

# სამშენებლო და საგზაო სამუშაოთა მექანიზაცია

გადაუზავებელი და უზვებელი მორკმ გამოცემა

საქართველოს სსრ უმაღლესი დასაშუალო სპეციალური  
განათლების სამინისტროს მიერ დამტკიცებულია დამხმარე  
სახელმძღვანელოდ საშუალო სპეციალური  
ტექნიკური სასწავლებლებისათვის

Адрианов Юрий Александрович,  
Цагуриа Александр Викторович  
Механизация строительных и дорожных работ  
(на грузинском языке)

რეცენზენტი აკად. კ. ზ ა ვ რ ი ე ვ ი  
რედაქტორი პ. ლ ა ბ ა რ ტ ყ ა ვ ა  
მხატვრული რედაქტორი ს. ბ ო ტ კ ო ვ ე ლ ი  
ტექნიკური რედაქტორი თ. მ ა ნ ჯ გ ა ლ ა ძ ე  
კორექტორი მ. ჩ ა ჩ ხ ი ა ნ ი

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 21/VI-70 წ. ქალაქის ზომა 60×90/16-  
ნაბეჭდი თაბახი 17,75. საალრიცხვო-საგამომცემლო თაბახი 17,58.  
ტირაჟი 1000. უე 01683. შუკვ. № 433.  
ფასი 82 კაპ.

გამომცემლობა „განათლება“, თბილისი, კამოს ქ., 18.  
Издательство «Ганатлеба», Тбилиси, ул. Камо № 18.  
1970

საქართველოს სსრ მინისტრთა საბჭოს ბეჭდვითი სიტყვის სახელმწიფო  
კომიტეტის მთავარპოლიგრაფმრეწველობის სტამბა № 1, თბილისი,  
ორჯონიკიძის ქ. № 50.

Типография № 1 Главполиграфпрома Госкомитета Совета  
Министров Груз. ССР по печати. Тбилиси, Орджоникидзе № 50.

## ა ვ ტ ო რ ე ბ ი ს ა ბ ა ნ

სახალხო მეურნეობის ყველა დარგის შრომატევადი და მძიმე სამუშაოთა მექანიზაცია სოციალისტური მშენებლობის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ამოცანაა.

წარმოების კომპლექსური მექანიზაციისა და ავტომატიზაციის სწრაფი განვითარების აუცილებლობა გათვალისწინებულია პარტიის XXIII ყრილობის გადაწყვეტილებითა და სკკპ პროგრამით.

განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს სამშენებლო და საგზაო სამუშაოთა სპეციალისტების, პირველ რიგში ტექნიკოსების მომზადებას. ამ ამოცანის შესაბამისად წინამდებარე წიგნში გაშუქებულია ძირითადად სამშენებლო და საგზაო სამუშაოთა (მიწის სამუშაოთა, სამშენებლო და საგზაო სამუშაოთათვის ღორღის, ბეტონის, რკინბეტონისა და ხიმინჯების დამზადება) წარმოებისათვის საჭირო მექანიზაციის ძირითადი საშუალებები.

გავითვალისწინეთ რა მშენებლობის მექანიზაციის ღონე, აგრეთვე წიგნის მოცულობა, გავაშუქეთ ის მანქანები, რომლებიც უმთავრესად გამოყენებულია სამშენებლო და საგზაო სამუშაოთა წარმოებაში.

უპირველეს ყოვლისა, ასეთი მანქანებია: ბულდოზერები, სკრეპერები და გრეიდერ-ელევატორები, უნივერსალური ექსკავატორები (სათანადო სატრანსპორტო საშუალებებით), ამწეები, ყბიანი და კონუსური სამსხვრეველები, ცხვები, ბეტონსარევეები, ხსნარსარევეები, ბეტონისა და ხსნარების სატრანსპორტო მექანიზებული საშუალებები, არმატურის საკრელი და საღუნავი ჩარხები, ხიმინჯსასობი მოწყობილობა და ეგრეთ წოდებული საშუალო მექანიზაციის საშუალებები—ელექტრონისტრუმენტები, პნევმოინსტრუმენტები.

ამასთანავე, წიგნში განხილულია პიდრომექანიზაციის მანქანები და მოწყობილობა, გრუნტსატყორცნი მანქანები, მძლავრი მახვი ექსკავატორები და სხვ., რათა მოსწავლეებს შესაძლებლობა მიეცეთ გაეცნონ სამშენებლო და საგზაო სამუშაოთა მექანიზაციის პერსპექტიულ ტექნიკას.

წარმოების მოთხოვნილებებისამებრ წიგნში მნიშვნელოვანი ყურადღება ეთმობა ექსპლუატაციისა და, განსაკუთრებით, უსაფრთხოების ტექნიკის საკითხებს მექანიზებული სამშენებლო და საგზაო სამუშაოების წარმოების დროს.

რაც შეეხება გაანგარიშებებს, ჩვენ მიერ გაანალიზებულია მექანიზაციის საშუალებათა საექსპლუატაციო გაანგარიშების საფუძვლები. კერძოდ, მოწყობილობის ამძრავის მწარმოებლობისა და სიმძლავრის განსაზღვრის, წვეის, მანქანათა გამძლეობისა და ძირითადი მანქანების ცალკეული კვანძების გაანგარიშების საფუძვლები.

მოწყობილობის ცალკეული სახისათვის მოცემულია მოკლე ტექნიკური დახასიათებები.

წიგნში საგრძნობი ყურადღება ექცევა მთის ქანებს, რომლებიც წარმოადგენენ სამშენებლო და საგზაო მანქანებით დამუშავებისა და ძიების ობიექტებს.

წინამდებარე ნაშრომში უფრო ვრცელადაა გაშუქებული მექანიზაციის ტექნიკის განვითარების თანამედროვე გზები და მეთოდები სამშენებლო და საგზაო სამუშაოთა სფეროში, კერძოდ, ყურადღება გამახვილებულია განუწყვეტლივ (ნაკადური) მოქმედი მექანიზაციის ტექნიკის, წარმოების სამუშაოთა ტექნოლოგიის დაუფლება-შესწავლაზე; განხილულია როტორიანი ექსკავატორის, ჰიდრომექანიზაციის და სატრანსპორტო საშუალებათა ახალი ნიმუშები. წიგნში შეტანილი სიახლე-დამატებანი აუცილებელი პირობაა თანამედროვე მექანიზაციის უაღრესად რთული, მაგრამ მეტად სასარგებლო ტექნიკის დასაუფლებლად.

შრომაში განხილულია ჩვენი ქვეყნის მეცნიერებისა და ტექნიკის პრიორიტეტის საკითხი სამშენებლო და საგზაო მანქანების განვითარების საქმეში, ამ მანქანების კლასიფიკაციისა და მათი გამოყენების ეფექტურობის საკითხები.

ავტორები შენიშვნას მაღლობით მიიღებენ.

---

## შ ე ს ა ვ ა ლ ი

### § 1. ჩვენი ძველის მემკვიდრეობა და ბაქანიის პრიორიტატი საგონიერად და საგზაო მანქანების განვითარების საქმეში

სამშენებლო, საგზაო და დატვირთვა-გადმოტვირთვის სამუშაო-თა მექანიზაციის განვითარების მოკლე ისტორიული მიმოხილვა ერთხელ კიდევ ადასტურებს ჩვენი მეცნიერებისა და ტექნიკის პრიორიტეტს. სრული მიუღლომობით უნდა აღინიშნოს, რომ ტვირთამწევი, სატრანსპორტო, სამშენებლო და საგზაო მანქანების ძირითადი სახეები უმთავრესად შექმნილია ჩვენი მეცნიერების, ინჟინრებისა და ოსტატ-ნოვატორების მიერ.

ჩერ კიდევ XI საუკუნეში შეიქმნა და იყენებდნენ მექანიზაციის უმარტივეს საშუალებებს ტვირთების გადასადგილებლად — ოწინარებს, ჯალამბრებს, ჭალებსა და სხვ.

ჩვენში შექმნილი მექანიზაციის პირველი, საგრძნობლად გაუმჯობესებული საშუალებები იყო „სახერხი წისკვილები“ (სახერხები, ანუ სახერხი მანქანები) და მალაროების ამწევ-სატრანსპორტო მექანიკური მოწყობილობა.

„წყლით მოქმედი სახერხი ქარხნები“ XVII საუკუნის 60-იან წლებში ააგეს ნოვგოროდელი ვაჭარ-მრეწველის სიმონ ბაეენინის შთამომავლებმა თედორე და ოსიპ ბაეენინებმა.

დასავლეთევროპელა კაპიტალისტი კრაფტი, რომელმაც შეიტყო რუსი მექანიზატორების გამოგონების ამბავი, 1692 წელს ცდილობდა დაემტკიცებინა თავისი „პრიორიტეტი“ წისკვილებისა და სახერხი ქარხნების გამოგონებაში. მაგრამ კრაფტის ეს უსაფუძვლო „პრეტენზიები“ მტკიცედ უარყო პეტრე პირველმა.

ჩერ კიდევ XVIII საუკუნის პირველ ნახევარში ამწევ-სატრანსპორტო მექანიკური მოწყობილობა (ამწევი მანქანები, საგორაკები) უკვე გამოყენებული ჰქონდათ სამთო-საქარხნო საქმეში: 1703 წელს — პეტრო-გრადის თუჩის სასხმელ ქარხანაში, 1734 წელს — გუბერნიბურგის ქარხანაში, ხოლო 1752 წელს — ალტაიში, ჩაგირის მალაროში.

დიდი ლომონოსოვი თავის შრომაში „სამადნო საქმის პირველი საფუძვლები“ (1742 წ.) აღწერს მის მიერ შექმნილი მადნის ამოსაღებ ჩამჩიან ელევატორსა და რევერსიულ მანქანას.

ტექნიკის დარგში მთელი რიგი სხვადასხვა თვალსაჩინო წინადადების (თვითმობილური ეკიპაჟი, ოპტიკური ტელეგრაფი, ხიდები და სხვა) ავტორი ი. კულიბინი (1735—1813 წწ.) თავის ყველა მეცნიერულ და საწარმოო ნოვატორულ წამოწყებაში განუხრელად ემყარებოდა მექანიზაციას.

1763 წელს ბარნაულის ქარხნის ოსტატმა ი. პოლზუნოვმა შექმნა მსოფლიოში პირველი ორცილინდრიან-დგუშიანი ორთქლის მანქანა და 20 წლით გაუსწრო ცნობილ ინგლისელ გამომგონებელს ჯ. უატს.

ცხადია, ორთქლის მანქანის გამოყენებას განსაკუთრებული მნიშვნელობა ჰქონდა ჩვენი ქვეყნის მანქანათმშენებლობის შემდგომი განვითარებისათვის.

მექანიკოსმა კუზმა ფროლოვმა ჯერ კიდევ 1785 წელს დადგა მადნის ამომღები წყლით მოქმედი მანქანა ზმეინოგორსკის მაღაროს პრეობრაჟენსკის შახტში (ალტაი). ამასთანავე, ფროლოვმა, ამ შესანიშნავმა ნოვატორმა და პატრიოტმა ასე დაახასიათა თავისი გამოგონება: „...მექანიკური მოწყობილობა, რომელიც მიწის წიაღიდან განძის ამოღებისას შრომას უადვილებს მადნის მთხრელებს“.

პირველი რკინიგზა (ცხენის წვეით) 1806 წ. ააგო აგრეთვე ალტაიში, ზმეინოგორსკის სამადნოებში, პეტრე ფროლოვმა (გამოჩენილი გამომგონებლის, მექანიკოსისა და პილროტექნიკოსის კუზმა ფროლოვის შვილი).

ანალოგიური რკინიგზები გაიყვანეს: ინგლისში—1811 წელს (მიდლტონ-ლიდსის რკინიგზა); ამერიკის შეერთებულ შტატებში—1812 წელს (ოლბანი-ირის ტბა); საფრანგეთში—1823 წელს (სეტენ-ანდრეზიეს რკინიგზა).

პირველი რკინიგზა (ორთქლის წვეით) გაიყვანა ორმა ნიჭიერმა ყმა გლეხმა, ტაგისის ქარხნის მექანიკოსებმა ეფიმ ალექსისძემ და მისმა შვილმა მირონ ჩერეპანოვმა 1833 წელს.

პირველი რკინიგზები (ორთქლის წვეით) საზღვარგარეთ გაიყვანეს: ინგლისში—1837 წელს (ბირმინჰამ-ლივერპული); ამერიკის შეერთებულ შტატებში—1834-35 წლებში (ბალტიმორ-ოჰაიო); ბელგიაში—1835 წელს (ბრიუსელის საოლქო რკინიგზის უბანი); გერმანიაში—1838 წელს (ბერლინ-პოტსდამი, სადაც 1862 წლამდე ორთქლის წვეასთან ერთად იყენებდნენ ცხენის წვეასაც).

სამიმოსვლო გზების კომპლექსური ქსელის პირველი პროექტი ეკუთვნის ინჟინერ გურიევს (1836 წ.).

წყლისა და ხმელეთის სამიმოსვლო გზების განვითარებამ გამოიწვია ისეთი საშუალებლო მიწასათხრელი მანქანების შექმნის აუცილებლობა, რომელთაც უფრო მოგვიანებით ექსკავატორი ეწოდა.

1809 წელს პეტერბურგის გზათა მიმოსვლის საინჟინრო ინსტი-

ტუტში შეიმუშავეს პროექტი, ხოლო იყორის ქარხნის ინჟინერთა და ოსტატთა კოლექტივმა ამ პროექტის მიხედვით ააგო მიწახაპიას ნიშნულზე, რომელიც, არსებითად, წარმოადგენს მსოფლიოში პირველ 15-ცხენის-ძალიანი სიმძლავრის მრავალჩამჩიან ექსკავატორს.

სოციალური მოგვიანებით, XIX საუკუნის 20-იან წლებში, მდ. ნევაზე ხიდის აგების დროს რევესკელმა მეშჩანმა ნემილოვმა ხიდის მშენებლებს შესთავაზა „მანქანა მდინარის ფსკერზე მიწის მოსასწორებლად“.

კიდევ უფრო მოგვიანებით (30-იანი წლები) ნიჟნი-ტავილში, ურალზე, გამოჩნდა „მიწის მექანიზმი“, პროტოტიპი მომავალი ერთჩამჩიანი ექსკავატორისა; იგი წარმოადგენდა თვითმავალ ორთქლის მანქანას, რომელიც „განსაკუთრებული მოწყობილობების საშუალებით“ სანგრევს წმენდდა გრუნტისაგან. სამწუხაროდ, ისტორიამ ვერ შემოინახა ამ შენაღობის დამამგონებლის სახელი.

პროფესორ დ. ბიზიუკინის მონაცემებით, ორთქლის ოთხი ექსკავატორი მუშაობდა რკინიგზის მაგისტრალის—„პეტერბურგ-მოსკოვის“ მშენებლობაზე. ამ პირველ მიწასათხრელ საშენებლო მანქანებს ჰქონდა თვლებიანი სვლა, შემდეგში მათ ადგილი დაუთმეს მუხლუხა სვლის ექსკავატორებს, რომელთა ძირითად უპირატესობას წარმოადგენდა კარგი გამავლობა ადგილის სხვადასხვა რელიეფის პირობებში, მუხლუხა სვლა 1837 წელს გამოიგონა ნიჟიერმა კონსტრუქტორმა დიმიტრი ზაგრაიესკიმ.

1880—1887 წლებში მეორე გამოჩენილმა დამამგონებელმა თედორე ბლინოვმა ააგო ტრაქტორის პირველი ნიშნული, რითაც თითქმის 25 წლით გაუსწრო ამერიკელ პოლტს, რომელიც ცდილობდა უკანონოდ მიეთვისებინა პრიორიტეტი ამ საქმეში.

როგორც ცნობილია, დიდი როლი შეასრულა მანქანათმშენებლობაში ელექტროშედულების აღმოჩენამ. აკადემიკოსმა ვ. პეტროვმა 1802 წლის ელექტრორკალის აღმოჩენით 9 წლით გაუსწრო ამ საკითხში ინგლისელ ფიზიკოსს ლევის და პირველმა მიუთითა ლითონების გასადნობად ელექტრორკალის თბოენერჯის გამოყენების შესაძლებლობაზე.

უდიდესი ღვაწლი მიუძღვის დიდ რუს მეცნიერს ლომონოსოვს მშობლიური მეცნიერების პრიორიტეტის საქმეში. ასევე დაუფასებელია ჩვენი გამოჩენილი მეცნიერების მ. ოსტროგრადსკის, პ. ჩეპიშევისა და სხვათა ღვაწლი, რომლებიც ცნობილი არიან თავიანთი დამამგონებით მექანიკისა და მანქანათმშენებლობის დარგში.

მსჯავსობის კანონი სხეულთა მსხვერველსა და სამსხვერველს მანქანებისათვის გამოიყენა პროფესორმა ვ. კირპიჩევმა 1874 წელს, თერთმეტი წლით ადრე, ვიდრე ამას გააკეთებდა გერმანელი მეცნიერი კიკი (1885 წ.), რომელსაც უსაფუძვლოდ მიაწერდნენ პირველობას ამ საკითხში.

ბურჟუაზიულმა მეცნიერებმა დინგლ ნგერმა და რატიემ (1920—1932 წწ.) თავიანთ შრომებში (გრუნტის ჭრა), გამოკვლევათა არასწორი მეთოდის შედეგად, გამოიტანეს დასკვნები, რომელნიც გამოუსადეგარია საექსპლუატაციო პირობებისათვის. მხოლოდ აკადემიკოს ვ. გორიაჩინის, პროფესორების ა. დალინის, ნ. დობროვსკისა და სხვების შრომების შედეგად წარიმართა სწორი გზით გრუნტის ჭრის თეორიისა და მეთოდების განვითარება.

ასეთია ისტორიის ზოგიერთი ცნობები და მონაცემები შრომატევადი და მძიმე სამუშაოების მექანიზაციის დარგში, ჩვენი ქვეყნის მეცნიერთა და გამოჩენილ ინჟინერ-მექანიკოსთა ღვაწლი და დამსახურება და ამის შედეგად ჩვენი ქვეყნის პრიორიტეტი ადამიანის შრომის შემსუბუქების საქმეში.

## § 2. საშენებლო და საგზაო მანქანების კლასიფიკაცია

სამშენებლო და საგზაო მანქანების ნომენკლატურა ერთობ მრავალნაირია. სამშენებლო და საგზაო მანქანები შეიძლება კლასიფიცირებულ იქნას დანიშნულების, მოქმედებისა და შესასრულებელი სამუშაოს ხასიათის მიხედვით.

როგორც ძრავა, ისე ტრანსმისიაც მნიშვნელოვან როლს თამაშობს და აგრეთვე დამახასიათებელია ყოველგვარი მანქანის კლასიფიკაციისათვის. ამიტომაც მთელ რიგ შემთხვევებში მიღებულია მანქანის დახასიათება ასობრივი აღნიშვნით (მაგალითად: „ემ“—ექსკავატორი მაბიჯი და ა. შ.).

არსებობს ტექნიკური, საექსპლუატაციო და სხვ. კლასიფიკაციები. კერძოდ, სამშენებლო და საგზაო საქმეში გამოყენებული დატვირთვა-გადმოტვირთვის მანქანების ტექნიკური კლასიფიკაცია ითვალისწინებს ამ მანქანების დაყოფას ორ ძირითად ჯგუფად: წყვეტილი (პერიოდული) და უწყვეტი მოქმედებისა. პირველი ჯგუფის მანქანების დამახასიათებელი წარმომადგენელია ერთჩაამჩიანი ექსკავატორი, მეორე ჯგუფისა კი მრავალჩაამჩიანი ექსკავატორი.

სამშენებლო საქმეში გამოყენებული სამშენებლო და საგზაო დატვირთვა-გადმოტვირთვის მანქანების საექსპლუატაციო კლასიფიკაცია ითვალისწინებს მათ დაყოფას გადასამუშავებელი მასალებისა და გადასაადგილებელი ტვირთების მოძრაობის მიმართულეებისა ანდა სახეობის მიხედვით.

