოლო შემდგომ ნახვრეტით 8 გადადის II კამერაში. ჰაერი I კამერიდან III კამერისა და მილყელის 22 გავლით შეიწოვება რძეგამტარში. II კამერაში რძის შემოსვლის მიხედვით ტივტივა 5 ზევით იწევს და კეტავს ნახვრეტს 8 და მილყელს 9. ვინაიდან ამ მომენტში I და III კამერაში წნევა დაბალია, ვიდრე II კამერაში. რძე ატმოსფერული წნევის გავლენით შილით 21 გამოიდევნება ამ კამერიდან. მილი 21 ზედა ნაწილში შევიწროებულია. რის გამოც რძის ნაკადი იყოფა ორ ნაწილად. ჟიკლერიდან 14 რძის მთლიანი რაოდენობის 2% ხვდება მენზურაში 1, ხოლო დანარჩენი ნახვრეტიდან 13 და ამრეკლით 12 შედის ჩამოსასხმელ III კამერაში და მილყელით 22 შეიწოვება რძეგამტარში. როცა II კამერა რძისაგან დაიცლება დაიწყება მისგან ნახვრეტიდან 7 შემოსული ჰაერის გამოტუმბვაც და წნევა II კამერაში გაუთანაბრდება I და III კამერების წნევას. ამის გამო ტივტივა 5 საკუთარი მასის გავლენით ეცემა შტოკს 3 და პროცესი მეორდება. მენზურაში რძის დონე შეესაბამება ფურის მიერ მოწველილი რძის რაოდენობას.

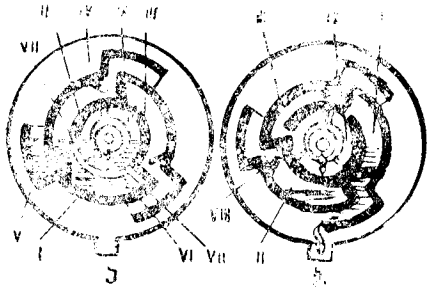


სურ. 184. ორპირა ხოტკიქნაური: აღრიცხვის ხელსაწყო ХЭМ -1-ის სქემა: ა II კამერის შევსება; ბ - II კამერის დაცლა.
1 – მენზურა; 2 - სათვალური; 3 - შტოკი; 4, 15,18 სინჯაოები; 5 ტოტივა; 6 - ყრუპლი; 7, 8, 11, 13 - ნახვრეტები; 9 მილაკი; 10 - სარქველი; 12 - ამრეკლი; 14 - ცილინდრი; 15 - სალობი; 17, 21, 22 მილაკები; 19 - თაო; 20 - ჩამკეტი; 23 მილი; 24 - სარქველი. I, II, III კამერები.

მენზურების შკალა დაგრადუირებულია კილოგრამებით. ხოლო შკალის ერთი დანაყოფი შეესაბამება მრიცხველში გაელილ 100 გრამ რძეს.

ერთ მწველავზე მიმაგრებული ფურების ჯგუფისაგან მოწველილი რძის აღრიცხვისათვის АДМ—8 საწველ დანადგარებზე იყენებენ МГБ ტიპის რძის მრიცხველს (სურ. 185). მრიცხველის მოწყობილობათა კომპლექტი უზრუნველყოფს რძეგამტარის ოთხი ძუძუდან მიღებული რძის ერთდროულად აღრიცხვას.

იგი შედგება მოცულობის ორი გამზომის, ორი დამაწყნარებლის, ერთი ორარხიანი შემკრები ჩარჩოს, შემაერთებელი არმატურისა და კაბელისაგან. მრიცხველის გამზომი ნაწილია მოცულობის გამზომი დოლი, რომელიც ღერძზე ბრუნავს სისტემის დოლი-სითხე სიმძიმის ცენტრის გადაადგილებით შექმნილი მბრუნავი მომენტის მოქმედებით. სამუშაოს დამთავრების შემდეგ, ან სისტემის გარეკვისას ნარჩენი სითხის ჩამოსასხმელ ხელსაწყოს აქვს სახელურები, რომელიც მუშაობს ბოლომდე დაწოლითა და საათის ისრის საწინააღმდეგო მიმართულებით ორჯერ შემობრუნებით. ამ დროს ჩამოსხმული სითხე არ აღირიცხება. ვინაიდან ფურების ჯგუფის წვეთის დროს რძეგამტარში რძე მოძრაობს პულსირებული ხაკადით, გამზომის წინ დაყენებულია დამაწყნარებელი. რძე რძეგამტარიდან ჯერ ჩადის დამაწყნარებელში, ხოლო შემდეგ მოცულობის გამზომის შესასვლელში.



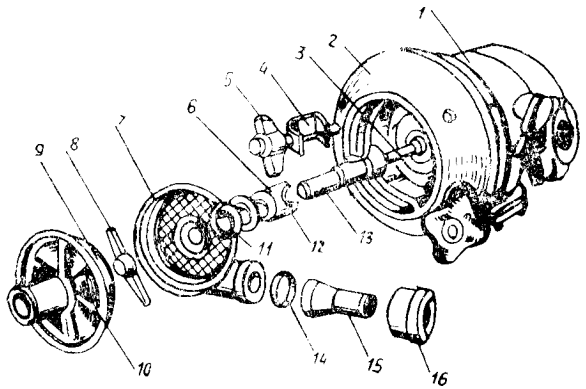
სურ. 185. რძის მრიცხველის МГБ-ს სქემა:
ა—I კამერის შევსების სქემა; ბ—I კამერის დაცლისა და II კამერის შევსების სქემა.

რძის რაოდენობა იზომება დოლის სახზომი კამერების მიმდევრობით ავტომატური გაგსებისა და დაცლის მიხედვით. დოლის ბრუნვისას მაგნიტი შერთავს მაგნიტომართვის კონტაქტს, რომლის ბართვა ხდება შემკრების ელექტრომაგნიტური აღრიცხვის მექანიზმებით. გახზომილი სითხე შემშვები მილყელიდან შედის დოლში, მანამ, სანამ არ შეივსება 1 კამერის ცილინდრული ნაწილი (სურ. 185). ამ დროს დოლი არ ბრუნავს. სისტემის წონასწორობა იღვევა მაშინ, როცა სითხე იწყებს ახხის V, ხოლო შემდეგ ხვრელიდან VII—II კამერის შევსებას. ამ დროს სიმძიმის ცენტრი გადაადგილდება მარცხნივ, იქმნება მბრუნავი მომენტი, რომელიც დოლს შეაბრუნებს საათის ისრის საწინააღმდეგოდ.

ამგვარად, დოლის სახზომი კამერების მიმდევრობით ავტომატუად შევსებითა და დაცლით დოლი იბრუნებს მანამ, სანამ მასში სითხის მიწოდება არ შეწყდება. მრიცხველის ფარდობითი ცდომილება ხელსაწყოს ექსპლოატაციის წესების ზუსტად დაცვის პირობებში შეადგენს 1,5%-ს.

რძის ტუმბოები. ვაკუუმის სისტემიდან რძის გამოსატანად, მილებში გადასატუმბად, თბური დამუშავების აპარატებში წნევით მისაწოდებლად, ცისტერნებში ჩასასხმელად და მათ დასაცლელად გამოიყენება სხვადასხვა სახის ტუმბოები. ტუმბოების კონსტრუქცია საშუალებას იძლევა სწრაფად და მოხერხებულად შევუერთოთ იგი მილგამტარებს და თანაბრად მივაწოდოთ რძე საკმაოდ შორ მანძილზე, სიმაღლის მნიშვნელოვანი ვარდნილით. რძესთან შეხებაში მყოფი ტუმბოების დეტალები მზადდება ანტიკოროზიული მასალებისაგან. ტუმბოები მზადდება მსუბუქი და მცირე გაბარიტული ზომებით, ხოლო კონსტრუქცია იძლევა მათ იოლად დაშლა-აწყობის საშუალებას.

ცენტრიდანული ტუმბო НМУ—6 (სურ. 186) შედგება დახურული ცილინდრული კორპუსისაგან 7. კორპუსის შიგა ღრუში ჩასმულია ლილვი, რომელზედაც დამაგრებულია ფრთა 8. სახურავი 10 პერმეტულად იხურება რეზინის რგოლითა 9 და დამჭერი ხრახნებით. მასზედ ლილვის ღერძის გასწვრივ განლაგებულია შემწოვი მილყელი. კორპუსის ცილინდრის მხებად დამაგრებულია დამჭირხნი მილყელი 15.



სურ. 186. ცენტრიდანული ტუმბოს დეტალები:
1—დამცავი გარსაცმი; 2—მილტუჩი; 3 სოგმახი; 4—დამშერი მოწყობილობა; 5—გარსაცმის სამაგრი ქანჩი; 6—გარსაკრი; 7 ტუმბოს კორპუსი; 8—ფრთა; 9—რეზინის რგოლი; 10—სახურავი; 11 ტოროსული შემამჭიდროებელი; 12 ბრტყელი საფენი; 13—ლილვის ბუნიკი; 14—უკუსარქველი; 15—მილყელი; 16 დამწნევი მილყელის სამაგრი ქანჩი.

ლილვის ბრუნვისას ტუმბოს კამერაში რძე ფრთით გაიტყორცნება კამერის პერიფერიაში, ცენტრიდანული ძალის მოქმედებით

იქმნება წნევა, რომლითაც იგი გამოდის დამჭირხნ მილყელში და იგზავნება რძეგამტარში. ამავე დროს ტუმბოს კამერის ცენტრალურ ნაწილში წარმოიქმნება ჰაერის გაუხშოება. სადაც შედის რძის ახალი ულუფა. რძის ნაკადი უწყვეტია.

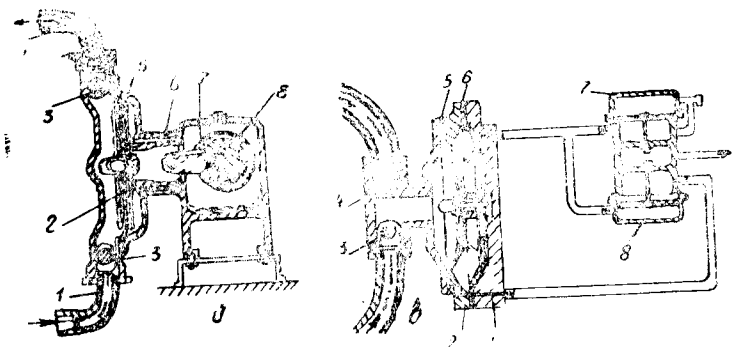
ცენტრიდანული სარძევე ტუმბოების ტექნიკური მაჩვენებლები მოცემულია 39-ე ცხრილში.

ცხრილი 39

ცენტრიდანული სარძევე ტუმბოების ტექნიკური მახასიათებლები

მაჩვენებლები	ЦЗМШ—6	36МШ—6 12	36МШ—10—20
მიწოდება, მ/სთ	3 6*	6	10
დაწნევა, მ	8	12.5	20
შეწოვის სიმაღლე, მ	—	5	5
მუშა ორგანოს ბრუნვის სიხშირე, წმ⁻¹	47	30	47
ელექტროძრავას სიმძლავრე, კვტ	1,1	0,8	1.5
მასა, კგ	14,8	16,4	26

დიაფრაგმული ტუმბოები (სურ. 187) შეიძლება იყოს მექანიკური (ა) და ვაკუუმური (ბ) ამძრავით. მექანიკურ ამძრავში დიაფრაგმის რხევითი მოძრაობა ხორციელდება ცრუელისებრი ბერკეტის, ხოლო ვაკუუმურ ამძრავში — პულსატორების ბლოკით.



სურ. 187. დიაფრაგმული ტუმბოები:
ა- მექანიკური ამძრავით; 1, 4—მილყელები, 2—სფერული სარქველი; 3—მემბრანა; 5— კორპუსი; 6 —დგუში; 7—ბორბალა; 8—ექსცენტრიკი; ბ—ვაკუუმური ამძრავით; 1 —კორპუსი; 2—სახურავი; 3, 4—სარქველები; 5, 6—მემბრანები; 7, 8—შესაბამისად სარეგულირებელი და დამოკიდებული პულსატორები.

* ვაკუუმის სისტემიდან რძის გამოდევნისას მიწოდება შეადგენს 3 მ³/სთ.

§ 2. რძის დასაშასოებელი დანადგარები, მუშაობის სქემები და აგებულება

მსხვილ მერძეულ ფერმებსა და კომპლექსებში პასტერიზებულ, ან სტერილიზებულ და გაცივებულ რძეს აფასოებენ (0,25; 0.5 და 1.0 ლ ტევადობის) ქაღალდის ან პოლიეთილენის პაკეტებსა და ბოთლებში. მინის ბოთლებს რძის ჩასასხმელად რეცხავენ ბოთლების გამრეცხ მანქანაზე, სადაც ისინი ნაკადში გადიან 38°C ტემპერატურის წყალში და 63°C ტემპერატურის ტუტე ხსნარში წინასწარი დამუშავების ავზში. ამის შემდეგ ბოთლები ჯაჭვური ტრანსპორტიორებით მიეწოდება ტუტე ხსნარის გამოსავლებ დანადგარზე. ბოლოს ბოთლებს გამოავლებენ ცივ და თბილ წყალს.

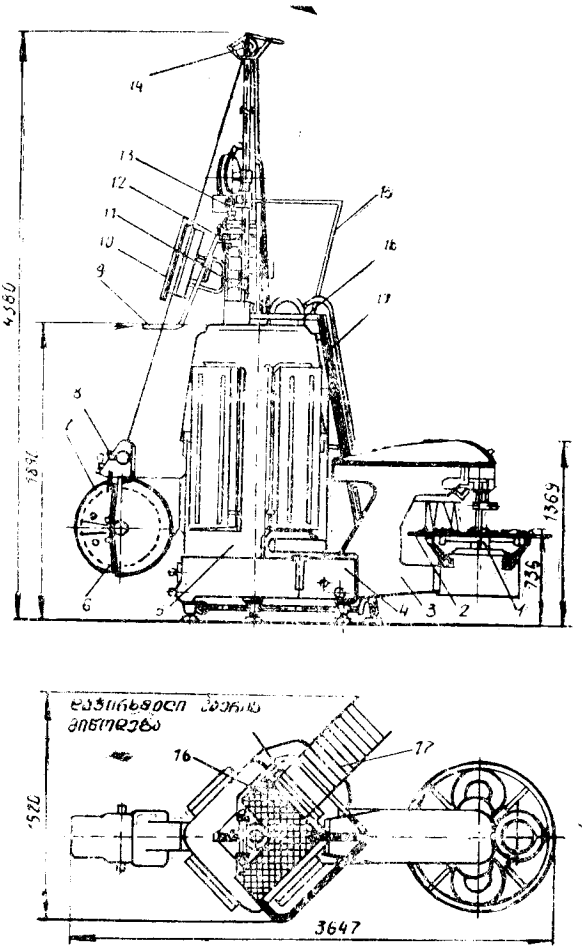
АП—Н (სურ. 188). АП2—Н ავტომატები გამოიყენება რძის ერთჯერადი გამოყენების ქაღალდის პაკეტებში ჩამოსასხმელად. ეს დანადგარები ასრულებენ ქაღალდის პაკეტების თერმული შეწებების ხერხით უწყვეტად დამზადების ოპერაციებს და ავსებენ მათ რძით. ამ მიზნით გამოიყენება გრაგნილური ქაღალდი, რომელიც შიგნიდან დაფარულია დაბალმოლეკულური პოლიეთილენის აფსკით, ხოლო გარედან პარაფინით. ქაღალდის ლენტა გრაგნილ დაგჭერიდან ჯერ გაივლის ბაქტერიოციდული ნათურით დასხივების ზონაში, ხოლო შემდეგ მაკორექტირებელ და ფორმის მიმცემ მოწყობილობას და 270°C ტემპერატურაზე ხდება მისი შედუღება. მოგჭერების წყვეტით პაკეტის შედუღება ხდება განივად. შემავსებლიდან იგი ივსება რძით და ხდება საბოლოო დაფასოება. პაკეტების უწყვეტი ლენტა იჭრება გადამჭრელი მექანიზმით და ცალკეული პაკეტები ციცხვებიანი ტრანსპორტიორით და ჩამწყობით მიეწოდება მოსაბრუნ მაგიდას კალათებში ჩასაწყობად.

რძის ჩამოსასხმელი აპარატების ტექნიკური მახასიათებლები ნაჩვენებია 40-ე ცხრილში.

ცხრილი 40

რძის ჩამოსასხმელი ავტომატების ტექნიკური მახასიათებლები

მაჩვენებლების დახასიათება	მაჩვენებლები ავტომატისათვის	
	АП1—Н	АП2—Н
საათური მწარმოებლობა (პაკეტების რაოდენობა), ცალი	3600	4500
პაკეტების მოცულობა დმ³	0,50	0,25
ელექტროძრავების სიმძლავრე, კვტ	4,05	5,30
გაბარიტები, მმ	3647 X 1520 X 4380	3360 X 1435 X 3850
მასა, კგ	2600	2100



სურ. 188. ავტომატი АП1—II

1—ჩამწყობის მოსაბრუნი მაგიდა; 2—კალოების მოსაბრუნი დისკოები; 3—ჩამწყობის ლოყები; 4—ღვარძის საძირკველი; 5—დგარი; 6—გრაგნილის საჭერი; 7—გრაგნილის საჭერის გარსაცმი მოსაბრუნი სახურავით; 8—თარიღის დასასმელი მექანიზმი; 9—რძის მისაწოდებელი მილი; 10—ბაქტერიოციდული სათერა; 11—ვერტიკალური ტრანსპორტიორი დამჭერებითა და ელექტროძრავებით (4 ცალი); 12—ფორმის მიმცემი მოწყობილობა და რძით შემავსებელი სისტემა; 13—აპლიკატორი; 14—ზედა კორგოლაჭი; 15—შემოფარგვლა; 16—მექანიზმის მომსახურების ბაქანი; 17—კიბე.

§ 3. ძის სატრანსპორტო ავტოცისტერნები და მიწისქვეშა ძეგამტარები. მოკვეთების პრინციპი და აგებულება.

ძის ტრანსპორტირება მნიშვნელოვანი პროცესია, აქ წყდება მისი ხარისხის შენარჩუნების პრობლემა.

ძის ტრანსპორტირების სრულყოფილ საშუალებად ითვლება სარძევე ავტოცისტერნები (ცხრილი 41), რომლებშიც ძეს ასხამენ ვაკუუმის საშუალებით, ან ტუმბოებით, ხოლო დაცლა ხდება თვითდინებით. ცისტერნებს აქვთ ორი ნაკეთური და თბოიზოლაცია, რომელიც უზრუნველყოფს ძის ტემპერატურის შენარჩუნებას მისი ტრანსპორტირების დროს.

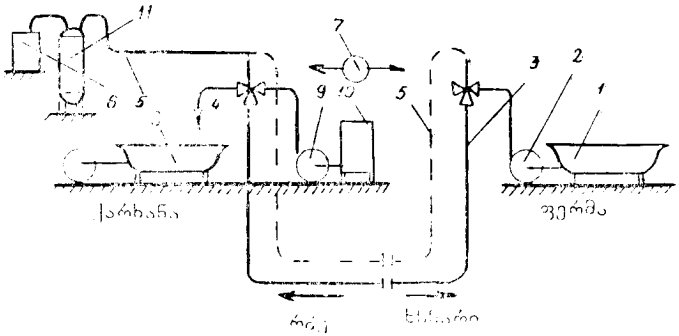
ცხრილი 41

ძის ავტოცისტერნების ტექნიკური მახასიათებლები

მაჩვენებლები	ავტოცისტერნების მარკა			
	АЦПТ—2,1	АЦПТ—3,3	АЦПТ—6,2	АЦПТ—11
ავტომობილის მარკა	ГАЗ-53А	ГАЗ-53А	ЗИЛ-355М	МАЗ-5245
ტევადობა, მ³	2,1	3,3	6,2	11
ავსებისათვის საჭირო დრო, წთ.	10—15	15—20	20—30	45—50

ავტოცისტერნების გამოყენება მეურნეობებს საშუალებას აძლევს დაზოგოს დიდი როდენობის ბიდონები, რითაც მნიშვნელოვნად მცირდება ძის გადაზიდვაზე საჭირო შრომის დანახარჯები.

ბოლო წლებში ფერმიდან ძის ქარხნამდე ტრანსპორტირებისათვის ფართო გამოყენება ჰპოვა მიწისქვეშა ძეგამტარებმა (სურ. 189). ძეგამტარების გამოყენება განსაკუთრებით აქტუალურია ისეთ რაიონებში, სადაც არასაკმაოდ არის განვითარებული საგზაო ქსელები, განსაკუთრებით მთიან ზონაში. ძეგამტარები, რომელიც ჩაწყობილია გრუნტის გაყინვის სიღრმეზე დაბლა, ამავე დროს ასრულებს სამაცივრო მანქანებისა და ტევადობის როლს ძის დროებით შესანახად. მიწისქვეშა ძეგამტარები სიგრძით 200 მ-დან 30 კმ-მდე წარმატებით გამოიყენება გდრ-ში, ჰოლანდიაში, გფრ-ში, ავსტრიაში, უნგრეთში, ჩეხოსლოვაკიასა და სხვა ქვეყნებში.



სურ. 189. მიწისქვეშა რძეგამტარის პრინციპული სქემა:
1, 3—აბაზანები; 2, 9—ტუმბოები; 4—რძეგამტარი; 4—საცობიანი ონკანი; 5—რძეგამტარი; 6—კომპრესორი; 7—ჩასასმელი დეტალი; 10—სარეცხი ხსნარის ტევადობა; 11—რესივერი.

ჩვენს ქვეყანაში პირველი მიწისქვეშა რძეგამტარები პოლიეთილენის მილებით გაკეთდა იაროსლავის ოლქის ქ. უგლიჩში, ფერმიდან „ტეკლენევო“ რძის ქარხნამდე რძის ტრანსპორტირებისათვის. მილები მიწაში ჩაწყობილია 2, 3 მ სიღრმეზე, მისი სიგრძეა 6,2 კმ.

IX ნაწილი

ნაკელის გატანისა და გამოყენების მექანიზაცია და ავტომატიზაცია

I თავი

ზოგადი ცნობები

მეცხოველეობის ფერმებიდან და კომპლექსებიდან ნაკელის დროულად გატანა და მისი სწორად გამოყენება მნიშვნელოვანი სახალხო სამეურნეო პრობლემაა. მისი მნიშვნელობა კიდევ უფრო იზრდება მეცხოველეობის ფერმებისა და მეფრინველეობის ფაბრიკების გამსხვილების, მათი ტექნიკური აღჭურვის სრულყოფის, სანიტარულ-ჰიგიენური პირობებისა და წარმოებული პროდუქციის ხარისხის მოთხოვნების გაზრდის პირობებში.

მეცხოველეობის პროდუქტების წარმოების სამრეწველო მეთოდების დანერგვისას, მეცხოველეობის კომპლექსებში მკვეთრად იზრდება ნაკელის ვამოსავალი. ეს კი ქმნის ვარემოს დაბინძურების საშიშროებას. ამიტომ ნაკელის გატანისა და მისი შემდგომი გამოყენების პრობლემების განხილვისას მხედველობაშია მისალები გარემოს დაცვის. ცხოველისა და ადამიანის დავადების თავიდან აცილებისა და ნაკელის, როგორც ორგანული სასუქის, სწორად გამოყენების საკითხები. გარდა ამისა გრძელდება ნაკელიდან მეცხოველეობისათვის საკვების დანამატების მიღების სამუშაოები.

ნაკელი წარმოადგენს უმთავრეს ორგანულ სასუქს. რომელიც ნიადაგში ოპტიმალური დოზებით სისტემატური შეტანის შემთხვევაში მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს მის სტრუქტურასა და ეროციას. არეგულირებს ტენის რეჟიმს. იგი შეიცავს მცენარისათვის აუცილებელ თითქმის ყველა ნივთიერებას.

ნაკელი ძირითადად შედგება ცხოველის ფყარი და თხევადი ექსპრემენტების (ჯამონაყოფები), აგრეთვე საფენის მასალისაგან. გამოყენებული საფენის სახის მიხედვით შეიძლება იყოს ნამჯის, ტორფის, ნახერხის საფენიანი და უსაფენო ნაკელი.

ნაკელის ხარისხის ერთ-ერთი განმსაზღვრელი ფაქტორია გამოყენებული საფენის სახე, რაოდენობა და შენახვის პირობები. დაჭრილი ნამჯა ცხოველის შარდის კარგი მშთანთქმელია, თანაბრად ტენიანდება, კარგად იტკეპნება და ეწყობა შტაბელებად. ხოლო თივა ნაკელი შენახვისას მაქსიმალურად იწარჩუნებს მასში არსებულ აზოტს. განასხვავებენ ნამჯის საფენიანი ნაკელის ვახრწნის ოთხ სტადიას: ახალს, ნახევრად გადამწვარს, გადამწვარს და ნეშომპალას.

მინდვრის გასაპატივებლად იყენებენ ნახევრად გადამწვარ ნაკელს, რადგანაც მასში ყველაზე მცირეა აზოტის დანაკარგები.

მეცხოველეობის სადგომებიდან ნაკელის გატანა და მისი ტრანსპორტირება ერთ-ერთი შრომატევადი პროცესია. პუნებრივია ამ პროცესის კომპლექსური მექანიზაცია დაკავშირებულია დიდ ტექნიკურ-ეკონომიკურ ეფექტთან. კერძოდ: მნიშვნელოვნად მსუბუქდება ცხოველის მომვლელი პერსონალის შრომა, მაღლდება შრომის მწარმოებლობა, უმჯობესდება მეცხოველეობის ფერმის სანიტარულ-ჰიგიენური პირობები და ა. შ.

მეცხოველეობის ფერმებისა და კომპლექსების დაპროექტებისა და ექსპლოატაციის მოწინავე გამოცდილების შესწავლამ აჩვენა, რომ ნაკელის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების, მისი გამოყენების ტექნოლოგიისა და ცხოველის შენახვის წესის შეცვლით იცვლება სადგომებისა და სასეირნო მოედნების დასუფთავებისათვის საჭირო ტექნიკური საშუალებების სახეები, ნაკელის საცავის კონსტრუქცია და ზომები, ნაკელის გაუწყლოვნების ხერხები.

ნაკელის გასატანი ტექნიკის შერჩევისა და დამუშავების დროს ეთვალისწინებული უნდა იქნეს მისი ისეთი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები, როგორიცაა ფარდობითი ტენიანობა, მოცულობითი მასა, ხახუნის კოეფიციენტი, სიბლანტე, დენადობა და სხვ. ნაკელის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დამახასიათებელი მაჩვენებლების ცვალებადობა დამოკიდებულია მის ტენიანობაზე.

განასხვავებენ ნაკელის ფარდობით ტენიანობას

$$W_{ფარდ} = \frac{M_{წყ} \cdot 100}{M_{წყ} + M_{მშ}} \%$$

და აბსოლუტურ ტენიანობას

$$W_{აბს} = \frac{M_{წყ} \cdot 100}{M_{მშ}}, \text{ სადაც}$$

$M_{მშ}$ მშრალი ნივთიერებების მასაა, კგ;

$M_{წყ}$ — წყლის მასა, კგ.

80% ფარდობითი ტენიანობის მქონე ნაკელის ტენიანობის კიდევ უფრო გაზრდისათვის საჭიროა დიდი რაოდენობის წყლის დამატება. ასე მაგალითად, ნაკელის ფარდობითი ტენიანობის 80%-დან 90%-მდე გასაზრდელად საჭიროა წყლის სარჯის 2—2,5-ჯერ გაზრდა.

ნაკელის ფარდობითი ტენიანობა დამოკიდებულია ექსკრემენტების საწყის ტენიანობაზე, საფენის სახეზე, რაოდენობასა და საბოლოო ტენიანობაზე, ნაკელის გატანის სისტემაზე, ხოლო მოცულობითი მასა დამოკიდებულია მასში შემცველი ნაწილაკების ზომაზე, საფენი მასალის სახეზე, ტენიანობასა და სარისხზე.

მყარი ნაკელის ბუნებრივი ფერდის კუთხე დამოკიდებულია მის ტენიანობაზე, ნამჯის შემცველობაზე, დატკეპნის ხარისხზე და იცვლება 40—50° ზღვრებში. ნაკელის გახრწნის ხარისხის გაზრდით ბუნებრივი ფერდის კუთხე მცირდება.

ნაკელის ხახუნის კოეფიციენტი დამოკიდებულია ისეთ ფაქტორებზე, როგორიცაა: საფენის სახე, ნაკელის გახრწნის ხარისხი, ტენიანობა და სხვ. ნამჯის საფენიანი ნაკელის სრიალის ხახუნის კოეფიციენტი ლითონის ზედაპირზე შეადგენს 0,7—1,3; ხეზე — 0,6—1,2; ბეტონზე — 0,6—1,4. მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის ნაკელის სრიალის ხახუნის კოეფიციენტი მაქსიმალურ მნიშვნელობას აღწევს 60—75% ფარდობითი ტენიანობის დროს, ხოლო მინიმალურს გლუვი მასალის ზედაპირზე (ვინიპლასტი, ფტოროპლასტი და სხვ.) ხახუნის დროს.