სამშენებლო და საგზაო მანქანები შეიძლება კლასიფიცირებულ იქნეს აგრეთვე ძრავას სახეობისა და სავალი მოწყობილობის მიხედვით. ეს კლასიფიკაციის დამატებითი ნიშანია და ამ მოსაზრებით ჩვენ დასაშვებად მიგვაჩნია შემოვიღოთ ახალი საკლასიფიკაციო ნიშნები იმ შემთხვევაში, როცა ეს საჭიროა და საქმისათვის (წარმოებისათვის) გამოსა-



დევ. ხოლო სასწავლო მიზნებისათვის, მოქმედი სასწავლო პროგრამების შესაბამისად, მოცემული უნდა იქნეს საშუალებლო და საგზაო მანქანათა ისეთი კლასიფიკაცია, რომელიც ემყარება კლასიფიკაციის ძირითად ნიშნებს: მანქანათა დანიშნულებასა და მათ მიერ შესრულებული სამუშაოების ხასიათს (სახეობას).

შრომატევადი და მძიმე მასობრივი საშუალებლო, საგზაო და დატვირთვა-გადმოტვირთვის სამუშაოთა შესრულებისას შუშენებლობაში შეიძლება გამოვიყენოთ სხვადასხვა მანქანა; ამასთანავე, მექანიზაციის ეფექტურობა უზრუნველყოფილი იქნება მხოლოდ მათი სწორი შერჩევითა და რაციონალური ექსპლუატაციით.

მანქანების დანიშნულებისა და მათ მიერ შესრულებული სამუშაოს სახეობის მიხედვით შეიძლება რეკომენდებულ იქნეს თანამედროვე ძირითადი საშუალებლო და საგზაო მანქანების ისეთი კლასიფიკაცია, რომელიც მოყვანილია პირველ ცხრილში.

ცხრილ 1

მანქანათა ძირითადი ჯგუფები	ქვეჯგუფები	ქვეჯგუფში შემავალი მანქანები
I. მანქანები მიწის სამუშაოებისათვის	ა) მანქანები მოსამზადებელი სამუშაოებისათვის	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ბუჩქსაქრელები</li> <li>2. ხეთამქეცეები</li> <li>3. საძირკვაევი მანქანები</li> <li>4. საფხვიერებლები</li> </ol>
	ბ) მიწსათხრელ-სატრანსპორტო მანქანები	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. თლებიანი სატრაქტორო ნიჩბები (სკრეპერები)</li> <li>2. გუნთიანი არხსათხრელები</li> <li>3. საელევატორო გუნთები</li> <li>4. ბულდოზერები</li> </ol>
	გ) ექსკავატორები	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ერთჩამჩიანი ექსკავატორები:               <ul style="list-style-type: none"> <li>ა) უნივერსალური ექსკავატორ-აქწეები</li> <li>ბ) ნახევრად უნივერსალური ექსკავატორები</li> <li>გ) დიდი სიმძლავრის სპეციალური ექსკავატორები</li> </ul> </li> <li>2. მრავალჩამჩიანი ექსკავატორები:               <ul style="list-style-type: none"> <li>ა) გრძივი თხრის ექსკავატორები (არხსათხრელები)</li> <li>ბ) განივი თხრის ექსკავატორები (ერაზბრივი მოქმედებისა)</li> <li>გ) როტორიანი ექსკავატორები</li> </ul> </li> </ol>

1	2	3
<p>11. ქვის მასალების სამსხვრევი, დამხარისხებელი (საცხრილავი) და სარეცხი მანქანები</p>	<p>დ) ბაგირსაფხეკიანი დახადგარები</p>	<p>1. კაბდოს ტიპის ბაგირსაფხეკიანი დახადგარები (ბაგირიანი საფხეკები)</p>
	<p>ე) მანქანები გრუნტის მოსასწორებლად</p>	<p>2. კოშკური ტიპის ბაგირსაფხეკიანი დახადგარები (კოშკური ექსკავატორები)</p>
	<p>ვ) გრუნტისა და საგზაო ბალსტის სატყეპნი მანქანები</p>	<p>1. რანდები (გრეიდერები) 2. ავტორანდებუ (ავტოგრეიდერები)</p> <p>1. საგორაეები: ა) მისაბმელი საგორაეები ბ) მოტორიანი (თოთბავალი) საგორაეები</p> <p>2. დარტყმითი მოქმედების სატყეპნი მანქანები: ა) ასაფეთქებელი სატყეპნები ბ) სატყეპნი ფილები გ) დიზელ-სატყეპნი მანქანები დ) ელექტრო სატყეპნი მანქანები</p>
	<p>ზ) მანქანები მიწის სამუშაოთა ჰიდრომექანიზაციისათვის</p>	<p>1. ჰიდრომონიტორები 2. მიწასაწოვებუ</p>
	<p>თ) სპეციალური მანქანები მიწის სამუშაოთათვის</p>	<p>1. გრუნტსატყორცი მანქანები:</p>
	<p>ა) ქვასამსხვრევი მანქანები</p> <p>ბ) საცხრილავი მანქანები</p> <p>გ) გასარეცხ-დამხარისხებელი მანქანები</p>	<p>1. გარე პირის ქვასამტვრევეები 2. კონუსური ქვასამტვრევეები 3. რხევითი ქვასამსხვრევეები 4. ჩაქუჩისებრი ქვასამსხვრევეები</p> <p>1. დოლური ცხავეები 2. ბრტყელი ცხავეები</p> <p>1. სარეცხ-დამხარისხებელი დოლები 2. ქვიშასარეცხები</p>

1	2	3
<p>III. საბეტონე და სარკინაბეტონე სამუშაოთა და ხსნარების შესამზადებელი და სატრანსპორტო მანქანები</p>	<p>ა) ბეტონისა და ხსნარების შემაზადებელი მანქანები</p> <p>ბ) ბეტონებისა და ხსნარების სატრანსპორტო მანქანები</p> <p>გ) არმატურის დასამზადებელი მანქანები</p>	<p>1. ბეტონსარევეები</p> <p>2. ხსნარსარევეები</p> <p>1. ბეტონტუმბოები</p> <p>2. ხსნარტუმბოები</p> <p>1. არმატურის გასამართავი მოწყობილობა</p> <p>2. არმატურის საკრელი დაზგები</p> <p>3. არმატურის საღუნე დაზგები</p>
<p>IV. მანქანები ხიმინჯასობის სამუშაოებისათვის</p>	<p>ა) ხიმინჯასობის მოწყობილობა</p> <p>ბ) საურნალო მოწყობილობა</p> <p>გ) ხიმინჯასობის სპეციალური მოწყობილობა</p>	<p>1. ორთქლის უროები</p> <p>2. ღიზელ-უროები</p> <p>1. ურნალები</p> <p>1. ვიბროჩამძირაკები</p>
<p>V. ამწვე-სატრანსპორტო და დამტვირთავ-გადმომტვირთავი მანქანები და მოწყობილობა</p>	<p>ა) უმარტივესი ამწვე-სატრანსპორტო მოწყობილობა</p> <p>ბ) ამწეები</p> <p>გ) მანქანები და მოწყობილობანი რელსიანი და ურელსო ტრანსპორტისათვის</p> <p>დ) დამტვირთავ-გადმომტვირთავი მანქანები</p>	<p>1. წვეარები</p> <p>2. ქალამბრები</p> <p>3. ამწეები</p> <p>1. ანძა ისროვანი</p> <p>2. კომპიური</p> <p>3. საავტომობილო</p> <p>4. სარკინიგზო</p> <p>1. ვიწროლიანდაგიანი თვითგანმტვირთავი ვაგონები და გადასაყირავებელი ვაგონებები</p> <p>2. შექანიეური ურთავები</p> <p>3. მისაბმელი საჯაგავეები</p> <p>4. ავტოთვითმცლელი და სატრაქტორო თვითგანმტვირთავი მისაბმელები</p> <p>5. კიდული გზები</p> <p>1. ტრანსპორტიორები</p> <p>2. ჩამჩიანი ელევატორები</p> <p>3. მტვირთავები</p>

1	2	3
<p>VI. მანქანები მოსაპირკეთებელი (საბათქაშე და სამღებრო) სამუშაოებისათვის</p>	<p>ა) მანქანები საბათქაშე ხსნარების წასაცხებად და შესაღესად</p> <p>ბ) საღებავების წასასმელი მანქანები</p>	<p>1. ცემენტ-ქვემეხები</p> <p>2. შემღესავი მანქანები</p> <p>1. მექანიკური საფრქვევი მოწყობილობა</p> <p>2. საპერო საფრქვევი მოწყობილობა</p>
<p>VII. მოტორიზებული სამშენებლო ხელსაწყო</p>	<p>ა) ელექტროხელსაწყო</p> <p>ბ) პნევმატური ხელსაწყო</p>	<p>1. ხის დასამუშავებელი ელექტროხელსაწყო</p> <p>2. ლითონის დასამუშავებელი ელექტროხელსაწყო</p> <p>3. ბეტონის დასამუშავებელი ელექტროხელსაწყო</p> <p>1. პნევმატური საბურღი მანქანები</p> <p>2. პნევმატური სახეხი მანქანები</p> <p>3. პნევმატური სამოქლონო ჩაქუჩები და საყრდენები</p> <p>4. პნევმატური ნიჩაბ-ძალაყინები</p>

**8. საფინანსო და საგზაო მანქანების გამოყენების ეფექტურობა**

სამშენებლო და საგზაო სამუშაოთა კომპლექსური მექანიზაცია ამცირებს ამ სამუშაოთა შრომატევადობას, უმსუბუქებს მუშას შრომას, აიაფებს წარმოებას, აჩქარებს სამუშაოთა წარმოების ტემპებსა და აუმჯობესებს ხარისხს.

შრომატევადი და მძიმე სამუშაოების მექანიზაციის ეფექტურობა სამშენებლო და საგზაო საქმეში წარმოადგენს უმნიშვნელოვანეს ფაქტორს, რომელიც განაპირობებს სამშენებლო და საგზაო მანქანების გამოყენებას. იგი უმთავრესად დამოკიდებულია მექანიზაციის საშუალებათა შერჩევაზე, სხვადასხვა საექსპლუატაციო პირობებში მანქანათა ათვისების ხარისხსა და კომპლექსური მუშაობის დროს მათ ურთიერთ კავშირზე.

მექანიზაციის უპირატესობის მაჩვენებელია ეგრეთ წოდებული ეფექტურობის კოეფიციენტი ( $K_{\text{აფ}}$ ), რომლის მნიშვნელობები და ეფექტურობა მოცემულია მე-2 ცხრილში.

რიგითი ნომერი	მანქანის დასახე- ლება და ტიპი (მოდელი)	სამუშაო ოპერა- ციების დასახე- ლება	მწარმოებლობა (შ. საათი)	მუშების რიცხვი		
				რომელიც მოემსახუ- რება მან- ქანას	რაც მოცემუ- ლი სამუშაოს ხელთ შესა- სრულებლა- დაა სჭირო	ექვეტურო- ბის კოეფიცი- ენტი $K_{კვ} = \frac{n}{n_{მშ.}}$
1	1 მ <sup>3</sup> ტევადობის ჩამჩიანი მექანი- კური სწორი ნი- ჩაბი (ექსკავატო- რი „ე-1003“, „ე-1004“)	საშუალო სიმ- კერივის გრუნ- ტის დამუშავება (თხრა) სატრან- სპორტო საშუა- ლებაზე დატვირ- თვით	100	5	80	16
2	15 ცხ. ძ. სიმძ- ლავრის ყბიანი მოძრავი ქვასა- მსხვრევი („ს-182“)	საშუალო სიმძ- გრის ქვის ღორ- ღად მსხვრევა	5-6	4	24	6
3	„ურალმაშზავო- დის“ 70 ცხ. ძ. სიმძლავრის კო- ნუსური სტაცი- ონარული ქვა- სამსხვრევი	იგივე	50	5	300	60
4	250 ლ მოც. ბეტონსარევი („ს-99“)	ბეტონის შემზა- დება	5	6	12	2
5	2400 ლ მოც. სტაციონარული ბეტონსარევი („ს-230“)	იგივე	75	12	132	11

მოთხოვნები, რომლებსაც ვუყენებთ სამუშაოებლო მანქანებს, როგორც ყველაზე შრომატევად და მძიმე სამუშაოების შემსრულებლებს, შემდეგია: ა) კონსტრუქციის სიმარტივე და საიმედოობა; ბ) მანქანის მცირე წონა და გაბარიტული ზომები, მოძრაობის საკმაო უნარიანობა; გ) ექსპლუატაციის, მონტაჟის, დემონტაჟისა და ტრანსპორტირების სიადვილე და მოხერხებულობა; დ) უნივერსალობა — რაც შეიძლება

მეტი სხვადასხვა სახის სამუშაო ოპერაციების შესრულების უნარი; ე) მაღალი მწარმოებლობა; ვ) სპეციფიკურ პირობებში მუშაობის შეუფერხებლობა და საიმედოობა; ზ) უსაფრთხოების ტექნიკის მოთხოვნათა უზრუნველყოფა; თ) შეკეთებამდელი პროფილაქტიკური ღონისძიებების ჩატარების სიადვილე და მოხერხებულობა; ი) შეკეთების მოხერხებულობა.

ამ ძირითადი მოთხოვნების გარდა, რასაც ყველა მანქანას ვუყენებთ, არსებობს მოთხოვნები, რომლებსაც სამშენებლო მანქანების ცალკეულ სახეობებს ვუყენებთ, რაც მჭიდროდაა დაკავშირებული ყოველი სამშენებლო და საგზაო მანქანის დანიშნულებასთან.

---

**გრუნგებისა და ყრილი მასალების დახასიათება**

თ ა ვ ი I

**გრუნგებისა და ყრილი მასალების თვისებები**

**§ 4. ზოგადი ცნობები**

გრუნტები და ყრილი მასალები, პირველ ყოვლისა, წარმოადგენს სამშენებლო და საგზაო მანქანების დამუშავების ობიექტს და, ამავე დროს, იმ ფუძესაც, რომელმაც უნდა უზრუნველყოს სამშენებლო და საგზაო მანქანების მდგრადობა (განსაკუთრებით, როცა მანქანები მუშაობენ მიწის ფერდო წარბაზე).

გრუნტის ძირითადი თვისებები, პირველ რიგში, განპირობებულია გრანულომეტრული შედგენილობით, რომელიც წარმოადგენს გრუნტში შემავალი სხვადასხვა სიდიდის ნაწილაკების პროცენტულ შემცველობას (წონის მიხედვით), კერძოდ:

კენჭისა—ნაწილაკები არა უმეტეს	40 %
ხრეშისა —ნაწილაკები ზომით	2—40 %
ქვიშისა . . . . .	0,25—2 %
ქვიშის მტერისა . . . . .	0,05—0,25 %
მტკვროვანი ნაწილაკებისა . . . . .	0,005—0,05 %
თიხის ნაწილაკებისა, ნაკლები ვიდრე	0,005 %

გრუნტის გრანულომეტრული შედგენილობა დადგინდება განსაზღვრული წონითი რაოდენობისათვის (მაგალითად, 1 კგ გრუნტისათვის) ანდა გრუნტის მოცულობის ერთეულისათვის (მაგალითად, 1 ღცმ<sup>3</sup> სათვის). გრუნტის გრანულომეტრული შედგენილობის განსაზღვრის საშუალებაა გაკრითი ანალიზი. გაკრითი ანალიზი მდგომარეობს შემდეგში: განსაზღვრული ოდენობის 1 სმ<sup>3</sup> ნახვრეტების მქონე საცრებში გრუნტის წონის (ან მოცულობის) ერთეულის გატარებისას შეიძლება მივიღოთ გრუნტის განაყოფი ნაკადები, რომელნიც ჩამოედინებიან ამა თუ იმ საცრებიდან ანდა გადიან ამ საცრების ნახვრეტებში. სათანადო გაანგარიშებით შეიძლება დავადგინოთ მოცემული გრუნტის გრანულომეტრული შედგენილობა.

დებულებები გრუნტების გრანულომეტრული შედგენილობისა და მათი გაკრითი ანალიზის შესახებ შეიძლება გავავრცელოთ სხვადასხვა ყრილ მასალაზედაც (კერძოდ, ლორღზე, წილაზე, ნახშირზე და სხვ.).

1. მოცულობითი წონა ( $\gamma_{\text{მოც}}$ )—1 მ<sup>3</sup> გრუნტის ან მოცულობის სხვა ერთეულის წონა ტონობით ან კილოგრამობით ბუნებრივ მდგომარეობაში; მას ვიღებთ წყლის წონის გათვალისწინებით, რომელსაც, ჩვეულებრივ, შეიცავს გრუნტი და ყრილი მასალები.

მოცულობით წონად შეიძლება მიღებულ იქნეს: არაკლდოვანი გრუნტებისათვის 1,1-დან 2 ტ/მ<sup>3</sup>-მდე; კლდოვანისათვის—2,3-დან 3 ტ/მ<sup>3</sup>-მდე; მადნისათვის—3,5-დან 5,3 ტ/მ<sup>3</sup>-მდე (უფრო დაწვრილებით იხ. „გამომუშავებისა და შეფასების ერთიანი ნორმები მიწის სამუშაოებზე“). გრუნტის მოცულობითი წონა იცვლება ტენიანობის მიხედვით 20—70 პროცენტის ფარგლებში.

მოცულობითი წონა საგრძნობლად აძნელებს თხრას და გავლენას ახდენს გრუნტის აწევის დროს გაწეულ სამუშაოზე.

კუთრი წონა არის წმინდა ფიზიკური კატეგორიის ცნება და წარმოადგენს გრუნტის მაგარი ნაწილაკების მოცულობის ერთეულის წონას.

2. ყრილი წონა ( $\gamma_{\text{ყ}}$ ) განსხვავდება მოცულობითი წონისაგან, ვინაიდან იგი ითვალისწინებს მოცემული გრუნტის გაფხვიერების განსაზღვრულ კოეფიციენტს ( $k_{\text{ფხ}}$ ). გაფხვიერების კოეფიციენტის მნიშვნელობა შეიძლება მივიღოთ I—IV კატეგორიების გრუნტებისათვის 1,12—1,45 ფარგლებში. გრუნტებსა და სხვა ყრილ მასალებს მათი დამუშავების შემდეგ აქვთ უკვე არა მოცულობითი, არამედ ყრილი წონა.

3. ფორიანობა ( $\text{ფ}$ ) არის გრუნტში სივარულითა მოცულობის შეფარდება გრუნტის მოცემული ნიმუშის მოცულობასთან (პროცენტობით).

4. ნაწილაკების ბმულობა, ანუ შეჭიდულობა ( $\text{შ}$ ), არის გრუნტის წინაღობა იმ ძალისადმი, რომელიც ცდილობს მისი ნაწილაკების გათიშვას. ეს თვისება ერთ-ერთი ძირითადი თვისებაა, რაც გამოიხატება გრუნტის წინაღობაში ჰრისა და გამორეცხვის მიმართ (გრუნტის ტენიანობის შემცირება, ჩვეულებრივ, აღიღებს გრუნტის შეჭიდულებას, გარდა ფხვიერი გრუნტებისა).

ეგრეთ წოდებული შეჭიდული გრუნტების ტიპური წარმომადგენელია თიხა, არაშეჭიდული, ანუ ფხვიერი, გრუნტებისა კი—ქვიშა.

5. ტენიანობა ( $W$ ) არის გრუნტში წყლის შემცველობის ხარისხი ანდა მოცემული გრუნტის ნიმუშის წყლის წონის შეფარდება ასეთივე ნიმუშის აბსოლუტურად მშრალი გრუნტის წონასთან (პროცენტობით). ლაბორატორიულ პირობებში განსაზღვრისას

$$W = \frac{q_1 - q_2}{q} \cdot 100\%,$$

1 პროფ. ნ. დომბროვსკის მონაცემებით.



- სადაც  $W$  არის გრუნტის ტენიანობა პროცენტობით;
- $q_1$  — ალუმინის კიჭის წონა ტენიანი გრუნტით;
- $q_2$  — " " " " მშრალა გრუნტით;
- $q = q_2 - q_1$  — გრუნტის ჩონჩხის წონა;
- $q_3$  — ალუმინის კიჭის წონა.

გრუნტო მშრალად ჩაითვლება, თუ წყლით დაკავებულია არა უმეტეს  $1/3$  სიცარიელეთა მოცულობისა; ტენიანად ითვლება გრუნტო, თუ წყლით დაკავებულია სიცარიელეთა მოცულობა  $1/3$ -დან  $2/3$ -მდე, და სველად ითვლება გრუნტო, როცა სიცარიელენი უფრო მეტადაა დაკავებული წყლით. გრუნტების მდგომარეობის ამ სტადიათა მახედვით იცვლება მათი ბუნებრავი ფერდოს კუთხეებიც.

6. პლასტიკურობა არის წყლის განსაზღვრული რაოდენობითი შემცველობისას გრუნტების ცალკეულ (შეკიდულ) სახეობათა უნარი, გარე ძალების ზემოქმედებით მიიღოს ყოველგვარი ფორმა დაუშლელად და მოცულობის შეუცვლელად. ტენიანობის ვადიდებისას გრუნტის ამ სახეობათა პლასტიკურობა ვადადის დენადობაში.

7. წებვადობა არის გრუნტის ცალკეული სახეობების უნარი, მიეწებოს სხედასხვა საგნის ზედპირებს. წებვადობა დამახასიათებელია ქვიშის მკირედ შემცველი გრუნტებისათვისაც საკმაო ტენიანობისას.

8. წყალშელწვევადობა არის გრუნტებისა და ყრილი მასალების მერ წყლის ვატარების უნარი, რაც დამოკიდებულია გრანულომეტრულ შედგენილობასა და სიცარიელეთა მოცულობაზე. წყალშელწვეადი გრუნტები მსხვილი ფრაქციების (ქვიშის, ქვის) შემცველობით ყველაზე მდგრად საფუძველს წარმოადგენს მძიმე მიწასათხრელი მანქანებისათვის.

9. ტენტევალობა — წყლის შთანქმის უნარი — იზომება შთანქმული წყლის მაქსიმალურა მოცულობის შეფარდებით გრუნტის მოცულობასთან პროცენტობით.

ტენტევალობა მერ აქვს წვრილი ფრაქციებისა და ორგანული მინარეების მქონე გრუნტებს (ტორფი, მტერიანი თიხები და სხე.).

წყლის საგრძნობი შემცირებისას ეს გრუნტები არახელსაყრელად მოქმედებს საშენებლო და საგზაო მანქანების მუშაობაზე, კერძოდ, ცუდად ივსება ჩამჩა, გრუნტი ეწებება მის კედლებს და იწვევს მუშაობის ხშირ შეწყვეტას ჩამჩის გასაწმენდად.

10. წარეცხვადობა არის გრუნტის უნარი, განიცადოს დაშლა წყლის ზემოქმედებით.

წარეცხვადობას ადგილი არ აქვს, თუ წყლის დინების სიჩქარე არ აღემატება:

თიხიანი გრუნტებისათვის	0,1 მ/წამს,
წვრილი ქვიშისათვის	0,3—0,4 მ/წამს,
ქვიშისა და თიხნარისათვის	0,4—0,6 მ/წამს;

მაგარი თიხისათვის  
 ხრეშიანი თიხისათვის  
 მსხვილი ლორღისათვის

. 0.6—0.8 მ/წამს,  
 1.5 მ/წამს,  
 1,8 მ/წამს.

11. სიმაგრე განისაზღვრება გრუნტებისა და ყრილი მასალების წინაღობის მნიშვნელობით სამშენებლო და საგზაო მანქანების სამუშაო ორგანოების მათზე ზემოქმედებისას.

12. აბრაზიულობა არის გრუნტისა და ყრილი მასალების უნარი, დაიფხვნას სამშენებლო და საგზაო მანქანების სამუშაო ორგანოების ზემოქმედებით ანდა ცალკეული ნაწილების ერთმანეთზე, ან იმ ზედაპირზე ხახუნის გამო, რომელზედაც თრევის პროცესში გადაადგილება გრუნტები და ყრილი მასალები.

13. გრუნტის გრუნტზე (შიგა) ან სხვა სხეულზე ხახუნი (გარე) იზომება ხახუნის ( $f$ ) კოეფიციენტით<sup>1</sup>.

ხახუნის კოეფიციენტი არის ჰორიზონტულ სიბრტყეზე გრუნტის გადამაადგილებელი ძალის შეფარდება გადასადგილებელი გრუნტის წონასთან.

შიგა ხახუნი უზრუნველყოფს მდგრადობას გრუნტის ფერდოსას, რომელმაც დაჰკარგა ნაწილაკთა შექილულობა გაფხვიერების, გამოშრობის ანდა ტენიანობის გადიდების გამო.

ამ თვისებას დიდი მნიშვნელობა აქვს სამშენებლო და საგზაო მანქანების მუშაობის უშიშროებისათვის.

ზოგად შემთხვევაში, თუ შექილულობა დარღვეული არაა, გრუნტის წონასწორობა ფერდოზე ფ კუთხით მიღწეულია, როცა

$$G \cdot \sin \varphi \leq f G \cos \varphi + c \cdot F,$$

სადაც  $G$  არის ფერდოზე გრუნტის ნებისმიერი ნაწილაკის წონა;

$c$  — გრუნტის ნაწილაკების შექილულობის ხვედრითი ძალა;

$F$  —  $G$  წონის გრუნტის ნაწილაკების შეხების ფართობი ფერდოს სიბრტყესთან (სრიალის სიბრტყე).

შექილულობის დარღვევისას  $c = 0$  და მდგრადობა უზრუნველყოფილი იქნება, თუ

$$f \geq \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi} \geq tg \varphi.$$

კუთხეს ( $\varphi$ ), რომლის ტანგენსი უდრის  $f$ , ეწოდება ბუნებრივი ფერდოს კუთხე (ხახუნის კუთხე), ხოლო სიღრმეს  $f = tg \varphi$  — ხახუნის კოეფიციენტი.

<sup>1</sup> იხ. „სამშენებლო მანქანები“ პროფ. დობროვსკის რედაქციით.

ყველაფერი ზემოთქმულა შეიძლება გამოვიყენოთ ყრილი მასალე-  
ბისათვისაც.

გრუნტებისა და ყრილი მასალების ხახუნის კოეფიციენტებს აქვთ  
შემდეგი მნიშვნელობანი შიგა ხახუნისა ( $f$ ) და ფოლადზე ხახუნისათვის  
( $f_1$ ):

ქვიშისათვის . . . . .	$f=0,58 \div 0,75$ ;	$f_1=0,73$ ;
შავმწანიადავისათვის	$f=0,58 \div 0,75$ ;	
ხრე შისათვის . . . . .	$f=0,62 \div 0,78$ ;	$f_1=0,75$ ;
მშრალი თიხისათვის	$f=0,7 \div 1,0$ ;	$f_1=0,57 \div 1,0$ ;
მერგელისათვის . . . . .	$f=0,75 \div 1,0$ ;	$f_1=1,0$ ;
წყლით გაქუნთილი თიხისათვის	$f=0,18 \div 0,42$ ;	
ლორღისათვის . . . . .	$f=0,9$ ;	$f_1=0,84$ ;
დოშის წილისა და მადნისათვის	$f=1,2$ ;	$f_1=1,2$ ;
ცემენტისათვის	$f=0,84$ ;	$f_1=0,73$ .

პროფესორ კ. ალფეროვის მონაცემებით, გლუვ ბეტონსა და ნა-  
რანდ ხეზე ხახუნის კოეფიციენტი ცოტათი განსხვავდება ფოლადზე  
ხახუნის კოეფიციენტისაგან.

## თ ა ვ ი ი I

### გრუნტების კლასიფიკაცია

#### § 8. გრუნტების კლასიფიკაციის პრინციპები

გრუნტი მთის ქანია, რომელიც მიწის ნაგებობისათვის ფუძეს ანდა  
მასალას წარმოადგენს.

არსებობს კლდოვანი და არაკლდოვანი გრუნტები. არაკლდოვანი  
გრუნტი წარმოადგენს კლდოვანი გრუნტის მექანიკური და ქიმიური დაშ-  
ლის პროდუქტს.

კლდოვან გრუნტებში მინერალური ნაწილაკები ერთმანეთთან მუდ-  
მივ ხისტ კავშირშია და შეიძლება გადაადგილდნენ ერთიმეორის მიმართ  
მხოლოდ საგრძნობი გარეგნული ზემოქმედებისას.

არაკლდოვან გრუნტებში კი, რომლებიც მეტწილად სამშენებლო  
და საგზაო მანქანებით დამუშავების ობიექტს წარმოადგენენ, მინერალუ-  
რი ნაწილაკები მოკლებულნი არიან მუდმივ ხისტ კავშირს და შეუძლიათ  
ცოტად თუ ბევრად უფრო ადვილად გადაადგილდნენ ერთიმეორის მი-  
მართ მეტად უმნიშვნელო გარე ზემოქმედებათა მეოხებით.

არაკლდოვანი გრუნტების თვისებები, როგორც აღვნიშნეთ, მეტ-  
წილად დამოკიდებულია მათი ტენიანობის ხარისხზე.

არაკლდოვანი გრუნტები, თავის მხრივ, შეიძლება დავეყოთ ორ ძი-  
რითად ქვეჯგუფად—შემჭიდ (თიხოვან) და არაშემჭიდ (ქვიშოვან) გრუნ-  
ტებად. დამახასიათებელი ნიშნები, რომლებიც ახლენენ შემჭიდი და არა-  
შემჭიდი გრუნტების კლასიფიკირებას, მოყვანილია მე-3 ცხრილში.

რიგ. ნომ.	მაჩვენებლები	შემქიდი გრუნტები	არაშემქიდი გრუნტები
1	ტიპური წარმომადგენელი	პოხიერი თიხა კაოლინები	წმინდა ქვიშა
2	მინერალური შედგენილობა		კვარცი, ქარსი, მინდვრის შპატი
3	მექანიკური შედგენილობა	ქარბობს ნაწილაკები 0,005 მმ-ზე ნაკლები ზომისა კოლოიდების დიდი შემცველობით	ქარბობს ნაწილაკები 0,5 მმ-ზე მეტი ზომისა და კოლოიდების გარეშე
4	ნაწილაკების ფორმა	ფირფიტოვანი, ფურცლოვანი	მომრგვალო ან კუთხოვანი მარცვლები
5	ნაწილაკების დრეკადობა	დრეკადი, მოქნილი ნაწილაკები	ხისტი ნაწილაკები
6	სტრუქტურა	ლრუბლოვანი	ცალ-ცალკე. მარცვლოვანი
7	კონსისტენცია (დატენიანებისას)	მაგარი, პლასტიკური. დენადი	ფხვიერიდან დენადამდე (უპლასტიკუროდ)
8	მოცულობის შეცვლა დატენიანებისას	დატენიანება იწვევს გაჭირჭეებას (მოცულობის გადიდებას), გამოშრობა — მოცულობის შემცირებას (შეკუმბას)	დატენიანება არ იწვევს მოცულობის ცვლილებას
9	გარე დატვირთვის მოქმედება	დატვირთვით გამოწვეული შეკუმშვა მიმდინარეობს ნელა, მაგრამ შეიძლება დიდი იყოს	სტატიკური დატვირთვისას თითქმის უუშუშველია
10	შექილება	შექილების სიდიდე დამოკიდებულია დატენიანების ხარისხზე	შექილება არაა
11	ფილტრაციის უნარი	პრაქტიკულად წყალშეუღწევადია. ფილტრაციის კოეფიციენტი წელწადში რამდენიმე სანტიმეტრია	წყალშელწევადობა დიდია. ფილტრაციის კოეფიციენტი შეიძლება გამოხატულ იქნეს დღე-ღამეში 1 მ-ზე მეტი სიდიდით
12	მოვლენები გაყინვისას	ყინულის შუაშრებისა და ლინზების წარმოქმნა	ყინულის შუაშრე, ჩვეულებრივ, არ ჩნდება

§ 7. გრუნტების ძირითადი კატეგორიები და მათი დახასიათება

წარმოშობის მიხედვით მთის ქანები შეიძლება დაყვით სამ ჯგუფად:

- ა) ამოფრქვეული (ვულკანური), რომელიც გაჩნდა გამდნარი მასისაგან; ბ) ნალექი, რომელიც წარმოიშვა დედამიწის ზედაპირზე ქიმიურა რეაქციებისა და ნალექების შედეგად; გ) მეტამორფული (სახეცვლილი), რომელიც წარმოიშვა ამოფრქვეული და ნალექი ქანებისაგან მათზე მალალი ტემპერატურისა და წნევის შემოქმედების შედეგად.

ჩჯუფუბი	ქვეჩჯუფუბი	მთის ქანები
I. ამოფრქვეული ქანები	1. მარცლოვანი ქანები 2. მკერივი ქანები 3. ვულკანური მინისებრი ქანები 4. მონატეხი გადმონადენი ქანები	1. გრანიტი სიენიტი, დიორიტი 2. ბაზალტი 3. ფისიანი ქვა, პემზა 4. ტუფი
II. ნალექი ქანები	1. მონატეხი ქანები (მექანიკური წარმოშობისა) 2. ქიმიური წარმოშობის ქანები 3. ორგანული წარმოშობის ქანები	1. დაცემენტებული: კონგლომერატი, ქვიშაქვა, თიხოვანი ფიქალი 2. მიწოვანნი: თიხა, ლიოსი, თიხნარი, ქვიშნარი 3. ფხეიერები: კაპარი, კენქნარი, ხრეში. ქვიშა. თაბაშირი, ანაიდრიდი, სილიკატი, მურა რკინაქვა, ზოგიერთი კირქვა, კირქვა, დოლომიტი, დიატომიტი, ტორფი, შავმიწანიადაგი, ლამი
III. მეტამორფული ქანები	—	გნეისი, კვარციტი, სახურავი ფიქალი, მარმარილო

უმნიშვნელოვანესი მთის ქანების მოკლე მინერალოგიური დახასიათება ასეთია:

**გრანიტი.** მისი შედგენილობაა: მინდვრის შპატი—40-70%; კვარცი—20-40%; ქარსი—5-20%. გრანიტის შეფერილობა დამოკიდებულია მინდვრის შპატის ფერზე (ნაცრისფერი და ვარდისფერი გრანიტები). ყველაზე მეტი სიმტკიცე აქვს ისეთ გრანიტებს, რომლებშიც კვარცის მარცვლები თანაზომიერად ავსებენ შუალედებს მინდვრის შპატის მარცვლებს შორის.

**სიენიტი** ძალიან წააგავს გრანიტს, მაგრამ თითქმის არ შეიცავს კვარცს. ჩვეულებრივ, ქარსის უფრო მეტ რაოდენობას შეიცავს, ვიდრე გრანიტი.

**დიორიტი.** მისი შედგენილობაა მინდვრის შპატი, ვარდისფერი ქარსი, კრიალა და ზოგჯერ კვარციტი.

**ბაზალტი** შედგება მინდვრის შპატისაგან, რომელშიც დიდი რაოდენობითაა თითქმის შავი ფერის გამინებული მასა. ბაზალტს დიდი სიმკვრივე აქვს.

პემზა არის ვულკანური მინა, რომელიც გამკვრავდა ფოროვან მდგომარეობაში. პემზის მოცულობითი წონა დაახლოებით 600 კგ/მ<sup>3</sup>.

ტუფი (ტუფის ლავა) პემზაზე უფრო მკვრივი ფოროვანი ლავაა.

ქვიშნარი შედგება ქვიშის მარცვლებსაგან, რომლებიც შეცემენტებულნი არიან თხიხით, მერგელით, კირითა და კაყით. ქვიშნარის სიმკვრივე დამოკიდებულია დამაცემენტებელი ნივთიერების სახეობასა და მარცვლების ზედაპირის ფორმაზე. მაქსიმალურ სიმკვრივეს იძლევა კაყოვანი დამაცემენტებელი ნივთიერებები, მინიმალურს — თიხოვანი.

თიხოვანი ფიქალი შედგება თიხისაგან, კვარცის მარცვლებისა და ქარსისაგან კირქვის მინარევით, აგრეთვე ნახშირორქანგა ნივთიერებებისა და ქანგეულებისაგან.

თიხა ჩნდება ამოფრქვეული ქანებისა და უმთავრესად მინდვრის შპატის თანდათანობით დაშლის გზით. იგი წარმოადგენს სილიკატს, რომელიც შეიცავს თიხამიწას, კაყმიწას, კირს, რკინის ქანგებსა და სხვა მინარევებს. წმინდა თიხას კაოლინი ეწოდება.

ხრეში არის ფხვიერა, უხეშად მონატეხი, არათანბარზომიერ-მარცვლოვანი ქანი, რომელიც შედგება მექანიკურად დაშლული ამოფრქვეული და ნალექი ქანებისაგან. მათი ცალკეული ნაწილაკების ზომა აღწევს 2-დან 40 მმ-მდე.

ქვიშა არის ფხვიერა, მონატეხი ქანი, რომელიც არაფრით არაა შეცემენტებული. იგი შედგება ცოტად თუ ბევრად დამრგვალებული ან კუთხოვანი 0,05 მმ ზომის მარცვლებისაგან. მარცვლების ზომების მიხედვით არჩევენ: ა) წვრილ ქვიშას, რომელშიც 50%-ზე მეტია 0,05-დან 0,5 მმ-მდე დიამეტრის ნაწილაკები, ბ) საშუალო ქვიშას, რომელშიც 50%-ზე მეტია 0,5-დან 1,0 მმ-მდე დიამეტრის ნაწილაკები, გ) მსხვილ ქვიშას, რომელშიც 50%-ზე მეტია 1,0-დან 2,0 მმ-მდე დიამეტრის ნაწილაკები. მინერალური შედგენილობის მხრივ ქვიშაში ჰარბობს კვარცის ნაწილაკები (მარცვლები).

თაბაშირი გოგირდმყავას კალციუმია, რომელიც შეიცავს ქიმიურად შექიდულ წყალს. იგი რბილია და იხსნება წყალში.

ანჰიდრიდი ისეთივე წარმოშობის მინერალაა, როგორც თაბაშირი, მხოლოდ უფრო მკვრივია.

კირქვა წარმოადგენს დანალექ ქანს, რომელიც უმთავრესად შედგება ნახშირორქანგა კალციუმისაგან ( $\text{CaCO}_3$ ) სხვადასხვა მინარევით. სტრუქტურის მიხედვით კირქვები შემდეგი სახისაა: ა) მკვრივი კირქვა, რომელშიც მარცვლები ძნელად გაირჩევა შეუღარალებელი თვალთ, ბ) კირქვოვანი ტუფი — ფოროვანი, უჭრედოვანი ქანია, გ) ნიჟარქვა — მსხვილფოროვანი მთის ქანია, რომელიც შედგება ცემენტირებული ნიჟარებისაგან, დ) მარმარილოსებრი კირქვა შეიცავს კრისტალური მარცვლების ნაწილს.

დოლომიტი თავისი შედგენილობით ახლო დგას მკვრივ კირ-ქვებთან.

დიატომიტი წარმოადგენს წყალმცენარეების (დიატომების) კვებ-მიწოვანი ჯაგუნების ნარჩენებს. უძველესი წარმოშობის ამვე ქანს ეწოდება ტრეპელი.

გნეისი შედგენილობით ჰგავს გრანიტს. მისი აღნაგობა ფიქლოვანია, მსხვილ ან საშუალომარცვლოვანი.

მარმარილო მკვრივი აღნაგობის კრისტალური კირქვაა.