ნაკელის წებვადობა არის ნაკელის სხვადასხვა მასალის ზედაპირზე მიწებების უნარი და ხასიათდება იმ ძალვის სიდიდით, რომელიც საჭიროა ამ მასალის ფირფიტაზე მიწებებული ნაკელის მასის განსაზღვრულ პირობებში მოსაგლეჯად. წებვადობა დამოკიდებულია ნაკელის ტენიანობაზე და სხვადასხვა მასალის ზედაპირზე მიკვრისას შეადგენს 400—1300 პასკალს (0,004—0,013 კგძ/სმ²).

წებვადობის მაქსიმალური მნიშვნელობა ახასიათებს 74—80% ტენიანობის მქონე ახალ ნაკელს. შენახვიდან სამი თვის შემდეგ ნაკელის სხვადასხვა მასალის ზედაპირზე მიწებების ძალა 3—4-ჯერ მცირდება ახალ ნაკელთან შედარებით.

ნაკელის გაყინვის ტემპერატურა 0°C-ზე რამდენადმე დაბალია. ნაკელის გასატანი მანქანების ლითონის მუშა ორგანოებზე ნაკელის მიყინვას ადგილი აქვს 2,0—2,2°C-ზე, ხოლო — 6°C ტემპერატურაზე ფოლადის ზედაპირიდან ნაკელის მოგლეჯისათვის საჭირო ძალა იზრდება დაახლოებით 30-ჯერ, რაც ზამთრის პერიოდში ნაკელის გამტანი ტექნიკის წყობილებიდან გამოსვლის ძირითადი მიზეზია.

თხევადი ნაკელის გასატანი სისტემებისა და დანადგარების შერჩევისა და გაანგარიშებისას საჭიროა თხევადი ნაკელის რეოლოგიური (დენადობა) თვისებების გათვალისწინება. თხევად ნაკელს სწორ ზედაპირზე აქვს გადინების უნარი. თუ თხევად ნაკელს მოვათავსებთ ჰორიზონტალური ძროს მქონე ღარში, იგი გადინებას დაიწყებს იმ მხარეს, სადაც ღარს კედელი არ აქვს. თხევადი ნაკელის ზედაპირის დახრა სახისა და ტენიანობისაგან დამოკიდებულებით იცვლება 0,7-დან 3,5%-მდე ზღვრებში.

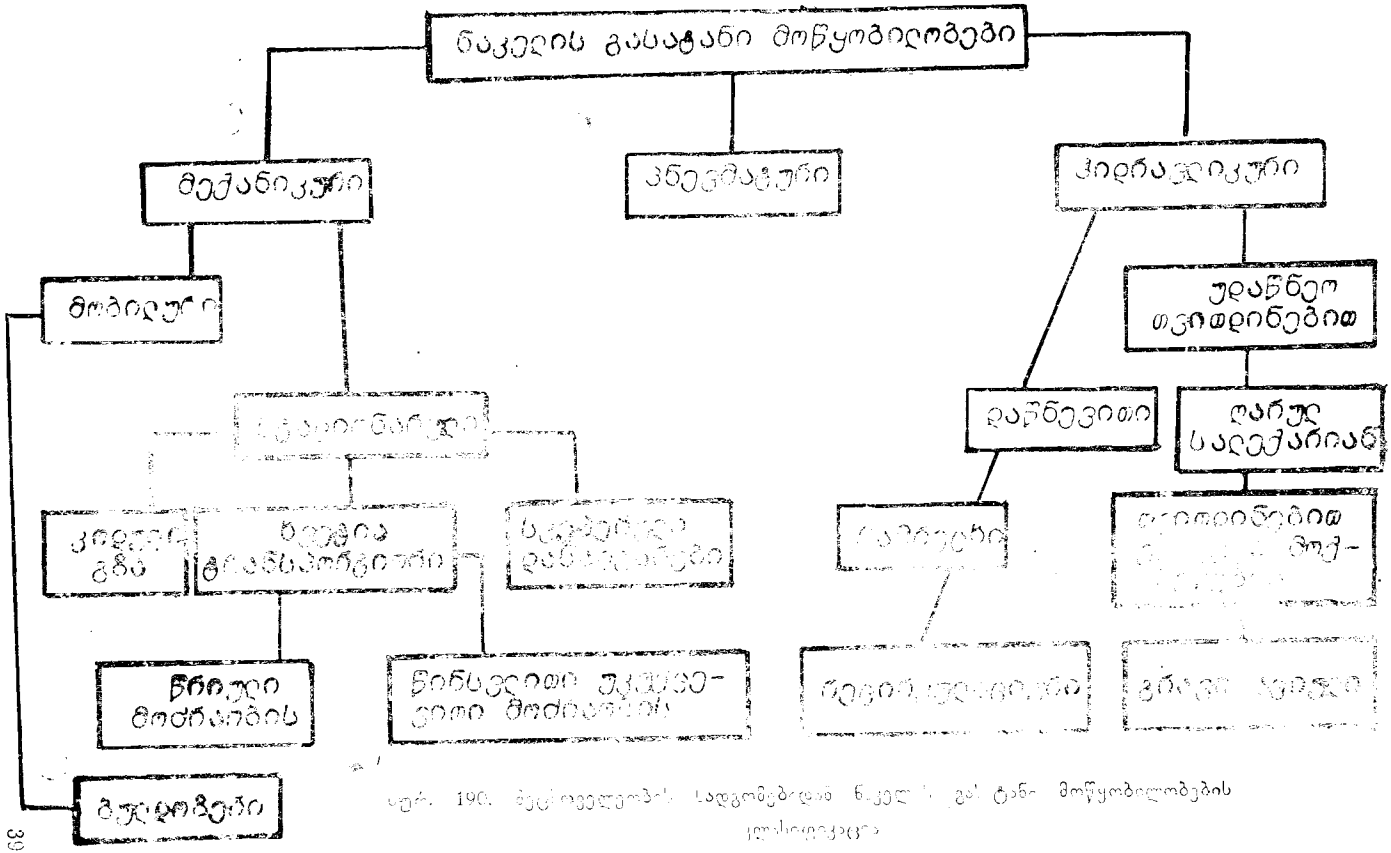
დაძვრის ზღვრული დაძაბულობა τ_0 და სიბლანტე η მნიშვნელოვან წილად დამოკიდებულია ნაკელის ტენიანობასა და შენახვის ხანგრძლივობაზე. ტენიანობისა და შენახვის ვადის ხანგრძლივობის გაზრდით ეს პარამეტრი მცირდება. ასე მაგალითად, მრპ ახალი ნაკელის ფარდობითი ტენიანობის 94,5%-დან 84%-მდე შემცირებით მისი სიბლანტე იცვლება 0,3-დან 7,8 პა/წმ ზღვრებში. საცავში შენახვიდან სამი თვის შემდეგ ნაკელის ტენიანობის 94,5%-დან 79%-მდე შემცირებისას სიბლანტე იცვლება 0,2—2,45 პა. წმ. ზღვრებში.

ღორის ნაკელი 5-ჯერ ნაკლებ კოლოიდებს შეიცავს, ვიდრე მრპ ნაკელი. ღორის ნაკელის ფარდობითი ტენიანობის 84%-დან 94%-მდე გაზრდით მისი სიბლანტე მცირდება 1.2-დან 0,2 პა. წმ-მდე და დაძვრის ზღვრული დაძაბულობა მცირდება 110-დან 10 პა-მდე შესაბამისად, ვინაიდან სიბლანტე η და დაძვრის ზღვრული დაძაბულობა τ_0 განსაზღვრავს გადაადგილების წინაღობას, საჭიროა მრპ ნაკელის ტრანსპორტირების მუშა ორგანოებიდან გატანა მოხდეს 89%-ზე მეტი ფარდობითი ტენიანობის პირობებში, ხოლო ღორის ნაკელისა — 84%-ზე მეტი ტენიანობის პირობებში.

შენახვის პროცესში თხევადი ნაკელი იყოფა მძიმე (ნალექი, თხევადი) და მსუბუქი ორგანული ნაწილაკების ფრაქციებად. ნაკელის თხევადი ფრაქცია განლაგებულია მძიმე და მსუბუქ ფენებს შორის, რაც აძნელებს ნაკელის საცავიდან ამოღების პროცესს. ამიტომ უნდა მოხდეს თხევადი ნაკელის სხვა ფრაქციებში არევა, ან ნაკელის მყარ და თხევად ფრაქციებად საცავიდან ამოღების წინ დაყოფა და მინდორში ცალ-ცალკე მოფანტვა.

ცნობილია მეცხოველეობის სათავსებიდან ნაკელის გატანის მექანიკური, ჰიდრავლიკური, პნევმატური **სისტემები. ნაკელის** გასატანი ტექნიკური საშუალებების კლასიფიკაცია მოცემულია 190-ე სურათზე.

თაგის მხრივ მექანიკური სისტემა შედგება ნაკელის გასატან



ნახ. 190. მესაქონლეობის სადგომებიდან ნაკელის გასატანი მოწყობილობების კლასიფიკაცია

ბრიკეტულ და სტაციონარულ საშუალებებად, რომლებიც გამოიყენება, როგორც თხევადი ისე მყარი ნაკელის შეკროვების, შენობიდან გატანისა და ტრანსპორტირებისათვის.

ცხოველის შენახვის ტექნოლოგია, ნაკელის ფიზიკურ-მექანიკური და რეოლოგიური თვისებები გავლენას ახდენს ნაკელის გატანის ტექნოლოგიის შერჩევაზე.

ფურების დაბმული წესით, უსაფენოდ, ან შეზღუდული რაოდენობის საფენის გამოყენებით შენახვისას, ცხოველის სადგომების დასუფთავებასა და ნაკელის გამოტანას ახდენენ ყოველი წველის წინ. ზოგჯერ ღამის საათებშიც. ფურების დაბმული წესით შენახვისას სადგომიდან ნაკელის გამოსატანად იყენებენ ხვეტია ტრანსპორტიორებს, ხოლო სადგომებიდან შენახვის ადგილამდე ტრანსპორტირებისათვის კი რეკომენდებულია სკრეპერული და პნევმატური დანადგარები და სატრაქტორო მისაბმელები.

ფურების დაუბმელი (ბოქსური) შენახვის დროს შენობიდან ნაკელის გატანა ხდება არა ნაკლებ ორჯერ დღე-ღამეში სკრეპერული დანადგარების, ტრანსპორტიორების ან ბულდოზერების გამოყენებით, ხოლო სქემა შენობის გარეთ გატანილი ნაკელის საცავამდე ტრანსპორტირებისათვის ანალოგიურია ფურების დაბმული შენახვის პირობებში გამოყენებული სქემისა.

ცხოველის ღრმა საფენზე დაუბმელი შენახვისას შენობიდან ნაკელის გატანა ხდება წელიწადში ორჯერ უშუალოდ მინდორში, ან კომპოსტის მოსამზადებელ ბაქანზე და, როგორც წესი, გამოიყენება ნაკელის გასატანი მობილური ტექნიკა.

თუ ცხოველის სადგომებში მოწყობილია ცხაურა იატაკები და მიღებული ნაკელი ხასიათდება დენადობით, შენობის შიგნიდან ნაკელის გამოტანა ხდება ჰიდრავლიკური სისტემით, საიდანაც სპეციალური ტუმბოებით გადაიტუმბება ნაკელის საცავში ან სპეციალურ პუნქტში, სადაც ხდება მისი ფრაქციებად დაყოფა და გაუსნებოვნება.

უშუალოდ საძროხის ქვეშ ნაკელის შენახვის შემთხვევაში ნაკელის გატანა ხდება წელიწადში ერთხელ ან ორჯერ სატრანსპორტო საშუალებებზე დატვირთვითა და მინდორში ან კომპოსტის მოსამზადებელ ბაქანზე გატანით.

II თავი

ნაკელის გასატანი მექანიკური საშუალებები

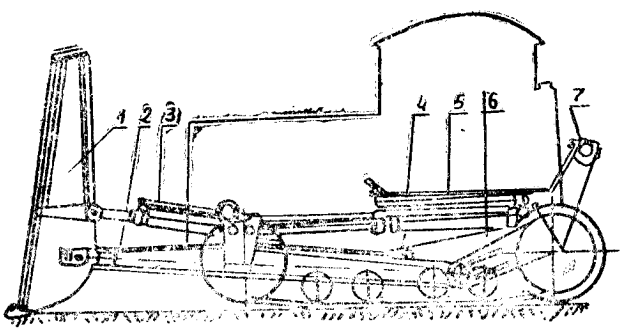
ნაკელის გასატანი მობილური საშუალებები ძირითადად გამოიყენება ცხოველის დაუბმელი წესით შენახვისას, როცა ღრმა საფენის დღიური ნორმა შეადგენს 5—6 კგ. ერთ სულ მსხვილფეხა რქოსან პირუტყვზე. გამოიყენება ბულდოზერი БН—1, ან დამტვირთავი ბულდოზერი ПФП—1,2 (სურ. 191).

ცხოველის ბაგის სიგრძე ნაკელის გასატანი მობილური საშუალებების გამოყენებისას ჩვეულებრივთან შედარებით 5 სმ-ით გრძელი უნდა იყოს; ხოლო ნაკელის გამტანი არხის სიგრძე უნდა შეადგენდეს 20—25 სმ.

მობილური აგრეგატებით საძროხედან 1 ტ ნაკლის გატანაზე იხარჯება 10—20 წთ.

მობილური ტექნიკური საშუალებების ერთ-ერთ ძირითად ნაკლად ითვლება, სტაციონარულ დანადგარებთან შედარებით, ნაკელის გამტარ არხ-გასასვლელების მეტად დანაგვიანება. იგი შეიძლება მნიშვნელოვნად შემცირდეს კარგი ხარისხის საფენის გამოყენებითა და შრომის კულტურის ამაღლებით.

ნაკელის გასატანი მობილური საშუალებები ფართოდ გამოიყენება მეცხვარეობაში.



სურ. 191. ნაკელის დამტვირთავ-ბულდოზერის სქემა:
1—ჩამჩა; 2—ამწეები ისარი; 3—ჩამჩის მოსაბრუნებელი ცილინდრი; 4—განივი ძელი; 5—ისრის ასაწევი ცილინდრი; 6—გვერდული; 7—უკანა კოჭი.

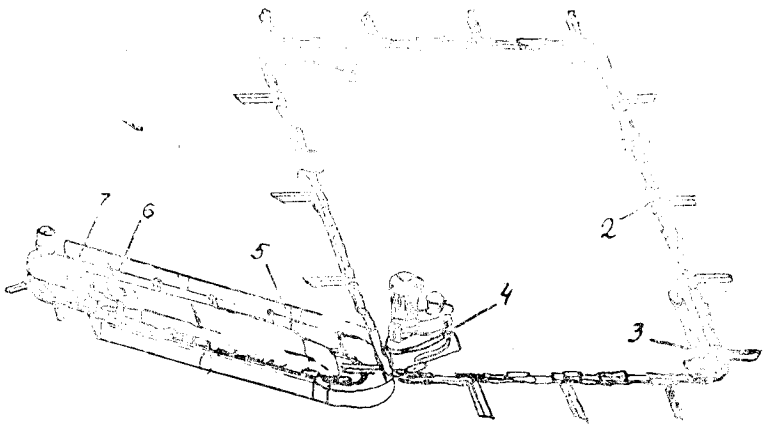
ნაკელის გასატანი სტაციონარული საშუალებები მუშაობის ციკლურობის თვალთახედვით შეიძლება დაიყოს ორ ჯგუფად. პირველ ჯგუფს მიეკუთვნება პერიოდული მოქმედების საშუალებები: კიდული გზები, ხელის ურიკები და ბაგირულ-სკრეპერული დანადგარე-

ბი. კიდული გზებისა და ხელის ურიკების გამოყენება შეზღუდულია, ვინაიდან მათი დატვირთვისა და ნაკელის ტრანსპორტირების ოპერაციები სრულდება ხელით და პროცესის ნაკადურობა დარღვეულია.

ხვეტია ტრანსპორტიორები მოქმედების პრინციპით იყოფა: **წრიული მოძრაობისა** და **წინსვლით-უკუქცევითი მოძრაობის ტრანსპორტიორებად.** წრიული მოძრაობის ხვეტია ტრანსპორტიორები ხასიათდება მაღალი საექსპლოატაციო მაჩვენებლებით, მაგრამ აქვთ ნაკლი, კერძოდ: დიდი ლითონტევადობა, ჯაჭვების მნიშვნელოვანი წევითი ძალვა, მცირე ხანგამძლეობა, რითაც იხლუდება მათი გამოყენება.

წინსვლით-უკუქცევითი მოძრაობის ხვეტია (შტანგური) ტრანსპორტიორები წრიული მოძრაობის ტრანსპორტიორებთან შედარებით ხასიათდება რიგი უპირატესობებით. ხვეტიების წინსვლით-უკუქცევითი მოძრაობით ნაკელი გადაადგილდება უმოკლესი გზით, მოკლე ჯაჭვების გამო იზრდება მისი გამოყენების ხანგრძლივობა და საიმედოობა.

ТСН—3Б ტიპის **ხვეტია ტრანსპორტიორი** (სურ. 192) შედგება ჰორიზონტალური და დახრილი ტრანსპორტიორებისაგან, რომელთაც აქვთ საკუთარი ამძრავები და მუშაობენ ერთმანეთისაგან დამოუკიდებლად.



სურ. 192. ხვეტია ტრანსპორტიორი ТСН—3,0Б

1—მოსაბრუნი მოწყობილობა; 2—ჰორიზონტალური ტრანსპორტიორი; 3—ჰორიზონტალური ტრანსპორტიორის დამცავი მოწყობილობა; 4—ჰორიზონტალური ტრანსპორტიორის ამძრავი; 5—დახრილი ტრანსპორტიორი; 6—დახრილი ტრანსპორტიორის დამცავი მოწყობილობა; 7—დახრილი ტრანსპორტიორის ამძრავი.

ცხოველის სადგომში მოწყობილ სანაკელე არხში ჩადგმული ჰორიზონტალური ტრანსპორტიორი შედგება სახსრული დასაშლელი ჯაჭვისაგან, რომელზედაც დამაგრებულია საფხეკები; მოსაბრუნი ვარსკვლავანებისა და დამჭიმი მოწყობილობებისაგან. ჯაჭვის ძაფრა ხდება 4 კვტ სიმძლავრის ელექტროძრავათი.

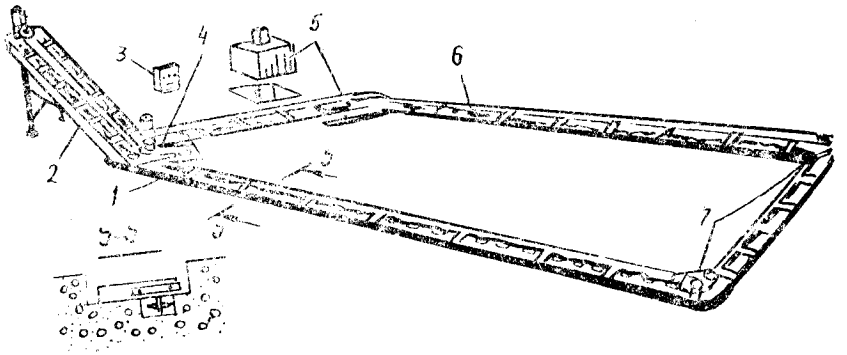
დახრილ ტრანსპორტიორს აქვს ორი არხი, რომლებშიც ბრუნავს სახვეტებიანი შეკრული ჯაჭვი. იგი ჰორიზონტალური ტრანსპორტიორით მიწოდებულ ნაკელს ტვირთავს სატრანსპორტო საშუალებებზე. დახრილ ტრანსპორტიორს ჩვეულებრივ აყენებენ ცხოველის სადგომის ტორსულ ნაწილში 45°-იანი კუთხით. ტრანსპორტიორის ზედა ბოლოს ქვეშ აყენებენ სატრაქტორო მისაბმელს. ТСН—3,0Б ტიპის ტრანსპორტიორის მუშაობისას არხში ჩაყრილი ნაკელი ჰორიზონტალური ტრანსპორტიორის ჯაჭვზე დამაგრებული სახვეტებით მიეწოდება დახრილი ტრანსპორტიორის ქვედა მოსაბრუნ სექტორზე, საიდანაც დახრილი ტრანსპორტიორით იტვირთება სატრანსპორტო საშუალებაზე.

ექსპლოატაციის პროცესში საჭიროა ტრანსპორტიორის ჯაჭვის რეგულირება. დაუჭიმავი ჯაჭვის მოსაბრუნი და ამძრავი ვარსკვლავანებიდან ამოვარდნის შედეგად ჯაჭვი შეიძლება გაწყდეს და გამოიწვიოს მთელი დანადგარის დაზიანება, ჯაჭვის დაჭიმვა ხდება სპეციალური მოწყობილობით. აკრძალულია ნაკელის დაყრა უძრავ ტრანსპორტიორზე, ვინაიდან ამ დროს ტრანსპორტიორის ჩართვისას ადგილი აქვს ჯაჭვისა და ამძრავის მკვეთრ დატვირთვას. გარდა ამისა სახვეტები იწევა ზევით, რითაც მნიშვნელოვნად მცირდება დანადგარის მწარმოებლობა და უარესდება შესრულებული სამუშაოს ხარისხი.

განსაკუთრებით ყურადღებას უთმობენ დახრილი ტრანსპორტიორის მომსახურებას. იგი შენობის გარეთაა განლაგებული და რთულ პირობებში უხდება მუშაობა განსაკუთრებით დაბალი ტემპერატურის დროს. დანადგარის სამუშაოდ ჩართვის წინ პირველად რთავენ დახრილ ტრანსპორტიორს, შემდეგ ჰორიზონტალურს. სამუშაოს დამთავრების შემდეგ პირველად უნდა გამოირთოს ჰორიზონტალური ტრანსპორტიორი, ბოლოს კი დახრილი.

ТСН—2Б და ТСН—160 **ტრანსპორტიორები** ТСН—3Б ტრანსპორტიორის ანალოგიურია და აქვთ ერთნაირი ტექნოლოგიური სქემა. ТСН—2Б ТСН—3Б ტრანსპორტიორისაგან განსხვავდება იმით, რომ ჰორიზონტალურ და დახრილ ტრანსპორტიორებს აქვთ ერთი მთლიანი ჯაჭვი და საერთო ამძრავი. ხოლო ТСН—160 განს-

ხვადება იმით, რომ მას აქვს მრგვალი რგოლიანი დაუშლელი დაყალიბებული ჯაჭვი და ავტომატური დამჭიმი მოწყობილობა 5 (სურ. 193).



სურ. 192. ხვეტა ტრანსპორტიორი ТСН-160:
1—ჰორიზონტალური ტრანსპორტიორი; 2—დახრილი ტრანსპორტიორი; 3—მართვის კარიდა; 4—ამძრავი; 5—დამჭიმი; 6—ჯაჭვი; 7—მოსაბრუნი მოწყობილობა.

შტანგური სკრეპერული დანადგარები წინსვლით-უკუქცევითი მოძრაობით გამოიყენება ნაკელის გასატანად საძროხეებიდან, საღორეებიდან და საფრინველეებიდან. ხშირად ანალოგიურ ტრანსპორტიორებს იყენებენ საკვების დასარიგებლადაც. ეს ტრანსპორტიორები ნაკლებ ლითონტევადია და მუშაობაში საიმედო, ვიდრე მოძრაობის ტრანსპორტიორებთან შედარებით. სახვეტების სახსრული დამაკრებით მარტივდება მათი მოძრაობის შეცვლის ოპერაცია. წინსვლით-უკუქცევითი მოძრაობა საშუალებას იძლევა სატრანსპორტო მასალა დანიშნულების ადგილზე მივაწოდოთ მინიმალური გაღრაღდგილებით. რის შედეგადაც მნიშვნელოვნად მცირდება დანადგარების მუშა ორგანოების დატვირთვა და მცირდება პროცესის შესასრულებლად საჭირო დრო.

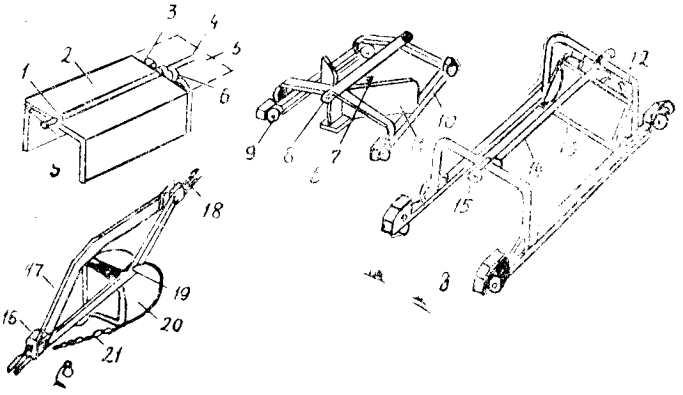
სკრეპერული დანადგარებიც, აგრეთვე მუშაობენ წინსვლით-უკუქცევითი მოძრაობით. მათ იყენებენ ნაკელის შენობიდან გასატანად და ნაკელის საცავამდე ტრანსპორტირებისათვის (მეღორეობის ფერმებში) და სატრანსპორტო საშუალებებზე დასატვირთავად (მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის ფერმებში). ასეთი ტრანსპორტიორები მარტივია დასამზადებლად, საიმედოა საჭუშაოდ, იოლად ერგება არხის უთანაბრო რელიეფს და ნაკლებად ლითონტევადია. ნაკლოვან მხარედ ითვლება ის, რომ მისი ბაგირი მალე გამოდის წყო-

ბილებიდან, ძნელია მისი გადაბმა და სანაკელე ორმოების დახრილ ნაწილში მონტაჟი.

დანადგარი შედგება ბაგირის, საფხეკების, ამძრავი და დამჭიმი მოწყობილობებისაგან. სკრეპერებს აყენებენ 40—70 სმ სიგანისა და 50 სმ-მდე სიღრმის სანაკელე არხში, არხის ძირზე დაყენებული კუთხოვანი ფოლადის მიმმართველებზე.

ამძრავი მოწყობილობა შედგება ელექტროძრავას, რედუქტორისა და ბაგირული ჯალამბრისაგან.

სანაკელე არხში ჭიმავენ 10—15 მმ დიამეტრის ბაგირს, რომელზედაც ამაგრებენ სკრეპერს. ნაკელის გასატანად იყენებენ სხვადასხვა კონსტრუქციის სკრეპერებს (სურ. 194).



სურ. 194. სკრეპერების ტიპები:
ა—კოლოფა; ბ—ისარი; გ—ურიკა; დ—ნიჩაბი;
1—მიმმართველი; 2—კოლოფი; 3—სახსარი; 4—საწევარი ორგანო; 5—კედელი; 6—წევა; 7—საბჯენი; 8—საწევარი კაკვი; 9—საყრდენი გორგოლაჭი; 10—ჩარჩო; 11—მოსაბრუნი ღერძი; 12—სახსარი; 13—საფხეკი; 14—ჩარჩო; 15—საწევარი კაკვი; 16—მომჭერი; 17—წევა; 18—ბაგირი; 19—სახსარი; 20—სვეტია; 21—ჯაჭვი.

გავრცელებულია სახვეტები **„ისარი“** (УС ტიპის დანადგარებში) და **„ურიკა“** (ТС—1 და УВН—800 ტიპის დანადგარებში).

სკრეპერულ დანადგარებს იყენებენ ცხოველის დაუბმელი შენახვისას (УС—10, УС—15 და УС—250) და ფსაფენო ნაკელის გასატანად საღორეებში ცხაურა იატაკების ქვეშ განლაგებული არხებიდან (УС—12, УСП—12).

УС—15 დანადგარი (სურ. 195) სტაციონარულია, წინსვლით-უკუქცევითი მოძრაობით. განკუთვნილია 100-სულიანი საძროხეებისათვის. იგი დაკომპლექტებულია ორი სკრეპერით, რომლებითაც

ნაკელი გააქვთ 1,8—3,0 მ სიგანისა და 0,2 მ სიღრმის ნაკელის ღია გამტარიდან.

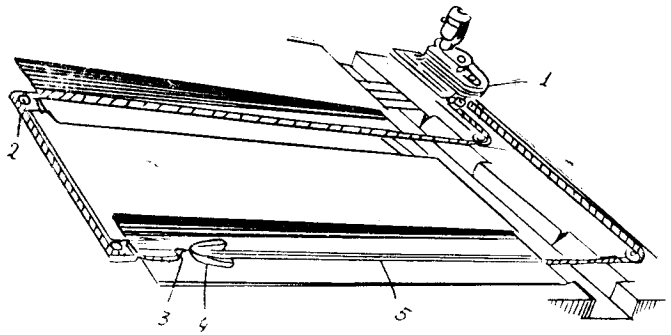
УС—15 დანადგარი გამოდის სამ ვარიანტად იმის მიხედვით, თუ შენობის რომელ ნაწილში უნდა მოხდეს ნაკელის გატანა — ცალ მხარეს, ორივე მხარეს თუ შენობის შუა ადგილას.

დანადგარის მაქსიმალური მწარმოებლობა 88% ტენიანობის ნაკელის გატანისას შეადგენს 1,5 ტ/სთ. მუშა ორგანოების ამძრავი ხდება 3 კვტ სიმძლავრის ელექტროძრავათი.

დანადგარი შედგება მექანიკური რევერსირების ამძრავის, მუშა ორგანოების (სკრეპერები, დელტა-ხვეტია), დამჭიმავი მოწყობილობის, მოსაბრუნი მოწყობილობის, ჯაჭვისა და მართვის ფრთისაგან. დელტა საფხეკი წარმოადგენს „ისრის“ ტიპის გამარტივებულ სკრეპერს. სკრეპერის ხვეტიები დამონტაჟებულია სახსრულად და შედგება უძრავი და მოძრავი ნაწილებისაგან, რაც საშუალებას იძლევა ხვეტიები გაიშალოს 3 მ. სიგანემდე. ხვეტიების ბოლოებზე დამაგრებულია რეზინის საწმენდები, რომლებიც მუშაობის დროს მჭიდროდ ეკვრის გასასვლელების კედელს.

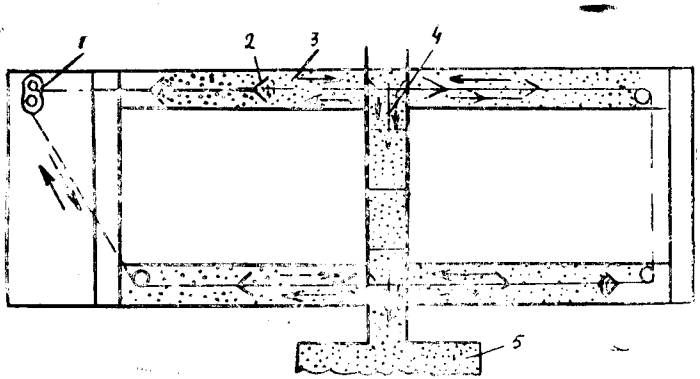
УС—200 **დანადგარი** განკუთვნილია 200-სულიანი საძროხისათვის, აქვს 250 მ სიგრძის კონტური და აღჭურვილია ოთხი სკრეპერით. ამ დანადგარის 90% უნიფიცირებულია УС—15-ის დანადგარისა და მუშაობს იმავე პრინციპით.

УС—10 **დანადგარი** გამოიყენება ცხაურა იატაკის დახურული განივი არხებიდან ნაკელის გასატანად და გამოდის ორი მოდიფიკაციით. მხოლოდ ცენტრალური არხებიდან ნაკელის გასატანად (ამ დროს კონტურის ერთი შტო მუშაა, ხოლო მეორე — უქმი) და ნაკელის ორი არხიდან გასატანად (კონტურის ორივე შტო მუშაა).



სურ. 195. სკრეპერული დანადგარი УС—15:
1—ამძრავი; 2—მოსაბრუნი მოწყობილობა; 3—ცოცია; 4—ხვეტია; 5—ჯაჭვი.

УС—12 და УСП—12 **დანადგარები** წარმოადგენს ერთ კომპლექტს და გამოიყენება 12—24 ათასი სულადობის მეღორეობის კომპლექსებში. УС—12 დანადგარი (სურ. 196) განკუთვნილია 1000—2000 სულადობის საღორეებიდან ნაკელის გასატანად, ხოლო УСП—12 დანადგარით ნაკელი განივი არხებიდან გააქვთ საერთო სანაკელეში.



სურ. 196. УС—12 დანადგარით ნაკელის გატანის ტექნოლოგიური სქემა: 1—ამძრავი; 2—სკრეპერები; 3, 4—არხები; 5—ნაკელსაცავი.

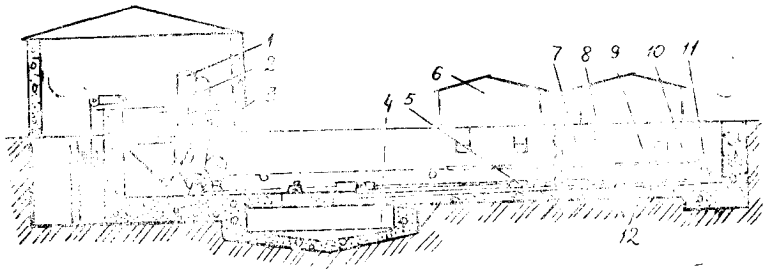
УС—12-ის მუშა შტოზე დამონტაჟებულია რვა სკრეპერი და ოთხი დამჭიმი მოწყობილობა. მუშაობის დროს ყოველ შტოზე სალარხე არხებში წინსვლით-უკუქცევით მოძრავი სკრეპერები მუშაობენ წყვილ-წყვილად. დანადგარის მწარმოებლობაა 12 ტ/სთ, ელექტროძრავას სიმძლავრე — 4 კვტ.

სკრეპერული დანადგარი УСП—12 (სურ. 197) შედგება მუშა შტოზე დამაგრებული სამი სკრეპერისაგან. უქმი შტო განლაგებულია მუშა შტოს ზემოთ საყრდენ გორგოლაჭებზე. შტოების ნორმალური მუშაობისათვის დანადგარი აღჭურვილია ავტომატური დამჭიმავი მოწყობილობით. დანადგარის კონტურის სიგრძეა 140 მ, მწარმოებლობა — 12 ტ/სთ, ელექტროძრავას სიმძლავრე — 4 კვტ.

დანადგარი ТС—1 გამოიყენება სასუქებელ საღორეებში ცხაურა იატაკებთან შეთანაწყობით.

ცხაურა იატაკით გადახურულ სანაკელე არხში განალაგებენ რამდენიმე სკრეპერს ისე, რომ მათ შორის მანძილი არ აჭარბებდეს მუშა სვლის სიდიდეს. ერთი სკრეპერი ნაკელს გადასცემს მეორეს და ა. შ.

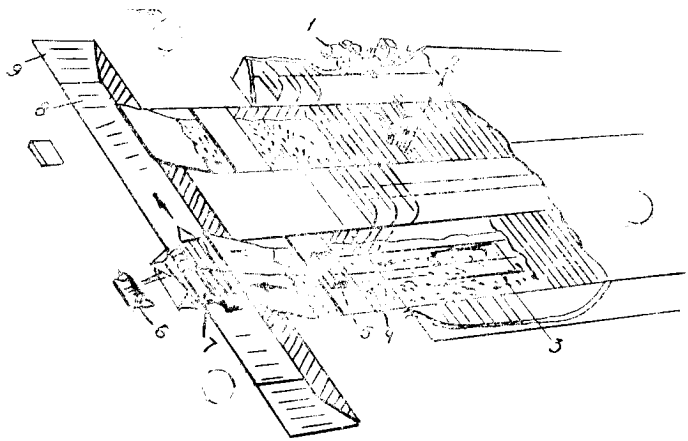
ТС—1 ტრანსპორტიორით ნაკელის ტრანსპორტირება ხდება



სურ. 197. УСП—12 დანადგარის სქემა:
1—მძრავი სადგური; 2—მართვის კარადა; 3—დამშრობი მოწყობილობა; 4—ნაკელის მიმღები; 5—სკრეპერი; 6—საღორე; 7—განივი არხი; 8—საყრდენი გორგოლაჭი; 9—ზოლი; 10—საწევი ჯაჭვი; 11 შემოსავლები ბლოკი; 12—სკრეპერული დანადგარები საღორეებიდან ნაკელის გასატანად.

სადგომიდან სანაკელე ორმომდე. იგი მუშაობს НПК—30 ჩამჩებიან დამტვირთავებთან და ფეკალის ტუმბოსთან ერთად.

დანადგარი УВН—800 (სურ. 198) გამოიყენება ნაკელის გასატანად ღია და იატაკქვეშ განლაგებული ნაკელსაცავებიდან. იგი შედგება თხევადი ნაკელის ამოსაღები შნეკური ტუმბოსა და სკრეპერული ნაწილისაგან 3, რომელიც გადაადგილდება ნაკელის საცავის ტორსული ნაწილის სიგრძივი მიმართულებით განლაგებულ ლიანდაგზე. ელექტროძრავების საჭირო სიმძლავრეა 13 კვტ.



სურ. 198. УВН—800 დანადგარის ტექნოლოგიური სქემა. იატაკქვეშ განლაგებული ნაკელსაცავიდან ნაკელის გამოტანისას:
1—სატრანსპორტო საშუალება; 2 ტუმბო НЖН—200; 3—სკრეპერი; 4—ტრანშეა; 5, 6—კალმბრები; 7—ბლოკი; 8—ტრანშეა; 9—ბანდუსი.

ნაკელის გასატანი ჰიდრავლიკური და პნევმატური საშუალებები

ნაკელის გატანის ჰიდრავლიკური სისტემა დამუშავებულია ძირს შეტივტივებულ მდგომარეობაში წყლის ნაკადით გადაადგილების პრინციპზე. ჰიდრავლიკური ტრანსპორტი მარტივი აგებულებისაა, მაღალმწარმოებლურია და უზრუნველყოფს ნაკელსა და წუნწუხში აზოტის მაქსიმალურად შენარჩუნებას, მაგრამ ნაკელის გატანის ეს სისტემა ხასიათდება ნაკლოვანებებითაც. მეცხოველეობის სათავსებში ჩრდის ჰაერის ტენიანობას, საჭიროებს დიდი რაოდენობის წყალს და გამორიცხული არ არის მისი ზამთარში გაყინვა.

მეცხოველეობის ფერმებში ნაკელის გატანის სისტემებიდან გავრცელებულია ჩამრეცხი, რეცირკულაციური, ღარულ-სალექრიანი, თვითდინებითი და გრავიტაციული. ყველა ეს სისტემა, გარდა ჩამრეცხისა და გრავიტაციულისა ზემოდან ცხაურა იატაკით გადახურული ჩაღრმავებული ღარია.

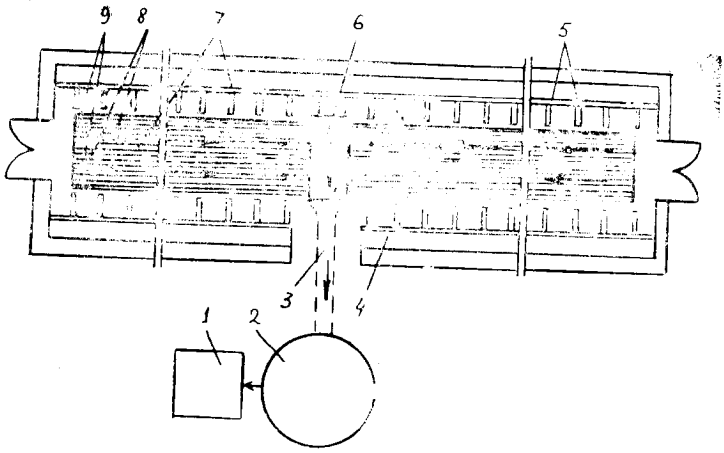
ჩამრეცხი სისტემა მუშაობს ნაკელის წყლის ჭავლით პირდაპირი ჩარეცხვის წესით. იგი გამოიყენება როგორც მეცხოველეობის შენობის შიგნით, ისე სპეციალურ მოედნებზე. ნაკელის ჩარეცხვის წესის გამოყენებისას საჭიროა დიდი რაოდენობის წყალი. გარდა ამისა ნაკელი ძალზე ხსნადი ხდება და რთულდება მისი მინდორში გატანა.

სარეცირკულაციო სისტემის გამოყენებისას ნაკელს ყრიან მილგამტარის ჭაში. საიდანაც წუნწუხისა და წყლის საშუალებით მიეწოდება ნაკელის შემკრებ კოლექტორს; იქ ნაკელი ილექება. ხოლო თხევადი მასა დეზინფექციის შემდეგ მრავალჯერადად გამოიყენება ნაკელის ტრანსპორტირებისათვის. ნაკელის გატანის ასეთი ხერხის გამოყენებისას საჭიროა სატუმბავი სადგური, ნაკელის შემკრები კოლექტორი, დამწნევი მილსადენი, შიგა და გარე თვითდინებითი მილსადენები და ნაკელის საცავი. სარეცირკულაციო სისტემა მუშაობს შემდეგი მიმდევრობით: ნაკელის შემკრებს ავსებენ 10— 12 მ³ მოცულობის წყლით. ფეკალური ტუმბო წყალს შეიწოვს და აწვდის დამწნევ მილსადენებში. ხოლო აქედან ერთ-ერთ შიგა თვითდინებით ნაკელგამტარში. მანამდე ნაკელი ჭებიდან იყრება თვითდინებით ნაკელის გამტარებში. ნაკელის, წუნწუხისა და წყლის ნარევი სალექარიდან გადადის ნაკელის შემკრებში, სადაც თხევადი

მახა იყოფა სამ: მძიმე (ქვედა ფენა), მსუბუქი — ნამჯის ნაკუწი (ზედა ფენა) და დაწმენდილი წყლის ფრაქციებად. ეს უკანასკნელი ისევ გამოიყენება ნაკელის ტრანსპორტირებისათვის. ნაკელის გატანის რეცირკულაციური სისტემა ფართოდ გამოიყენება მსხვილ ფერმებსა და სამრეწველო ტიპის კომპლექსებში.

სანაკელე ორმოში ნაკელის გასატანი ღარულ-სალექრიანი (შიბერული) სისტემა (სურ. 199) წარმოადგენს ცხოველის სადგომების ცალფერდა მოწყობილ ცხაურა იატაკით დახურულ 0,6—0,7 მ სიღრმის არხს, რომელიც 0,02°-ით არის დახრილი ნაკელსაცავისაკენ. განივი და გრძივი არხები ნაკელის საცავთან ჩაკეტილია შიბერული ფარებით, რომლებსაც აღებენ არხების გავსების მიხედვით და თხევად ნაკელს უშვებენ ნაკელის საცავში.

ნაკელი ცხაურა იატაკიდან ცვივა გრძივ არხებში, სადაც წინასწარ, სამ-ოთხ დღეში ერთხელ 1 ფურზე გაანგარიშებით ასხამენ 10—15 ლ წყალს. ნაკელის წუწნუხისა და წყლის ნარევს გრძივი არხებს 9, განივი არხისა და 250 მილიმეტრი დიამეტრის მილების გავლით კვირაში ორჯერ უშვებენ ნაკელის შემრევებში 2, სადაც ხდება მისი არევა და ცენტრიდანული ტუმბოებით ნაკელის საცავში გადატუმბვა. არხების გაწმენდის შემდეგ შიბერებს კეტავენ და ცარცლი მეორდება.



სურ. 199. ნაკელის ჰიდრავლიკური გატანის ღარულ-სალექრიანი სისტემის ტექნოლოგიური სქემა:
1—ტუმბო; 2—ნაკელის შემრევი; 3—მილსადენი; 4, 5—ბოქსები; 6, 9—არხები; 7—კოჭიები; 8—ძელაკები.

ღარულ-სალექრიანი სისტემის გამოყენება განსაკუთრებით ეფექტურია ცხოველის უსაფენოდ შენახვისას, მაგალითად, მეღორეობის სასუქებელ კომპლექსებში.

თვითდინებითი სისტემა გამოიყენება მხოლოდ ცხოველის უსაფენოდ შენახვის დროს. ნაკელის გატანა ემყარება თხევადი ნაკელის პლასტიკურ თვისებებს, რომლის შედეგადაც ადგილი აქვს ნაკელისა და წუნწუხის ნარევის თვითგადაადგილებას. ნაკელის თვითდაცურების სისტემა აუცილებლად შედგება თვითდინებითი განივი და გრძივი არხებისაგან, რომელიც ნაკელსაცავთანაა მიერთებული. რეკომენდებულია თვითდინებითი სისტემის არხები გაკეთდეს ჰორიზონტალური ან 1—2°-ით დახრილი ნაკელის საცავიდან საძროხესაკენ. ხოლო გრძივ არხებთან შეპირისპირების ადგილას განივ არხებს უკეთებენ 10—15 სმ სიმაღლის ზღურბლს. ეს ღონისძიებები ხელს უშლის წუნწუხის გავლას მანამ, სანამ გაივლის მყარი მასა. ექსპლოატაციის დაწყების წინ გრძივ არხში ასხამენ წყალს ზღურბლის დონემდე. თვითგადაადგილებისას ზღურბლზე ნაკელის ფენის სისქე საძროხეებში შეადგენს 10—15 სმ, საღორეებში — 5—10 სმ.

მეცხოველეობის სადგომებიდან ნაკელსაცავამდე თხევადი ნაკელი მიეწოდება თვითდინებით, ავრეთვე ცენტრიდანული (ფეკალური მასის) ან შნეკური ტუმბოებითა და პნევმოტრანსპორტის გამოყენებით.

მჭედველობაშია მისაღები, რომ ფეკალური მასის ტუმბოებს (НФ—6) გამოყენების შემთხვევაში ისინი ხშირად იჭედება ნაკელში არსებული საფენის კომპონენტებით და საჭიროა მათი რეგულარულად დაშლა და გაწმენდა. ამიტომ ფეკალური მასის ტუმბოების გამოყენება უმჯობესია უსაფენო ნაკელის ტრანსპორტირების დროს.

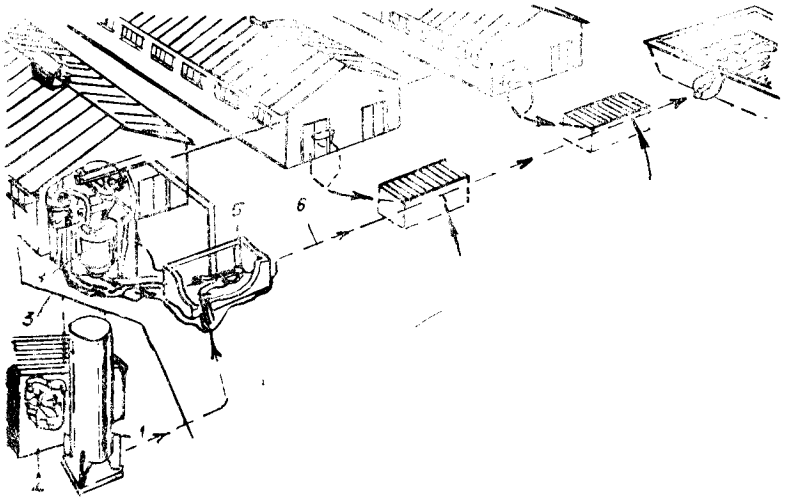
თხევადი ნაკელის გადატუმბვა შეიძლება ავრეთვე შნეკური ტუმბოს НШ—50 გამოყენებით, რომელიც აქუცმაცებს საკვებისა და საფენის ნარჩენებს. იგი გამოდის ორი მოდიფიკაციით: სტაციონარული და ტრაქტორზე დაკიდებით. ავრეთვე НЖН—200 მარკის ტუმბოთი, რომლის მწარმოებლობაა 200 ტ/სთ.

მსხვილ მეცხოველეობის კომპლექსებში ნაკელის, წუნწუხისა და წყლის ნარევი იწმინდება ორ ფაზად. პირველი ფაზა — თხევადი ნაკელის თხევად და მყარ ფრაქციებად დაყოფა. მეორე ფაზა — თხევადი და მყარი ფრაქციების დაყოფით აერობული დამუშავება. კომპლექსის შედგენილობაში უნდა შედიოდეს ავრეთვე თხევადი ფრაქციის ბიოლოგიური გაწმენდის დანადგარი.

ცხოველის სადგომიდან ნაკელის გასატანად საცავამდე რიგ მეურნეობებში იყენებენ პნევმატურ დანადგარს УПН—15. იგი მუშაობს ცხოველის სადგომიდან ნაკელის გასატან ტრანსპორტიორებთან, აგრეთვე სხვადასხვა სახის ჰიდრავლიკურ სისტემებთან ერთად.

პნევმოდანადგარი УПН—15 (სურ. 200) შედგება კომპრესორის 2, რესივერის 1, ჰაერგამტარის 3, საქრევი ქვაბის 4, მანაწილებლისა 5 და ნაკელის გამტარისაგან 6.

საძროხიდან ან საღორიდან სახვეტი ტრანსპორტიორით, ან ჰიდროტრანსპორტით ნაკელი მიეწოდება საქრევ ქვაბში. თუ ნაკელი მყარია, მაშინ ქვაბში ამატებენ წყალს. ქვაბის გავსების შემდეგ ტრანსპორტიორს გამორთავენ და ქვაბის სარქველი ჰერმეტულად



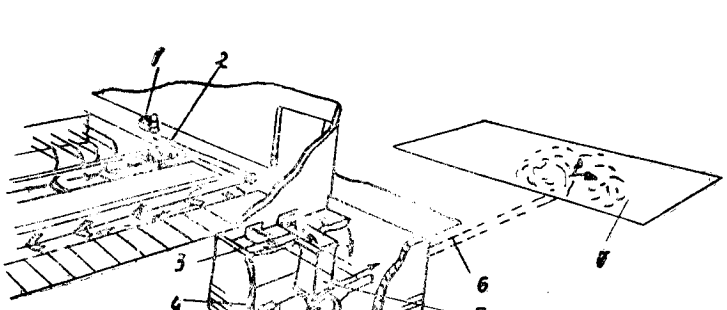
სურ. 200. УПН—15 პნევმატური დანადგარის სქემა:
1 — რესივერი; 2—კომპრესორი; 3—ჰაერგამტარი, 4 საქრევი ქვაბი; 5— მანაწილებელი; 6—ნაკელის გამტარი.

იკეტება ავტომატურად. შემდეგ იხსნება საჰაერო ვენტილი და კომპრესორში დაჭირხნილი ჰაერით, რომლის წნევაა 0,6—0,7 მეგაპასკალი, ნაკელი საქრევი ქვაბიდან 150 მმ დიამეტრის მილგამტარით გადაიტანება 500—600 მ დაშორებულ ნაკელსაცავში. დანადგარის მწარმოებლობა შეადგენს 15 ტ/სთ. ელექტროძრავების საჭირო სიმძლავრე — 13,2 კვტ.

პნევმატური დანადგარები ფართოდ გამოიყენება ისეთ ფერმებში, რომლებიც რამდენიმე სადგომისაგან შედგება. იგი საშუალე-

ბას იძლევა მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდეს ფერმის სანიტარული მდგომარეობა, აგრეთვე ავტომატური გავხადოთ ნაკელის გატანის პროცესი.

დანადგარი УТН—10 (სურ. 201) გამოიყენება მეცხოველეობის სადგომიდან მილსადენებით ნაკელსაცავამდე ნაკელის გადასატანად. იგი შედგება: დგუშიანი ტუმბოს 4, ჰიდროამძრავის, ჩასატვირთავი ძაბრის 5, ნაკელის გამტარისა 6 და მართვის სისტემისაგან 7.



სურ. 201. УТН—10 დანადგარის ტექნოლოგიური სქემა:
1—УС—15 სკრეპერული ტრანსპორტიორის ამძრავი; 2—სკრეპერი; 3—სახვეტი ტრანსპორტიორი ТСН—160; 4—დგუშიანი ტუმბო; 5—ჩასატვირთავი ძაბრი; 6—ნაკელის გამტარი; 7—ნაკელის საცავი.

ნაკელი საკუთარი მასისა და ტუმბოს მიერ შექმნილი ვაკუუმის ზემოქმედებით ჩადის მუშა კამერაში. მისი შევსების შემდეგ სარქველი კეტავს ჩასატვირთავი ძაბრის ყელს და ხსნის ნაკელის გამტარის დამჭირხნ არხს. ტუმბოს დგუში მუშა სვლის შესრულებისას მუშა ცილინდრიდან ნაკელს გამოდევნის ნაკელის გამტარით ნაკელის საცავში. УТН—10 დანადგარი მუშაობს ავტომატური რეჟიმით.

IV თავი

მექანიზებული ნაკელსაცავები და ორგანულ-მინერალური კომპოსტების დამზადება

§ 1. ნაკელის საცავების ზოოტექნიკური მოთხოვნები და განლაგების ხერხები

ნაკელი ანაგვიანებს ფერმის ტერიტორიას, აუარესებს მეცხოველეთა შრომის ჰიგიენურ პირობებს, ხოლო დიდი რაოდენობით

დაგროვების შემთხვევაში ითვლება გარემოს დაჭუჭყიანების საშიშ წყაროდ. ნაკელის საცავებსა და ნაკელის გატანისა და ტრანსპორტირების კომპლექსურ მექანიზაციას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ბუნების დაცვის საქმეში.

განლაგების მიხედვით განასხვავებენ სადგომზე მიდგმულ, მისგან დაცილებულ და იატაკის ქვეშ განლაგებულ ნაკელსაცავებს.

ცხოველის შენახვის ხერხისა და ნაკელის შენობიდან გატანის ტექნოლოგიის მიხედვით ნაკელსაცავები შეიძლება იყოს მიწისზედა და მიწაში ჩაღრმავებული ტიპის. ნაკელის საცავის ძრო და კედლები, როგორც წესი, კეთდება ბეტონის, ან პანელებით მოპირკეთებული. ჩაღრმავებული (ქვაბური) ტიპის ნაკელის საცავების ძროსა და კედლებს ზოგჯერ ფარავენ დატკეპნილი თიხის ფენით. ნაკელის საცავს უნდა ჰქონდეს საწუნწუხე ორმო.

ნაკელის ხანმოკლე დროით შესანახავი (არანაკლებ სამი თვის) ნაკელის საცავები, რომელთაც აგებენ საძროხესთან ახლოს, ითვლება ეკონომიურად. ასეთი ნაკელსაცავებიდან ნაკელი გააქვთ უშუალოდ მინდორში. მექანიზებული ნაკელსაცავების ზომებს განსაზღვრავენ იმის მიხედვით თუ რა სულადობისაა ფერმა, რამდენ ხანს ინახება ნაკელი საცავში და როგორია ნაკელის გამოსავლის ნორმა.

ნაკელის საცავის ფართობს ანგარიშობენ ფორმულით:

$$F = \frac{man}{h \cdot \gamma} მ^2, \text{ სადაც}$$

m — ცხოველის სულადობაა;

a — ერთი სული ცხოველიდან დღე-ღამეში გამოყოფილი ნაკელის რაოდენობა; კგ;

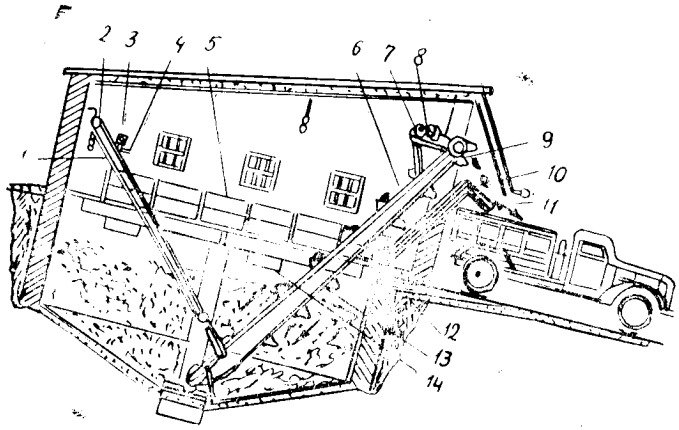
n—ნაკელის შენახვის დღეთა რაოდენობა;

h — სანაკელის სიღრმე, მ (იღება 1,5—2,0 მ);

γ — ნაკელის სიმკვრივე, კგ/მ³.

§ 2. საცავიდან ნაკელის ამოსაღები ტექნიკური საშუალებები

ჩაღრმავებული ნაკელის საცავებიდან თხევადი ნაკელის ამოსაღებად რეკომენდებულია უწყვეტი მოქმედების ამომღები НПК—30 გამოყენება. ან ელექტროგრეიფერიანი დამტვირთავის ЭПВ—20 გამოყენება.

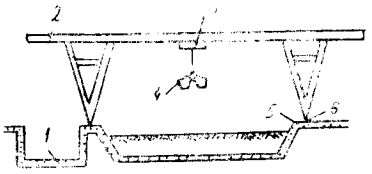


სურ. 202. მექანიზებული დახურული ნაკელის საცავი, ჩამჩებიანი ტრანსპორტიორ-დამტვირთავი НПК—30.
1—ბაგირი; 2—ელექტროკალამბარი; 3—დინკვეთი; 4—ღილური გამშვები; 5—ბაქანი; 6—ჩამჩებიანი ტრანსპორტიორ-დამტვირთავი НПК—30; 7—ელექტრომძრავა; 8—რედუქტორი; 9—სახსარი; 10, 11—ღარი და მისი სახურავი; 12—ჩამჩა; 13—ჯაჭვები; 14—ნაკელის მისაწოდებელი ღიობი.

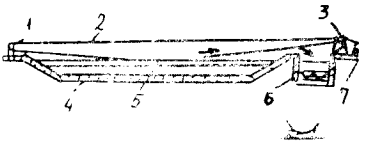
90%-იანი და მეტი ტენიანობის თხევადი ნაკელის ამოსაღებად იყენებენ Ф ტიპის ფეკალური მასის ტუმბოს, ან წუნწუხის მომფანტველებსა და ცისტერნებს, რომელთა გავსება ხდება ვაკუუმის საშუალებით, ხოლო გადაადგილება — ტრაქტორით. ნამჯის ან ტორფის საფენებიანი ნაკელის ამოღება შეიძლება ПЭ—0,8; ПФП—1.2 და სხვა ტიპის დამტვირთავებით.