#### § 8. მთის ქანების გამოყენება სამშენებლო და საზოგადოებრივ საშუალოებში

საშენებლო და საზოგადოებრივ საშუალებებში გამოყენებული მთის ქანების ძირითადი სახეობანი მოყვანილია მე-5 ცხრილში.

მთის ქანების დამუშავების სიძნელის ხარისხის დასადგენად მოცე-

ცხრილი 5

მთის ქანების სახეობანი	გამოყენების სახეობა
მაგარი და რბილი ქანების ბუნებრივი ქვა	ქვისა და ყორული წყობა; მოსაპირკეთებელი (გამოსაყვანი) საშენებლო; გზის საშოსი და საფარი; საბეტონე საშენებლო; ღორღის დამზადება; ქვის ნამცეცხვადამზადება საბეტონე და მოზაიკური ნაკეთობისა და შელესვისათვის და სხვ.
ქვიშა	ბეტონები და ხსნარები; ხელოვნური საშენი ქვები (ბეტონი, წიდა და სხვ.); სილიკატური აგური. თიხის კერამიკული ნაწარმი (აგური, კრამიტი, თუნის მილეხი); გზის საფარი და გზის ბალასტი, ბეტონის ნაკეთობა (საფეხურები, მილები, ცემენტის კრამიტი, კოლონები, ფილები, გადახურვები, რაფის ფილები და სხვ.); ფურცლოვანი ფანჯრის შინა, მოსაპირკეთებელი შინის ფილები და ა. შ. ასფალტის ბეტონი, დრენაჟი და სხვ.
ხრეში	ბეტონი და ბეტონის ნაკეთობა, გზის გადახურვები და გზის ბალასტი, ასფალტის ბეტონი, დრენაჟები და სხვ.
თაბაშირი	სამშენებლო ხსნარები; საბათქაშე და საძერწი საშენებლო; თაბაშირისხმული (მშრალი) ბათქაში, ფილები დიფერენტი და სხვა. თაბაშირბეტონი (ბლოკები, ფილები, გადახურვები, მოსაპირკეთებელი დეკორაციული ნაკეთობა); თაბაშირწილის ცემენტი და სხვ.
კირქვა, მერგელი	პორტლანდ-ცემენტი; კირი სამშენებლო ხსნარებისათვის; საბათქაშო საშენებლო; კირნაცრანის ცემენტი; კირწილიანი ცემენტი; ხელოვნური სამშენებლო ქვები, ბლოკები, ყოველგვარი დანამატები და სხვ.

მუღია მათი წარმოებითი კლასიფიკაცია, რომლის მიხედვითაც ყველა ქანი იყოფა 16 კატეგორიად (იხ. ცხრილი 6).

ასეთი დაყოფისას გათვალისწინებულია შემდეგი მონაცემები: ა) მოცულობითი წონა (1 მ<sup>3</sup> შთის ქანის წონა ტონობით); ბ) დროებითი წინაღობა კუმშვისადმი  $\sigma$ —კგ/სმ<sup>2</sup>—ობით; გ) ქანის სიმაგრე, განსაზღვრული მსუბუქი პერფორატორით წუთში 1 გრძივი მეტრის გაბურღვის დროთი (შპურის დიამეტრი 30 მმ).

ცხრილი 6

გრუნტის კატეგორია	შთის ქანების დასახელება	მოცულობითი წონა (ტ/მ <sup>3</sup> )	შეკუმშვისადმი წინაღობა (კგ/სმ <sup>2</sup> )	მსუბუქი პერფორატორით 1 გრძივი მ (წუთობით) წინადა მურღვის დროის
1	2	3	4	5
<b>მიწის ქანები</b>				
I	1. ტორფი	0,6	—	—
	2. მცენარეული გრუნტი	1,2	—	—
	3. ქვიშა	1,5	—	—
	4. ქვიშნარი	1,6	—	—
II	1. მკვრივი მცენარეული გრუნტი	1,4	—	—
	2. მსუბუქი და ლიოსისებრი თიხნარი	1,6	—	—
	3. ხრეში (წვრილი და საშუალო)	1,7	—	—
	4. ნაყარი და ტყეპნილი გრუნტი (ლორლისა და კენკის მინარევით)	1,75	—	—
	5. ქვიშნარი (ლორლისა და კენკის მინარევით)	1,9	—	—
III	1. მცენარეული მიწა ფესვებით	1,4	—	—
	2. მსხვილი ხრეში და კენკი	1,75	—	—
	3. პოხიერი თიხა	1,8	—	—
	4. თიხნარი (ლორლისა და კენკის მინარევებით)	1,9	—	—
IV	1. მძიმე კოშტოვანი თიხა	1,95	—	—
	2. პოხიერი თიხა (ლორლისა და რიყისქვის მინარევით)	1,95	—	—
	3. კაქარებიანი თიხა	2,00	—	—
	4. ფიქლოვანი თიხა	2,00	—	—
	5. მსხვილი კენკი რიყისქვის მინარევით	2,00	—	—
V	1. ლითონის გამოფიტვაევი წიდეები	1,5	—	—
	2. მკვრივი, გამყარებული ლიოსი და მლაშობი, ხვინკა	1,8	—	—
	3. გამკვრივებული საშენი ნაგავი	1,85	—	—
	4. რბილი მერგელი და ყალიბუთები	1,9	—	—
	5. მორენა კაქრებით, რომელთა წონა აღწევს 50 კგ-მდე. ხოლო მოცულობა 10—30%-მდე	2,1	—	—



1	2	3	4	5
	ქვიანი და კლდოვანი ქანები			
VI	1. მურა ჩახშირი . . . . .	1,2	} 20C-ზე ნაკლები	— — 2
	2. რბილი ქვანახშირი . . . . .	1,3		
	3. კონგლომერატი . . . . .	1,9		
	4. ფიქლები, თაბაშირი . . . . .	2,2		
VII	1. ტუფი, პეშა, კირქვა, ნივაროვანი ქვა	1,1—1,2	} 200—400	3,5
	2. ანთრაციტი . . . . .	1,5		
	3. მერგელი, მკერივი ცარცი, ფიქლები	2,3—2,7		
VIII	1. კირქვა თიხიანი, ძალზე გამოფიტული	2,0	} 400—600	6
	2. კონგლომერატი, დანალექი ქანების ენკეებით კირის ცემენტზე	2,2		
	3. მაგარი მერგელი . . . . .	2,5		
IX	1. გრანიტი ზეინჯიანი, კირქვები, თიხოვანი ქვიშნარები და ფიქლები	2,3	} 600—800	8,5
	2. ანჰიდრიდი . . . . .	2,9		
X	1. გრანიტი, გნეისი, სიენიტი (ძალზე გამოფიტული)	2,5	} 800—1000	11,5
	2. კირქვები და მკერივი ფიქლები . . . . .	2,6		
XI	1. ქვიშნარი კირის ცემენტზე, ქვიშიანი (მაგარი) ფიქლები . . . . .	2,6	} 1000—1200	15
	2. დოლომიტი, კირქვები (მაგარი) . . . . .	2,7		
XII	1. მაგარი ქვიშნარი კვარცის ცემენტზე	2,7	} 1200—1400	18,5
	2. მსხვილმარცვლოვანი გრანიტი, მაგარი დოლომიტი . . . . .	2,8		
XIII	1. გნეისი, ტრაქიტი . . . . .	2,6	} 1400—1600	22
	2. ანდეზიტი და ბაზალტი (გამოფიტვის ნაკვალევით)	2,7		
	3. მეტად მაგარი კირქვა . . . . .	2,9		
XIV	1. პროფირიტი, დიაბაზი, სიენიტი საშუალომარცვლოვანი . . . . .	2,5—2,8	} 1600—1800	27,5
	2. მაგარი გნეისი . . . . .	2,8		
	3. გრანიტი საშუალომარცვლოვანი . . . . .	3,1		
XV	1. დიორიტი . . . . .	2,9	} 1800—2000	32,5
	2. უდიდესი სიმაგრის კირქვა . . . . .	3,1		
	3. წვრილმარცვლოვანი გრანიტი . . . . .	3,3		
XVI	1. მაგარი გაბრო და კვარციტი . . . . .	2,8	} 2000—2500	45,0
	2. დიაბაზი, უდიდესი სიმაგრის დიორიტი . . . . .	2,9		
	3. ანდეზიტი, ბაზალტი, მაგარი კირქვა . . . . .	3,1		
XVII	1. განსაკუთრებით მაგარი გაბრო დიაბაზი, კვარციტი და პროფირიტი . . . . .	3,0	} 2500-ზე მეტი	60,0 მეტრ
	2. ლაბრადორული და ოლივინური ბაზალტი . . . . .	3,3		

მთის ქანების პირველი ხუთი კატეგორია მიწოვანი ქანებია და მუშავდება მიწის სამუშაოთა სხვადასხვა მანქანით, დანარჩენი — ქვიანი და კლდოვანი ქანები მუშავდება მორტორიზებული იარაღებითა და აფეთქებითი საშუალებებით და გადამუშავდება ქვასამსხვრევი, გამამდიდრებელი და შემრევი მანქანებით.

სამუშაო ოპერაციები, რომლებიც დაკავშირებული არიან გრუნტებისა და კლდოვანი ქანების დამუშავება-გადამუშავებასთან და სათანადო დატვირთვა-გადმოტვირთვის სამუშაოებთან, მიეკუთვნება ყველაზე შრომატევად და მძიმე საწარმოო პროცესებს. გრუნტების შემოკლებული ნომენკლატურა მათა ძირითადი მაჩვენებლებით მოყვანილია მე-7 ცხრილში.

ცხრილი 7

გრუნტების კატეგორია	გრუნტების სახელწოდება	საშუალო მოცულობა (წმ) მკვრივ სხეულში (კგ/მ <sup>3</sup> )
I	ფხვიერი ქვიშები, მსუბუქი ქვიშნარი, მსუბუქი მცენარეული გრუნტი	1200—1600
II	ქვიშიანი თიხნარები, წვრილი ხრეში, გაფხვიერებული ლიოსი. მცენარეული გრუნტი ბუჩქების ფესვებით	1600
III	თიხები, თიხნარები, საშუალო ხრეში, საშუალო სიმკვრივის ლიოსი, გაფხვიერებული გრუნტები ხეების ფესვებით	1750
IV	მძიმე თიხები, თიხნარები და ლიოსი, მლაშობები, მსხვილი ხრეში, დიატომიტი, ცარცი, მეტალურგიული წილები, გამკვრივებული ხავავი	1950
V	რბილი ქვის ქანები მთლიანი კლდე	2200—2800 2300—3300
VI	მცურავი ქანები	1300

I და II კატეგორიის ქანების წინასწარი გაფხვიერება არ არის საჭირო; III და IV კატეგორიის გრუნტებს სჭირდება გაფხვიერება, ხოლო V და VI კატეგორიის გრუნტები მუშავდება მორტორიზებული იარაღებითა და აფეთქებებით.

მცურავი ქანების დასამუშავებლად იყენებენ განსაკუთრებულ მოწყობილობას.

**§ 8. გრუნტების დახანიათება ზონებრივი ფარდოს კუთხავებისა და გაფხვიერებადონის თვალსაზრისით**

გრუნტული და ზედაპირული წყლების ზემოქმედებისა და გაყინვის შედეგად გრუნტების თვისებები იცვლება. ამასთან დაკავშირებით არჩევენ: ა) შშრალსა და ნორმალური ტენიანობის, ბ) მომატებული ტენია-

ნობის, გ) გათხევადებულ და მკურავ (რომელნიც ნიჩაბზე ჩამოედანე-  
ბიან), დ) გაყინულ (დამძრალ) გრუნტებს.

ტენი ადიდებს გრუნტის წონას და მისი დამუშავების დროს საჭი-  
როა ძალის გადიდება ასაწევად, გადასაყრელად და გადასაზიდად. ტე-  
ნიანი თხოვანი გრუნტები ეწებება მანქანების სამუშაო ორგანოებს და  
აძნელებს მუშაობას, ხოლო გათხევადებული და მკურავი გრუნტებისა-  
თვის, როგორც აღენიშნეთ, საჭიროა განსაკუთრებული მექანიკური მო-  
წყობილობა.

თუ დამუშავებულ გრუნტს დავერთ მიწაყრილად, მისი ფერდოები  
შექმნის განსაზღვრულ კუთხეს, რაც დამახასიათებელია მხოლოდ გრუნ-  
ტის მოცემული სახეობისა და ტენით მისი გაჯერების დონისათვის.

დამუშავებისას მოცემული გრუნტის ნაწილაკები ფერდოზე წონა-  
სწორობაში იქნება მხოლოდ მანამდე, სანამ ამ ფერდოს დახრილობა არ  
გადააქარბებს განსაზღვრულ სიდიდეს. ეს პირობა მკიდროდაა დაკავში-  
რებული გრუნტის გრუნტზე ხახუნის საკითხებთან და გაშუქებულია  
ზემოთ.

კუთხეს, რომლის დროსაც მოცემული გრუნტი არ ჩამოსცივავა და  
არ ჩამოცოცდება, ბუნებრივი ფერდოს კუთხე ეწოდება და იზომება  
გრადუსობით. ბუნებრივი ფერდოს კუთხეთა სიდიდე მოცემულია მე-8  
ცხრილში.

ც ხ რ ი ლ ი 8

რიგითი ნომერი	გრუნტების სახელწოდება	ბუნებრივი ფერდოს კუთხე გრადუსობით		
		მშრალი გრუნტისა	ტენიანი გრუნტისა	სველი გრუნტისა
		1	ხრეში	40
2	მსხვილი ქვიშა	37	32	27
3	საშუალო ქვიშა	28	35	25
4	წერილი ქვიშა	45	35	15
5	თხნარი	50	40	30
6	მცენარეული გრუნტი	47	35	25
7	ტორფი უფესვოდ	40	25	14

გრუნტები შეიძლება აგრეთვე დავახსიათოთ გაფხვიერებისა და  
შემდგომი გამკვრივების (დატყენის) თვალსაზრისით.

მიწის ყოველი ნაგებობა მით უფრო მდგრადია, რაც უფრო მეტა-  
დაა ის გამკვრივებული. ამიტომაც განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა  
მიწის გამკვრივებას ნაგებობათა აგების დროს.

ამის მიხედვით შეიძლება გვექონდეს: ა) გრუნტების საწყისი გაფხვიერება და ბ) გრუნტების ნარჩენი გაფხვიერება მიწის ნაგებობებში.

გაფხვიერების ეს ორივე სახეობა დამოკიდებულია გრუნტის სახეობაზე, ხოლო ნარჩენი გაფხვიერება, გარდა ამისა, დამოკიდებულია ნაგებობათა აგების ხერხსა და, მაშასადამე, მექანიზაციის საშუალებებზე. გაფხვიერების სიღიღეს დიდი მნიშვნელობა აქვს საწარმოო გამოთვლებისათვის მიწის მასების განაწილებისას, აგრეთვე სატრანსპორტო საშუალებების (გადაადგილების ხელსაწყოების) გაანგარიშებისათვის. ამიტომაც მიწის სამუშაოთა წარმოების ერთიანი ნორმებით მოცემულია გაფხვიერების ორივე სახეობის შემდგომი მნიშვნელობები სხვადასხვა გრუნტისათვის პროცენტობით მკვრივი სხეულის მოცულობის მიხედვით (იხ. ცხრილი 9).

ც ხ რ ი ლ ი 9

	გრუნტების კატეგორიები	გრუნტის მოცულობის საწყისი გადიდების პროცენტი დამუშავებისას	საწყისი გაფხვიერების პროცენტი (საშუალო)	ნარჩენი გაფხვიერების პროცენტი (ყრილში)
I	გარდა მცენარეული გრუნტებისა . . . . .	8—17	12	1—2,5
II	მცენარეული გრუნტები, ტორფი . . . . .	20—30	—	3—4
III	. . . . .	14—28	20	1,5—5
IV	. . . . .	24—30	27	4—7
V	გარდა მერგელისა და ყალიბყუთებისა . . . . .	26—32	30	6—9
VI	მერგელი და ყალიბყუთები	33—37	—	11—15
VII	. . . . .	30—45	35	10—20
VIII	. . . . .	45—50	50	20—30

როგორც აღვნიშნეთ, ნარჩენი გაფხვიერების მონაცემები დამოკიდებულია მექანიზებული საშუალებების შერჩევასა და სამუშაოთა წარმოების ხერხზე. ოპტიმალური საშუალებებისა და მეთოდების შერჩევისას გრუნტის ნარჩენი გაფხვიერება, მისი ზედმიწევნით გამკვრივებისას, შეიძლება დავიყვანოთ ნულამდე და მივიღოთ საწყისზე უფრო მეტი გამკვრივება გრუნტისა, რაც შეესაბამება გრუნტის ბუნებრივ მდგომარეობას (გაფხვიერებამდე).

**გრუნტების ჭრისა და თრევის თეორიის ზოგადი ლეგულაციები**

**§ 10. ზოგადი ცნობები**

გრუნტებისა და ყრილა მასალების ჭრისა და თრევის (გადაადგილების) არე საემაოდ ფართოა; იგი მოიცავს რკინიგზის, ჰიდროტექნიკურ, საგზაო და სამოქალაქო მშენებლობას, სამადნო და არასამადნო წიაღისეულის დამუშავებას და მთელ რიგ სხვა დარგს.

სამშენებლო და საგზაო მანქანების, კერძოდ, საექსკავაციო მანქანების, კონსტრუირებისა და ექსპლუატაციის მეთოდების განვითარების საქმეში გრუნტების ჭრასა და თრევას არსებითი მნიშვნელობა აქვს: 1. საექსკავაციო მანქანების ფორმით ოპტიმალური სამუშაო ორგანოების დაყენებისა და გამოყენებისათვის; 2. გრუნტებისა და ყრილი მასალების ექსკავაციის ყველაზე გამოსადეგი რეჟიმების დადგენისათვის; 3. რაც შეიძლება ნაყლები სამუშაო ძალვისა და მექანიკური ენერჯის ხარჯვის მისაღწევად.

ჭრის პროცესის ძირითადი მაჩვენებელია ჭრისადმი გრუნტის წინალობის კოეფიციენტი ( $k_{\alpha}$ ) კვ/სმ<sup>2</sup>-ში, ზოგჯერ კი კვ/მ<sup>2</sup>-ში ანდა ჭრისადმი გრუნტის კუთრი წინალობა, ე. ი. ძალვა, რომელიც მოდის გრუნტის მოჭრილი შრის კვეთის ფართობის ერთეულზე.  $k_{\alpha}$  მნიშვნელობა სხვადასხვა გრუნტისათვის დადგენილია აკადემიკოს ვ. გორიაჩინისა და სხვა მკვლევარების მიერ გუთნური ტიპის მჭრელი ორგანოების გამოყენების დროს.

მუშაობის ტექნოლოგია სახნისისა, რომელიც ასრულებს გრუნტის ფენის ირიბ შემოჭრას, განსხვავდება ექსკავატორის ჩაშრის, სკრეპერისა თუ სხვა იმ მანქანების მუშაობის ტექნოლოგიისაგან, რომლებიც ახორციელებენ გრუნტის შუბლურ ჭრას. ამიტომაც სახნისისათვის დადგენილი  $k_{\alpha}$  სიდიდის მნიშვნელობა არ შეიძლება სათანადო ცვლილებების გარეშე გამოვიყენოთ იმ მანქანებისათვის, რომლებიც შუბლური ჭრის პრინციპით მოქმედებენ. ამ უკანასკნელი შემთხვევისათვის მისი მნიშვნელობა რამდენამდე უფრო დიდი უნდა ავიღოთ.

$k_{\alpha}$  სიდიდე დამოკიდებულია უმთავრესად სამუშაო ორგანოს მჭრელი ნაწილის მოხაზულობაზე. ამასთან დაკავშირებით განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ამ მოხაზულობის შერჩევას, რათა მიეღწიოთ სამშენებლო მანქანების, კერძოდ, მიწსათხრელი მანქანების, მაქსიმალურად ნაყოფიერ მუშაობას და სათანადოდ მათი ენერგოტეკადობის შემცირებას.