ქ. რიგის სახელმწიფო საკონსტრუქტორო ბიუროს მიერ დამუშავებულია ПОУ—40 (სურ. 203) და УВН—800 (სურ. 204) დანადგარები. ПОУ—40 დანადგარი იძლევა ნაკელის საცავის ყველა საწარმოო პროცესის მექანიზაციის საშუალებას, როგორიცაა: ტორფისა და ნამჯის მიწოდება და მოსწორება, ნაკელის საცავში ჩაყრა და ამოღება, ხოლო УВН—800 დანადგარით შეიძლება ნაკელის საცავიდან მხოლოდ ამოღება.

205-ე სურათზე ნაჩვენებია საქართველოს ზოოვეტინსტიტუტის კრწანისის სასწავლო-ექსპერიმენტალური მეურნეობის მეცხოველეობის კომპლექსში მოწყობილი ნაკელის საცავის სქემა. 400-სულიან საძროხეში (112×18,6 მ) ოთხ რიგად განლაგებულია ბოქსები. ბოქსებსა და საკვებურებს შორის მოწყობილია ოთხი ნაკელ-საკვების გამტარი ცხაურა იატაკებით. ყოველი ორი გამტარის ქვეშ

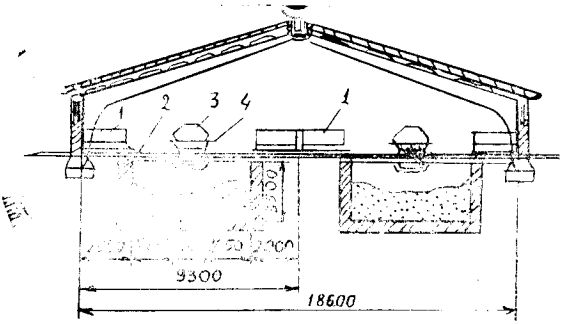


სურ. 203. დანადგარი ПОУ—40: 1— ტრანშეა; 2—ხიდური ამწე; 3—ურიკა; 4—გრეიფერი; 5—საცავი; 6—ლიანდაგი.



სურ. 204. დანადგარი УВН—800: 1—ბლოკი; 2—ბაგირი; 3—ფერმა; 4—საცავი; 5—სკრეპერი; 6—სატრანსპორტო საშუალება; 7—ჯალამბარი.

საძროხის მთელ სიგრძეზე გაკეთებულია ტრანშეა, რომლის სიგანეა 5.3 მ და სიღრმე 3,3—3,5 მ. ამ მოცულობის ნაკელის საცავში შესაძლებელია ფურების ბაგურ პერიოდში მიღებული ნაკელის მთლიანი რაოდენობის შენახვა. ორი ნაკელის საცავი ორმოს ტევადობაა 4500 მ³. ტრანშეადან ნაკელის ამოღება ხდება წელიწადში ერთხელ, მობილური დამტვირთავებით.



სურ. 205. 400-სულიანი საძროხის ჭრილი, იატაკის ქვეშ ნაკელის საცავით; 1—ბოქსი; 2—ცხაურა იატაკი; 3, 4—საკვებურები და საკვების სარიგებელი.

მრეწველობამ აითვისა УВН—800 (სურ. 204) დანადგარის წარმოება ასეთი საცავებიდან ნაკელის ამოსაღებად და სატრანსპორტო საშუალებებზე დასატვირთავად. УВН—800 შედგება НЖ—200 მარკის ტუმბოსა და სტაციონარული სკრეპერული დანადგარისაგან.

ტუმბო ნაკელსაცავიდან იღებს და სატრანსპორტო საშუალებაზე ტვირთავს 87—98% ტენიანობის ნაკელს, სკრეპერული დანადგარი კი იღებს დარჩენილ 87%-ზე ნაკლები ტენიანობის ნაკელს და

ტვირთავს მას სატრანსპორტო საშუალებებზე. სკრეპერის ტევადობა 3 მ³, მოძრაობის სიჩქარე — 0.78 მ/წმ, მწარმოებლობა — 100 ტ/სთ, ელექტროძრავას სიმძლავრე — 13 კვტ.

§9. ორგანულ-მინერალური კომპოსტების მოსამზადებლის ხერხები და ტექნიკური საშუალებები

თანამედროვე ხოფლის მეურნეობის უმნიშვნელოვანესი პრობლემაა ნიადაგის ნაყოფიერების შენარჩუნება. ნიადაგის ნაყოფიერების გაზრდის მიზნით საჭიროა მისი გამდიდრება ნაკელით — — ორგანული ნივთიერებებით, რომელიც წარმოადგენს ჰუმუსის შექმნის საუკეთესო საშუალებას. მეცნიერული გაანგარიშებით დადგენილია, რომ ნიადაგის ნაყოფიერების შენარჩუნების მიზნით საჭიროა ყოველწლიურად ყოველ 1 ჰა-ზე საშუალოდ 8—10 ტ ორგანული სასუქების შეტანა. ამ ორგანული სასუქების (კომპოსტების) ძირითად ნაწილს შეადგენს ნაკელი, აგრეთვე საფენი (ნამჯა, ნახერხი, ტორფი).

კომპოსტის მომზადების საუკეთესო ადგილია ფერმა, სადაც შეიძლება მოეწყოს კომპოსტის მოსამზადებელი საამქრო, ან ბაქანი. 300—500 მ² ფართობის ნაკვეთზე ყრიან 15—20 სმ სისქის ტორფს. ზედ აყრიან ნაკელს, აგრეთვე ფოსფორიტების ფქვილისა და კალციუმის მარილის ნარევს. ამ კომპონენტებს აურევენ დისკოსებური ფოცხებით და შტაბელებად აწყობენ ბულდოზერით.

თხევად ნაკელს აკომპოსტებენ ტორფთან ერთად ან ნიადაგში შეაქვთ ზედაპირულად АНЖ—2 ЭЖВ—1,8 და РЖ—1,7 წუნწუხის მომფანტველების საშუალებით და ხნავენ მას.

V თავი

ნაკელის ჩანადენების გადასამუშავებელი მანქანები და მოწყობილობები

ნაკელის მყარ და თხევად ფრაქციებად დაყოფის სქემა (გაუწყლოვნება) სულ უფრო ფართოდ გამოიყენება წარმოებაში. დაყოფა ხდება წნეხების, ცენტროფუგების, ვიბროცხავების გამოყენებით. წყალგამცლელი დანადგარების გამოყენება საშუალებას იძლევა მყარი ფრაქციის მოცულობისა და მისი შენახვის დროის შემცი-

რების ხარჯზე 30—40-ჯერ შევამციროთ ნაკელსაცავის საჭირო ტევადობა.

ზოგ მეურნეობაში მინერალურ სასუქებზე მშრალი ნაკელის დამატების შემდეგ ნარევს წნეხავენ 10—12 მეგაპასკალის წნეხით ქვეშ. ასეთ მდგომარეობაში შესაძლებელია ნაკელის დიდი ხნით შენახვა.

ვერტიკალური და ჰორიზონტალური ტიპის სალექარშემგროვებლებიც ფართოდ გამოიყენება. მათში ნაკელი იყოფა მყარ და თხევად ფრაქციებად. სალექარ-შემგროვებელი წარმოდგენს 33X110 მ ზომების ბეტონის ბაქანს, რომელსაც შემოვლებული აქვს 2—2,5 მ სიმაღლის მიწის ზვინული. ბაქნის ძირის გასწვრივ გადის ღარის ორი ხაზი დრენაჟისათვის, რომლებშიც ჩაწყობილია პერფორირებული მილები. ერთი სალექარის მოცულობაა დაახლოებით 4,5 ათასი მ³.

სალექარებში ნაკელი იყოფა მყარ და თხევად ფრაქციებად. მყარი ფრაქცია ილექება ძირს, ხოლო თხევადი მილებით მიეწოდება გადასატუმბავ სადგურს, საიდანაც ნაწილდება მინდვრებში. როცა სალექარში ნაკელის მყარი ფენის სისქე მიაღწევს 1,5—1,8 მ, აკეტავენ შემშვები მილების ურდულს, ხოლო ზედა ფენებში დარჩენილ თხევად ფრაქციას უშვებენ წყალსაგდებით. სალექარში რჩება ნაკელი (ნალექი) და მცირე რაოდენობის სითხე. ნალექის გაშრობის მიზნით აღებენ სადრენაჟო სისტემის ურდულს. წყლის გაცალა ჩვეულებრივ 35—45 დღეს გრძელდება.

გამშრალი ნალექი, რომლის ტენიანობაა 75—78%, გააქვთ მინდორში.

ნაკელის დამუშავების თანამედროვე ხერხები გამოირჩევა იმით, რომ ტექნოლოგიურ სქემებში ჩართულია ოპერაციები, რომელთა მიზანია ნაკელიდან მაღალხარისხოვანი სასუქისა და სუფთა წყლის მიღება. ამისათვის ნაკელს მექანიკური საშუალებებით ჯერ ყოფენ მყარ და თხევად ფრაქციებად (ცენტროფუგა, ვიბროცხავი ან წნეხი), შემდეგ მყარ ფრაქციას აშრობენ და ამზადებენ კომპოსტს, ხოლო თხევად ფრაქციას ამუშავებენ ორიდან ერთ-ერთი სქემით, პირველი სქემით თხევად ფრაქციას უშვებენ ელექტროკოაგულაციაზე, ოზონირებაზე ან ბიოლოგიურ გაწმენდაზე და იყენებენ სარწყავად. მეორე სქემით თხევადი ფრაქცია მიდის ბიოლოგიურ გაწმენდაზე და უშვებენ კანალიზაციაში.

შენობებისა და დანარჩენების სადეზინფექციო ტექნიკური საშუალებები

§ 1. სადეზინფექციო დანადგარებისა და აეროზოლური გენერატორების დანიშნულება, აგებულება და მოქმედების პრინციპი

მაღალმწარმოებლური მობილური ვეტერინარულ-სანიტარიული აგრეგატები ВДМ—2, АДА, ДУК—2 და სხვა გამოიყენება ჩვენი ქვეყნის ყველა ზონაში. როგორც წესი, ამ დანადგარებით ხდება საველე-ვეტერინარო სამსახურის ვეტსანრაზმების დაკომპლექტება. მობილური აგრეგატები განკუთვნილია ფართო მასშტაბის ვეტერინარულ-სანიტარული და ინფექციის კერებში სამკურნალო ღონისძიებების გასატარებლად.

აგრეგატი ВДМ—2 დამონტაჟებულია ავტომობილ УАЗ-ის შასზე და მისაბმელ მოწყობილობებთან (სადეზინფექციო კამერა ООПК—2 და ცხოველის ლეშის და განსაკუთრებით ნარჩენების დასაწვავი მოწყობილობა ТСП) ერთად წარმოადგენს უნივერსალურ დანადგარს.

აგრეგატი АДА დამონტაჟებულია ავტომობილ ГАЗ—53-ის შასზე. მასთან ერთად შეიძლება ТСП—2 მოწყობილობისა და სხვათა დააგრეგატება.

ამ აგრეგატების საშუალებით შეიძლება ჩატარდეს: ფერმის, მეცხოველეობის კომპლექსების, ცხოველის გადასარეკი და ცხოველის თავმოყრის სხვა ადგილის სანიტარიული დამუშავება; შენობების ცხელი და ცივი დეზინფექცია და დეზინსექცია; შენობების შეთეთრება და სანიტარული გარეცხვა წნევით; ჰიდროგაწმენდა; ცხოველისა და შენობა-ნაგებობების აეროზოლური დამუშავება; ცხოველის კანის საფარიდან ბაქტერიული, ან რადიაქტიული მტვრის მოცლა; სადეზინფექციო კამერებში ტანსაცმლის, ფეხსაცმლისა და ინვენტარის გაუსნებოვნება; შენობების, ინვენტარის, ტერიტორიის მაღალი ტემპერატურით დამუშავება; ცხოველების ლეშის დაწვა და ა. შ.

აგრეგატი ხასიათდება მაღალი მწარმოებლობით, საიმედოა ექსპლოატაციაში, ხარისხიანად ასრულებს სამუშაოს.

ნ. კომაროვის სისტემის **ავტოდეზდანადგარი** ДУК—2 ძალზე გავრცელებულია და განკუთვნილია ცხოველების სადგომებისა და ფერმის ტერიტორიის დეზინფექციისა და დეზინსექციისათვის, შენობების ცხელი წყლით დასამუშავებლად, შესათეთრებლად და სხვ.

დანადგარი დამონტაჟებულია ავტომობილ ГАЗ—52-ის შასზე. შედგება წყლის, ან სადეზინფექციო ხსნარის 860 ლ ტევადობის ცისტერნის, წყლისა და სადეზინფექციო ხსნარის გასატარებელი 25 ლ ტევადობის ქვაბის, შლანგების, წყლის, ან ხსნარის შესაწოვი და გასაფრქვევი მილსადენების, აეროზოლი გამფრქვევის, ძირითადი სადეზინფექციო ხსნარის ორი 45 ლიტრი ტევადობის ქვაბისაგან და სხვ. დანადგარის ქვაბი თბება შეშის გამოყენებით. დანადგარი აღჭურვილია მუშაობის საკონტროლო ხელსაწყოებით. მანომეტრით აკონტროლებენ წნევას ცისტერნასა და რეზერვუარში, თერმომეტრით — ქვაბში ხსნარების ტემპერატურას და სხვა. დანადგარის მწარმოებლობაა ცვლაში 3000—4000 ლ ცივი ხსნარისა ან 2000 ლ ცხელი ხსნარის მომზადება, რითაც შეიძლება 2.5—3 ათასი მ² ფართობის დამუშავება.

§2. შესაფრქვევი, შესასხურებელი და აეროზოლური ტექნიკა

მეცხოველეობაში გამოყენებული შესაფრქვევი და შესასხურებელი მანქანები პორტატული სადეზინფექციო აპარატებია. ძირითადად მათ ახასიათებს მცირე გაბარიტებით, მასითა და დაბალი მწარმოებლობით. ეს აპარატები გამოიყენება მცირე მოცულობის შენობა-ნაგებობებისა და ცნელად მისადგომი ადგილების დასამუშავებლად.

შემფრქვეველებში ფხვნილოვანი პრეპარატები გაიფრქვევა ცენტრიდანული ან დგუშიანი ტუმბოებით დაჭირხნილი ჰაერის ნაკადით.

შემსხურებლებში სადეზინფექციო ხსნარებით წნევის ქვეშ ამუშავებენ დასამუშავებელ ობიექტებს.

აეროზოლური გენერატორები გამოიყენება აეროდისპერსიული სისტემების მისაღებად, რომლებშიც დისპერსიული აირი ან აირების ნარევია. მაგალითად, ჰაერი, ხოლო დისპერსული ფაზა სითხის წვრილი წვეთები ან მყარი ნივთიერების ნაწილაკებია.

ვეტერინარიაში იყენებენ ბიოლოგიურ აეროზოლებს, რომელთა დისპერსიული ფაზა წარმოდგენილია ბაქტერიებით, ვირუსებით, სოკოების სპორებით (ინფექციური აეროზოლები).

გენერატორის ძირითადი საამწყობო ერთეულია გამფრქვევი-შფრქვევანა, რომელიც ქმნის მაღალ დისპერსიულ არხს.

აეროზოლურ მდგომარეობაში გადაყვანილი ნივთიერების ერთ-ერთ თავისებურებაა მისი ხვედრითი ზედაპირის ე. ი. მისი ზედაპირის მასასთან შეფარდების მნიშვნელოვანი გაზრდა. აეროზოლებში ნაწილაკების ზომები მერყეობს ძალზე ფართო ზღვრებში (10^{-7} -დან 10^{-1} სმ-მდე) და განსაზღვრავს აეროზოლების მრავალ ისეთ ფიზი-

კურ-მექანიკურ თვისებებს, როგორიცაა დიფუზია, კოაგულაცია, აორთქლება, ადამიანის ან ცხოველის სასუნთქ გზებში შეღწევის სიღრმე, დალექვის სიჩქარე და სხვ.

ბოლო წლებში სულ უფრო ფართოდ იყენებენ ელექტრულმუხტიან აეროზოლებს. ამისათვის აეროზოლს ატარებენ დამმუხტავ მოწყობილობაში, რომელშიც აეროზოლური ნაწილაკები მაღალი ძაბვის ელექტრულ ველში გავლისას ღებულობენ უარყოფით ელექტრულ მუხტს.

მეცხოველეობის შენობა-ნაგებობების დეზინფექციისა და დეზინსექციის დროს ელექტრულმუხტიან აეროზოლებად იყენებენ ფორმალინის, ფენოლის, კრეოლინისა და სხვა სადეზინფექციო ნივთიერებების წყალხსნარებს. უარყოფითად დამუხტული ნაწილაკები მიიზიდება დადებითი ელექტრული მუხტის მქონე კედლებისა და ჭერის ზედაპირზე.

ელექტრული მუხტების მქონე აეროზოლების გამოყენებისას ნაწილაკების დალექვის დრო იზრდება 20– 40%-ით. დასაშუშავებელი ზედაპირის დაფარვის თანაბრობა იზრდება 4-ჯერ. რაც მნიშვნელოვნად ახანგრძლივებს ინსექტიციდურ ეფექტს; ეს კი საშუალებას იძლევა 2-ჯერ შემცირდეს ხსნარის ხარჯვის ნორმა.

აეროზოლური მეთოდის გამოყენებისას საჭიროა რიგი პირობების მკაცრად დაცვა. წინააღმდეგ შემთხვევაში მკვეთრად დაეცემა დამუშავების ეფექტურობა. კერძოდ, საჭიროა შენობის ჰერმეტულობისა და სათანადო მიკროკლიმატის შენარჩუნება, აგრეთვე გასათვალისწინებელია მეტეოროლოგიური პირობები.

ცხვრის პარსვისა და გაბანვის მექანიზაცია

I თავი

ზოგადი ცნობები

მეცხვარეობაში ყველაზე საპასუხისმგებლო და შრომატევადი პროცესია ცხვრის პარსვა და მატყლის პირველადი დამუშავება. ამ ტექნოლოგიური პროცესის დროულად და ხარისხიანად შესრულებაზე დამოკიდებულია დარგის წარმატება.

ცხვრის პარსვა ყველაზე შრომატევადი ოპერაციაა. დუქარდით (ელის მაკრატლით) პარსვის დროს გამოცდილ მპარსავს დღეში შეუძლია გაპარსოს 15—20 ცხვარი, ხოლო მანქანით პარსვისას 60-მდე ცხვარი.

დუქარდით პარსვისას მატყლი იჭრება 10—15 მმ სიმაღლეზე. ამ დროს ვანაპარსი არათანაბარია, რის გამოც მცირდება მატყლის გამოსავალი. მანქანით პარსვის დროს მატყლის დაბალი და თანაბარი ჭრის შედეგად თითოეული ცხვრიდან გაპარსული მატყლის რაოდენობა იზრდება 5—8%-ით, გარდა ამისა, უმჯობესდება მატყლის ხარისხი, ვინაიდან იზრდება ბოჭკოს სიგრძე.

ცხვრის პარსვა შეიძლება ჩატარდეს საპარს მაგიდაზე, სპეციალურ მაგიდა-ტრიკაზე ცხოველის ფეხების ფიქსირებით და ხეფენილ იატაკზე. შედარებით პროგრესულად ითვლება ცხვრის ჩქაროსნული ე. წ. ორენბურგული წესით პარსვა. მისი არსი მდგომარეობს მპარსავის პარსვის ოპერაციების რაციონალური მიმდევრობით შესრულებაში და მანქანის მოხერხებულად გამოყენებაში. ამავე დროს ცხვარს პარსავენ უხეფენილო იატაკზე, „მჯდომარე“ მდგომარეობაში. ცხვარი უნდა გაიპარსოს ფრთხილად, ჭრილობების მიყენებისა და სხეულზე გაუპარსავი ზოლის დატოვების გარეშე. დაუშვებელია პარსვის დროს კანძის გაგლეჯა ან გაჭუჭყიანება. გაპარსვა უნდა მოხდეს მანქანის ერთი გავლით, დაუშვებელია საპარსი მანქანის გაპარსულ ადგილზე მეორედ გატარება.

მიღებულ კანძს ახარისხებენ და წნეხავენ, ბარდანების სახით ფუთავენ ტომრებში და ახვევენ მავთულით. ყველა ჩამოთვლილი ოპერაცია სრულდება სათანადოდ აღჭურვილ სტაციონარულ, ან გადასაადგილებელი ტიპის საპარს პუნქტებში.

ნაზმატყლიან და ნახევრადნაზმატყლიან ცხვარს პარსავენ წელიწადში ერთხელ — გაზაფხულზე, უხეშმატყლიან და ნახევრადუხეშმატყლიან ცხვარს კი ორჯერ — გაზაფხულსა და შემოდგომაზე.

ცხვარს გაპარსვამდე ერთი დღე-ღამის განმავლობაში აშიმშილებენ, ხოლო 10—12 საათით ადრე შეუწყვეტენ წყლის მიწოდებას. გაპარსვის წინა ღამეს ცხვარს ახერებენ დახურულ შენობაში, მატყლი რომ არ დანესტიანდეს ნამით ან წვიმით, ვინაიდან ნესტიანი მატყლი ბარდანებში განიცდის ჩახურებას და ფუჭდება.

გაპარსვის შემდეგ პროფილაქტიკის მიზნით სავალდებულოა ცხვრის სპეციალურ გასაბან დანადგარებზე გაბანვა. ცხვრის გაბანვა ხდება კრეოლინისა და ჰექსაქლორანის ხსნარში. ცხვრის პარსვა შეიძლება ჩატარდეს ნაკადური, ან ინდივიდუალური წესით. ნაკადური წესით გაპარსვისას ცხვარს მიმდევრობით პარსავს რამდენიმე მპარსავი. ცხვრის ერთი მპარსავიდან მეორეზე გადაცემა ხდება სპეციალური გადასაადგილებელი მაგიდა-ურიკით, რომელზედაც გასაპარსი ცხვარი ფეხებით არის დაფიქსირებული. ცხვრის ინდივიდუალური წესით პარსვა ხდება იატაკზე, ან სპეციალური მოწყობილობებით აღჭურვილ მაგიდებზე.

დიდი მნიშვნელობა ენიჭება საპარსი პუნქტების ოპტიმალური სიდიდის განსაზღვრას. სასურველი არ არის დიდი რაოდენობის გასაპარსი ცხვრის ერთ ადგილზე თავმოყრა, რაც იწვევს საპარსი პუნქტის ირგვლივ განლაგებულ ტერიტორიაზე მკვებარეული საფარის განადგურებას, გარდა ამისა იგი შეიძლება გახდეს ინფექციური და ინვაზიური დაავადებების გავრცელების კერა. მსხვილი საპარსი პუნქტების მომსახურებისათვის საჭიროა ავრეთვე დიდი რაოდენობის მპარსავი და დამხმარე პერსონალის გამოყოფა, რაც ყოველთვის არ ხერხდება. პრაქტიკამ აჩვენა, რომ ასეთ საპარს პუნქტებში სამუშაო დროის გამოყენების კოეფიციენტი საკმაოდ დაბალია და შეადგენს 0,41—0,51. ამ მიზეზით შეწყდა ტექნოლოგიური მოწყობილობების კომპლექტის *КТО—8-ის* წარმოება. ამჟამად *1981—1990* წლების მანქანათა სისტემაში საპარსი პუნქტებისათვის გათვალისწინებულია სტაციონარული ტექნოლოგიური მოწყობილობების კომპლექტის გამოშვება 6, 12 და 24 საპარს მანქანაზე, მაღალი სიხშირის ელექტროამძრავის გამოყენებით.

ცხვრის საპარსი მანქანები და მოწყობილობები

ცხვრის გასაპარსად გამოიყენება საპარსი მანქანების ორი ერთმანეთისაგან განსხვავებული მოდელი МСО—77Б და МСУ—200.

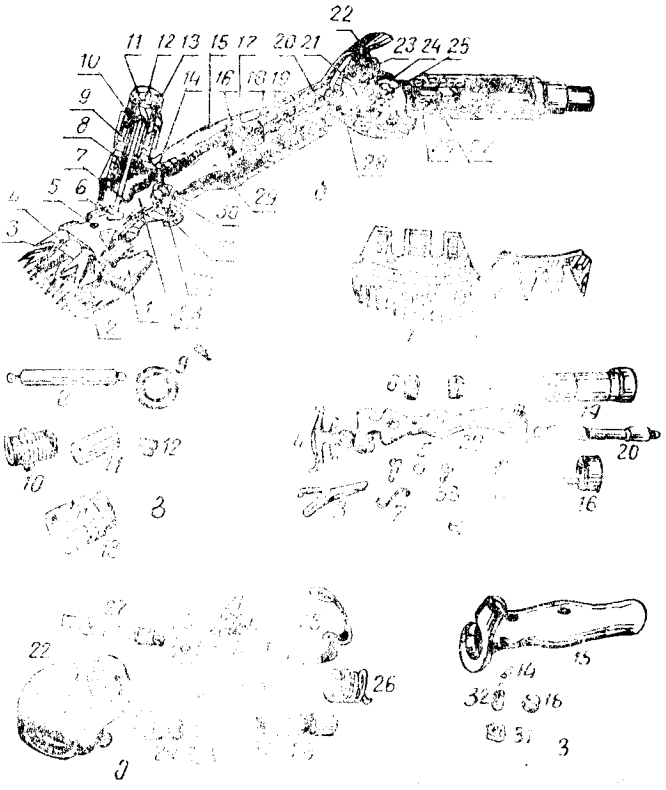
საპარსი მანქანა МСО—77Б (სურ. 20) შედგება მჭრელი აპარატის, ექსცენტრიკული, დასაჭირებელი და სახსრული მექანიზმების, კორპუსისა და ამძრავისაგან.

მჭრელი აპარატი (სურ. 206) ბ) მუშაობს მაკრატლის პრინციპზე, სადაც მჭრელი პირის როლს ასრულებს უძრავი, ჭრის საწინააღმდეგო სავარცხელა 1 და მოძრავი მჭრელი დანა 2. სავარცხელა დამზადებულია 3.2 მმ სისქის ფოლადის ფირფიტისაგან, რომელსაც აქვს 6,4 მმ ბიჯის მქონე 13 კბილი. პარსვის დროს კბილები მატყლს აჩეჩავენ და იქერენ ჭრის პროცესში. სავარცხელას აქვს ორი ჭრილი, რომლითაც იგი ხრახნების საშუალებით მაგრდება მანქანის კორპუსის 15 წინა ნაწილთან და ორი ნახვრეტი სალესი აპარატის დასამაგრებლად. სავარცხელას დანასთან შეხების ფართის შემცირების მიზნით მის სამუშაო ზედაპირზე ამობარხულია მრუდწირული კილო. მჭრელი აპარატის დანაზე გაკეთებულია 19,2 მმ ბიჯის 4 კბილი, დანას აქვს კოლოფა ფორმა, მისი კედლების სისქეა 1,1—1,2 მმ. თხელი კედლები დანას ანიშვებენ ელასტიუროობას. ხოლო კოლოფა ფორმა — კონსტრუქციის სიხისტეს. აწყობილ მჭრელ აპარატში დანას სავარცხელას ზემოდან აყენებენ. დანას აქვს ექვსი ნახვრეტი, რომელთაგან ოთხით იგი უერთდება ექსცენტრიკული მექანიზმის საჭირებელ თათსა 3 და ზამბარას 4 (სურ. 206 ა). ხოლო ორით კი მაგრდება დანის სალესი აპარატს საჭერელაზე.

დასაჭირებელი მექანიზმი (სურ. 206 გ) უზრუნველყოფს დანისა და სავარცხელას სამუშაო ზედაპირებს მოროს მინიმალურად საჭირო ღრეჩოს შექმნას.

იგი შედგება მღლეელისაგან 10, რომლის ხედა ნაწილში ეხრახნება დასაჭირებელი ჭანჩი 13. ჭანჩი საჭირებელი ვახნის 11 საყრდენისა 12 და ღერძის 8 საშუალებით აწვება საპარსი მანქანის ბერკეტს 29.

ბერკეტს 29 წინა ნაწილში ისმება საჭირებელი თათები 3, რომელიც აწვება დანასა და აბრუნებს მას სავარცხელას სამუშაო ზედაპირზე. იმისათვის, რომ ღერაკი 8 საჭირებელი ჭანჩის მოშვებისას არ ამოვარდეს, თავზე წამოცმული აქვს ზამბარა 7, რომელიც ხრახნით 33 ბერკეტზეა დამაგრებული.



სურ. 206. ცეცხლის საჭირო მექანიზმი MCO-77B ხელთათო ჯაჭვი (ა) და მუხლის ამორტიზის (ბ), დამაგრებებით (გ), ექსცენტრიკული (დ), სახელური (ე) მექანიზმებისა და კორპუსის (ვ) თანაღება.

1- ცაფთარსელი; 2- დანი; 3- საქარგებელი თოკი; 4- საჭირებელი ლილვაკი; 5- ქანჩი; 6- ლეროს საქუსლე; 7- ზამბარა; 8- სეფდენი ღერი; 9- სახელური; 10- მილყელი; 11- დასჭირებელი ვახრა; 12- ვაზნის საბუქი; 13- დასჭირებელი ქანჩი; 14- დამცავი ლაქნი; 15- კოპუსი; 16- სახმობი; 17- გარეკვეში; 18- ექსცენტრიკი; 19 ბიელიტი; 20 ლილვაკი; 21 დიდი ცბილახი; 22- დარე გარსაკმე; 23- ჩამკეტი სახსარი; 24- სახსრის გარე გარსაცობი; 25 პატარა ცბილახი; 26- ზამბარა; 27 გადამცემი ლილვაკი; 28- სახსრის ძირი გარსაცმი; 29- ბერკეტი; 30- საკუსლე; 31 წინადანჩი; 32 ბრუნვის ცენტრი; 33- ხრახნი.

ექსცენტრიკული მექანიზმი (სურ. 206 დ) მოთავსებულია მახჭანის კორპუსში და ექსცენტრიკული ლილვაკის 20 ბრუნვით მოძრაობას გარდაქმნის დანის აძძრავი ბერკეტის 29 რხევით მოძრაობად. ლილვაკის 20 ბრუნვისას ბერკეტის 29 კილოში მოთავსებული გორგოლაჭი 17 გადაადგილდება კილოს გასწვრივ და მის ბოლოვარს შუა მდგომარეობიდან გადახრის მარჯვნივ და მარცხნივ. საჭი-

რებელი თათების 13 საწუალებით უზრუნველყოფს დანის რხევით მოძრაობას. თათები ზამბარით 4 მაგრდება ბერკეტზე 29. ბერკეტის ცენტრში დაყენებულია საქუსლე 30. ბრუნვის ცენტრის რეგულირება უზრუნველყოფს საჭირებელი მექანიზმის საყრდენი ღერაკის ზ თანაბარ დაწოლას, დანის კბილებზე ბრუნვის ცენტრის 32 დაფიქსირება ხდება წინალქანჩით 31.

საპირული მექანიზმი (სურ. 206 ე) მუშაობის დროს დრეკადი ლილვიდან ექსცენტრიკულ მექანიზმზე მოძრაობის გადაცემისას მპარსავს უადვილებს მანქანის მანევრირებას. მისი ნებისმიერი მიმართულებით მობრუნებაა. იგი შედგება სახსრის გარე 24 და შიგა 28 გარსაკმების, გადამცემი ლილვაკისა 27 და ორი კბილანისაგან 21 კბილთა რიცხვით შესაბამისად 12 და 10. სხვადასხვა კბილთა რიცხვის მქონე კბილანები ამცირებენ ექსცენტრიკული ლილვის ბრუნვის სიხშირეს 2800-დან 2300 წთ$^{-1}$ -მდე. მატყლის დასაცავად სახსრული მექანიზმი აღჭურვილია დამცავი გარსაკმით 22, რომელიც საიმედოდაა დამაგრებული სახსრულ მექანიზმზე ჩამკეტი მოწყობილობით 23. სახსრული მექანიზმის გარე გარსაკმეზე ჩამოცმულია მანქანის დრეკადი ლილვის ჯავშნის ბუნიკი. ამავე დროს გარსაკმის თითი შედის ჯავშნის ბუნიკის ფიგურულ კილოში და ზამბარით 26 ფიქსირდება.

საპარსი მანქანის მექანიზმების სწორად მუშაობა მოწმდება გადამცემი ლილვაკის ხელით შემობრუნებით. ამ დროს დანის მოძრაობა უნდა იყოს მდორე და უხმაურო ჩაჭედის გარეშე. იმისათვის, რომ დანის განაპირა მჭრელი კბილები არ გამოვიდეს სავარკხელას ზონიდან, საჭიროა სავარცხელას ხრახნების მოშვება და მისი დანის მიმართ სწორად დაყენება. ხოლო შემდეგ ხრახნის ბოლომდე დაჭერა. საპარსი მანქანა უხმაუროდ იმუშავებს და არ გახურდება, თუ ექსცენტრიკის გორგოლაჭის ორმხრიანი ბერკეტის კილოდან განიშვერილობა მისი განაპირა მდგომარეობიდან შეადგენს 3 მმ.

კორპუსი (სურ. 206 ვ) ჩამოსხმულია ალუმინის შენადნობისაგან და აერთებს საპარსი მანქანის ყველა მექანიზმს. სავარცხელას დასამაგრებლად კორპუსის წინა ნაწილში გათვალისწინებულია ადგილი ორი ხრახნით. კორპუსის შუა ნაწილში, ზემოთ, განლაგებულია საჭვრეტი სახშობითა 16 და ნახვრეტი დამცავი ხრახნით 14. კორპუსის უკანა ნაწილში ჩასმულია მილისი 19. სახსრული მექანიზმით და საზეთავი ნახვრეტი. მანქანის კორპუსს გარედან შემოკრული აქვს ქეჩის ან მაუდის შალითა, რაც მპარსავის ხელს იცავს

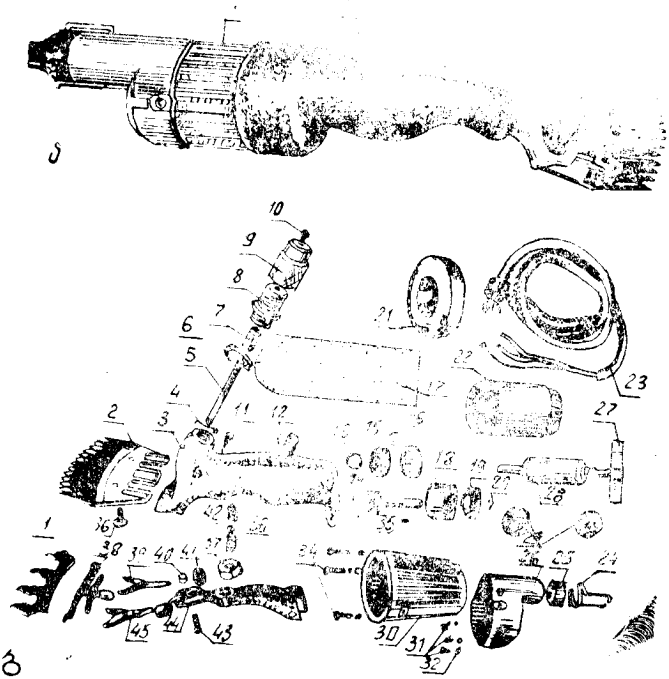
მუშაობის პროცესში გახურებული კორპუსისაგან. კორპუსის ტემპერატურა ნორმალურ პირობებში არ უნდა აჭარბებდეს 45°C.

დრეკადი ლილვით მოძრაობა ელექტროძრავიდან გადაეკემა საპარს მანქანას და შედგება 10 მმ დიამეტრის გულარისა და ფოლადის ლენტისაგან დამზადებული და გარედან ქსოვილის შალითით დაფარული ჯავშნისაგან. დრეკადი ლილვის გულარი დამზადებულია ფოლადის წვრილი მავთულის რამდენიმე ფენად დახვეული ზამბარისაგან. ჯავშნის ერთი ბოლოთი ЛОЛ—012—2—С მარკის ელექტროძრავაზე და მეორე ბოლოთი საპარსი მანქანის კორპუსზე დასამაგრებლად გაკეთებული აქვს ბუნიკები ფიგურული შვერილებით. მიუხედავად იმისა, რომ МСО—77Б ტიპის ცხვრის საპარს მანქანებმა, რომლებსაც ელექტროძრავა საპარსი მანქანის გარეთ აქვთ განლაგებული და მასთან დრეკადი ლილვითაა დაკავშირებული. ფართო გავრცელება ჰპოვა, ხასიათდება არსებითი ნაკლით. გააჩნიათ დიდი რეაქტიული მომენტი, რითაც მუშაობისას შეზღუდულია ბპარსავის მანევრირება, და ივი ჩქარა იღლება. ეს ნაკლი აღმოფხვრილია მაღალი სიხშირის ელექტროსაპარს მანქანებში, რომელთაც ელექტროძრავა ჩასმული აქვთ სახელურში.

საპარსი მანქანა МСУ—200 (სურ. 207 ა) შედგება საპარსი თავის, ელექტროძრავასა და დენის გამტარი ზონარისაგან. საპარსი თავი (სურ. 207 ბ) შედგება თავის კორპუსის, გადამცემი და დასაჭირებელი მექანიზმისა და მჭრელი აპარატისაგან. МСУ—200-სა და МСО—77Б-ს მჭრელი აპარატი და დასაჭირებელი მექანიზმი უნიფიცირებულია.

გადამცემი მექანიზმის საერთო ლილვზე დაყენებულია ექსცენტრიკი 14 და კბილა რედუქტორის ბორბალი 19. ბორბალს აძვრა ხდება ელექტროძრავას როტორის ლილვით 28.

მანქანის სამფაზა ასინქრონული ელექტროძრავა მოკლედ შერთული როტორით, მოთავსებულია ცილინდრული ფორმის ალუმინის კორპუსში. ელექტროძრავას როტორის ლილვის 28 უკანა ბოლოზე დაყენებულია ორფრთიანი ვენტილატორი 27. МСУ—200 საპარსი მანქანა МСО—77Б მანქანასთან შედარებით გამოირჩევა იმით, რომ არ ახასიათებს დრეკადი ლილვით გამოწვეული რეაქტიული მომენტი, ელექტროძრავა მუშაობს დაბალი ძაბვის დენით (36 ვ), მაღალი მწარმოებლობისაა (20—40%-ით მეტი). დენის სიხშირის გარდამსახი ИЭ—9401 220/380 ვ ძაბვის სამრეწველო დენს გარდაქმნის გაზრდილი 200, ან 400 ჰერცი სიხშირის დენად. დენის გამტარი ზონრის სიგრძეა 2,5 მ.



სურ. 207. МСУ—200 საპარსი მანქანის საერთო ხედი (ა), კვანძები და დეტალები (ბ)

ა—საერთო ხედი: 1— ელექტროძრავა; 2—საპარსი თავი; ბ—კვანძები და დეტალები: 1— დანა; 2—საფარცხელა; 3— კორპუსი; 4—ზამბარა; 5 —საყრდენი ღერო; 6—სახეხებელი ზამბარა; 7 —ვაზნა; 8— მილყელი; 9—დასაჭიმებელი ჭანჩი; 10 სამრჯენი; 11 —დამცველი ხრახნი; 12—სახშობი; 13 —გორგოლაჭი; 14—ლილვი-ექსცენტრიკი; 15—საჭიმრები; 16— მილაკი; 17 შალითა; 18—დისტანციური მილაკი; 19—სწორკბილა ბორბალი; 20—წკარი; 21 საკისრის ფარი; 22 სტატორი; 23 კვების ზონარი; 24—საჭიმებელი ზამბარა; 25 პანელი; 26 სახურავი; 27 გადამრთველი, 28 როტორის ლილვი; 29—საკისრები; 30 კორპუსი; 31 — ხრახნები; 32, 33— საყელურები; 34 ხრახნები; 35 ბრუნვის ცენტრი; 36—ხრახნები; 37—ჭანჩი; 38 ზამბარა; 39, 45— თათები; 40 ჭანჩი; 41—საქუსლე; 42—ბერკეტის საქუსლე; 44—ბერკეტი.

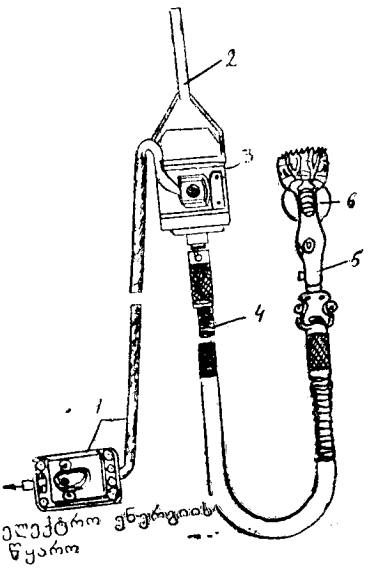
საპარსი მანქანა МСУ—200В. МСУ—200-საგან განსხვავდება იმით, რომ აქვს გრძელი ზონარი (15 მ) და ვენტილატორის სახურავზე მოწყობილი გამომრთველი.

საპარსი მანქანა МСУ—54 კონსტრუქციულად МСУ—200 და МСУ—200В მანქანების ანალოგიურია. განსხვავებაა ის, რომ მას აქვს ვიწრო მოდების განიანი საპარსი თავი (54 მმ).

საპარსი მანქანების ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია 42-ე ცხრილში.

ელექტროსაპარსი აგრეგატი ЭСА—1Д (სურ. 208). ერთი ასეთი საპარსი აპარატი საპარს პუნქტებში გამოიყენება არა უმეტეს 500 სული ცხვრის გასაპარსად. აგრეგატის მწარმოებლობაა — 8 ცხვარი საათში.

იგი შედგება ერთი კომპლექტი МСО—77Б ტიპის საპარსი აპარატისაგან.



სურ. 208. ელექტროსაპარსი აგრეგატი ЭСА—1Д

1—გამშვები; 2—ელექტროძრავას საკიდარი; 3—ელექტროძრავა; 4—დრეკადი ლილვი; 5—საპარსი აპარატი МСО—77Б; 6—აპარატის საკიდარი.

ელექტროსაპარსი აგრეგატი ЭСА—12Г განკუთვნილია სტაციონარულ და დროებით საპარს პუნქტებში ცხვრის გასაპარსად. ЭСА—12Г აგრეგატის გამოყენება რეკომენდებულია ისეთ მეურნეობებში, სადაც ცხვრის სულადობა შეადგენს 10 ათას სულამდე. აგრეგატი (სურ. 209) შედგება МСО—77Б მარკის 12 საპარსი აპარატის, ДАС—350 სალესი აპარატის, ძალური და განათების ქსელისაგან და АВ—4Т—400 ელექტროსადგურისაგან. აგრეგატის მუშაობა შესაძლებელია ელექტროქსელიდან, ამიტომ საველე პირობებში მუშაობისათვის იგი ელექტროსადგურით კომპლექტდება დამკვეთის მოთხოვნით.

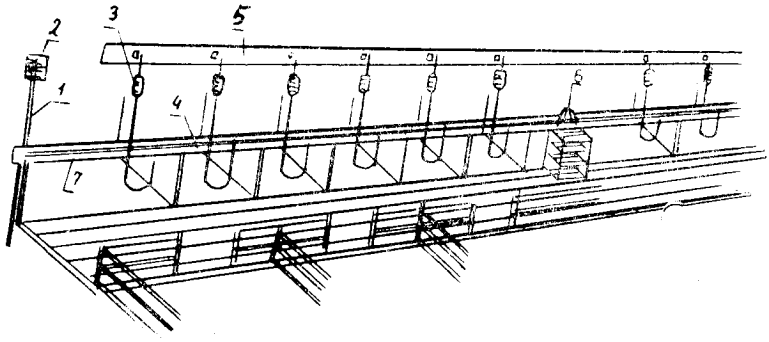
ელექტროძალური და განათების ქსელების დანიშნულებაა ელექტროენერგიის გადაცემა დენის წყაროდან საპარსი აპარატებისა და სალესი აპარატის ამძრავ ელექტროძრავებზე, აგრეთვე მპარსავებისა და მლესავის სამუშაო ადგილის განათებლად.

აგრეგატის მწარმოებლობაა 50—100 სული ცხვარი საათში.

მაღალი სიხშირის ელექტროსაპარსი აგრეგატი ЭСА—6/200

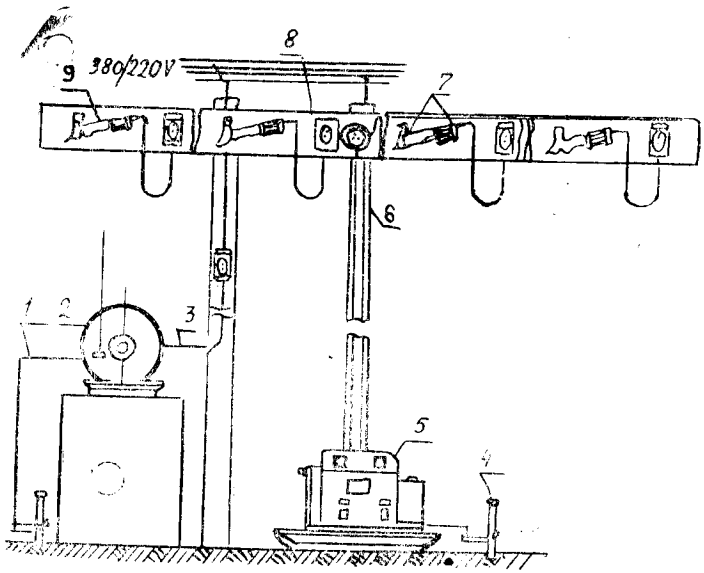
საპარსი მანქანების ტექნიკური მახვენებლები

მახვენებლები	МСО—77Б	МСУ—200	МСУ—200Б
მოდების განი, მმ	76,8	76,3	76,8
ჭრის სიმაღლე, მმ	4	4—8	4—8
დანის ორმაგი სვლის რაოდენობა წუთში	2300	2200	2200
ელექტროძრავას სიმძლავრე, კვტ	0,12	0,13	0,13
დენი, ა;	0,59 0,35	3,5	3,5
დენის ძაბვა, ვ	220/380	36	36
დენის სიხშირე, ჰერცი	50	200	200
ძრავას ბრუნვის სიხშირე, წთ$^{-1}$	2800	12000	12000
გაბარიტები, მმ:			
სიგრძე	316	306	306
სიგანე	82	82	82
სიმაღლე	100	115	115
მასა, კგ	1,3	1,55	1,55



სურ. 209. ელექტროსაპარსი აგრეგატი ЭСА—12 Г:
1—დამიწება; 2—მანაწილებელი კუთი; 3—ელექტროძრავა დრეკადი ლილვით და საპარსი აპარატით; 4—ღილური გამომრთველი; 5—ელექტროძრავების დასაკიდებელი ფიცარი; 6—სალესი აპარატი ДАС—350; 7—ძალური ქსელის დასამაგრებელი ფიცარი.

(სურ. 210) შედგება МСУ—200 ტიპის ექვსი საპარსი აპარატის 9, დენის სიხშირის გარდამსახი ბლოკის 5, სალესი აპარატების ТА—1, ან ДАС—350, გადასატანი ელექტროქსელის 8, სათადარიგო ნაწილების კომპლექტის, ინსტრუმენტისა და მოწყობილობებისაგან.



სურ. 210. საპარსი აგრეგატი ЭСА—6/200:
1—დაბალების გამანაწილებელი; 2—სალტეები აპარატი; 3—საკონტაქტო აპარატების გადაწევის დამჭერები; 4—გარდამსახის ბლოკი; 6—შემკვებავი კაბელი; 7—საპარსი აპარატების სალტეები კაბელები; 8—სატრანსპორტო ქსელი; 9—საპარსი აპარატი МСУ—200.

ЭСА—12/200 აგრეგატი ЭСА—6/200-საგან განსხვავდება საპარსი აპარატების რაოდენობით (12 ცალი საპარსი აპარატი МСУ—200), გარდამსახის ბლოკის კონსტრუქციისა და ელექტრული ქსელისა და თვით საპარსი პუნქტის კომპონენტებით.

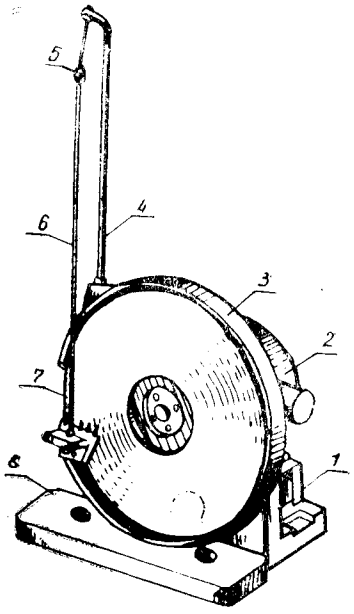
გარდამსახის ბლოკი შედგება ჩარჩოს, მართვის ფარისა და ИЭ—9401 ტიპის სერიული სიხშირის გარდამსახისაგან 220/280 ვ პირველადი ძაბვით, 50 ჰც სიხშირით და 36 ვ მეორადი ძაბვით, 200 ჰც სიხშირით. მართვის ფარის ხელსაწყოები იძლევა საპარს აპარატზე მიწოდებული ძაბვისა და დენის სიხშირის რეგულირების საშუალებას.

ელექტრული ქსელი შედგება კაბელისაგან 6, რომლითაც 220/380 ვ ძაბვისა და 50 ჰც სიხშირის საწყისი ცვლადი დენი მიეწოდება გარდამსახისა 5 და საპარსი აპარატის 2 ელექტროძრავებს და ქსელისაგან 8. რომლითაც 200 ჰც სიხშირისა და 36 ვ ძაბვის სამფაზა დენი გარდამსახის გენერატორიდან მიეწოდება საპარს აპარატებს 9. ЭСА—12Г აგრეგატის მწარმოებლობაა 100—120 სული ცხვარი საათში.

სალესი აპარატი ТА—1 (სურ. 211) გამოიყენება აპარატის მჭრელი წყვილის (დანა და სავარცხელა) გასალესად. შედგება თუჯის სადგარისაგან 1, რომელზედაც დამონტაჟებულია ელექტროძრავა 2 გარსაცმით 3, დახურული სალესი დისკო 7, დგარი 4, საჭერებელი 6, დასაკიდებელი კაკვებით 5 და სახეხი ბასტის ვარცლი 8.

ლესვისას, დანას ან სავარცხელას მსუბუქად აჭერენ დისკოს, ამავე დროს საჭერელას ნელა გადაადგილებენ დისკოს მთლიან სიგანეზე მარცხნივ და მარჯვნივ.

ერთი სალესი აპარატი უზრუნველყოფს 12 - 20 მჭრელი წყვილის გალესვას. სალესი დისკოს დიამეტრია 350 მმ, დისკოს ბრუნვის სიხშირეა 1140 წთ$^{-1}$, ელექტროძრავას სიმძლავრე — 0.4 კვტ.



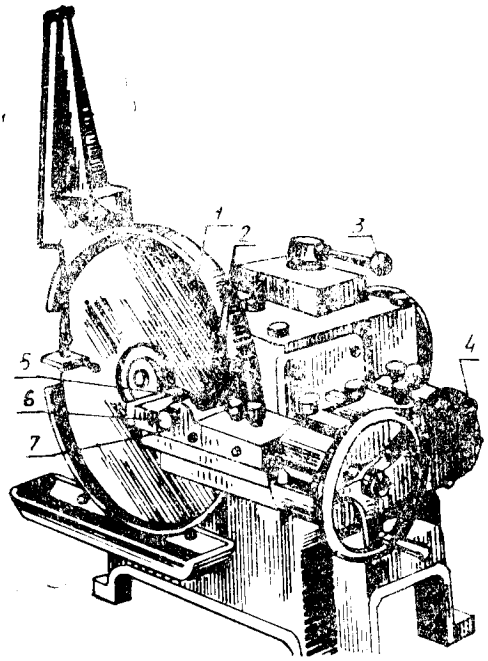
სურ. 211. სალესი აპარატი ТА—1: 1— სადგარი; 2— ელექტროძრავა; 3— გარსაცმი; 4— დგარი; 5— კაკვი; 6— წევა საჭერელით; 7— დისკო; 8— ვარცლი.

სალესი აპარატი ДАС—350 განკუთვნილია ცხვრის საპარსი აპარატის დანებისა და სავარცხლებისათვის გასალესად და მათ შემდგომ დასაყვანად. აგრეთვე ТА—1 სალესი აპარატის დისკოს გასაჩარხად.

ДАС—350 აპარატის ყველა სამწყობო ერთეული და დეტალი (სურ. 212) მაგრდება თუჯის სადგარზე. სადგარში ჩამონტაჟებულია ელექტროძრავა. აპარატს აქვს სუპორტი 7, რომლის აძვრა შეიძლება როგორც ხელით, ასევე მექანიკურად. მექანიკური ამძრავი უზრუნველყოფს დისკოს ორი სიჩქარით ბრუნვას. მათგან ერთ სიჩქარეზე ხდება საპარსი აპარატის მჭრელი წყვილის გალესვა, ხოლო მეორეზე დისკოს გაჩარხვისათვის სიჩქარეების გადართვა ხდება ხელით.

მჭრელი წყვილის სალესი ნახევრად ავტომატი ПЗН—60 კონსტრუქციულად ანალოგიურია ТА—1 სალესი აპარატის; დამატე-

ბული აქვს მხოლოდ გადასახსნელი სახურავი კრონშტეინებით, რომელზედაც 120°-იანი კუთხით მაგრდება სამი მჭრელი წყვილი.



სურ. 212. სალესი აპარატი ДАС-350

1—სალესი ლისკო; 2—დისკოს გასასწორებელი საჭრისის დასამაგრებელი ჭანჭიკები; 3—დისკოს გასასწორებელი სუპორტის ჩასართავი ბერკეტი; 4—საჭრისის მიწოდების სიჩქარის შესაცვლელი ბერკეტი; 5—საჭრისის მიწოდების დასაფიქსირებელი ხრახნი; 6—საჭრისის მიწოდების ხრახნი; 7—სუპორტი.

III თავი

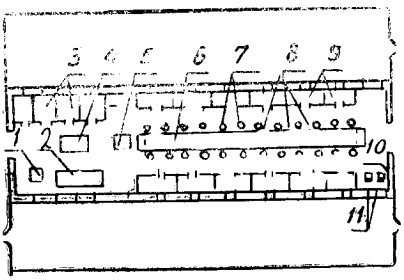
მატყლის პირველადი დამუშავების მანქანები და მოწყობილობები

ცხვრის პარსვისა და მატყლის პირველადი დამუშავებისათვის მრეწველობა ამზადებს ტექნოლოგიურ მოწყობილობათა კომპლექსს КТО—24-ს, რომელიც მეცხვარეობის მეურნეობებში უზრუნველყოფს საპარს პუნქტებში ცხვრის პარსვის სამუშაოთა კომპლექსურ

მექანიზაციას. გარდა ამისა, გამოდის მანქანებისა და მოწყობილობების კომპლექტი ВСЦ—24/200 მომთაბარე მეცხვარეობისათვის.

მეურნეობაში საპარსი პუნქტების საპარსი მანქანების რაოდენობა განისაზღვრება არა მარტო ცხვრის სულადობითა და საძოვრების ტერიტორიული განლაგებით, არამედ სულადობის ვეტერინარულ-სანიტარიული მდგომარეობითაც. რაც მნიშვნელოვნად ამაღლებს მოწყობილობა-დანადგარების გამოყენების ეფექტურობასა და ექსპლოატაციის პირობებს, აუმჯობესებს სამუშაოთა ხარისხსა და შრომის პირობებს.

213-ე სურათზე ნაჩვენებია ცხვრის საპარს პუნქტში მანქანებისა და მოწყობილობების განლაგების ტექნოლოგიური სქემა.



სურ. 213. სტაციონარული საპარსი პუნქტის ტექნოლოგიური მოწყობილობების (КТО 24) განლაგების სქემა: 1—სასწორი; 2— წნეხი; 3—მატყლის შესანახი ბოქსები; 4—კლასიორების მაგიდა; 5—სასწორი; 6—მატყლის ტრანსპორტიორი; 7—საპარსი მანქანები; 8—მპარსავების სამუშაო ადგილები; 9—ცხვრის გასაჩერებელი; 10—პუნქტის შენობა; 11—სალესი აპარატები.

მოწყობილობების კომპლექტი КТО—24 განკუთვნილია ცხვრის პარსვისა და მატყლის პირველადი დამუშავებისათვის ისეთ მეურნეობებში, სადაც 20 ათას სულამდე ცხვარი ჰყავთ. კომპლექტში შემავალი მოწყობილობები უზრუნველყოფს ცხვრის გაპარსვას. ცხვრის საპარსი განყოფილებიდან მატყლის კანის პირველადი დამუშავების განყოფილებაში მიწოდებას, მატყლის დახარისხებასა და ბარდანებად ჩაკეცვას. კომპლექტის მწარმოებლობაა 150—200 სული ცხვარი საათში.

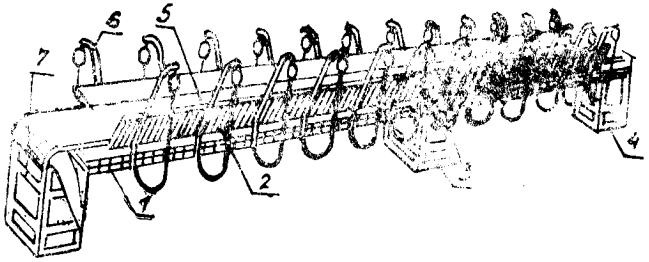
გადასატანი საპარსი პუნქტი ВСЦ—24/200-ს КТО—24/200-ისაგან განსხვავებით გააჩნია გაუმჯობესებული კომპონება, რაც უზრუნველყოფს მწარმოებლობის გაზრდას არანაკლებ 10%-ით.