აკად. გორიაჩინის ფორმულას სასოფლო-სამეურნეო გუთნების წვევის ძალისათვის შემდეგი სახე აქვს:

$$T = G_{\alpha} \cdot f + b \cdot h \cdot k_{\alpha} + b \cdot h \cdot v^2 \cdot k_{\alpha} \quad 6,$$



ცა სკრეპერის ჩამჩა ჩაფლულია გრუნტში მის მთელ სიმაღლეზე ( $h$ ); თავის მხრივ,

$$W_{\text{გ}} = F_{\text{ჩ}} + 2F_{\text{ა}} + C_{\text{ჩ}} \text{ კგ,}$$

სადაც ( $F_{\text{ჩ}}$ ) არის ჰორიზონტული შემდგენი სიდიდე ძალვისა, რომელიც საჭიროა  $G_{\text{ა}}$  წონის მოსრიალე სხეულის ზევით გადასადგილებად მოტეხის ( $1-1$ ) სიბრტყეზე; ამ შემთხვევაში მოსრიალე სხეულის მოტეხის კუთხეა  $\alpha$ .

$F_{\text{ა}}$  — ხახუნის ძალა, რომელიც წარმოიქმნება მოსრიალე სხეულის გვერდითს ზედაპირზე  $N_{\text{ა}}$  პასიური წნევის ზეგავლენით;

$C_{\text{ჩ}}$  — შექიდულობის ძალის ჰორიზონტული შემდგენი (ე. ი. ისეთი ძალისა, რომელიც საჭიროა გრუნტის ან ყრილი მასალის ნაწილაკების ერთიმეორისაგან დასაშორებლად მთელ ფართობზე, სადაც დაკავშირებულია მომტვრეული მოსრიალე სხეული გრუნტთან ან ყრილი მასალის მასივთან).

შეიძლება განისაზღვროს სხვა სიდიდეებიც:

$$F_{\text{ჩ.გ}} = G_{\text{ა}} \cdot f_{\text{ა}},$$

სადაც  $G_{\text{ა}}$  არის ჩამჩის ამცხები გრუნტის წონის ნაწილი;

$f_{\text{ა}} = \text{tg}\varphi_{\text{ა}}$  — გრუნტის გრუნტზე ხახუნის კოეფიციენტი, როცა ჩამჩა უფსკეროა ( $\varphi_{\text{ა}}$  — ხახუნის კუთხეა).

$F_{\text{ა.ა}} = N_{\text{ა.ა}} \cdot f_{\text{ა}}$ , სადაც  $N_{\text{ა.ა}}$  არის ეგრეთ წოდებული აქტიური წნევა ჩამჩის კედლებზე,  $f_{\text{ა}} = \text{tg}\varphi_{\text{ა}}$  — ლითონზე გრუნტის ხახუნის კოეფიციენტი.

$$N_{\text{ა.ა}} = \gamma_{\text{ა}} \cdot \frac{h^2}{2} \cdot \text{tg}^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi_{\text{ა}}}{2} \right); \quad N_{\text{ა}} = \gamma_{\text{ა}} \frac{h^2}{2} \cdot \text{tg}^2 \left( 45^\circ + \frac{\varphi_{\text{ა}}}{2} \right).$$

2. გრუნტებისა და ყრილი მასალების კრის წვევის ძალვის განსაზღვრა.

ა) საჭირო წვეის ძალვა  $T$  მეტი უნდა იყოს  $W_{\text{ა}}$  სიდიდეზე:  $T > W_{\text{ა}}$ . მეორე მხრივ,

$$T = G_{\text{ა.ა}} \cdot f + b \cdot h \cdot k_{\text{ა}} + b \cdot h \cdot v^2 k_{\text{ა.ა}},$$

სადაც  $b$  არის მიწსათხრელი მანქანის სამუშაო ორგანოს (ჩამჩის) სიგანე;

$G_{\text{ა.ა}}$  — მანქანის წონა;

$f$  — გრუნტზე ან ყრილ მასალაზე მანქანის გადაადგილების წინაღობის კოეფიციენტი;

v — ფენის გადაყრის სიჩქარე;

$k_{ა.ა}$  — კოეფიციენტი, რომელიც გრუნტის ნაწილაკების კინეტიკური ენერჯის ცვლილებას ითვალისწინებს (გაიგება ცდით).

აქ პირველი წვერი წარმოადგენს მანქანის გადაადგილებისადმი წინაღობას და აღწევს წვევის ძალის 41 %-მდე.

მეორე წვერი წარმოადგენს გრუნტის კრისადმი წინაღობას  $b \cdot h = 0,1$  მ<sup>2</sup> დროს და შეადგენს  $T$ -ს დაახლოებით 56%-ს.

მესამე წვერი გრუნტის გადაყრისადმი წინაღობაა მოცემული სიჩქარის დროს და შეადგენს ჯამური წინაღობის დაახლოებით 3 პროცენტს. პრაქტიკულად  $T$  სიდიდე შეიძლება მივიღოთ:

$$T = b \cdot h \cdot k_{ა.ა} + (G_{ჩ} + G_{გრ}) \cdot f_2 \text{ ნ,}$$

სადაც  $G_{ჩ}$  არის მიწასათხრელი მანქანის ჩამჩის წონა კგ-ობით და

$G_{გრ}$  — გრუნტის წონა ჩამჩაში კგ-ობით.

ბ) ცალკეულ შემთხვევებში  $T$  სიდიდის პრაქტიკულად განსაზღვრისათვის შეიძლება გამოვიყენოთ აგრეთვე გამოსახულებები:

$$1. T = 1,5 G_{გრ} \text{ ნ,}$$

$$2. T = 1,3 (G_{ჩ} + G_{გრ}) \text{ ნ.}$$

ეს გამოსახულებები მეტწილად გამოიყენება  $T$  სიდიდის განსაზღვრისათვის ყრილ შეკრულ გრუნტებსა და ნახშირზე მუშაობისას.

3. მიწასათხრელი მანქანის სამუშაო ორგანოების მიერ მოჭრილი გრუნტის ბურბუშელას სისქის განსაზღვრა. გრუნტის ბურბუშელას სისქის სიდიდე

$$h = \frac{q \cdot k_{ა.ა}}{L \cdot b \cdot k_3} \text{ მ,}$$

სადაც  $q$  არის ჩამჩის გეომეტრიული მოცულობა მ<sup>3</sup>;

$k_{ა.ა}$  — გაფხვიერებული გრუნტით ჩამჩის ავსების კოეფიციენტი;

$L$  — გზის სიგრძე, რომელსაც გაივლის ჩამჩა ავსებამდე;

$b$  — მოჭრილი ბურბუშელას სიგანე (ჩამჩის სიგანე);

$k_3$  — გრუნტის გაფხვიერების კოეფიციენტი.

4. კრის კუთხეები. გრუნტისა და ყრილი მასალების კრისას ლითონის კრის ანალოგიურად არჩევენ კრის შემდეგ კუთხეებს (ნახ. 2):

ა) კრის კუთხე (ნახ. 2)  $\alpha$  არის კუთხე გრუნტსა ან ყრილ მასასა და საკრისის ზედა წახნაგს (მჭრელი პროფილის) შორის.

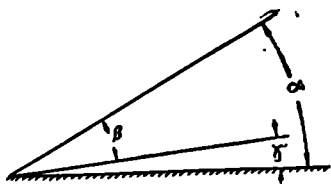
იქ უნდა აღინიშნოს: 1)  $\alpha = 15^\circ + 20$  მნიშვნელობისათვის კრის ძალა ( $P_{კრ}$ ) მცირდება 10 პროცენტით; 2) საექსკავაციო მანქანებისათვის  $\alpha$



მნიშვნელობები მიიღება არა უმეტეს  $60^\circ$ -ისა (ჩვეულებრივ,  $\alpha = 45^\circ - 60^\circ$ );  
 3)  $P_{3\kappa} = \Phi(\alpha)$  დამოკიდებულების გამოკვლევა  $\alpha$ -ს  $60^\circ$ -ზე მეტი მნიშვნელობისათვის წარმოადგენს მნიშვნელოვან მეცნიერულ ინტერესს.

ბ) მჭრელი პროფილის წაწვეტების  $\beta$  კუთხეს გრუნტების (ან ყრილი მასალების) მიხედვით, რომლებიც ჭრის ობიექტს წარმოადგენენ, შეიძლება აქონდეს შემდეგი ოპტიმალური მნიშვნელობები (დალინის მიხედვით): ქვიშნარი გრუნტებისათვის  $55^\circ$ , მსუბუქი თიხნარებისათვის  $45^\circ$ , თიხოვანი გრუნტებისათვის  $30^\circ$ .

გ) ჭრის უკანა კუთხე  $\gamma$ , ჩვეულებრივ, აიღება  $5^\circ \div 10^\circ$ -ის ტოლი.



ნახ. 2.

5. გრუნტებისა და ყრილი მასალების ჭრის დროს წარმოქმნილი ძალების განსაზღვრა. ეგრეთ წოდებული წმინდა ჭრის ( $P_{3\kappa}$ ) ძალვის სიდიდე შეიძლება განისაზღვროს ცდის გზით ჩამჩების მეშვეობით (რომელთაც უკანა კედელი არა აქვთ).

$P_{3\kappa}$ -ს გამოსათვლელად არსებობს შემდეგი ემპირიული ფორმულა:

$$P_{3\kappa} = ch^n(1+0,1\delta) \cdot \left( 1 - \frac{90^\circ - \alpha}{180^\circ} \right) \beta_0 \text{ ნ},$$

სადაც  $C$  არის ცილინდრული ბუნიკის გრუნტში ჩასაფლობად საჭირო დარტყმების რიცხვი. დარტყმას ახდენს 25 ნ წონის ტვირთი, რომელიც ეცემა ღეროზე მიღულებულ საყელურზე  $0,4$  მ სიმალიდან, თითოეული დარტყმის მუშაობა უდრის  $1$  კგ·მ-ს;

$h$  — ჭრის სიღრმე;

$\delta$  — მჭრელი პროფილის სისქე;

$\alpha$  — ჭრის კუთხე;

$\beta_0$  — კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს წაწვეტების კუთხეს.

$n$ —კოეფიციენტის მნიშვნელობა აიღება  $0,76 \div 1,33$ .

ხახუნის ძალვა  $F$ , რომელიც წარმოიქმნება გვერდითი კედლების ორივე სიბრტყეზე, განისაზღვრება გამოსახულებით

$$F = \gamma_0 \cdot h^2 \cdot \text{tg}^2 \left( 45^\circ + \frac{\Phi_1}{2} \right) b \cdot \text{tg} \Phi_2 \text{ ნ}.$$

ჩამჩის წინ გრუნტის გადაადგილების და ჩამოსაქრელი ფენის განივი კუმშვის წინალობის დასაძლვეი ძალა

$$R = G_{\text{ჩჩ}} \cdot f_1 + F \cdot k_j \text{ ნ,}$$

სადაც  $G_{\text{ჩჩ}}$  არის სათრევი გრუნტის წონა ნ;

$F = b \cdot h$  — ჩამოსაქრელი ფენის კვეთი (სმ<sup>2</sup>);

$k_j$  — ჩამოსაქრელი ფენის განივი კუმშვისადმი კუთრი წინალობის კოეფიციენტი (ნ/სმ<sup>2</sup>).

ასე, თანმიმდევრობით შეიძლება განისაზღვროს სიდიდეები  $F_{\text{კჩ}}$ ,  $F$  და  $R$ , მაგრამ მათი ჯამი  $P_{\text{კჩ}} + F + R$  — ჯერ კიდევ არ იძლევა თხრის ეგრეთ წოდებული სრული ძალვის  $P_{\text{ჩ}}$  სიდიდეს. ამ ძალვის გასაგებად დამატებით უნდა გავითვალისწინოთ თვით სამუშაო ორგანოს — ჩამჩის (რომელიც ავსებულა გრუნტით ან ყრილი მასალით) გადაადგილების  $P_{\text{ჩგ}}$  ძალვის სიდიდე, ვინაიდან ფაქტიურად ჩამჩას აქვს უკანა კედელი, ხოლო  $P_{\text{კჩ}}$  გამოანგარიშების დროს ეს მხედველობაში არ იყო მიღებული.

6. გ რ უ ნ ტ ი თ ა ნ ყ რ ი ლ ი მ ა ს ა ლ ი თ ა ვ ს ე ბ უ ლ ი ჩ ა მ ჩ ი ს გა და ა დ გ ი ლ ე ბ ი ს ძ ა ლ ვ ი ს გ ა ნ ს ა ზ ლ ვ რ ა. გ რ უ ნ ტ ი თ ა ნ ყ რ ი ლ ი მ ა ს ა ლ ი თ ა ვ ს ე ბ უ ლ ი ჩ ა მ ჩ ი ს გა და ა დ გ ი ლ ე ბ ი ს ძ ა ლ ვ ა (ნახ. 3)

$$P_{\text{გაღ}} = V_1 \cdot f_1 \cdot k_{\text{ავს}} + (G_{\text{ჩ}} + V_2 \cdot \gamma_0) \cdot f_2 \text{ ნ,}$$

სადაც  $V_1$  და  $V_2$  ორი ელემენტარული მოცულობაა, რომლებიც შეადგენენ ჩამჩის სრულ მოცულობას;

$k_{\text{ავს}}$  — ჩამჩის ავსების კოეფიციენტი, რომელსაც უფსკერო ჩამჩისათვის შეიძლება ჰქონდეს მნიშვნელობა  $> 1$ ;

$G_{\text{ჩ}}$  — საკუთარი ჩამჩის წონაა ნ.



ნახ. 3

მისაბმელ მიწასათხრელ-სატრანსპორტო მანქანებში ძალვა ( $P_{\text{გაღ}}$ ) განისაზღვრება, როგორც გრუნტით სავსე ჩამჩის სატრანსპორტო სეღის ძალვა.

თხრის სრული ძალვა  $P_{\text{ჩ}} = P_{\text{კჩ}} + F + R + P_{\text{გაღ}}$  წარმოადგენს

სამუშაო მჭრელი ორგანოს (კბილებიანი ჩამჩის) ჯამურ ძალვას.

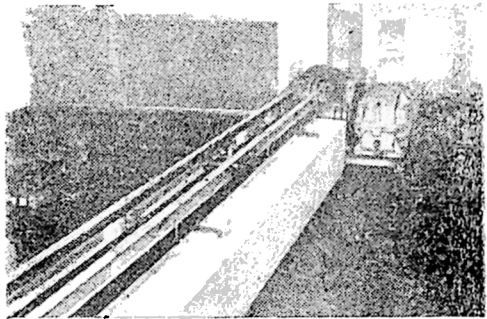
ელემენტარული მჭრელი პროფილებით ჰრისას  $R = 0$ ;  $P_{\text{ჩ}}$  სიდიდის მნიშვნელობის შესამოწმებლად შეიძლება გამოგვადდეს  $P_{\text{ჩ}} = P_{\text{კჩ}} + F + R + P_{\text{გაღ}}$  ფორმულის პრაქტიკული გამოთვლა მთელი რიგი მანქანებისათვის და მიღებული შედეგების შედარება ცღის მონაცემებთან.

გრუნტებისა და ყრილა მასალების კრასა და თრევის (გადაადგილების) თეორიის ძირითადი ცნებებისა და დებულებების განხილვისას წიგნის ამ ნაწილში განვიხილეთ ბაგირსაფხეკიანი დანადგარების ტიპის (ზელენინის მიხედვით) უფსკერო ჩამჩისათვის კრის მთელი რიგი ფაქტორების განსაზღვრის რიგი შემთხვევა.



ნახ. 4.

მეცნიერებმა კიდევ უფრო განავითარეს გრუნტების კრის თეორია. ჩვენ მოვაწყვეთ სპეციალური ღარი (ნახ. 4-5) სხვადასხვა გრუნტის კრის დროს გრუნტსა და დამამუშავებელ იარაღს შორის დამოკიდებულების შესასწავლად.



ნახ. 5.

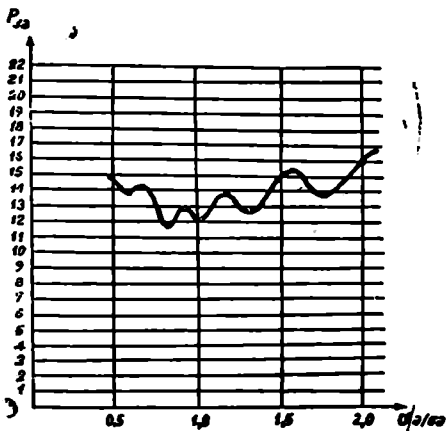
გრუნტების კრის ექსპერიმენტულად შესწავლილ მონაცემები მოყვანილია გრაფიკზე (ნახ. 6), რომელზედაც ნათლად ჩანს, რომ

$$P = f(v),$$

ე. ი. კრის ძალვა დამოკიდებულაა კრის სიჩქარეზე; მოყვანილი გრაფიკის ანალიზის საფუძველზე შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ სიჩქარის გადიდებით მცირდება კრის ძალვა, განსაზღვრული გრუნტის კრის პირობებში

$$v = 0,75 \div 1,1 \text{ მ/წმ.}$$

სხვადასხვა სამშენებლო, საგზაო და დატვირთვა-გადმოტვირთვის მანქანების სამუშაო ორგანოების კონსტრუქციების შეცვლა შესაბამისად



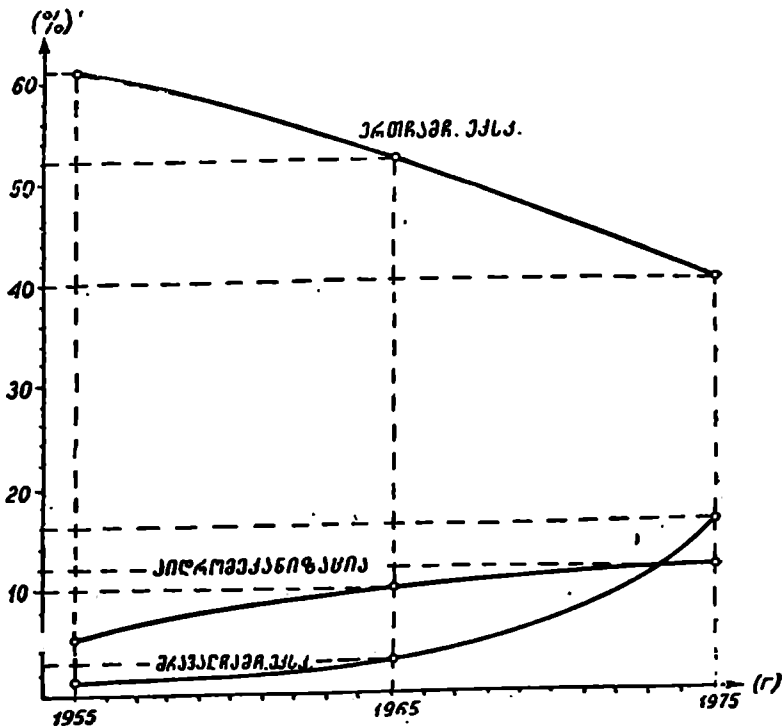
ნახ. 6.

გაიწიწევეს პრინციპული თვალსაზრისების შეცვლას ამ მანქანების სამუშაო ორგანოების მიერ სხვადასხვა გრუნტებისა და ყრილი მასალების კრისა და გადაადგილების ძალებისა და წინააღობის აგრეთვე მათი წივის განსაზღვრის გაანგარაშებებსა და მეთოდებზე.

მიწის სამუშაოთა მწარმოებელი მანქანები

ზოგადი მონაცემები

მიწის სამუშაოთა მწარმოებელ მანქანებს წამყვანი ადგილი უკავრავს სამშენებლო მანქანების საერთო ნომენკლატურაში. მიწის სამუშაოთა მანქანები გრუნტის დამუშავებასთან და მიწის ნაგებობათა აგებასთან დაკავშირებული ცალკეული საწარმოო ოპერაციების შესრულების თანამიმდევრობისა და ხასიათის მიხედვით შეიძლება კლასიფიცირებულ იქნეს შემდეგნაირად:



ნახ. 7.