მატყლის (კანძის) **ტრანსპორტიორი** ТШ—0,5А—განკუთვნილია საპარსი ადგილიდან კანძის პირველადი დამუშავების ადგილამდე მიწოდებისათვის, აგრეთვე ელექტროქსელისა და საპარსი მანქანების განლაგებისათვის.

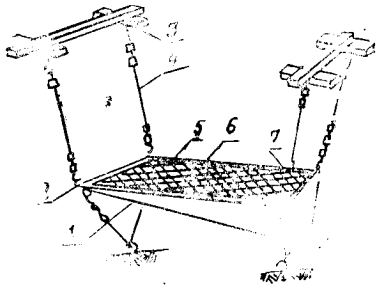
ტრანსპორტიორი (სურ. 214) საძირკველს წარმოადგენს ცალკეული სექციები 1 და შენადუღი კონსტრუქციის ნახევარღერძების ჭანჭიკებით შეერთებული ფერმა. ფერმის ბოლოებში დამაგრებუ-

ლია ამძრავი 7 და დამჭიმავი 4 სადგური, ტრანსპორტიორის გასწვრივ ორთავე მხარეს დაყენებულია შემოფარგვლია ფარები 2 და სპეციალური კრონშტეინები 6. კრონშტეინებზე დაკიდულია სატვირთო მანქანები (МСУ--200) ან სატვირთო მანქანის МСУ—77Б-ს ელექტროძრავა და დრეკადი ლილვი.

ტრანსპორტიორის ძირითადი მუშა ორგანოა გარეშინებული ღვეტა 5, რომელიც მოძრაობს საყრდენ გორგოლაჭებზე. ტრანსპორტიორის ორივე მხარეს ხეფენილზე განლაგებულია მპარავების თორმეტ-თორმეტი სამუშაო ადგილი.



სურ. 214. მატყლის ტრანსპორტიორი ТШ—0.5А:
1—ტრანსპორტიორის სექცია; 2—შემოფარგვლა ფარი; 3—სადგარი; 4—დამჭიმავი სადგური; 5—ღვეტა; 6—კრონშტეინი. 7—ამძრავი სადგური.



სურ. 215. მატყლის დასახარისხებელი მაგიდა СКШ—200:
1—ქვეშა; 2 ყუთწირი; 3—კავი; 4 საჭიმი; 5 ჩარჩო; 6 ბადე; 7—სასაზღვრო; 8—საჭიმი.

მატყლის დასახარისხებელი მაგიდა СКШ—200 განკუთვნილია მატყლის კლასირებისა და გაწმენდისათვის.

მაგიდა СКШ—200 (სურ. 215) შედგება ჩარჩოსაგან 5, რომელზედაც გადაჭიმულია ბადე და პრეზენტის ქვეშა 1.

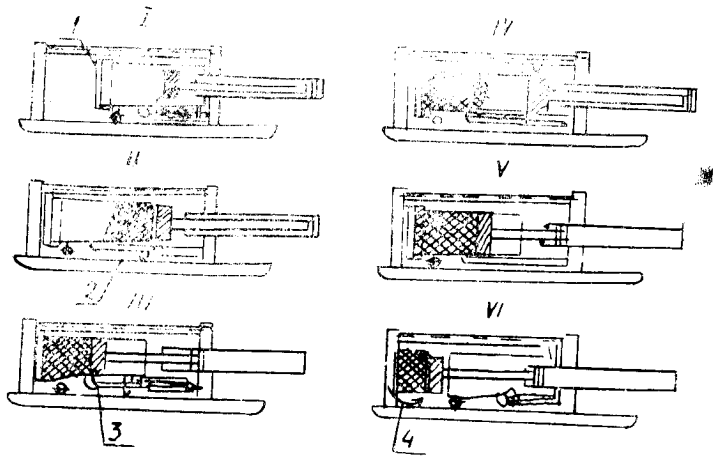
მაგიდას ჰკიდებენ შენობის ჭერზე და იატაკზე ამაგრებენ საჭიმითა 4 და ზამბარებით 2. მაგიდის მდგომარეობას ცვლიან საჭიმებით. მათი სიგრძისა და დაჭიმულობის ისეთნაირად

შეცვლით, რომ იგი იატაკის ნიმართ განლაგებული იყოს პარალელურად და მისგან 700—800 მმ სიმაღლეზე (დამხარისხებლის ხიმაღლეზე დამოკიდებულებით).

მღებულ კანძს გაშლიან მაგიდის მცირე დამხმარე უბანზე. მტვრისა და სხვა მიხარეგებისაგან გაწმენდის მიზნით მატყლს გადაადგილებენ მაგიდის დიდი სამუშაო უბნისაკენ და ორ-სამჯერ გაბერტყავენ. კანძის დამუშავების შემდეგ მატყლის დამხარისხებელი ადგენს მატყლის კლასს. პოჭკოს სიგრძის ვასაზომად იყენებს სახაზავს 7 და ახვევს კანძს. წწარმოებლობაა 200 კანძი/სთ. მაგიდას ემსახურება ორი კაცი.

მატყლის ჰიდრავლიკური წნეხები ПГШ-1,0Б და ЦС—73 III განკუთვნილია ცხვრის უაურეკხავი მატყლის დასაწნეხად და ბარდანებად შეფუთვისათვის. ЦГШ—1,0Б წნეხის ძირითადი საამწყობო ერთეულები დამონტაჟებულია ჩარჩოსა. დგარზე სახსრულად დამაგრებულია ჰიდროცილინდრი, რომლის შტოკზეც დაყენებულია საწნეხი შენადული ფილა ბარდანების შესაკრავი მავთულის გასატარი კილოებით.

მატყლის დაწნეხის ტექნოლოგიური პროცესი სრულდება შემდეგნაირად (სურ. 216): კამერასა და დამწნეხ ფილას ჰიდროცილინდრის საშუალებით აყენებენ მარჯვენა განაპირა მდგომარეობაში 1. კამერაში დგარის მხრიდან აცმევენ მატყლის შესაფუთავ სპეციალურ ტომარას. ჰიდროცილინდრის საშუალებით მას აყენებენ



სურ. 216. ПГШ-1,0Б წნეხის სამუშაო პროცესის ტექნოლოგიური სქემა.
1 — ტომარა; 2 — მატყლი; 3 — დამწნეხი ფილა; 4 — მავთული;

მარცხენა განაპირა მდგომარეობაში (II) და ავსებენ მატყლით. კამერის შევსების შემდეგ სარკმელი იკეტება სახურავით. ჰიდროციკლინდრის საშუალებით წინ იწევს საწნეხი ფილა, რომელიც წნეხავს და ბიძგავს მატყლს თვითწამღებებისაკენ (III) და ჩამოლითაც მატყლს იკერავს კამერის წინა ნაწილში ფილის საწყის მდგომარეობაში (IV) დაბრუნების დროს. კამერის განთავისუფლებული ღრუ სარკმლიდან ისევ ივსება მატყლის ულუფით და ციკლი მეორდება. საბოლოო შეფუთვის წინ ჩვეულებრივ ახდენენ საშ-ოთხჯერ დაწნეხვას (V). საბოლოო დაწნეხვის დროს კამერის საწყის მდგომარეობაში (VI) გადაადგილებისას ტომარა ავტომატურად ეცმება დაწნეხილ ბარდანას, რის შედეგადაც მას ახვევენ მავთულით ხუთ რიგად, ბოლოს შეფუთული ბარდანა თავისუფლდება ღამწნეხი ფილისაგან და როლგანგით გამოიტანება წნეხიდან. ელექტროძრავას საჭირო სიმძლავრეა 7,5 კვტ. დაწნეხის ძალა 120 კნ. ღაწნეხის სიმკვრივე 350 კგ/მ³. ხოლო ბარდანის მასა არის 110 კგ.

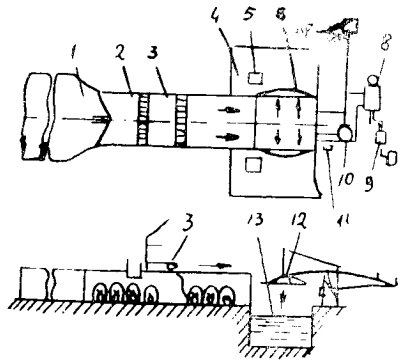
წნეხი ПС—73Ш შედგება საყრდენი ჩარჩოს, საყრდენი დგარის, დამწნეხი ფილის, საწნეხი კამერის (ჰიდროცილინდრით, სახურავითა და თვითწამღებით), საყრდენი ფილის მასზედ დამაგრებული შემკვრელი მექანიზმით. დამწნეხი ფილა ხისტადაა დამაგრებული ცილინდრულ მიმმართველზე და სახსრულად ორ ჰიდროცილინდრთან. ასეთი დამწნეხი მექანიზმის კონსტრუქციული გადაწყვეტით ფილა იღებს მასზედ ექსცენტრულად მოდებულ ძალას ჰიდროცილინდრებზე მღუნავი მომენტების გადაცემის გარეშე. რითაც უმჯობესდება მისი ექსპლოატაცია. ორი ჰიდროცილინდრის დაყენებით იზრდება დაწნეხვის ძალა 160 კნ-მდე. დაწნეხილი მატყლის სიმკვრივეა 450 კგ/მ³. წნეხს ემსახურება ორი მუშა.

IV თავი

ცხვრის პროფილაქტიკური დამუშავებისა და გაბანვის მოწყობილობები

ცხვრის გავრცელებული დაავადებაა მუნი და სხვადასხვა პარაზიტები, რომელიც დიდ ეკონომიკურ ზარალს აყენებს მეცხვარეობას. ცხვრის პარაზიტებისა და გადამდები დაავადებების წინააღმდეგ საბრძოლველად იყენებენ სხვადასხვა სადეზინფექციო ხსნარებსა და ემულსიებს, რომლებსაც ასხამენ სპეციალურ აბაზანებში, სადაც ახდენენ ცხვრის გაბანვას.

ცხვრის გასაბანი დანადგარები შეიძლება იყოს ღერძული ჩასაყვინთიანი, აბაზანებიანი, ჩამტვირთავბაქნიანი და საშხაპე ტიპის.



სურ. 217. OKB ტიპის დანადგარის ტექნოლოგიური სქემა:
1, 2, 4—ბაკები; 3—ურიკა; 5—საწდომი; 6—კარები; 7—სატუმბავი სადგური; 8—ორთქლის ქვაბი; 9—გათბობის სისტემა; 10—შემრევი; 11—ოპერატორის სამუშაო ადგილი; 12—ჩამყვინთავი; 13—აბაზანა.

ღერძული გასაბანი დანადგარი OKB (სურ. 217) გამოიყენება ცხვრის სადეზინფექციო გაბანვისათვის სამომთაბარო პირობებში. დანადგარი შედგება მბიძგავი ურიკის 3, ღერძული ჩამყვინთავის 12, ცხვრის მიმღები 1 და გაბანვის წინა შესაკრები 2 ბაკების, დამუშავებული ცხვრის საწდომი ორი ბაკის 4, ცხვრის გასაბანი აბაზანის 13, გამოყენებული ხსნარის საწდომისა და ისეთი დამხმარე მოწყობილობებისაგან, როგორიცაა ორთქლის ქვაბი KB—300 M, ცხვრის გასაბანი ხსნარის მოსამზადებელი შემრევის, სატუმბავი დანადგარი და სხვ.

ცხვრის მიმღები ბაკი შემოღობილია და აქვს კარები. მიწღებ ბაკსა და აბაზანას შორის განლაგებულია 21 მ სიგრძისა და 5 მ სიგანის გაბანვის წინა ბაკი. იგი შემოკავებულია 1.1 მ სიმაღლისა და 0.3 მ სისქის ბეტონის კედლებითა და აქვს ბეტონის იატაკი. კედლებზე ზემოდან გატარებულია ლიანდაგი, რომელზედაც დაყენებულია მოძრავი ურიკა ვერტიკალურად განლაგებული თითო მბიძგავით. ურიკას აქვს ოპერატორის საჯდომი სკამი და ოთხი საყრდენი ბორბალი, რომელთაგან ორი უკანა წამყვანია. ურიკას აქვს რევერსული ელექტრომაძრავი, ორსაფეხურიანი გადაცემათა კოლოფი და რედუქტორი, რაც უზრუნველყოფს ურიკის აბაზანიდან ცხვრის მიმღებ ბაკამდე და უკან 0.2 და 0.5 მ/წმ სიჩქარით გადაადგილებას. ურიკის ჩარჩოს წინ თავისუფლად დაკიდებულია 62 მილოვანი თითი, რომლებიც წინ გადაადგილებისას ძირს არის დაშვებული, ხოლო უკანა სვლის დროს და წინაღობასთან შეხებისას იწევს ზევით. დაშვებული თითების მდგომარეობის რეგულირება ხდება სა-

ყრდენი ხრახნებით. თითებს ბოლოებზე აქვს რეზინის ბუნიკები, რაც ცხვარს იცავს დაზიანებისაგან.

20 მ³ მოცულობის ბეტონის აბაზანას გვერდითი მხრიდან საწდომ ბაკებში აქვს საფეხურებიანი ამოსასვლელი, ორივე ამოსასვლელი ჩაკეტილია კარებით, რომელთა მართვა ხდება ჰიდროცილინდრებით.

აბაზანის ზემოდან განლაგებულია ჩამყვინთავი, რომელიც ხეფენილია და მთლიანად ფარავს აბაზანას. ჩამყვინთავი მუშაობს ЦС—75 ტიპის ორი ჰიდროცილინდრით. ზემოთ და ქვემოთ გადაადგილებისას აბაზანას ყოველთვის უკავია ჰორიზონტალური მდგომარეობა. მისი სვლაა 1,2 მ, დაშვების დრო 0,1 მ/წმ, ხოლო აწევისა 0,2 მ/წმ.

10×11 მ ზომის საწდომი ბაკები შემოღობილია და აქვს აბაზანის მხარეს დახრილი დაბეტონებული იატაკი. ნამუშევარი სითხის შესაგროვებლად აბაზანის წინ განლაგებულია 1,6 მ³ მოცულობის საწდომი, რომელიც აბაზანას მილებით უკავშირდება.

გაბანვის პროცესში ცხვრის ფარა (1000 სული) შეჰყავთ ბაკში, საიდანაც გადაჰყავთ გაბანვის წინა ბაკში, ხოლო შემდეგ — 30—35 სულს იძულებით, მბიძგავი ურიკას საშუალებით აწვდიან აბაზანაში, სადაც ხდება ცხვრის სადეზინფექციო ხსნარში 1—2 წამით თავით ჩაშვება. ამის შემდეგ ოპერატორს ცხვარი გადაჰყავს საწდომ ბაკში. დანადგარის მწარმოებლობა შეადგენს 500—600 სულ ცხვარს საათში. ელექტროძაბვის სიმძლავრეა 11,9 კვტ.

საშხაპე დანადგარი მონტაჟდება ხსნარის სალექარისაკენ დახრილ ბეტონის იატაკიან ბაქანზე. ბაქანს ზემოდან და ქვემოდან მოწყობილი აქვს მილები ხსნარის გამშხეფებით. გაპარსულ ცხვარს (120—150 სული) დასამუშავებლად უშვებენ საშხაპე ბაქანზე, კარებს კეტავენ და 2—3 წუთის განმავლობაში რთავენ ტუმბოს, რის შემდეგაც ცხვარს სადეზინფექციო ხსნარის დაწდომის მიზნით აყოვნებენ იქვე, ხოლო შემდეგ კი გამოჰყავთ საშხაპე ბაქნიდან. დანადგარის მწარმოებლობაა 500 სული ცხვარი საათში, ემსახურება 2 კაცი.

XI ნაწილი

მეცხოველეობის ფერმების კომპლექსური მექანიზაცია და ავტომატიზაცია

I თავი

მეცხოველეობის ფერმებისა და კომპლექსების ზოგადი აგებულება

მეცხოველეობაში ორგანიზაციის ძირითადი ფორმაა მეცხოველეობის ფერმა. მეცხოველეობის ფერმა ეწოდება სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობისათვის აუცილებელი ამა თუ იმ სახის ცხოველის სულადობის, ძირითადი და დამხმარე ნაგებობების, მოწყობილობისა და ინვენტარის ერთობლიობას.

მეცხოველეობის ძირითად ნაგებობებს მიეკუთვნება საძროხეები, სახბორეები, საღორეები, საფრინველეები, ფარეხები და სხვ., ხოლო დამხმარეს — საკვების საცავები, საკვების საამქროები, სარძევეები, იზოლიატორები, ნაკელის საცავები და ა. შ.

მეცხოველეობის ფერმის ზომა განისაზღვრება ნახირის სულადობითა და სტრუქტურით, რომლის კლასიფიცირება ხდება ცხოველის ასაკობრივი და სხვა ჯგუფების მიხედვით.

დანიშნულების მიხედვით მეცხოველეობის ფერმები შეიძლება იყოს სასაქონლო და სანაშენე. სასაქონლო ფერმები თავის მხრივ იყოფა სპეციალიზებულ და საერთო დანიშნულების ფერმებად.

მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის სპეციალიზებულ ფერმებს მიეკუთვნება მერძეული და სასუქებელი ფერმები; მეღორეობაში — სასუქებელი და რეპროდუქტორული ფერმები, მეფრინველეობაში — ფრინველის ხორცისა და კვერცხის მწარმოებელი ფერმები; მეცხვარეობაში — სახორცე-სამატყლე-სარძეო, სამატყლე-სახორცე და მეკარაკულეობის ფერმები.

სანაშენე ფერმების დანიშნულებაა ცხოველისა და ფრინველის არსებული ჯიშების გაუმჯობესება და ახალი მაღალპროდუქტიული ჯიშების გამოყვანა.

ბოლო წლებში მეცხოველეობის სამრეწველო საფუძველზე გადაყვანასთან და მის შემდგომ სპეციალიზაციასა და კონცენტრაციასთან დაკავშირებით იქმნება მსხვილი სარძეო და სასუქებელი მეცხოველეობის კომპლექსები.

სამრეწველო მეცხოველეობის კომპლექსი არის მსხვილი სამეურნეო ორგანიზაციული და აგრობიოლოგიური საწარმო, რომელიც ინდუსტრიული ტექნოლოგიისა და ერთიანი რიტმის საფუძველზე აწარმოებს მაღალხარისხოვან პროდუქციას შრომისა და სახსრების მინიმალური დანახარჯებით. სამრეწველო მეცხოველეობის კომპლექსი ერთიანებს ძირითადი სულადობის დასაკომპლექტებელი და სარემონტო სასელექციო სამუშაოს ჩასატარებელ ბაზას, გარანტირებულ საკვებწარმოების ბაზას, სათანადო მანქანათა კომპლექტებით მოწყობილ ძირითად და დამხმარე შენობა-ნაგებობებს. საინჟინრო ნაგებობებს, გზებსა და კომუნიკაციებს. მეფრინველეობაში ასეთ წარმოებას უწოდებენ **მეფრინველეობის ფაბრიკას.**

სამრეწველო მეცხოველეობის კომპლექსების კლასიფიკაცია ხდება: მიმართულების, სპეციალიზაციისა და საწარმოო სტრუქტურის, საკვების მიღების წყაროს, საკუთრების ფორმის მიხედვით.

სამრეწველო კომპლექსები **მეცხოველეობის მიმართულების მიხედვით** შეიძლება იყოს რძის, ძროხის ხორცის, ღორის ხორცის მწარმოებელი და ა. შ. სპეციალიზაციისა და საწარმოო სტრუქტურის მიხედვით — დასრულებული საწარმოო ციკლით; ერთი-ორი სახის პროდუქციის ან პროდუქციის განსაზღვრულ ეტაპამდე (რეპროდუქცია, გამოზრდა, გასუქება) წარმოებაზე დასპეციალებული; საკვების მიღების წყაროს მიხედვით — საკვების სახელმწიფო რესურსებიდან მიღებით; სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის გადამამუშავებელი წარმოების ნარჩენების მიღებით; საკვების მეურნეობათა ჯგუფის საკვები ბაზისა და საკუთარი წარმოების საკვები ბაზისაგან მიღებით.

საკუთრების ფორმის მიხედვით კომპლექსი შეიძლება იყოს სახელმწიფო, საკოლმეურნეო და სამეურნეობათაშორისო.

სარძეო-სასაქონლო ფერმისა და კომპლექსის ზომები იცვლება საკმაოდ დიდ ზღვრებში. რეკონსტრუირებული და გაფართოებული სასაქონლო ფერმებისა და კომპლექსების ზომები დაბმული წვ-

სით შენახვისას რეკომენდებულია იყოს 400—1200 სული, ხოლო სანაშენე ფერმებისა და კომპლექსებისა 400—800 სული. ერთი საძროხე ტევადობაა 200—400 სული. ამავე დროს ჩვენს რესპუბლიკაში შენარჩუნებულია 200 სულზე ნაკლები ტევადობის საძროხეების დიდი რაოდენობა.

ახალი მშენებლობისათვის მოქმედებს და მუშავდება სამრეწველო ტიპის საძროე ფერმების ტიპური პროექტები 400, 800, 1200 და 1600 სულზე. ცხოველის სხვადასხვა წესით შენახვის, კვების ტიპისა და წარმოების სპეციალიზაციის მიხედვით უშობლების გამოსაზრდელად რეკომენდებულია კომპლექსები 3 და 6 ათას სულზე.

სასუქებელი ფერმები და კომპლექსები შენდება 1, 2, 3, 6, 9, 12 და 18 ათას სულზე, ხოლო სასუქებელი მოედნები 5, 10, 20 და 30 ათას სულზე.

მეღორეობის ფერმები და კომპლექსები წარმოების დახურული ციკლით ეწყობა პატარა მეურნეობებში. მსხვილ მეურნეობებში აშენებენ რეპროდუქტორულ ფერმებს, რომლებიც სპეციალიზებულია ძირითადად გოჭების მისაღებად და მათი ოთხი თვის ასაკამდე გამოსაზრდელად, აგრეთვე სასუქებელ ფერმებს.

პერსპექტიულად ითვლება 6; 12; 24; 54 და 108 ათასი სულადობის მეღორეობის ფერმები და კომპლექსები. ამავე დროს უპირატესად გავრცელებულია მეღორეობის კომპლექსები 12, 24 და 54 ათას სულ ღორზე წელიწადში. 108 ათასზე მეტი სულადობის კომპლექსებს აპროექტებენ და აშენებენ მხოლოდ ინდივიდუალური დაკვეთით. ყველა მსხვილი კომპლექსის შემადგენლობაში შედის სანაშენო რეპროდუქტორული ფერმა და კომბინირებული საკვების ქარხანა ან საამქრო.

მეფრინველეობის მეურნეობები შეიძლება იყოს სანაშენე, რომელიც ძირითადად ეწევა სასელექციო მუშაობას, არსებული ფრინველის სრულყოფისა და ახალი ჯიშების გამოყვანის სამუშაოებს და — არა სანაშენე, რომელიც აწარმოებს ფრინველის ხორცსა და კვერცხს. საზოგადოებრივი მეფრინველეობა წარმოდგენილია მეურნეობებისა და კოლმეურნეობების მეფრინველეობის ფერმებში, აგრეთვე სპეციალიზებულ მეფრინველეობის ფაბრიკებში.

თანამედროვე მეფრინველეობის ფაბრიკა მსხვილი საწარმოა. მაგალითად, ზოგიერთი ბროილერის გამოსაზრდელი მეფრინველეობის ფაბრიკის სიმძლავრე შეადგენს 6—15 მლნ ფრთას, ინდაურების ფაბრიკის სიმძლავრეა 25 ათასიდან 1 მლნ ფრთამდე და ა. შ.

მეცხოველეობის ობიექტების განლაგება

ფერმისა და კომპლექსის ასაშენებლად მიწის ნაკვეთი უნდა შეირჩეს სწორ, ან მცირე დახრის (3—5°) მქონე ტერიტორიაზე. ნაკვეთი განლაგებული უნდა იყოს დასახლებული პუნქტის მიმართ გაბატონებული ქარების მიმართულებით. მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვისა და მეღორეობის ფერმების დაცილება დასახლებული პუნქტიდან უნდა შეადგენდეს 200 მ, მეცხვარეობისა 150 მ და მეფრინველეობისა კი 500 მ.

ფერმა (კომპლექსი) რელიეფის მიხედვით შეიძლება დასახლებულ პუნქტზე დაბლა, ხოლო მისი ტერიტორიის ზღვრებში საწარმოო ნაგებობები რელიეფურად დამხმარე ნაგებობაზე დაბლა. გამონაკლისია ნაკელსაცავი, რომელიც იგება ყველაზე დაბალ ნიშნულზე.

სასეირნო მოედნები ეწყობა შენობების სამხრეთ მხარეს. სასურველია გრუნტის წყლები განლაგებული იყოს მიწის ზედაპირიდან არა ნაკლებ 2—2,5 მ სიღრმეზე.

საწარმოო შენობების გრძივი ღერძები უნდა განლაგდეს გაბატონებული ქარების მიმართულების გათვალისწინებით. ფერმის (კომპლექსის) ვენერალურ გეგმაზე ქარების მიმართულებას გამოსახავენ ქართა თაიგულის სახით.

ფერმის ან კომპლექსის პროექტის დამუშავებისას განსაკუთრებული ყურადღება უნდა დაეთმოს გენერალურ გეგმას, რომელიც წარმოადგენს სამრეწველო მიმართულების ფერმის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ნაწილს. გენერალურ გეგმაზე დატანილი უნდა იქნეს ფერმის ტექნოლოგიური ზონა; მათზე შენობა-ნაგებობების, სატრანსპორტო კომუნიკაციების, საინჟინრო ქსელების (წყალგაყვანილობის, კანალიზაციის, ელექტრომომარაგების, სატელეფონო ქსელის) განლაგების ჩვენებით.

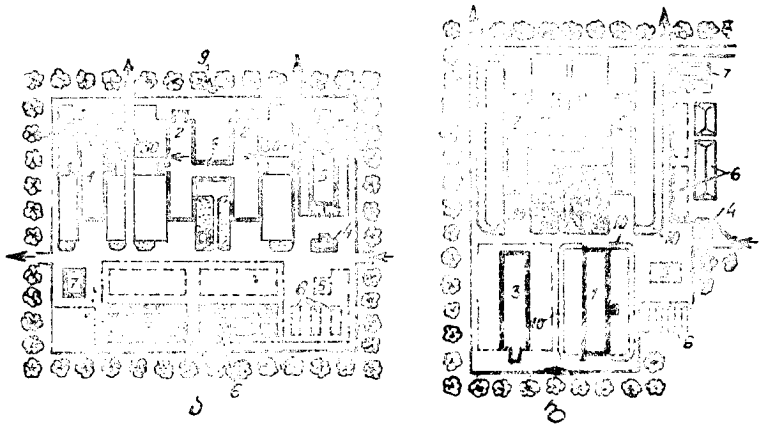
გენერალური გეგმის დაპროექტებისას საჭიროა სანიტარიულ-საშენებლო ნორმებისა და წესების აგრეთვე СНИП და ГОСТ-ის ძალის მქონე სანიტარიული ნორმების გამოყენება.

ერთ სულ ცხოველზე გაანგარიშებით მიღებულია ნაკვეთის ფართობის ($მ^2$) შემდეგი ნორმები: ფურებისათვის — 200, ნეზვისათვის — 280, სასუქებელი ღორისათვის 30 და ცხვრისათვის 20-მდე $მ^2$.

სანიტარიულ-დამცავი ზონა ეს არის ტერიტორია საწარმოო ობიექტებს, საცხოვრებელ და საზოგადოებრივ წარმოებებსა და ფერმას (კომპლექსს) შორის.

მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის ფერმაში ცხოველის სულადობაზე დამოკიდებულებით სანიტარიულ-დამცავი ზონის სიგანედ მიიღება 100, 150 და 200 მ, მეღორეობის ფერმაში — 200, 250 და 500 მ, მეცხვარეობის ფერმაში — 200 და 300 მ, მეფრინველეობის ფერმაში — 200 მ. სანიტარიულ-დამცავი ზონის ტერიტორია კეთილმოწყობილი და გამწვანებული უნდა იყოს.

გენერალური გეგმის შედგენისას (სურ. 218) გასათვალისწინებელია საწარმოო პროცესების ნაკადურობის უზრუნველყოფა. ადგილი არ უნდა ჰქონდეს ძირითადი ტექნოლოგიური ნაკადების შეხვედრ და გადამკვეთ მიმართულებებს. ამ მიზნით გენერალურ გეგმაში ფერმის, კომპლექსის, ან ფაბრიკის ძირითად საწარმოო ნაგებობებს ჩვეულებრივ განალაგებენ ერთმანეთის პარალელურად ერთ ან რამდენიმე რიგად (სურ. 218). ამავე დროს უნდა დაიცვან საჭირო ზოოვეტერინარული და ხანძარსაწინააღმდეგო დაცილებები (ცხრილები 43, 44).



სურ. 218.

მეცხოველეობის ფერმების სანიმუშო დაგეგმარება მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის ა—დაბმული და ბ—დაუბმელი შენახვით (ზომები მოცემულია მეტრებში):
1—მოზარდის შენობა; 2—საძროხე 200 სულზე; 3—სახბორე და სამშობიარო განყოფილება; 4—ავტოსასწორი; 5—საკვების საამქრო; 6—საკვების საწყობი; 7—ვეტპუნქტი; 8—სარძევე ბლოკი; 9—წუწუხის შემგროვებელი; 10—საკვებურების ფარდული; 11—საწველი-სარძევე ბლოკი.

ცხრილი 43

ნაგებობებს შორის ზოოვეტერინარული დაცილება, მ.

ნაგებობის დასახელება	საკრობე	სახბორე	საღორე	ფარეხი	საფრინველე	სარძევე
საძროხე	ხდ*	30	150	150	200	ხდ
სახბორე	30	ხდ	150	150	200	ხდ
საღორე	150	150	ხდ	150	200	150
ფარეხი	150	150	150	ხდ	200	150
საფრინველე	200	200	200	200	ხდ	200
სანაკელე	50	50	50	50	50	50

ცხრილი 44

სხვადასხვა ცეცხლმედეგობის ნაგებობათა ხანძარსაწინააღმდეგო დაცილება, მ.

ნაგებობის ცეცხლმედეგობის ხარისხი	I და II	III	IV	V
I და II	10	12	15	18
III	12	15	18	20
IV	15	18	20	25
V	18	20	25	30

III თავი

ცხოველებისა და ფრინველების სადგომები

მეცხოველეობისა და მეფრინველეობის ფერმების, კომპლექსებისა და ფაბრიკების მშენებლობა ხდება მხოლოდ ტიპური პროექტებით.

ფერმის შენობა-ნაგებობების შერჩევისას გასათვალისწინებელია ზოგიერთი ზოოტექნიკური და ინჟინრული მოთხოვნები.

შენობა-ნაგებობები უნდა იძლეოდეს: ცხოველისა და ფრინველის შენახვისა და კვების პროგრესული ტექნოლოგიის გამოყენების საშუალებას, რაც უზრუნველყოფს მათ მაქსიმალურ პროდუქტიულობას; მომსახურე პერსონალის შრომის მწარმოებლობის გაზრდასა და პროდუქციის თვითღირებულების შემცირებას; საწარმოო პროცესების კომპლექსური მექანიზაციისა და ნაკადურ ხაზებში ჩართული მანქანების, მექანიზმებისა და მოწყობილობების მართვის ავტომატიზაციის საშუალებას.

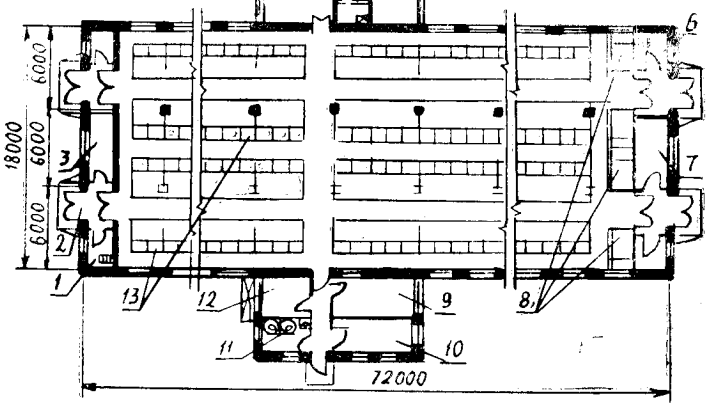
---

* ხდ—ხანძარსაწინააღმდეგო დაცილებები.

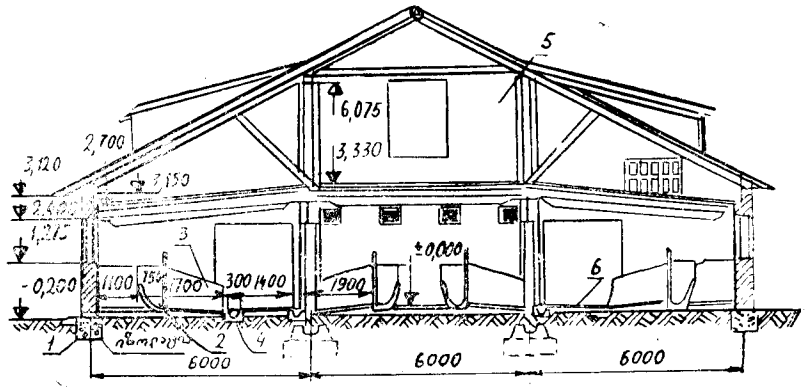
საძროხე (სურ. 219) შენდება 200 და 400 სულზე ფურების დაბმული, დაუბმელი და დაუბმელ-ბოქსური შენახვისათვის.

დაბმული შენახვის დროს ყოველი ფური დგას საკუთარ ბაგაზე, რომელიც აღჭურვილია საბმურით, საკვებურებით, საწყურვებლით, საკვების დარიგების, ნაკელის გატანისა და ფურების წველის მექანიზაციის სისტემებისაგან. **ერთი ფურის იატაკის ფართობის** ნორმა დაბმული შენახვისას შეადგენს 8—10 მ². **დაუბმელი შენახვისას** საძროხეში ფურების დასასვენებელი ადგილი მოწყობილია მხოლოდ ღრმა საფენზე. ერთი ფურის იატაკის ფართობის ნორმაა 5—6 მ². ცხოველის კვება ხდება შენობის გარეთ სასეირნო მოედანზე მოწყობილი საკვებურიდან, ხოლო წველა — საწველ-სარძევე ბლოკში, რომელიც ჩვეულებრივ ეწყობა საძროხეზე მიშენებულ, ან ცალკე განლაგებულ შენობაში. დაუბმელი — ბოქსური შენახვისას საძროხეში აწყობენ ინდივიდუალურ ბოქსებს, წველა ტარდება საწველ-სარძევე ბლოკში, ხოლო სხვა დანარჩენი პროცესები სრულდება საძროხეში.

სახბორე, როგორც წესი, შენდება 200 სულზე, სამშობიარო განყოფილებასთან ერთად. ხბორებს 10—14 დღის ასაკში ინახავენ ცალკე, იზოლირებულ პროფილაქტორიუმში მოწყობილ ინდივიდუალურ გალიებში, 2 თვემდე ასაკამდე ჯგუფურ დაზგებში 4—6 სულს ერთად და 2 თვის შემდეგ ჯგუფურ დაზგებში 10—15 სულს ერთად.



სურ. 219. 200-სულიანი საძროხის (დაბმული წესით შენახვა) გეგმა: 1—სავენტილაციო კამერა, 2—ტამბური, 3—ინვენტარის საწყობი, 4—საკვების მოსამზადებელი; 5—მომსახურე პერსონალის ოთახი; 6—ფურაჟის საწყობი; 7—საფენის საწყობი; 8—ბუღების სადგომი, 9—სარძევე; 10—სამრეცხაო; 11—საქვაბე; 12—სამანქანო განყოფილება; 13—ფურების სადგომი.



სურ. 220. 200-სულიანი საძროხის (დაბმული წესით შენახვა) პრიალი: 1—საკვების გამტარი; 2—საკვებური; 3—ბაგა; 4—სანაკელე არხი; 5—სხვენი. 6—ნაკელის გამტარი.

სასუქებელ მეურნეობაში მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის მოზარდს ინახავენ სექციებში (თითო სექციაში 50—60 სული ერთი ასაკის ცხოველი). დაუბმელი შენახვისას იატაკის ფართობი ერთ სულზე შეადგენს 3,5—4 მ².

თანამედროვე ტიპური პროექტით ითვალისწინებენ ფართო გაბარიტიანი საძროხეების მშენებლობას ზომებით 72X21-დან 114X27-მ-მდე. ფართო საკვების გამტარებითა და საწარმოო პროცესების კომპლექსური მექანიზაციისათვის საჭირო სხვა მანქანების განლაგებისათვის.

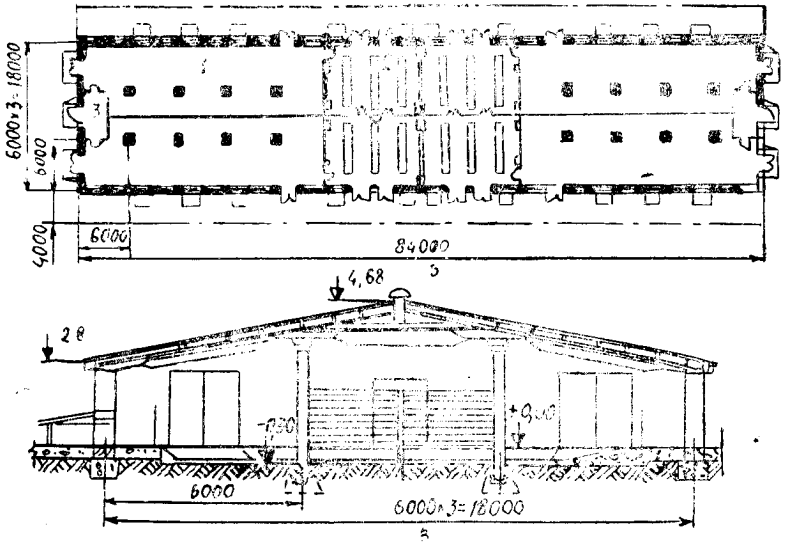
საღორეები (სურ. 221) შეიძლება განკუთვნილი იყოს ქუბებისა და სასუქებელი ღორებისათვის.

ქუბების სადგომები შედგება ჯგუფური ან ინდივიდიალური ღაზგებისაგან, აგრეთვე საკვების, ნაკელის გამტარისა და მომსახურებისათვის საჭირო გასასვლელებისაგან. საღორეს სიგანეზე დამოკიდებულებით დაზგებს განალაგებენ ერთ, ორ, ან ოთხ რიგად.

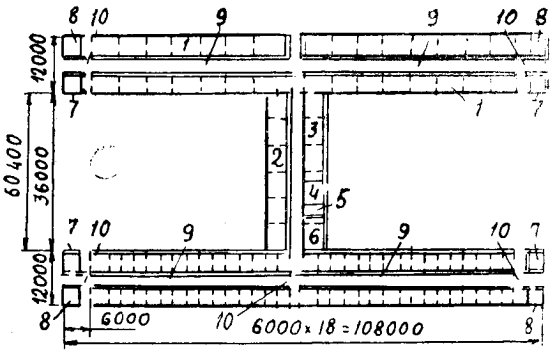
სასუქებელი საღორეები დაყოფილია სექციებად საკვებისა და ნაკელის გამტარ ხაზებად, რომელშიც მოწყობილია საკვებურები და საწყურვებლები. ამავე დროს ეს გამტარი ხაზები ცხოველის დეფეკაციის ადგილიცაა.

ფარეხს (სურ. 222) აგებენ იმ შემთხვევაში, როცა მეურნეობას არა აქვს ზამთრის საძოვრები და გამოყენებულია ცხვრის შენახვის საძოვრულ-ბაგური წესი. ფარეხი დაყოფილია ცალკე განყო-

ფილებებად, სადაც ინახავენ სხვადასხვა ჯგუფის და კატეგორიის ცხვარს. საკვებს არიგებენ მობილური საკვებსარიგებელი დანადგარებით. ნაკელი ფარეხიდან გამოაქვთ წელიწადში ერთხელ ან ორჯერ ბულდოზერების გამოყენებით.



სურ. 221. სასუქებელი საღორის ტიპური პროექტი № 148—60 3000 სულზე: ა—გეგმა; ბ—ჭრილი:
1—სადგომი 750 სულისათვის; 2—კვების სათავსი; 3—სასამსახურო სათავსი



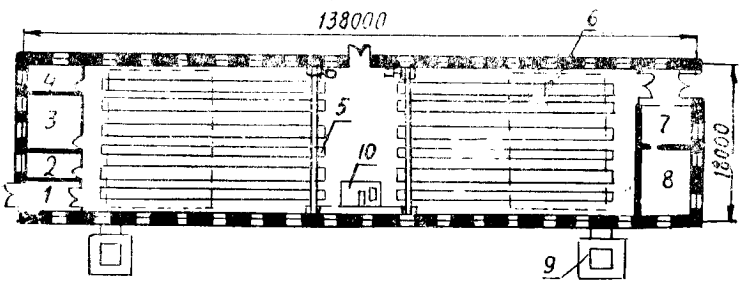
სურ. 222. 800 სული ცხვრის ფარეხის გეგმა:
1—ცხვრის სადგომი; 2—დათბუნებული სათავსი; 3—სამშობიარო განყოფილება; 4—თბოგენერატორის ოთახი; 5—საყოფაცხოვრებო განყოფილება; 6—სასამსახურო განყოფილება; 7—ფურაჟის საწყობი; 9—საკვებისა და სასამსახურო გამტარები; 10—ტამბური.

ფრინველის შენახვის ხერხზე დამოკიდებულებით საფრინველეს (სურ. 223) შეიძლება ჰქონდეს სხვადასხვა სახის გეგმარება. ფრინველის იატაკზე ღრმა საფენზე შენახვისას იყენებენ ფართოგაბარიტიან საფრინველეებს. ფრინველის გალიური შენახვისას საფრინველე დაყოფილია სექციებად, სადაც განლაგებულია ორმხრივ სამი — ხუთიარუსიანი გალიების ბატარეები. გალიებში ზრდიან მოზარდს, ინახავენ დედლებსა და ბროილერებს. გალიური შენახვისას ყველა საწარმო პროცესი მექანიზებული და ავტომატიზებულია. საფრინველეში ფრინველის დასმის სიმჭიდროვე შენახვის სხვადასხვა ხერხის გამოყენებისას მოცემულია 45-ე ცხრილში.

ცხრილი 45

საფრინველეში ფრინველის დასმის სიმჭიდროვე

ასაკობრივი ჯგუფები	ასაკი დღე	1 მ² დასმული ფრინველის რაოდენობა	
		ღრმა საფენზე	გალიური შენახვისას
წიწილები	1—30	25	40—50
„	31—60	16	28—32
„	61—90	12	20
„	91—180	9	13
ბროილერები	75—85	13	30
კვერცხმდებელი დედლები		4	11
სახორცე ზრდასრული ფრინველი		5	11



სურ. 223. საფრინველის გეგმა ფრინველის გალიური შენახვისათვის: 1—ტამბური; 2—ინვენტარის საწყობი; 3—სამრეცხაო; 4, 7—სავენტილაციო კამერა; 5—გალიური ბატარეა; 6—სანაკელე ტრანსპორტიორი; 8—მომსახურე პერსონალის ოთახი; 9—სკორეს მიმღები; 10—საკვების სარიგებელი.

ფერმებისა და კომპლექსების სანიტარიულ-ტექნიკური მოწყობილობები

§ 1. დაპროექტების ნორმები

სასოფლო-სამეურნეო ობიექტების მშენებლობის პროექტების დამუშავება ხდება სახელმწიფოს მიერ დამტკიცებული და სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრესის გათვალისწინებით პერიოდულად გაახლებული დაპროექტების ნორმებით, რომელიც საპროექტო დოკუმენტაციის დამუშავების საფუძველია.

მოქმედი სამშენებლო ნორმებითა და წესებით (СНиП) ხდება საწარმოების, შენობა-ნაგებობისა და სხვა ობიექტების რეგლამენტირება და სახარჯთაღრიცხვო ღირებულების განსაზღვრა. ეს ნორმები და წესები, აგრეთვე სამშენებლო მასალების, ნაკეთობების, კონსტრუქციებისა და დეტალების სახელმწიფო სტანდარტები კაპიტალურ მშენებლობაში ერთიანი ტექნიკური პოლიტიკის გატარების ერთ-ერთი ძირითადი საშუალებაა.

დაპროექტების ნორმები და წესები მოიცავს დაპროექტების ყველა სფეროს, საინჟინრო ძიების, შენობა-ნაგებობის დაპროექტებისა და მშენებლობის, ახალი წარმოების ექსპლოატაციაში მიღების, ტექნიკურ-ეკონომიური დასაბუთების, სახარჯთაღრიცხვო ღირებულების განსაზღვრის, მშენებლობის ხანგრძლივობის და სხვათა ჩართვით. სამშენებლო დაპროექტებაში გამოყენებული ნორმატივები უნდა იყოს მყარი და ამავე დროს დინამიური მეცნიერებისა და ტექნიკის განვითარების გათვალისწინებით.

სახელმწიფო სტანდარტებით (სახსტანდარტების სისტემა სამშენებლო მასალებზე, დეტალებზე, კონსტრუქციებზე, ნაკეთობებსა და ნახევარფაბრიკატებზე) დგინდება პროდუქციის მწარმოებელი და მომხმარებელი ორგანიზაციების სავალდებულო ტექნიკური მახასიათებლები. მათი გამოყენება ხელს უწყობს ნაკეთობათა ტიპ-ზომების შემცირებას და ქმნის მათი დამზადების სპეციალიზაციის პირობებს.

საწარმოს ტექნოლოგიური დაპროექტების ნორმებს სახალხო მეურნეობისათვის პირველხარისხოვანი მნიშვნელობა ენიჭება. მათი საშუალებით დგინდება საწარმოს ტექნოლოგიურ მოწყობილობათა მწარმოებლობა, ამ დანადგარების განლაგება, მუშაობის რეჟიმი, მომსახურე პერსონალის რაოდენობა, მასალების, საწვავის ხარჯები და ა. შ.

სამშენებლო ნორმები და წესები (СНиП) შედგება ოთხი ნაწილისაგან: სამშენებლო მასალების, ნაკეთობების, კონსტრუქციებისა და მოწყობილობების ნორმები; სამშენებლო დაპროექტების ნორმები განსაზღვრავს შენობებისა და ნაგებობების მოცულობით, დაგეგმარებით და კონსტრუქციულ გადაწყვეტას, მათ სამშენებლო მოედანზე განლაგებას, აგრეთვე ხანძარსაწინააღმდეგო **სანიტარიულ-ტექნიკურ**, თბოტექნიკურ და სხვა ძირითად მოთხოვნებს; სამშენებლო წარმოების ორგანიზაციისა და ტექნოლოგიისა და სახარჯთაღრიცხვო ნორმებსა და წესებს.

სამშენებლო დაპროექტების ნორმების სისტემაში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება სხვადასხვა ინსტრუქციასა და მითითებას, რომლებითაც განისაზღვრება კაპიტალური დაბანდების, პროექტებში სამუშაოთა ჩატარების ეტაპების, მასალების ნორმატიული ხარჯებისა და სხვა ეკონომიკური ეფექტურობა.

დაპროექტებაში გამოყენებული ნორმატივები შეიძლება დაიყოს ტექნოლოგიურ, სამშენებლო (ტექნიკური), ეკონომიკურ ნორმატივებად.

დაპროექტებაში გამოყენებულ ნორმებსა და სტანდარტებს განუხრელად სრულყოფენ. მათი სრულყოფა მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ხარისხსა და ეკონომიურობაზე.

§ 2. მეცხოველეობის ფერმებისა და კომპლექსების სანიტარიულ-ტექნიკური მოწყობილობების ზოოტექნიკური მოთხოვნები

მეცხოველეობის შენობებში ჰაერის ოპტიმალურ ზოოჰიგიენური მოთხოვნების პირობების დაცვას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ცხოველის ჯანმრთელობის შენარჩუნებისა და მისი პროდუქტიულობის ზრდის საქმეში.

ცხოველების სადგომებში განუწყვეტლივ მიმდინარეობს ცხოველის მიერ ნახშირორჟანგის, წყლის ორთქლის, აგრეთვე ექსკრემენტების ლპობის პროდუქტების — ამიაკის, გოგირდწყალბადის, მეთანისა და სხვათა გამოყოფა.

მაგალითად, 200-სულიან საძროხეში დღე-ღამის განმავლობაში ცხოველის მიერ ამოსუნთქული ჰაერით, ორთქლის სახით გამოიყოფა 1400-დან 5400 კგ. წყალი, ხოლო გამოყოფილი ნახშირორჟანგის გაზის რაოდენობა მხოლოდ ერთ საათში შეადგენს 18000-დან 40000-მდე ლიტრს. თუ მავნე წივთიერებებს შენობიდან დროულად არ მოვაცილებთ, შეიძლება დაგროვდეს დიდი რაოდენობით.

ვენტილაციის ჰიგიენური ამოცანაა შენობიდან მავნე ნივთიერების გაწოვა და შენობაში არსებულ ჰაერში მათი ნორმებით გათვალისწინებულ ზღვრებში შენარჩუნება.

ამავე დროს, ბიოლოგიური სითბოს განუწყვეტლივ გამოყოფის შედეგად შენობაში ხდება ტემპერატურული პირობების ცვლა, უარესდება ცხოველის ორგანიზმის მიერ სითბოს გაცემის რეჟიმი. ამასთან, დაკავშირებით ვენტილაციის ჰიგიენურ დანიშნულებად ითვლება, აგრეთვე შენობაში ჰაერის ტემპერატურის, ტენიანობისა და ჰაერის მოძრაობის სიჩქარის ნორმალური პირობების უზრუნველყოფა.

ფერმებსა და კომპლექსებში სანიტარიულ-ტექნიკური მოწყობილობების გამართული მუშაობა ხელს უწყობს მერძეული პირუტყვის პროდუქტიულობის ზრდას, მოზარდი ცხოველის ზრდა-განვითარებას. დადგენილია, რომ ოპტიმალურ პირობებში შენახვისას მეწველი ფურების პროდუქტიულობა იზრდება 22%-ით, მაგრამ მისი ეკონომიკური ეფექტი მარტო ამით არ შემოიფარგლება. შენობებში სადაც დაცული არ არის მიკროკლიმატი აღგილი აქვს ხის და ლითონის კონსტრუქციების ნაადრევ ცვეთას, კედლების, სახურავისა და იატაკის დაშლას და სხვ.

§ 3. მეცხოველეობის სადგომებში ოპტიმალური მიკროკლიმატის შესაქმნელი დანადგარები

მიკროკლიმატი ეწოდება შემოფარგლული გარემოს ჰაერის ძირითად ფიზიკურ და ქიმიურ ფაქტორებს, რომელიც კომპლექსურ ზემოქმედებას ახდენს ცხოველის ორგანიზმზე (ჰაერის ტემპერატურა, ტენიანობა, ქიმიური შედგენილობა, მისი მოძრაობის სიჩქარე, დამტვერიანება, იონიზაცია და ა. შ.).

მეცხოველეობის შენობებში მიკროკლიმატის ცვლაზე მოქმედებს შენობის შიგნით არსებული ჰაერის ცვლა, რაც ადგილობრივ კლიმატსა და წლის დროზეა დამოკიდებული: ნაგებობის მასალიდან სითბოს გაცემა ან მიღება; ცხოველის მიერ გამოყოფილი სითბოს დაგროვება; გამოყოფილი წყლის ორთქლის, ამიაკისა და ნახშირორჟანგის რაოდენობა, რაც დამოკიდებულია შენობიდან ნაკელის გატანის ჯერადობასა და კანალიზაციის მდგომარეობაზე; შენობის განათების მდგომარეობა და ხარისხი; ცხოველისა და ფრინველის შენახვის ტექნოლოგია.

მეცხოველეობისა და მეფრინველეობის შენობებში მიკროკლი-

მატის რეგულირებისათვის იყენებენ, მექანიკურ ვენტილაციასა და ხელოვნურ განათებას.

მეცხოველეობის ფერმებსა და მეფრინველეობის ფაბრიკებში ამჟამად ოპტიმალური მიკროკლიმატის ეტალონად ითვლება ტექნოლოგიური დაპროექტების საკავშირო ნორმები (ОНТП), რომელიც დამუშავებული და დამტკიცებულია ცხოველის სახეების მიხედვით. ასე მაგალითად, მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის ფერმისათვის ОНТП—СХ.1—77, მეღორეობის ОНТП—СХ2—77, მეცხვარეობის — ОНТП—СХ—5—80. მეფრინველეობის ფერმისათვის — ОНТП—СХ.4—79 და ა. შ.

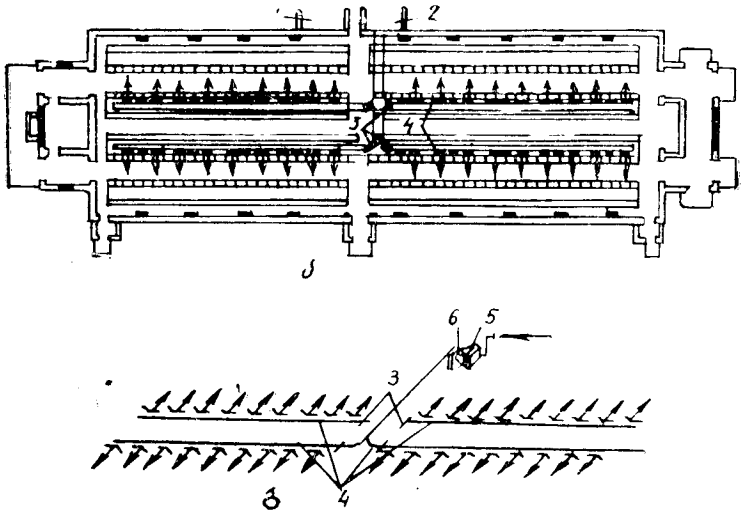
იმის გამო, რომ მიკროკლიმატი განისაზღვრება რამდენიმე პარამეტრით, რომელთა შორის ძირითადია ტემპერატურა, მუშავდება ავტომატიკის სათანადო ხელსაწყოები და მოწყობილობები, რომელსაც ამონტაჟებენ მეცხოველეობისა და მეფრინველეობის სადგომებში.

ეს აპარატურა გარემო პირობების ცვლისას (მაგალითად, ПТР ტიპის თერმორეგულიატორები) ავტომატურად ცვლის ვენტილატორის ბრუნვის სიხშირეს, კალორიფერების მოქმედებასა და ა. შ., რითაც მიკროკლიმატის პარამეტრები დაჰყავთ ოპტიმალურ მნიშვნელობამდე. სამამულო მრეწველობა ცხოველისა და ფრინველის სადგომებში მიკროკლიმატის რეგულირებისათვის ამზადებს „კლიმატის“ ტიპის ელექტრომოწყობილობას.

შენობა-ნაგებობებში ჰაერის ოპტიმალური პარამეტრების დამყარება, როგორც წესი, ხდება **სავენტილაციო სისტემით**. ვენტილაცია შეიძლება იყოს გამწოვი (ვაკუმური), შემწოვი (დამჭირხნი), ან შემწოვ-გამწოვი. **გამწოვი ვენტილაცია** თავის მხრივ შეიძლება იყოს ჰაერის ბუნებრივი გაწოვით და მექანიკური აღგზნებით. ბუნებრივი ვენტილაცია ჩვეულებრივ დამაკმაყოფილებლად მუშაობს გაზაფხულსა და შემოდგომის პერიოდში, აგრეთვე მაშინ, როცა გარეთ ტემპერატურა 15°C-მდეა. ყველა სხვა შემთხვევაში ჰაერი შენობაში უნდა მივაწოდოთ დაჭირხნით.

შემწოვ-იძულებითი ვენტილაციის (სურ. 224) გამოყენებისას შენობაში შეაქვთ სუფთა ჰაერი, ხოლო ნამუშევარი ჰაერი გამოდინება შენობაში შექმნილი ჭარბი წნევის გავლენით. ცხოველის გაწნლაგების ზონაში ახალი ჰაერის გავრცელება ხდება ჰაერგამტარებით. ვენტილაციის ასეთი სისტემის უპირატესობად ითვლება ჰაერის შესათბობი დანადგარების სიმარტივე.

შემწოვ-გამწოვი ვენტილაციის სისტემა დაკომპლექტებულია თანაბარი მწარმოებლობის დამჭირხნი და გამწოვი ვენტილატორებით.



ნახ. 224. შემწოვ-იძულებითი სავენტილაციო სისტემა ოთხსართიან საძროხეში: ა—გეგმა; ბ—სქემა; 1—სარძევე ბლოკი; 2—შემწოვი კამერა; 3—დროსელ-სარქველები; 4—პირამიდული ჰაერგამტარი; 5—კალორიფერი КФБ; 6—ცენტრიდანული ვენტილატორი.

ჰაერის მანაწილებელი სისტემა ანალოგიურია შემწოვ-იძულებითი სისტემის ვენტილაციისა.

ამ სისტემის გამოყენება მიზანშეწონილია მაშინ, როცა საჭიროა ჰაერის დამატებითი გათბობა

სავენტილაციო დანადგარი შედგება ვენტილატორისა და სავენტილაციო ქსელისაგან, რომელიც დგება ჰაერგამტარისა და ჰაერის მიმღები და გამომშვები მოწყობილობისაგან.