1) მანქანები მოსამზადებელი სამუშაოებისათვის; 2) მიწასათხრელ-სატრანსპორტო მანქანები; 3) ბაგირსაფხეკიანი დანადგარები; 4) ექსკავატორები; 5) გრუნტის მოსასწორებელი მანქანები; 6) გრუნტსატკეპნი მანქანები; 7) მანქანები და მოწყობილობა მიწის სამუშაოთა ჰიდრომექანიზაციისათვის; 8) მიწის სამუშაოთა სპეციალური მანქანები (გრუნტ-სატყორცი მანქანები).

ამჟამად განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა მიწის სამუშაო მანქანა-მოწყობილობების ძირითადი სახეების განვითარებას. ამის გამო თანდათანობით იზრდება მრავალჩამჩიანი ექსკავატორებითა და ჰიდრომექანიზაციით შესრულებული მიწისა და ღია სამთო ქანების სამუშაოთა მოცულობა, ხოლო თანდათანობით მცირდება ერთჩამჩიანი ექსკავატორებით შესრულებული ამ სამუშაოთა მოცულობა (ნახ. 7), რაც მაუწყებელია უწყვეტმოქმედი ტექნიკის პერსპექტიულობისა.

## თ ა ვ ი I V

### მოსამზადებელ სამუშაოთა მანქანები

მოსამზადებელ სამუშაოთა მანქანების დანიშნულებაა ასაგები ვაკისიათვის მიწის ზოლის, სამშენებლო ფართობის ტერიტორიისა და სხვათა გაშენდა ჩირგენარის, ტყისა და ქვის ლოდებისაგან და სხვ.

მიწასათხრელი მანქანების მიერ გრუნტების უფრო პროდუქტიული დამუშავების მიზნით, იმ შემთხვევაში, როცა ეს საჭიროა, გრუნტს წინასწარ აფხვიერებენ.

მოსამზადებელი სამუშაოების მანქანების კომპლექსი მოიცავს შემდეგ მანქანებს: ბუჩქსაჭრელებს, ხესაქცევეებს, საძირკვავ მანქანებსა და გამაფხვიერებლებს.

#### § 12. ბუჩქნარისა და ტყისაგან ტერიტორიის გასაწმენდი მანქანები

ბუჩქსაჭრელი „დ-174-ა“ განკუთვნილია ტერიტორიის გასაწმენდად ბუჩქნარისა და სხვა წვრილი ხეებისაგან, რომლებიც მიწის ღონეზე იჭრებიან.

ბუჩქსაჭრელი მანქანა აწყობილია „ს-80“ მუხლუხა ტრაქტორზე.

ბუჩქსაჭრელს შეუძლია ერთ გავლაზე 20 სმ დიამეტრიანი ხეების მოჭრა მოსაჭრელი ხეების ჭიშებისა და იმ ნიადაგის სახეობის მიხედვით, რომელზედაც ბუჩქსაჭრელი მოძრაობს.

ბუჩქსაქრელის ძირითადი ნაწილებია: ფრთა, მბიძგავი ჩარჩო, ამწე, ჯალამბარი, ჯალამბრის სამართი ლილევი, შებმულობა და გადალობვა.

საველე პირობებში ბუჩქსაქრელი საჭიროებს ზედმიწევნით მოვლას. ტრაქტორის მართვას ბუჩქსაქრელით მუშაობისას სპეციფიკური თავისებურება გააჩნია; ამიტომაც ბუჩქსაქრელის მომსახურე ტრაქტორისტი კარგად უნდა იცნობდეს როგორც თვით ტრაქტორს, ისე ბუჩქსაქრელსაც, რათა დროულად აიცილოს შეფერხებანი მუშაობის დროს.

მუშაობისათვის მომზადება. მუშაობის დაწყების წინ აუცილებელია დავათვალიეროთ და მოვამზადოთ ნაკვეთი, რომელზედაც ბუჩქსაქრელი იმუშაავებს.

ტრაქტორზე აწყობილი და დამონტაჟებული ბუჩქსაქრელი უნდა გულდასმით დავათვალიეროთ და ყველა შემჩნეული დეფექტი თავიდან ავიცილოთ. საჭიროა გარე დამაგრებები დაიკიმოს, შემოწმდეს შედუღებათა შეერთებების მდგომარეობა, ხოლო მოხახუნე ნაწილები დაიზეთოს. ტრაქტორზე და ბუჩქსაქრელზე დაცვითი მოწყობილობა მთლიანად უნდა დაიდგას და დამაგრდეს სათანადო წესით.

ტრაქტორი უნდა გაიმართოს საამისოდ დადგენილი ინსტრუქციის შესაბამისად.

ყველა დეტალი და განსაკუთრებით სამუშაო ორგანო — დანები, აგრეთვე სხვა მექანიზმები (ჯალამბარი, პოლისპასტები და სხვ.) ზედმიწევნით უნდა შემოწმდეს და სათანადოდ მორეგულირდეს.

ბუჩქსაქრელის დანების დასაცავად (ტრანსპორტირების დროს) დანების პირებს უნდა დაედოს განსაკუთრებული შალითები. ეს ღონისძიება ნაკარნახებია აგრეთვე უსაფრთხოების ტექნიკის მოსაზრებითაც და თავიდან გვაცილებს უბედური შემთხვევების შესაძლებლობას.

მას შემდეგ, რაც ზემოთთვთებული ყველა ღონისძიება შესრულებულია, ამუშაებენ ძრავას და ბუჩქსაქრელს ამზადებენ სატრანსპორტოდ.

მანქანის სამუშაოდ მომზადება და მუშაობა. ტრასაზე მისვლისას ბუჩქსაქრელი უნდა მოვამზადოთ სამუშაოდ, ამისთვის საჭიროა: დავყენოთ ბუჩქსაქრელი შერჩეული მიმართულებით; შევამოწმოთ შეერთებათა და დამაგრებათა სიმტკიცე; ჯალამბრის მეშვეობით ბუჩქსაქრელი სატრანსპორტო მდგომარეობიდან გადავიყვანოთ სამუშაო მდგომარეობაში ისე, რომ დანები მიწის ზედაპირის დონეზე იყოს; ავამუშაოთ ტრაქტორის ძრავა და სათანადო სიჩქარის ჩართვით დავიწყოთ მუშაობა უბნის კიდედან და თანდათანობით წავიწიოთ წინ.

ტრაქტორისტი ვალდებულია მიმართოს ბუჩქსაქრელის მოძრაობა

ნაკვეთის გაწმენდის სქემის შესაბამისად და თვალყური ადევნოს ადგილმდებარეობის რელიეფს. გასაწმენდი ზოლის წინ.

ხეები მოკრის დროს წინააღმდეგობას უწევს ბუჩქსაქრელის დანებს და იწვევს ტრაქტორის განზე გადაწევას. ტრაქტორის მოძრაობის მიმართულების აღსადგენად საჭიროა დაეხიოთ იგი უკან. ტრაქტორის მიმართულების შეცვლა შეიძლება მხოლოდ მას შემდეგ, როცა ხეზე დანის მუშაობა დამთავრდება.

არ დაიშვება ძრავას ხანგრძლივი გადატვირთვა.

თუ არ ხერხდება ხის ერთგზისი მოკრა, ტრაქტორი უნდა დაეწიოს უკან და გავიმეოროთ ოპერაცია მეორე მხრიდან.

არ შეიძლება ხეების კრა მათი დახრილობის მხრიდან, ვინაიდან ამან შეიძლება გამოიწვიოს ბუჩქსაქრელის გატეხა.

ბუჩქსაქრელის თანმხლებმა მუშებმა უნდა აალაგონ მოკრილი ხეები და ბუჩქები ისე, რომ ისინი არ გაეჩხირონ ტრაქტორის მუხლუხებში.

პერიოდულად უნდა გავწმინდოთ ტრაქტორის რადიატორი ფოთლებისა და წიწვებისაგან, რისთვისაც საჭიროა ამწის დგარიდან ზედაფარის მოხსნა.

ბუჩქსაქრელის მოვლა მუშაობის შემდეგ. მუშაობის დამთავრების შემდეგ ბუჩქსაქრელი და ტრაქტორი უნდა გავწმინდოთ ქუჩყისაგან, დავათვალიეროთ და შევზეთოთ. საჭიროა შევამოწმოთ ყველა დეტალისა და ძირითადი სამუშაო მექანიზმის მდგომარეობა და გამოვასწოროთ შემჩნეული დეფექტები. განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მივაქციოთ ბუჩქსაქრელის მოხახუნე დეტალების სისუფთავეს (სახსროვანი შენაერთები, ლერძები, თითები, საკისრები). გაწმენდის შემდეგ აუცილებელია შევზეთოთ ყველა ღია მოხახუნე ადგილი ნარევით, რომელშიც შედის 50—50 პროცენტი ავტოლი და სოლიდოლი. საკისრების, ქალების, პოლისპასტებისა და დოლის ქალამბრის ლერძების საზეთურები უნდა ავაქოთ ახალი საპოხით—სოლიდოლით (შპრიცისა და ტავოტის წნეხის საშუალებით).

მუშაობის ყოველი 10—20 საათის შემდეგ ბუჩქსაქრელის დანები მოუხსნელად უნდა ავლესოთ ქლიბით.

5—6 დღის მუშაობის შემდეგ საჭიროა დანები მოვხსნათ და ავლესოთ ზუმფარის სალესზე ისე, რომ არ დაირღვეს დანისათვის მიცემული კრის კუთხეები.

შეკეთება. ყველა წვრილმანი დაზიანების შეკეთება და გაცვეთილი ნაწილების შეცვლა სამარაგო ნაწილებით სრულდება საველე პირობებში; ამასვე მიეკუთვნება მანქანის რეგულირებასთან დაკავშირებული სამუშაოებიც.



დიდი დაზიანებები (მაბიძგი ჩარჩოს ან ფრთის გაღუნვა, ამწის გატეხა და ჯალამბრის დაზიანება) არ შეიძლება გამოსწორდეს საველე პირობებში. მათ აღმოსაფხვრელად საჭიროა შემკეთებელი სახელოსნოები.

გეგმიან-მაფრთხილებელი შეკეთება წარმოებს სამუშაოთა ადგილებზე შემკეთებელი ბრიგადის მიერ ცვლის მექანიკოსის ხელმძღვანელობით და წარმოადგენს შემდეგ სამუშაოთა შესრულებას: 1) შეზეთვის ყველა ადგილის გაწმენდას; 2) იმ კანკიკების, ქანჩების, საყელურებისა და ქილიბუურების შეცვლას, რომლებიც გაფუჭდა, ან ახლების დაყენებას დაკარგულების ნაცვლად. შეკეთების ეს სახეობა უნდა შესრულდეს მანქანის 200 საათის მუშაობის შემდეგ. სამუშაოების დამთავრების შემდეგ (ზაფხულის სეზონი) საჭიროა ბუჩქსაჭრელი გაისინჯოს, შეკეთდეს (თუ ეს საჭიროა), შეიღებოს და გადაეცეს ხანგრძლივი შენახვისათვის.

ბუჩქსაჭრელი უნდა ინახებოდეს საწყობის ტიპის დახურულ შენობაში ანდა ფარდულში, რომელიც დატულია წვიმისა და თოვლისაგან. სადგომის ფართობის მიხედვით ბუჩქსაჭრელი შეიძლება ინახებოდეს აწყობილი ანდა ნახევრად დაშლილი.

აწყობილი ბუჩქსაჭრელის შენახვისას ფრთის საყრდენ ზედაპირს უნდა ამოედოს სქელი ფიკრები, რათა ფრთამ მიიღოს ჰორიზონტული მდგომარეობა და არ ეხებოდეს მიწას. ამწევი მექანიზმის ტროსი უნდა მოეშვას.

ნახევრად დაშლილი ბუჩქსაჭრელის შენახვისას ფრთა უნდა დაიდგას ფიცარნაგზე, მაბიძგებელი ჩარჩო — ხის ხარაჩოზე, ანუ ჯოჯგინაზე. ფიცარნაგზე უნდა დაეწყოს აგრეთვე ჯალამბარი, ამწე, პოლისპასტი და სხვა აგრეგატები და ბუჩქსაჭრელის ნაწილები. ბუჩქსაჭრელის კვანძების შემაერთებელი ყველა კანკიკი უნდა ჩაიდოს თავიანთ ნახვრეტში ჩახრახნილი ქანჩებით. დანები, თუკი ისინი ცალკე ინახება, იდება ფიკრებზე ანდა მათთვის სპეციალურად დამზადებულ ხის ყუთებში.

ბუჩქსაჭრელის ყველა დეტალი, სამუშაო მექანიზმები (დანები, ტროსები), შეუღლებავი ზედაპირები და სხვა ნაწილები სქლად უნდა შევზეთოთ სოლიდოლით.

საჭიროა შენახული ბუჩქსაჭრელი დავათვალიეროთ თვეში ერთხელ მაინც.

ხესაქცევი წარმოადგენს „ს-მი“ ტრაქტორის ბაზაზე დამონტაჟებულ მოწყობილობას ხის მოსაჭრელად და ამავე დროს საბიძგებლად. ხესაქცევეები უკანასკნელ დროს სულ უფრო ფართოდ გამოიყენება.

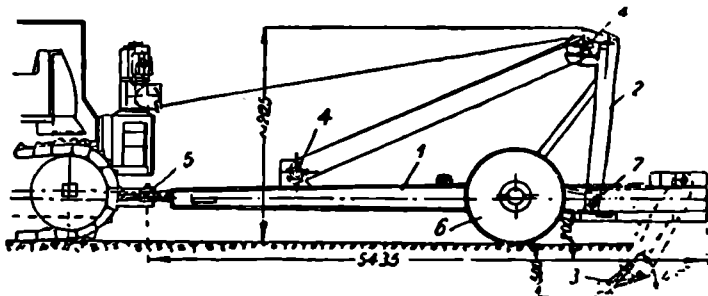
საძირკვავი მანქანები საკმაოდ ფართოდაა გაშუქებული

ტექნიკურ ლიტერატურაში. ამ სახეობის მოწყობილობის ნაცვლად ხშირად იყენებენ აფეთქებებს, ჯირკებს ამოძირკვის ნაცვლად აფეთქებით აგდებენ მიწიდან.

### § 18. მანქანები გრუნტის წინასწარ გასაფხვიერებლად

არსებობს გრუნტის წინასწარ გასაფხვიერებელი მანქანები — საფხვიერებლები: მსუბუქი ტიპისა (ხელის, ტროსული ამძრავით), როტორული და მძიმე ტიპისა. საფხვიერებელთა ორი პირველი სახეობა საკმაოდ ფართოდაა გაშუქებული ტექნიკურ ლიტერატურაში.

მძიმე ტიპის საფხვიერებელი „დ-162“ განკუთვნილია III, IV და V კატეგორიის შვერივი გრუნტების გასაფხვიერებლად სკრეპერებით ან ბულდოზერებით გრუნტის დამუშავების წინ, აგრეთვე ისეთი გრუნტების გასაფხვიერებლად, რომლებიც შეიცავენ (დიდი რაოდენობით) ქვებს, ფესვებს, ბუჩქებსა და წვირილ ჯირკვებს.



ნახ. 8.

„დ-162“ ტიპის საფხვიერებელი ტროსის ამძრავით წარმოადგენს „ს-80“ ტრაქტორის მისაბმელ მოწყობილობას.

სატრაქტორო ჯალამბარ „დ-148“-ის ასამუშავებლად გამოიყენება ტრაქტორის სიმძლავრე.

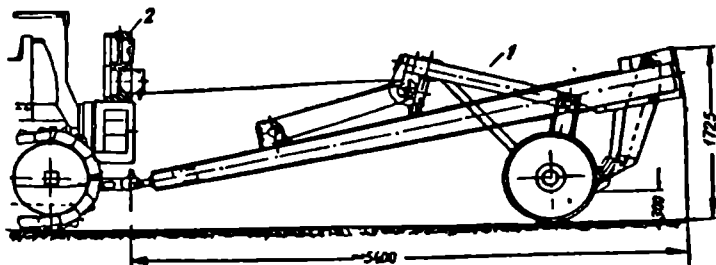
ჩვეულებრივ, საფხვიერებელი მუშაობს „დ-157“ ბულდოზერზე გადაბმით. იგი დამონტაჟებულია „ს-80“ ტრაქტორზე, ამასთანავე, ტრაქტორის „დ-148“ ჯალამბრის ერთი დიდი გამოიყენება ბულდოზერის, მეორე კი — საფხვიერებლის ასამოძრავებლად.

საფხვიერებელი „დ-162“ (ნახ. 8) სამუშაო მდგომარეობაში შედგება შემდეგი კვანძებისაგან: წვეის ჩარჩოსაგან (1), ამწვეი ჩარჩოსა (2) და საფხვიერებელი კბილანებისაგან (3), ჰალებისა (4), მისაბმელისა (5), მავალი თვლებისა (6) და შეერთებული ჩარჩოების კვანძისაგან (7).

მე-9 ნახაზზე წარმოდგენილია საფხვიერებლის საერთო ხედი ტრანსპორტირებისას, სადაც 1 — საფხვიერებელია და 2 — ტრაქტორის ჯალამბარი.

საფხვიერებლის მუშაობის რეჟიმი დამოკიდებულია შესასრულებელი სამუშაოს სახეობაზე.

გრუნტის კატეგორიის, ნიადაგის დანაგვიანებისა და ფესვების სიღრმის მიხედვით საფხვიერებელს შეუძლია მუშაობა ხუთი, სამი და ორი კბილითაც კი მათი სხვადასხვა ჩაღრმავების მიხედვით. გაფხვიერების სიღრმეს განსაზღვრავს ტრაქტორის წვეის სიმძლავრე.



ნახ. 9.

გრუნტის გაფხვიერებაზე მუშაობისას სკრეპერით შემდგომი დამუშავებისათვის საფხვიერებლის მოძრაობის სქემა ისეთივეა, რაც სკრეპერებისათვის.

ყველა დანარჩენ შემთხვევაში მოძრაობის სქემა უნდა შევარჩიოთ დავალების, ადგილის რელიეფისა და დასამუშავებელი ნაკვეთის ფართობის ზომის მიხედვით. საჭიროა ავირჩიოთ ყველაზე სწორხაზოვანი სქემა მოძრაობისა რაც შეიძლება მეტი მობრუნების რადიუსებით.

მობრუნებისას გაფხვიერების სიღრმე უნდა მცირდებოდეს.

ტრაქტორისტმა პერიოდულად უნდა გაასუფთაოს საფხვიერებელი კბილები ძალაყინით ან ნიჩბით.

## თ ა ვ

### მიწასათხრელ-სატრანსპორტო მანქანები

#### ზოგადი ცნობები

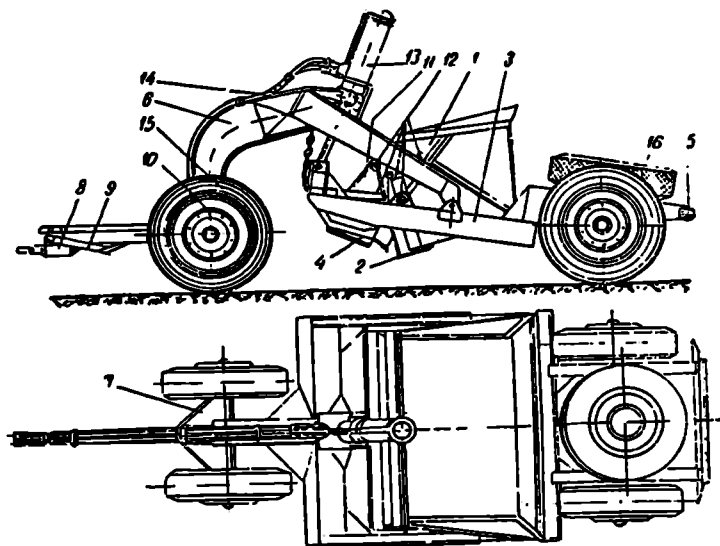
მიწასათხრელ-სატრანსპორტო მანქანები გრუნტს ამუშავენს თავიანთი სამუშაო ორგანოებით და თან გადააქვს კიდევ იგი. მიწასათხრელ-სატრანსპორტო მანქანის სამუშაო ორგანოს (ჩამჩის, დანის) დასადგმელად გამოიყენება ამძრავის ორი სახეობა: ჰიდრავლიკური და ტროსული.