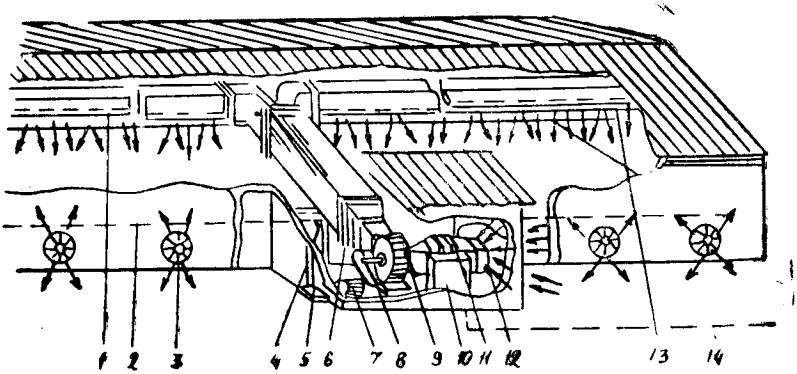
ვენტილატორი ეწოდება მოწყობილობას, რომელიც უზრუნველყოფს ჰაერის გადაადგილებას. მოქმედების პრინციპით ვენტილატორები შეიძლება იყოს ცენტრიდანული და ღერძული. განვითარებული სრული წნევის სიდიდის მიხედვით — დაბალი წნევის (10 მგაპა-მდე) საშუალო წნევისა (10-დან 30 მგაპა-მდე) და მაღალი წნევის (30-დან 120 მგაპა-მდე). მეცხოველეობაში ჩვეულებრივ იყენებენ МЦ 06—300 და სხვა სერიის დაბალი წნევის ღერძულ ვენტილატორებს.

სავენტილაციო დანადგარების ძირითად კონსტრუქციულ ელემენტებს მიეკუთვნება ჰაერის მიმღები და გამწოვი შახტები, შემწოვი და გამწოვი სავენტილაციო კამერები, სავენტილაციო არხები

და ჰაერგამტარები, დამწნევ-სარეგულიაციო მოწყობილობები და ჰაერმანაწილებლები.

მეცხოველეობისა და მეფრინველეობის შენობებში იყენებენ ცენტრალურ (წყლითა და დაბალი წნევის ორთქლით) და ჰაერით გათბობას. დიდი გავრცელება ჰპოვა ჰაერის გათბობამ **„კლიმატის“** ტიპის (სურ. 225) დანადგარების გამოყენებით. კალორიფერით ან თბოგენერატორით გამთბარ ჰაერს ჰაერის გამტარი სისტემით უშვებენ შენობაში.

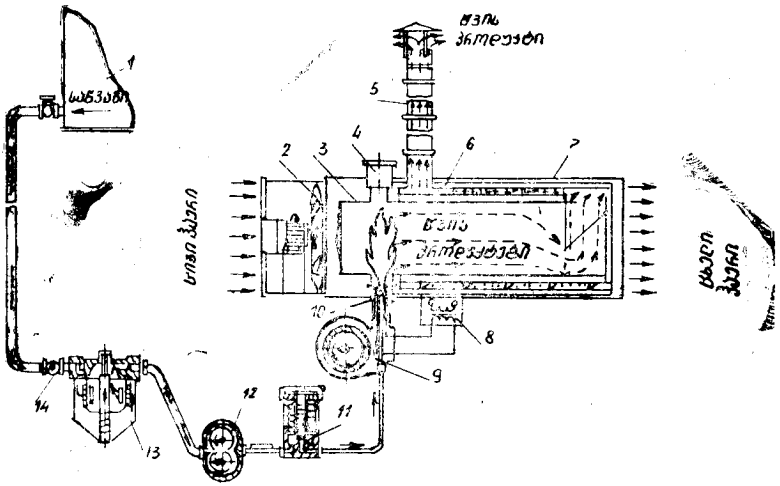
კალორიფერი ეწოდება თბომიმომცვლელ აპარატს, რომელიც განკუთვნილია ვენტილაციის სისტემაში ან სხვა მიზნებისათვის ჰაერის შესათბობად. კალორიფერში ჰაერი შეიძლება გავათბოთ წყლით, ორთქლით, ელექტრული ენერგიით, ან საწვავის დაწვით.



სურ. 225. „კლიმატის“ ტიპის მოწყობილობათა კომპლექსის საძროხეში დაყენების სქემა:
1, 13—ჰაერგამტარები 2, 14—ელექტროკაბელი; 3—ღერძული ვენტილატორები; 4—ვენტილატორის ბრუნვის სიჩქარის რეგულიატორი; 5—სავენტილაციო კამერა; 6—ფრდული; 7, 8—ელექტროამძრავები; 9—ცენტრიდანული ვენტილატორი; 10—მართვის ფარი; 11—ელექტროკალორიფერი; 12—შემშვები სარქველი.

თბოგენერატორები მუშაობენ თხევად საწვავზე (სურ. 226), რომელიც იწვის ცილინდრული წვის კამერაში, ხოლო წვის პროდუქტები შედის თბოგამცვლელში, სადაც გარსშემოევლება წყალგამაცხელებლის ზედაპირს. თავის მხრივ წვის კამერასა და თბოგამცვლელის გახურებულ ზედაპირზე ცენტრიდანული ვენტილატორით უბერავენ ჰაერს, ავტომატიკის სისტემა უზრუნველყოფს თბოგამტარის სხვადასხვა რეჟიმში მუშაობას, იმის მიხედვით თუ რა ტემპერატურაზე უნდა გათბეს სათავსი.

მეცხოველეობისა და მეფრინველეობის შენობებში ადგილობრივი გათბობისათვის შეიძლება აგრეთვე ინფრაწითელი სითბური



სურ. 226. თბოგენერატორის მუშაობის სქემა:
1—ავზი; 2, 9—ვენტილატორები; 3—წნევის კამერა; 4—ასაფეთქებელი სარქველი; 5—საკვამლე მილი; 6—ჩანართი; 7—გარსაცმი; 8—ანთების ტრანსფორმატორი; 10—სანთურა; 11—ელექტრომაგნიტური სარქველი; 12—საწვავის ტუმბო; 13—ფილტრი სალექარი; 14—ონკანი.

გამომსხივებლების, ელექტროგასათბობი იატაკების, საგებებისა და პრუდერების გამოყენება.

კანალიზაცია ეწოდება ინჟინრული ნაგებობების ერთობლიობას, რომელიც განკუთვნილია ჩანადენი წყლების მისაღებად და გაწმენდ ნაგებობაზე გასაწმენდად. გასაუვნებლად მისაწოდებელ ჩანადენ სითხეებს მიეკუთვნება ისეთი სითხეები, რომელიც მიიღება წყლის სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო და საწარმოო მიზნებისათვის გამოყენების შემდეგ, აგრეთვე ატმოსფერული ნალექები, რომელიც ფერმის ტერიტორიიდან ჩაედინება წვიმის შემდეგ ან თოვლის დნობისას.

ტერიტორიისა და გარემოს დასნებოვნებისა და ინფექციური დაავადებების წარმოშობის თავიდან აცილების მიზნით საჭიროა მეურნეობაში მეცხოველეობის ჩანადენების გაუსნებოვნება. ჩვენს ქვეყანაში ფართოდ გავრცელებულია გაუსნებოვნება მეცხოველეობის ჩანადენების შესაგროვებელში ხანგრძლივი (6—7 თვით) დაყოვნების გზით. მსხვილ კომპლექსებში შეიძლება უფრო საიმედო მაიონიზებელი გამოსხივების გამოყენება.

ბოლო დროს ფერმებში ინერგება თხევადი ნაკელის მეთანური

დუღილის ბიოენერგეტიკული დანადგარები. ამ მეთოდის გამოყენება ამაღლებს ნაკელის, როგორც ორგანული სასუქის ხარისხს.

ტერიტორიიდან ჩანადენი წყლების არიდება და გაუსნებოვნება მეცხოველეობისა და მეფრინველეობის ფერმების კომპლექსებისა და ფაბრიკების ერთ-ერთი ძირითადი საწარმოო პროცესია. კანალიზაციამ უნდა უზრუნველყოს ფერმის, კომპლექსისა და ფაბრიკის ტერიტორიიდან წუწუხის, სამეურნეო-ფეკალური და სხვადასხვა საწარმოო ჩანადენი წყლების მოცილება.

წვიმისა და თოვლის წყალი ღია საკანალიზაციო ქსელითა და ღარებით ჩაედინება წყალსატევებში.

კანალიზაციის სისტემაში შედის მილსადენები, სამზერი, მოსაბრუნი ჭები, საწუწუხე ორმოები, ბიოლოგიური და მექანიკური გამწმენდი ნაგებობები.

შიდასაფერმო კანალიზაციის მოსაწყობი თვითდინებითი ქსელის მილსადენებად (დიამეტრით არა ნაკლები 150 მმ) იყენებენ კერამიკული აზბოცემენტისა და პოლიეთილენის მილებს, ხოლო დაწნევითი ქსელისათვის — აზბოცემენტისა და პოლიეთილენის მილებს. მილების ჩაწყობა ხდება გრუნტის გაყინვის მაქსიმალურ სიღრმეზე. მინიმალური დახრა თვითდინებითი კანალიზაციის დროს 150 მმ დიამეტრის მილებისათვის აიღება 0,007 და 200 მმ-იანი მილებისათვის — 0,005. არალითონურ მილებში სითხის მოძრაობის მაქსიმალური საანგარიშო სიჩქარე არ უნდა აჭარბებდეს 4 მ/წმ.

ჩანადენი წყლების ბიოლოგიური გაწმენდისათვის მსხვილ მეცხოველეობის ფერმებსა და კომპლექსებში იყენებენ სხვადასხვა ტიპის ბიოლოგიურ ფილტრებს, აეროტენკებსა და საცირკულაციო მყანგავ არხებს. ბიოლოგიური გაწმენდის ნაგებობის მუშაობის ეფექტურობის გაზრდის მიზნით ჩანადენ წყლებს პირველად ატარებენ მექანიკური გაწმენდის ნაგებობაში, რომელიც შედგება ცხაურების, სალექრების, სილიანგრაფიტიანი ფილტრებისაგან. აეროტენკები გამოიყენება ჩანადენი წყლების სრული და არასრული გაწმენდისას დღე-ღამეში 1400 მ³ და მეტი ხარჯის პირობებში.

საცირკულაციო მყანგავი არხები გამოიყენება ჩანადენი თხევადი და მყარი ფრაქციების ერთობლივი გაწმენდის დროს აეროზოლური გზით, მექანიკური აერაციის გამოყენებით.

მეცხოველეობასა და მეფრინველეობაში საწარმოო პროცესების კომპლექსური მექანიზაციის დანერგვა მნიშვნელოვნად ზრდის ტექნიკის, ტექნოლოგიური მომსახურების როლსა და მნიშვნელობას, ამავე დროს განსაკუთრებული მოთხოვნები წაეყენება მომსახურების

ხარისხს. მანქანა-დანადგარების ტექნიკური მომსახურების პროცესების შესრულება მეცხოველეობის ფერმებსა და კომპლექსებში, აგრეთვე მეფრინველეობის ფაბრიკებში შეუძლებელია სპეციალურად მომზადებული ზეინკლების, ოსტატი გამმართველებისა და სხვა კადრების გარეშე.

ლიტერატურა

1. Белехов И. П., Четкин А. С. Механизация и электрификация животноводства. М., «Колос», 1984.
2. Белянчиков Н. Н., Смирнов А. И. Механизация животноводства. М., «Колос», 1983.
3. Воробьев В. А., Дектерев Г. П. Машины и оборудование птицефабрик и птицеферм. М., «Колос», 1984.
4. Карташов Л. П., Аверкиев А. А., Чугунов А. И., Козлов В. Т., Механизация и электрификация животноводства. М., Агропромиздат, 1987.
5. Метревели В. И., Русишвили Р. Ш., Макаров В. Б. Устройство для пастеризации молока. Авторское свидетельство № 371405 от 6 декабря 1972 г.
6. Метревели В. И., Русишвили Р. Ш., Макаров В. Б., Габуния З. Т. Аэрозольный генератор. Авторское свидетельство № 578040 от 7 июня 1977 г.
7. Метревели В. И., Русишвили В. Ш., Макаров В. Б. Агрегат для дойки коров. Авторское свидетельство № 662045 от 22 января 1979 г.
8. Русишвили Р. Ш., Макаров В. Б., Сванидзе Т. С., Зеленцев А. Г. Устройство для пастеризации молока. Авторское свидетельство. № 567431 от 15 апреля 1977 г.
9. რუსიეშვილი რ. შ., მეცხოველეობისა და საკვებწარმოების ენერგეტიკა, თბილისი, 1984.
10. რუსიეშვილი რ. შ., საკვების წარმოებისა და დამზადების მექანიზაცია, თბილისი, 1985.

შინაარსი

შესავალი 3

I ნაწილი

ტრაქტორები და სპეციალური ავტომობილები . . . 11

I თავი

ტრაქტორებისა და ავტომობილების ზოგადი აგებულება . . 11

§ 1. ტრაქტორებისა და სპეციალური ავტომობილების დანიშნულება და კლასიფიკაცია 11

§ 2. ტრაქტორებისა და ავტომობილების ზოგადი აგებულება და ძირითადი მექანიზმები 15

§ 3. ტრაქტორებისა და ავტომობილების სამუშაო მოწყობილობები . 20

§ 4. ტრაქტორებისა და ავტომობილების გამოყენება მეცხოველეობასა და მეფრინველეობაში 23

II თავი

შიგაწვის ძრავების მექანიზმები და სისტემები 24

§ 1. შიგაწვის ძრავების კლასიფიკაცია 24

§ 2. ოთხტაქტიანი შიგაწვის ძრავების სამუშაო პროცესები . . . 25

§ 3. შიგაწვის ძრავების სამუშაო პროცესები 28

§ 4. შიგაწვის ძრავების ძირითადი მექანიზმები და სისტემები, მათი დანიშნულება 30

§ 5. უსაფრთხოების ტექნიკის წესები და ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიებები ტრაქტორების, ავტომობილებისა და შიგაწვის სტაციონარული ძრავების მუშაობის დროს 44

II ნაწილი

საკვებწარმოების მექანიზაცია 45

I თავი

მარცვლეული კულტურებისა და ბალახების თესლების ასაღები და დასამუშავებელი მანქანები 45

§ 1. მარცვლეული კულტურებისა და ბალახების თესლების ასაღები და აღების შემდგომ დასამუშავებელი მანქანების აგროტექნიკური მოთხოვნები 45

§ 2. მარცვლეული კულტურების სამკალები 47

§ 3. მარცვლეულის ასაღები კომბაინები 60

§ 4. მექანიზებული მარცვალსაწმენდი პუნქტები 55

II თავი

ბალახების აღებისა და თივის დამზადების მექანიზაცია . . . 58

§ 1. ბალახის აღებისა და თივის დამზადებისათვის წაყენებული აგროტექნიკური მოთხოვნები 58

§ 2. თივის დასამზადებელი მანქანათა სისტემა 60

§ 3. სათიბელები 61

§ 4. სათიბელა-სატლეკელა КПВ—3,0 69

§ 5. ფოცხები 72

§ 6. კაბიჯები, ამკრეფ-შემგროვებლები და ზვინსადგმელები . . . 76

§ 7. თივის დამზადების ტექნოლოგია აქტიური ვენტილაციით . . . 81

III თავი

მრავალწლიანი კულტურული საძოვრების მოწყობისა და მოვლისათვის საჭირო მანქანები და მოწყობილობები
§ 1. ზოგადი ცნობები 82
§ 2. სარწყავი სისტემები 84

IV თავი

სასილოსე კულტურების აღების მექანიზაცია
§ 1. ზოგადი ცნობები 90
§ 2. სილოსის ასაღები კომბაინები, მოქმედების პრინციპი და აგებულება 94
§ 3. სილოსისა და უხეში საკვების დამტვირთავ-დამჭუყმაცებელი ПСК—5 100
§ 4. კომბინირებული სილოსის დამზადება 101

V თავი

სენაჟის დამზადების მექანიზაცია
§ 1. ზოგადი ცნობები 105
§ 2. სასენაჟე მასის ასაღები მანქანები და სენაჟის საცავები. მოქმედების პრინციპი და აგებულება 110

VI თავი

ძირნაყოფების აღების მექანიზაცია 112

VII თავი

დატვირთვა-გადმოტვირთვისა და სატრანსპორტო სამუშაოთა მანქანა-დანადგარები
§ 1. ზოგადი ცნობები 116
§ 2. თვითმავალი და საკიდი ტვირთსაწევი სატრანსპორტო საშუალებები 116
§ 3. დატვირთვა-გადმოტვირთვის სამუშაოთა ელექტრიფიცირებული მანქანა-დანადგარები 117
§ 4. სატრანსპორტო სამუშაოთა მანქანები 118
§ 5. საკვებწარმოების მანქანების ტექნიკური მომსახურება 120
§ 6. უსაფრთხოების ტექნიკა საკვების დამზადების დროს 121

III ნაწილი

მეცხოველეობის ელექტრიფიკაცია 122

I თავი

ელექტრული გაზომვები და ხელსაწყოები
§ 1. ცნება გაზომვისა და გაზომვების ცდომილების შესახებ 124
§ 2. ძირითადი ელექტრული სიდიდეების გაზომვა 124
§ 3. ზოგიერთი არაელექტრული სიდიდეების ელექტრული გაზომვა . 126

II თავი

მანქანებისა და მოწყობილობების ელექტროამძრავი . . . 129
§ 1. ცნება ელექტროამძრავის შესახებ 130
§ 2. სამფაზა სინქრონული ელექტროძრავა მოკლედ შერთული როტორით 130

III თავი

ელექტროგათბობა 133
§ 1. ცნებები ელექტრული გათბობის შესახებ 140
§ 2. ელემენტებიანი და ელექტრულგამხურებლიანი დანადგარები . . . 140

IV თავი

ელექტროგანათება და დასასხივებელი დანადგარები 144
§ 1. ძირითადი ცნებები და შუქტექნიკის სიდიდეები 157
§ 2. სინათლის ელექტრული წყაროები და განათების ხელსაწყოები . 157
§ 3. ცხოველებისა და ფრინველების ულტრაიისფერი დასხივება . . 159
§ 4. ულტრაიისფერი გამოსხივების წყაროები 168
§ 5. ცხოველისა და ფრინველის ულტრაიისფერი სხივებით დასხივებელი სტაციონარული და მოძრავი დანადგარები 164
§ 6. ცხოველისა და ფრინველის ინფრაწითელი დასხივება 166
166

§ 7. ინფრაწითელი სხივების ელექტრული წყაროები 167
V თავი
ზოგადი ცნობები მეცხოველეობაში საწარმოო პროცესების ავტომატიკისა და ავტომატიზაციის საფუძვლების შესახებ . . . 168
§ 1. ძირითადი ცნებები ავტომატიკისა და მართვის სისტემის შესახებ . 168
VI თავი
უსაფრთხოების ტექნიკა ელექტროდანადგარების ექსპლოატაციის დროს 171
IV ნაწილი
წყალმომარაგების მექანიზაცია და ავტომატიზაცია 174
I თავი
ზოგადი ცნობები 174
§ 1. მეცხოველეობის ფერმებსა და კომპლექსებში წყალმომარაგების ძირითადი ამოცანები 174
§ 2. წყლის მოხმარების ნორმები და წყლის საჭირო რაოდენობის განაზღვრა 175
§ 3. მექანიზებული და ავტომატიზებული წყალმომარაგების სისტემები და სქემები 180
II თავი
წყალმომარაგების წყაროები და წყალსაწევი ნაგებობები . . 182
§ 1. წყალმომარაგების წყაროები, მათი კლასიფიკაცია და შერჩევა . . 182
§ 2. წყალასაღები ნაგებობები 184
§ 3. წყალასაღები ნაგებობების ექსპლოატაცია 188
III თავი
ტუმბოები და წყალსაწევები 188
§ 1. ტუმბოებისა და წყალსაწევების დანიშნულება, კლასიფიკაცია და მუშაობის პრინციპები 188
IV თავი
წყალსადენი ქსელები და სადაწნეო-სარეგულირებელი ნაგებობები 198
§ 1. წყალსადენი ქსელების სქემები 198
§ 2. წყალსადაწნეო და სარეგულირებელი ნაგებობები 200
§ 3. პნევმატური წყალსადაწნეო დანადგარები, მოქმედების პრინციპი და აგებულება 201
§ 4. საძოვრების წყალმომარაგება 203
V თავი
წყალსადაწნეო დანადგარების მართვის ავტომატიზაცია . . 205
VI თავი
ცხოველისა და ფრინველის სარწყულებლები 209
§ 1. ავტოსარწყულებლის ტიპები და კლასიფიკაცია 209
§ 2. ავტომატური სარწყულებლები და წყალსარიგებლები, მოქმედების პრინციპი და აგებულება 210
VII თავი
წყალმომარაგების სისტემის ექსპლოატაცია, ტექნიკური მომსახურება, უსაფრთხოების ტექნიკა 218
§ 1. წყალმომარაგების სისტემის ექსპლოატაცია და ტექნიკური მომსახურება 218
§ 2. უსაფრთხოების ტექნიკა 219
V ნაწილი
საკვების დამუშავებისა და მომზადების მექანიზაცია და ავტომატიზაცია 220
I თავი
ზოგადი ცნობები 220
II თავი
გარეშე მინარევებისაგან საკვების გაწმენდის მექანიზაცია . . 224
§ 1. გარეშე მინარევებისაგან საკვების გასაწმენდი მანქანების კლასიფიკაცია 224
§ 2. ძირხვენების სარეცხი მანქანები 227

III თავი

საკვების დასაქუცმაცებელი მანქანა-დანადგარები
§ 1. უხეში და წვნიანი საკვების მომზადების ზოოტექნიკური მოთხოვნები 231
§ 2. უხეში და მწვანე საკვების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები 231
§ 3. ჭრის სახეები. მასალების დანით ჭრის ტექნოლოგიური პროცესის არსი 232
§ 4. საკვების დასაქუცმაცებელი მანქანების კლასიფიკაცია 238
§ 5. უხეში და მწვანე საკვების დასაქუცმაცებელი მანქანები 234
IV თავი

საკვების სამსხვრევი მანქანა-დანადგარები
§ 1. კონცენტრირებული საკვების მომზადების ზოოტექნიკური მოთხოვნები, მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები 240
§ 2. საკვების სამსხვრევი მანქანების კლასიფიკაცია 240
§ 3. სამსხვრეველების აგებულება, მუშაობის ტექნოლოგიური პროცესი და რეგულირება 241
§ 4. უსაფრთხოების ტექნიკა საკვების საჭრელ და სამსხვრეველა მანქანებზე მუშაობისას 243
V თავი

მანქანა-დანადგარები საკვების თბური დამუშავებისათვის 248
§ 1. საკვების თბური დამუშავების ზოოტექნიკური მოთხოვნები 249
§ 2. საკვების თბური დამუშავების მანქანების კლასიფიკაცია და უსაფრთხოების ტექნიკა 249
§ 3. ორთქლის ქვაბების პრინციპული სქემები, აგებულება, მუშაობის ტექნოლოგიური პროცესი და რეგულირება 250
§ 4. საკვების ჩასაორთქლ-შემრევები, აგებულება, მუშაობის ტექნოლოგიური პროცესი და რეგულირება 251
VI თავი

საკვების მადოზირებელი და შემრევი მანქანები და მოწყობილობები 253
§ 1. საკვების დოზირებისა და შერევის ზოოტექნიკური მოთხოვნები 257
VII თავი

საკვების საზელი და ექსტრუზიის მანქანები და მოწყობილობები 257
VIII თავი

საკვების მოსამზადებელი საწარმოები და აგრეგატები 266
§ 1. საკვების მოსამზადებელი საწარმოების კლასიფიკაცია 268
§ 2. საკვების საამქროების ძირითადი საწარმოო ხაზების ტექნოლოგიური სქემები, აგებულება და სამუშაო პროცესი 268
§ 3. საკვების საამქროების ტექნოლოგიური მოწყობილობების მიმართ წაყენებული ზოოტექნიკური მოთხოვნები 270
§ 4. საკვების მოსამზადებელი საამქროები და აგრეგატები 271
§ 5. მშრალი საკვები ნარევის მოსამზადებელი საამქროები და ქარხნები 272
§ 6. ბალახის ფქვილის დასამზადებელი და დასაგრანულებელი აგრეგატები და მოწყობილობები 278
§ 7. ბალახის ფქვილის მოსამზადებელი აგრეგატები 281
§ 8. საკვების საცავები და საკვების სატრანსპორტო მოწყობილობები საამქროში 281
§ 9. საკვების მოსამზადებელი მანქანების ტექნიკური მომსახურება 285
VI ნაწილი

საკვების დარიგების მექანიზაცია და ავტომატიზაცია 290
§ 1. ზოგადი ცნობები 292
§ 2. მობილური საკვებსარიგებლები 292
§ 3. სტაციონარული საკვებ-სარიგებლები 294
§ 4. საკვებსარიგებლების ტექნიკური მომსახურება 301
 306

VII ნაწილი

სასოფლო-სამეურნეო ცხოველების წველის მექანიზაცია და ავტომატიზაცია 310

I თავი

ზოგადი ცნობები 310

II თავი

საწველი აპარატები 313

III თავი

ვაკუუმის დანადგარები და აპარატურა (სისტემა) 326

IV თავი

საწველი დანადგარები 382

V თავი

საწველი აპარატებისა და რძეგამტარი ხაზების სარეცხი და სადეზინფექციო დანადგარები 353

VIII ნაწილი

რძის პირველადი დამუშავებისა და გადამუშავების მექანიზაცია . 359

I თავი

ზოგადი ცნობები 359

II თავი

რძის საწმენდი საცერები და შესანახი დანადგარები და მოწყობილობები 362

III თავი

მოწყობილობები რძის თბური დამუშავებისათვის 365

§ 1. რძის პასტერიზაცია და სტერილიზაცია, დანიშნულება და რეჟიმი 365

I 2. რძის პასტერიზატორები 366

IV თავი

რძის მექანიკური დამუშავების მანქანები და მოწყობილობები . 376

§ 1. რძის სეპარაციისა დ ჰომოგენიზაციის მიზანი და მნიშვნელობა . 376

§ 2. სეპარატორებისა და ჰომოგენიზატორების კლასიფიკაცია, აგებულება და მოქმედების პრინციპი 377

V თავი

რძის დასაფასოებელი და სატრანსპორტო მანქანები და მოწყობილობები 380

§ 1. საწველი დანადგარებისა და სარძეო საამქროების დამატებითი მოწყობილობები 380

§ 2. რძის დასაფასოებელი დანადგარები, მუშაობის სქემები და აგებულება 385

§ 3. რძის სატრანსპორტო ავტოცისტერნები და მიწისქვეშა რძეგამტარები. მოქმედების პრინციპი და აგებულება. 387

IX ნაწილი

ნაკელის გატანისა და გამოყენების მექანიზაცია და ავტომატიზაცია 389

I თავი

ზოგადი ცნობები 389

II თავი

ნაკელის გასატანი მექანიკური საშუალებები 395

III თავი

ნაკელის გასატანი ჰიდრავლიკური და პნევმატური საშუალებები . 403

IV თავი

მექანიზებული ნაკელსაცავები და ორგანულ-მინერალური კომპოსტების დამზადება 407

§ 1. ნაკელის საცავების ზოოტექნიკური მოთხოვნები და განლაგების ხერხები 407

§ 2. საცავიდან ნაკელის ამოსაღები ტექნიკური საშუალებები . . . 408

§ 3. ორგანულ-მინერალური კომპოსტების მომზადების ხერხები და ტექნიკური საშუალებები 411

V თავი
ნაკელის ჩანადენების გადასამუშავებელი მანქანები და მოწყობილობები 411
VI თავი
შენობებისა და დანადგარების სადეზინფექციო ტექნიკური საშუალებები 413
§ 1. სადეზინფექციო დანადგარებისა და აეროზოლური გენერატორების დანიშნულება, აგებულება და მოქმედების პრინციპი . . . 413
§ 2. შესაფრქვევი, შესასხურებელი და აეროზოლური ტექნიკა . . 414
X ნაწილი
ცხვრის პარსვისა და გაბანვის მექანიზაცია 416
I თავი
ზოგადი ცნობები 416
II თავი
ცხვრის საპარსი მანქანები და მოწყობილობები 418
III თავი
მატყლის პირველადი დამუშავების მანქანები და მოწყობილობები 427
IV თავი
ცხვრის პროფილაქტიკური დემუშავებისა და გაბანვის მოწყობილობები 431
XI ნაწილი
მეცხოველეობის ფერმების კომპლექსური მექანიზაცია და ავტომატიზაცია 434
I თავი
მეცხოველეობის ფერმებისა და კომპლექსების ზოგადი აგებულება 434
II თავი
მეცხოველეობის ობიექტების განლაგება 437
III თავი
ცხოველებისა და ფრინველების სადგომები 439
IV თავი
ფერმებისა და კომპლექსების სანიტარიულ-ტექნიკური მოწყობილობები 444
§ 1. დაპროექტების ნორმები 444
§ 2. მეცხოველეობის ფერმებისა და კომპლექსების სანიტარიულ-ტექნიკური მოწყობილობების ზოოტექნიკური მოთხოვნები 445
§ 3. მეცხოველეობის სადგომებში ოპტიმალური მიკროკლიმატის შესაქმნელი დანადგარები 446
ლიტერატურა 453