მიწასათბრელ-სატრანსპორტო მანქანების კლასიფიკაციით აღნიშნული მანქანები იყოფა შემდეგ ძირითად სახეებად: 1. თვლებიანი სატრაქტორო სკრეპერები ჩამჩის 2,25 მ<sup>3</sup>-დან 15 მ<sup>3</sup>-მდე ტევადობით; 2. გუთნური არსსათბრელები; 3. ელევატორული გუთნები (გრეიდერ-ელევატორები) და 4. ბულდოზერები.

#### § 14 თვლებიანი სატრაქტორო ნიჩაბი — სარეპერაჟი

თვლებიანი სატრაქტორო ნიჩაბი ეწოდება მიწასათბრელ-სატრანსპორტო მანქანას, რომელსაც ამოძრავებს საწვავარი; იგი ასრულებს შემდეგ სამუშაოებს: შრეობრივად ჰრის გრუნტს დასამუშავებელი ნაკვეთის ზედაპირზე, აწარმოებს გრუნტის გადატანასა და გადატვირთვას, მის შემდგომ მოსწორებას და დატყეპნას.

სკრეპერის ძირითადი ნაწილებია: ა) ძირითადი ჩარჩო; ბ) სამუშაო მოწყობილობა (სამუშაო ორგანო)—ჩამჩა, რომელსაც აქვს საფარი და წინა ნაწიბურის მთელს სიგანეზე დანა, რომლითაც ხდება გრუნტის ფენების მოკრა; გ) სავალი (ერთღერძიანი ან ორღერძიანი) მოწყობი-

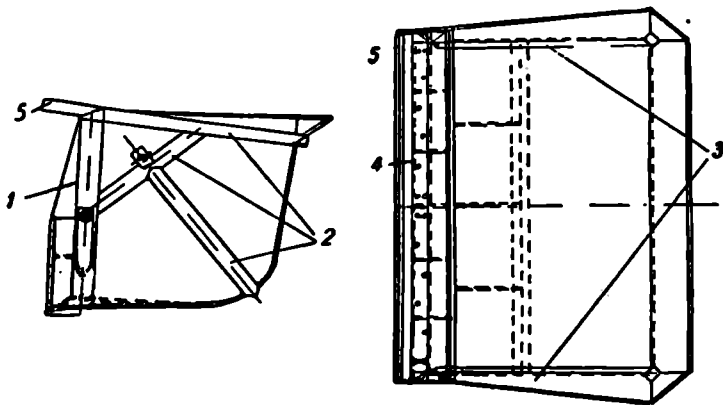


ნახ. 10.

ლობა; დ) სკრეპერის მთელი ჩარჩოს ან ჩამჩის აწვეისა და დაშვების და ჩამჩის განტვირთვის მართვის მექანიზმი. ამ მექანიზმების ამძრავი უახლეს მოდელებში ბაგირული (ტროსული) და ჰიდრავლიკურია.

მოგვეყავს სკრეპერების კონსტრუქციული სქემები.

სკრეპერი „დ-183-ბ“, რომლის ჩამჩის ტევადობა უდრის 2,25 მ<sup>3</sup>, განკუთვნილია მიწის სამუშაოების საწარმოებლად ყრილების აზვინვისას, თხრილების გასაყვებლად და ფართობების დაგეგმვისას გრუნტის ტრანსპორტირებისათვის 50-დან 300 მეტრ მანძილზე. „დ-183-ბ“ ორღერძიანი სკრეპერის საერთო ხედი მოყვანილია მე-10 ნახაზზე. მისი ძირითადი ნაწილებია: ჩამჩა (1), ჩამჩის დანა (2), ჩარჩო (3), ჩარჩოს გვერდითი დანები (4), ბუფერი (5), რვილი (6), წინარი (7), მისაბმელი (8), სატრანსპორტო მისაბმელი (9), ტაბიკი (10), საფარი (11), სახსროვან-



ნახ. 11.

ბერკეტული მექანიზმი (12), პიდრავლიკური ცილინდრი (13), ზეთსადენი (14), საგალი თვლები (15) და სათადარიგო თვალი (16).

ჩამჩას (ნახ. 11) აქვს შევლერული ზესადები (1), ზესადები კუთხოვნიდან (2), ზესადები ზოლიდან (3), დანისქვეშა ფილა (4) და განივი კავშირი (5).

### უსაფრთხოების ტექნიკის წესები

1. აკრძალულია უწყსივრო სკრეპერით ან ტრაქტორით მუშაობა.

2. არ შეიძლება მანქანის სვლისას შეზუთვა, რეგულირებაჯან რაიმე შეკეთება.

ყველა ეს სამუშაო უნდა წარმოებდეს გაჩერებულ ტრაქტორზე. ამასთანავე, ჩამჩა დაშვებული უნდა იყოს მიწაზე საბრჭენამდე ანდა დავამაგროთ სატრანსპორტო ჯაჭვებზე.

3. აკრძალულია მოძრაობის დროს (მუშაობისას ან ტრანსპორტირებისას) სკრეპერზე დაჯდომა ან მის ჩარჩოზე დადგომა.

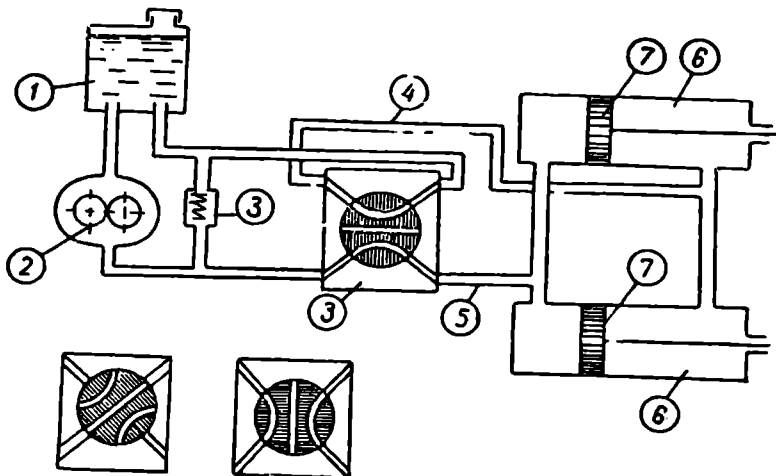
4. საშემკეთებლო ან სხვა სამუშაოების შესრულების დროს აკრძალულია ყოფნა აწეული ჩამჩის ქვეშ, რომელსაც მხოლოდ პილრაელიკური ცილინდრი აკავებს.

ჩამჩის ქვეშ რაიმე სამუშაოების შესრულების აუცილებლობის შემთხვევაში სკრეპერის ჩარჩო დამაგრებული უნდა იყოს სატრანსპორტო ჯაჭვებზე ანდა ჩამჩა დავამაგროთ სპეციალურ საბრჭყენებზე.

5. აკრძალულია სკრეპერის ტრანსპორტირება (სამუშაო მოედნის საზღვრებს გარეთ) სატრანსპორტო ჯაჭვებზე სკრეპერის ჩარჩოს დაუმაგრებლად.

6. ხელოვნურ ნაგებობებზე გადასვლა (ხიდები და ა. შ.) ნებადართულია მათი მდგომარეობის შემოწმების შემდეგ, იმის გათვალისწინებით, რომ ტრაქტორის საერთო წონა მისაბმელ სკრეპერთან ერთად შეადგენს 7,5 ტონას.

7. ტრაქტორისტს უფლება არა აქვს დასტოვოს ტრაქტორი სკრეპერით, როცა ძრავა ამუშავებულია.



ნახ. 12.

8. ტრაქტორისტს უნდა ჰქონდეს მტვრისაგან დასაცავი სათვალე (მუშაობის დროს).

9. ღამით მუშაობისას უნდა უზრუნველყოთ ტრაქტორის, სკრეპერისა და სამუშაო ადგილის სათანადოდ განათება.

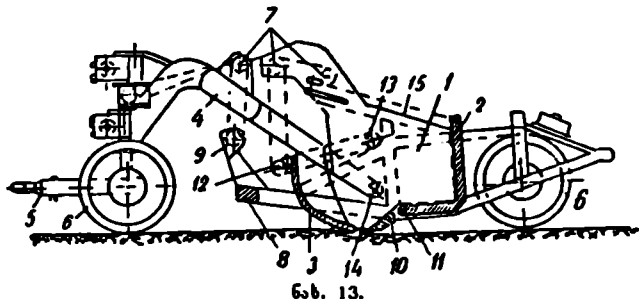
10. ტრაქტორის ავზში საწვავის ჩასხმისას აკრძალულია მის მახ-

ლობლად თამბაქოს მოწყვეა; ჩასხმის შემდეგ საწვავის ავზი კარგად უნდა გავამშრალოთ.

11. საწვავის აალების შემთხვევაში ალზე უნდა დაფყაროთ ქვიშა, მიწა ანდა მკიდროდ დავხუროთ იგი ბრეზენტით ან ქეჩით. ალზე წყლის დასხმა არავითარ შემთხვევაში არ შეიძლება.

„დ-106“ სკრეპერს (ერთლერძიანი), რომლის ჩამჩის ტევადობა 4,2 მ<sup>3</sup> უდრის, აქვს „დ-183-ბ“ სკრეპერის ანალოგიური დანიშნულება.

„დ-106“ სკრეპერის ჰიდრაულიკური მართვის სისტემის მოქმედების სქემა მოცემულია მე-12 ნახაზზე. აქ 1—ზეთის ავზია, 2—კბილანუ-



ნახ. 13.

რი ტუმბო, 3—დისტრიბუტორი, 4—მილსადენი ცილინდრების ქვემო თავებისაკენ, 5—მილსადენი ცილინდრების ზემო თავებისაკენ, 6—ცილინდრი, 7—დგუში ჰოკით, 8—დამცველი სარკველი.

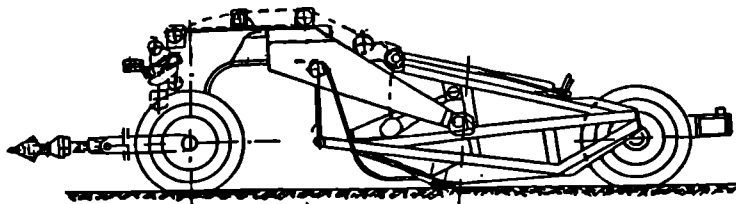
მუშაობისას უბედური შემთხვევების თავიდან ასაცილებლად სკრეპერის სამართავად უნდა დაინიშნოს ისეთი ტრაქტორისტი, რომელმაც მიიღო საკმაო მომზადება და კარგად იცის ამ მანქანის მოპყრობის, მოვლისა და ექსპლუატაციის წესები.

სკრეპერი „დ-222“, რომლის ჩამჩის ტევადობა უდრის 6,5 მ<sup>3</sup> (ნახ. 13), ერთი საუკეთესო მანქანათაგანია. სკრეპერი „დ-222“-ის კონსტრუქცია ფართოდაა წარმოდგენილი უკანასკნელი წლების ტექნიკურ ლიტერატურაში. სქემაზე ნაჩვენებია ჩამჩა (1), მოსაბრუნებელი ძრო უკანა კედლით (2), საფარი (3), თალი (4), რვილი (5), სავალი მოწყობილობა (6), ბაგირ-ჰალოვანი სისტემა (7), განივი კოჭი (8), პოლისპასტის ქვედა გარსაცმი (9), დანის ფილა (10), ძროს სახსარი (11), საფარის მოძრავი პოლისპასტის გარსაცმი (12), საფარის სახსარი (13), ზორთუმის თალის სახსარი (14), ტროსი (15).

სკრეპერ „დ-222“-ის ჩამჩის გეომეტრიული ტევადობაა 6,5 მ<sup>3</sup>, „ქულის“ ჩათვლით კი—8,0 მ<sup>3</sup>-მდე, ჰრის სივანე—2592 მმ, გრუნტის ბურბუმელას სისქე—300 მმ-მდე, მართვა—ტროსული ორდოლიანი ჯა-

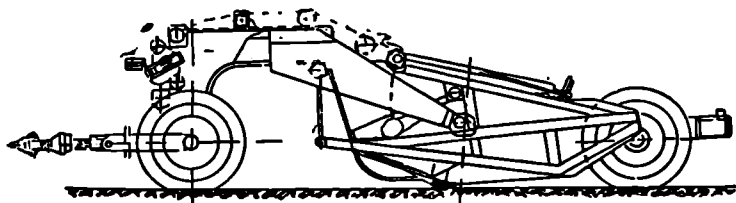
ლამბრიტ, წონა—6600 კგ, დიზელური საწვავის ხარჯი—9,6 კგ საათში, თვიური მწარმოებლობა—4000—5000 მ<sup>3</sup>.

სკრეპერები № „დ-222“ წარმატებით ასრულებდა საწარმოო გეგმას ვოლგა-დონის არხის მშენებლობაზე.



ნახ. 14.

სკრეპერები „ო-218“ და „დ-188“. ტროსული მართვის სკრეპერების ორივე დასახელებული მოდელი წარმოადგენს კონსტრუქციის მხრივ



ნახ. 15.

ყველაზე მძლავრსა და მაღალმწარმოებლურ სკრეპერებს. „დ-213“ და „დ-188“ სკრეპერების საერთო ხელი მოყვანილია მე-14 და მე-15 ნახაზებზე. ორივე ამ მანქანის ტექნიკური დახასიათება მოცემულია მე-10 ცხრილში.

#### § 15. გუთნური არხსათხრელები

გუთნური არხსათხრელები განკუთვნილია წყალსარინი არხების გასათხრელად.

არხსათხრელების ძირითადი ნაწილებია: ძირითადი ჩარჩო, სამუშაო მოწყობილობა, სავალი მოწყობილობა, მართვის მექანიზმები.

გუთნური არხსათხრელი „კვ-2“ (ორფრთიანი). გუთნური არხსათხრელ „კვ-2“-ის კონსტრუქციული სქემა ნაჩვენებია ნახ. 16-ზე. მისი მთავარი კვანძები და ნაწილებია: ძირითადი ექვსკუთხოვანი ჩარჩო (1), მუხლა ღერძი (2), თვლები ღებებით (3) გრუნტთან შექიდეების გასადიდებლად, ფიცარნაგი (4), რომელიც ჰქმნის მოედანს ჩაღრმავების

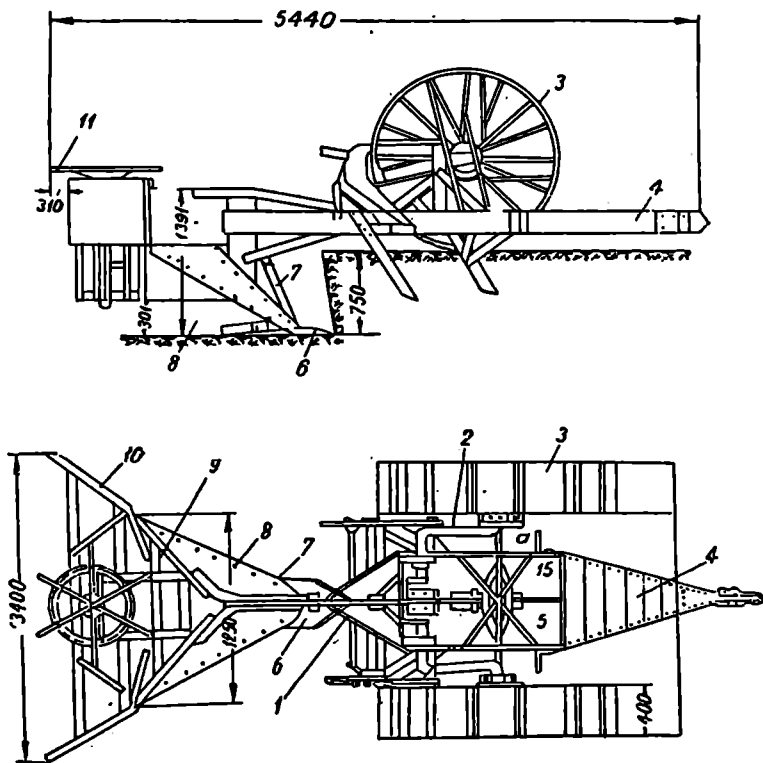


ლოკალიზაცია მერი	პარამეტრების დასახელება	მანქანის მოდელი	
		„დ-213“	„დ-188“
1	მანქანის ტიპი	მისაბმელი ორღერძიანი	სკრებური
2	წვეუს საშუალებანი	ტრაქტორი „ს-80“	
3	დამამზადებელი ქარხანა	მბიძგავით კოლიეშჩენკოს სახ. ქარხანა, ქ. ჩელიაბინსკი	
4	ჩამჩის ტევადობა:		
	ა) გეომეტრიული	10 მ <sup>3</sup>	15 მ <sup>3</sup>
	ბ) „ქედოთ“	12 მ <sup>3</sup> -მდე	18მ <sup>3</sup> -მდე
5	ქრის სიგანე	2850 მმ	3154 მმ-მდე
6	ქრის სიღრმე	300 მმ-მდე	300 მმ-მდე
7	განსატვირთი შრის სისქე	400 მმ-მდე	400 მმ-მდე
8	განტვირთვის ხერხი	ნახევრად იძულებითი	ძრის გადაყირა- ქება
9	მ ა რ თ ე ა	ტროსული, 2-დო- ლიანი ჭალამბრით	ტროსული, 3-დო- ლიანი ჭალამბრით
10	ჭალამბარი:		
	ა) ტიპი	2-დოლიანი, ფრი- კული	3-დოლიანი, სპე- ციალური
	ბ) მარკა	„დ-148“	პრეემომართით
11	თვლები: ა) რაოდენობა	6 ც	6 ც
	ბ) ზომა	14 X 20	14 X 20
12	წინეა ბალონებში:		
	ა) წინა თვლებში	5—6 კგ/სმ <sup>2</sup>	4,25—6,5კგ/სმ <sup>2</sup>
	ბ) უკანა თვლებში	„	3—6,5
13	თვლების სელოს ბაზა სატრან- სპორტო მდგომარეობაში...	6000 მმ	6830—7000 მმ
14	თვლების ლიანდი:		
	ა) წინასი	1670 (1700) მმ	2200—2310 მმ
	ბ) უკანასი	19 მმ	2000—2550 მმ
15	საგზაო ღრეჩო სატრანსპორტო მდგომარეობაში:		
	ა) ჩამჩის დანების ქვეშ	550 მმ	550—460 მმ
	ბ) უკანა კავშირის ქვეშ	—	450—350 მმ
16	მობრუნების რადიუსი გარე გაბა- რიტზე	7250 მმ	8250—8625 მმ
17	წონა უსაწყეროდ:		
	ა) ცარიელი სკრებურისა	8500 კგ	15750—16220 კგ
	ბ) გრუნტით (უღდესი გაესება)	30000 კგ-მდე	45000 კგ-მდე
18	მბიძგავი	„ს-80“ ტრაქტორი ბულდოზერი „დ- 157“-ით	
19	ქანობები	30—37 <sup>0</sup> -მდე	
20	შელმართები	12—15 <sup>0</sup> -მდე	
21	ღაზელის საწვეუს ხარჯი	(ტრაქტორის) 10,8—74,3 კგ/საათი	28,2—37,6 კგ/საათი

თვაური მწარმოებლობა ამ მძლავრი მანქანებსა უღრის 12,000—18,000 მმ.

მეშტურვალე მუშისათვის; ჩაღრმავების შტურვალი (5), გრუნტის მოსა-  
 კრელი სახნისი (6), შუა დანა გრუნტის დასაპრელად (7), ფრთები (8—9),  
 ბეგსაწმენდის ფრთები (10), შტურვალი ბეგსაწმენდის სამართავად (11).

არხსათხრელ „კვ-2“-ის ტექნიკური დახასია-  
 თება. გაბარიტული ზომები: სიგრძე—5440 მმ; სიგანე—2400 მმ; სი-



ნახ. 16.

მაღლე—2375 მმ; წონა —2800 კგ; ჩაღრმავების მაქსიმალური სიღიღე  
 —750 მმ; წვევა—„ს-80“ ტრაქტორისა; მაქსიმალური გაანგარიშების ძალ-  
 ვა მისაბმელზე—6500 კგ; საშუალო მწარმოებლობა II—III კატეგორიის  
 გრუნტებში (არხის 0,70 მ-მდე სიღრმისას)—175—400 მ<sup>3</sup>/საათი.

გუთნური არხსათხრელი „დ-49“ (ორფრთიან-  
 ნი). გუთნური ორფრთიანი არხსათხრელი „დ-49“ წარმოადგენს ამ  
 ტიპის ერთ-ერთ მანქანათაგანს. მისი უპირატესობანია: მთლიანად მანქა-  
 50

ნის მოხერხებული კონსტრუქციული გადაწყვეტა, ჰიდრაულიკური მართვის მომარჩვეულობა, ავტომობილის თვლებზე დადგმის შესაძლებლობა, წვივის ნაკლები საჭირო ძალა, ვიდრე „კვ—2“ გუთნურ არხსათხრელს სჭირდება, მნიშვნელოვანი მწარმოებლობა.

#### § 16. ელევატორული გუთნები

ელევატორული გუთნები (გრეიდერ-ელევატორები) განკუთვნილია გზებზე მიწის ვაიისის ასაგებად, ჰიდროტექნიკური მიწის ნაგებობათა მშენებლობისათვის, მოსასწორებელი სამუშაოების საწარმოებლად და სხვ.

მანქანის ძირითადი ნაწილებია: მრუდხაზოვანი ძირითადი ჩარჩო, გუთნური კოჭი მასზე დადგმული დისკოს ფორმის დანით, ტრანსპორტიორები გრუნტის გადასაყრელად, რვილი ტრაქტორზე მისაბმელად, ძ რ ა ვ ა ტრანსპორტიორის და აგრეთვე გუთნის კოჭისა და ტრანსპორტიორის სამართავი მექანიზმების ასამოძრავებლად.

ელევატორული გუთნისა და მისი მართვის კონსტრუქციული სქემა მოყვანილია ნახ. 17-ზე.

ათვისებულია აგრეთვე თვითმავალი ელევატორული გუთნები 800 1000 მ<sup>3</sup>/სთ მწარმოებლობით და, როგორც მათი სახესხვაობა, მიწასათხრელი რანდა-ელევატორი „დ-264“.

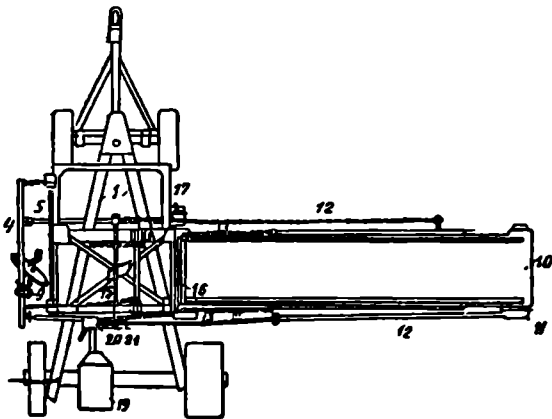
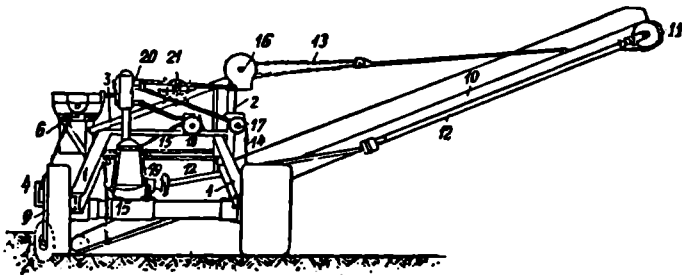
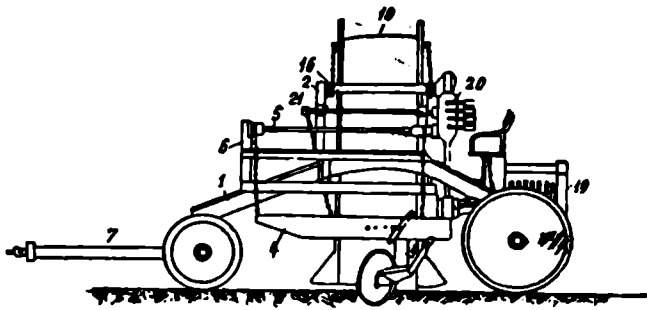
#### § 17. ბულდოზერები

ბულდოზერი წარმოადგენს მუხლუხა ტრაქტორს, რომელსაც წინ აქვს გრუნტის გადასაყრელი ფრთა. ფრთას ქვედა პირზე აქვს დანა, რომელიც დაყენებულია ტრაქტორის სიგრძივი ღერძის პერპენდიკულარულად.

ისეთ ბულდოზერს, რომლის ფრთა შეიძლება გადაეწიოთ ორივე მხარეზე 60°-მდე კუთხით სიგრძივი ღერძის მიმართ, ეწოდება „უნივერსალური“.

თუ ამ კუთხეს შევინარჩუნებთ როგორც მუდმივს და 90°-ის ტოლს, მაშინ ბულდოზერს ეწოდება „ნორმალური“. უნივერსალურ ბულდოზერს ისე, როგორც ზოგიერთ ნორმალურს, შეუძლია მუშაობა გამფხვიერებლით, ბუჩქსაჭრელით, როგორც მაბიძგს სკრეპერებით მუშაობისათვის, თოვლსაწმენდი მოწყობილობით და სხვ.

უკანასკნელ წლებში ბულდოზერის გამოყენება მკვეთრად გაიზარდა. იგი ფართოდ გამოიყენება არამარტო დამხმარე სამუშაოების საწარმოებლად, არამედ მიწის ძირითადი სამუშაოებისათვის, განსაკუთრებით იქ, სადაც გრუნტების გადაადგილება შესაძლებელია ქანობზე, ხოლო გადაადგილების მანძილი პორიზონტულ მუშაობისას არ აღემატება 75 მ. ძირითადი სამუშაოებია: თხრილების ამოთხრა და ყრილების ამოყვანა,

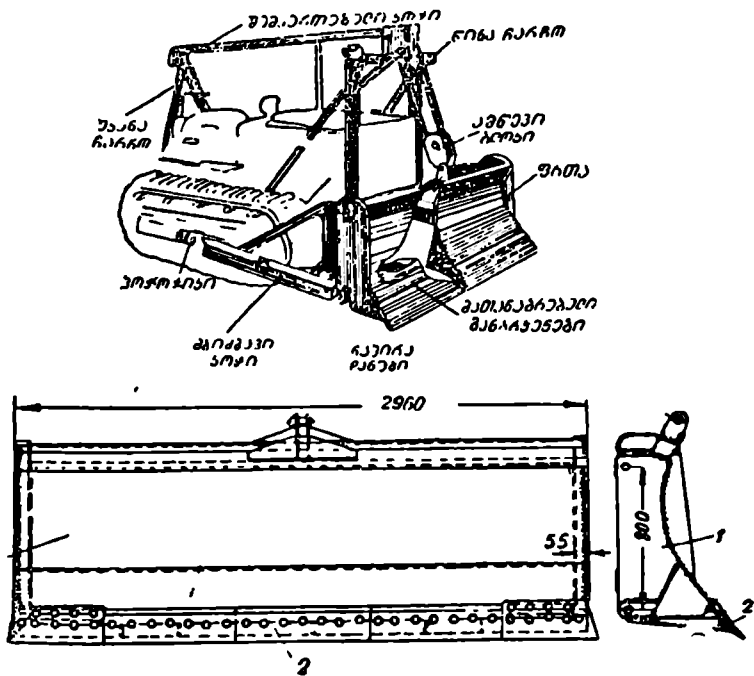


ნახ. 17. 1 — ძირითადი ჩარჩო; 2 — ვერტიკალური ჩარჩო; 3 — მისაბრუნები, 4 — გუნთის კოქი, 5 — ლოლვი, 6 — ბრუნები, 7 — ამწევის ლილვი, 8 და 9 — ხისტი კავშირები, 10 — ლენტური კონვეიერი, 11 — დოლი, 12 — მუშტა ქურო, 13, 14 და 15 — ჩაქვები, 16, 17 და 18 — დოლები, 19 — ძრავა, 20 — კონტროლერი, 21 — მართვის მექანიზმი.

რელიეფის გასწორება, გრუნტის მოსწორება, თხრილებისა და არხების ამოვსება, მოედნებისა და ტრასების გაწმენდა თოვლისა და ბუჩქნარისაგან, ბალასტისა და გრუნტის გადმოტვირთვა რკინიგზის ბაქნებიდან და ა. შ.

ბულდოზერი „დ-149“. უნივერსალური ბულდოზერი „დ-149“ (ჰიდრაულიკური მართვით) დამონტაჟებულია „ს-80“ ტრაქტორის ბაზაზე.

ბულდოზერი „დ-157“. ტროსული მართვის „დ-157“ ბულდოზერები მეტად გავრცელდა განსაკუთრებით მძლავრი ტრაქტორებით მუშაობისას (80—150 ცხ. ძ.), როცა საჭიროა დიდი ძალვა.



ნახ. 18.

ტროსული მართვის ბულდოზერების ძირითადი უპირატესობაა ფრთის აწევის დიდი სიჩქარე, რაც საშუალებას გვაძლევს თავიდან ავიცილოთ ტრაქტორის სწორი გაჩერება მისი აუცილებელი გადატვირთვის დროს. გარდა ამისა, ტროსული მართვა უფრო მარტივია და ჰიდრაულიკურთან შედარებით უფრო მაღალი მარგი ქმედების კოეფიციენტი გააჩნია. ტროსული მართვის ბულდოზერების ნაკლოვანებებს უნდა მიეკუთვნოს ფრთის იძულებული

ბითი ჩაღრმავების შესაძლებლობა, რასაც მნიშვნელობა აქვს მაგარ გრუნტებში მუშაობისას. ტროსულამძრავიანი ბულდოზერის საერთო სქემა და ფრთა დანებით მოყვანილია ნახ. 18-ზე, სიდაც ნაჩვენებია: ფრთა (1) და გადასახსნელი დანები (2), რომლებსაც ვამაგრებთ ჰანჭიკებით.

„ღ-1 5 7“ ბულდოზერის ტექნიკური დახასიათება. ბაზა—ტრაქტორი „ს-80“, ტრაქტორის სიმძლავრე—90 ცხ. ძ., ფრთის ზომები (სიგრძე და სიმაღლე)—3030 მმ × 1100 მმ, ფრთის მაქსიმალური ჩაღრმავება (მუხლუხების საყრდენი ზედაპირის ქვემოთ)—180 მმ, ფრთის მაქსიმალური აწევა (მუხლუხების საყრდენი ზედაპირის ზემოთ)—900 მმ, ფრთის დანის კრის კუთხე— $55^{\circ} \div 60^{\circ}$ , გაბარიტული ზომები ტრაქტორით (სიგრძე, სიგანე, სიმაღლე)—5150, 3030, 2915 მმ, ბულდოზერის წონა უტრაქტოროდ—3055 კგ, ბულდოზერის წონა ტრაქტორით—14235 კგ.

**§ 18. საფხვიერებელი და მიწასათხრალ-სატრანსპორტო მანქანების ცალკეული კანონების გაანგარიშების ძირითადი წესები**

1. საფხვიერებელი დგარების გაანგარიშება. საფხვიერებლების მუშაობისას დგარების კბილებზე მოქმედებს გრუნტის წინაღობა, რაც დაახლოებით უდრის ტრაქტორის წევას

$$R_{გ} = T = n \cdot h \cdot \delta \cdot k_{გ} \cdot \Sigma W,$$

სადაც  $R$  არის გრუნტის წინაღობა, რომელიც საფხვიერებლის დგარებზე მოქმედებს;

$T$  — ტრაქტორის წევის ძალვა;

$n$  — დგარების რიცხვი;

$h$  — გაფხვიერების სიღრმე;

$\delta$  — ერთი დგარის სისქე;

$k_{გ}$  — გრუნტის კრის წინაღობის კოეფიციენტი (ამ კოეფიციენტის მნიშვნელობა მოყვანილია საფხვიერებლის წევის გაანგარიშებაში).

$$T = \alpha \cdot \Sigma W,$$

სადაც  $\Sigma W$  არის საფხვიერებლის წინაღობათა ჯამი;

$\alpha$  — წევის მარაგის კოეფიციენტი, რომელიც უდრის 1,1 ÷ 1,2.

დგარების გაანგარიშებისას შეიძლება ჩავთვალოთ, რომ სამდგარიანი საფხვიერებლის შემთხვევაში მთელი დატვირთვა მოქმედებს ორ დგარზე.

2. სკრეპერი: ა) სკრეპერის თვლები საყრდენი რეაქციების განსაზღვრა. სკრეპერის თვლების საყრდენი რეაქციები მაქსიმუმს აღწევს უკანა თვლებზე, როცა დატვირთული სკრე-

პერი მოძრაობს მაქსიმალურად დასაშვებ ალმართზე ( $\alpha = 15^\circ$ ), და წინა თვლებზე, როცა სკრეპერი მუშაობს მახიბვით მაქსიმალურ დაღმართზე ( $\alpha = 37^\circ$ ).

ირიბგორაზე გადაადგილებისას (მის გასწვრივ) წარმოიშობა რეაქციები, რომელნიც პერპენდიკულარულად მოქმედებენ თვლების სიბრტყეზე, რაც თვლების საკისრებსა და ლერძებში დამატებითს ძაბვას იწვევს. საერთოდ, სკრეპერზე შემდეგი ძალები მოქმედებს:

$T$  — მზიდის ძალა;

$G_{სკრ}$  — სკრეპერის წონა;  $G_{სკრ} = \sum g_i$  ( $\sum g_i$  — სკრეპერის ელემენტების წონათა ჯამია);

$G_{გა}$  — გრუნტის წონა სკრეპერში;  $G_{გა} = V \gamma_0$ ;  $k_{აგ}$  — აესების კოეფიციენტი = 1, 2;

$W_{გორ}$  — დატვირთული სკრეპერის გორვის წინაღობა;

$P$  — ძალვა სკრეპერის დანაზე.

ჰორიზონტულ მოედანზე სკრეპერის მოძრაობისას წინა და უკანა თვლების  $R_A$  და  $R_B$  საყრდენ რეაქციებს ეპოულობთ სტატიკის პირობიდან  $A$  და  $B$  წერტილების მიმართ მომენტების განტოლების შედეგით.

ბ) რ ვ ი ლ ის ა და მ ის ა ბ მ ე ლ ი მ ო წ ყ ო ბ ი ლ ო ბ ის გ ა ა ნ გ ა რ ი შ ე ბ ა. სკრეპერის რვილი და მისაბმელო მოწყობილობა გაიანგარიშება მაქსიმალური წვევის (გამჭიმავ)  $T$  ძალვაზე.

გ) ს კ რ ე პ ე რ ის ჩ ა რ ჩ ო ს გ ა ა ნ გ ა რ ი შ ე ბ ა. სკრეპერის ჩარჩო გაიანგარიშება:

1. წინა განივ კოჭში, ხორთუმის გადასვლის ადგილზე (ამ კვეთში მლუნავი და გამჭიმავი ძალების გათვალისწინებით, მასში დასაშვები ძაბვები შეიძლება მივიღოთ ჩარჩოს მასალის დენადობის ზღვრის 80%-ის ტოლი).

2. ჩამჩის სახსართან. ამ კვეთში სკრეპერის ჩარჩო გაიანგარიშება ღუნვაზე იმ ძალის მოქმედებით, რომელიც სიდიდით უდრის სახსრის  $R_0$  რეაქციას და მის საწინააღმდეგოდაა მიმართული, და აგრეთვე ჩარჩოს ნახევარი წონით  $\frac{G_0}{2}$ , როგორც ორ საყრდენზე მდებარე კოჭი, შეყურსული

დატვირთვით. გარდა ამისა, ეს კვეთი მოწმდება პირველი კვეთის დატვირთვებზე (როგორც მლუნავ, ისე გამჭიმავზე).

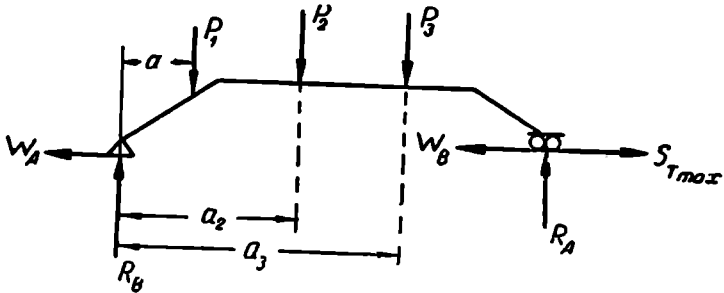
3. გვერდითი კოჭების უკანა განივში გადასვლის ადგილზე. ასეთ შემთხვევაში გაანგარიშება წარმოებს მე-2 კვეთისათვის სათანადო მომენტსა და გამჭიმავ ძალებზე.

დ) ჩ ა მ ჩ ის ა წ ვ ე ის ა და გ ა ნ ტ ვ ი რ თ ვ ის მ ე ქ ა ნ ი ზ მ ე ბ ის გ ა ა ნ გ ა რ ი შ ე ბ ა. ჩამჩის აწვეისა და განტვირთვის მექანიზმების გაანგარიშება მდგომარეობს აწვეის ცილინდრის დგუშის ჰოკის  $S_{ფ.ფ.}$  ძალებისა და ჩამჩის საფართან დაკავშირებული ცილინდრის დგუშის ჰოკის  $S_{ა.ფ.}$  ძალების განსაზღვრაში.

ორივე ეს ძალვა ადვილად შეგვიძლია ვიპოვოთ სათანადო გაანგარიშების სქემით<sup>1</sup>.

8. გუთნური არხსათხრელი. გუთნური არხსათხრელის (კერძოდ, „დ-49“) გაანგარიშების ძირითადი დებულებები საფხვიერებლებისა და სკრეპერების გაანგარიშების ზოგადი დებულებების ანალოგიურია.

4. ელევატორული გუთანი. ელევატორული გუთნის ჩარჩოს გაანგარიშება. ელევატორული გუთნის ჩარჩოზე მოქმედებს შემდეგი ძირითადი ძალები (ნახ. 19):



ნახ. 19.

1. ჩარჩოზე მოთავსებული მანქანის ელემენტების წონათა ტოლქმედი  $P_1$ ;
2. გუთნის კოკის, თვით კოკისა და დისკოვანი გუთნის ამწევი მექანიზმის წონათა ტოლქმედი  $P_2$ ;
3. ელევატორის ამწევი მექანიზმისა და თვით ელევატორის წონათა ტოლქმედი  $P_3$ ;
4.  $R_A$  და  $R_B$  საყრდენი რეაქციები;
5. წინა და უკანა თვლების  $W_A$  და  $W_B$  გორვის წინაღობა;
6. წვეის ძალვა ელევატორული გუთნის მისაბმელზე  $S_{Tmax}$ .

შენიშვნა. დისკოვან გუთანზე გრუნტის გადაწევის მოქმედებით გამოწვეულ განივ ძალას, მისი სიმცირის გამო, მხედველობაში არ იღებენ.

ააგებენ მლუნავი მოქმედებისა და გამჭრელი ძალების ეპიურებს, შეარჩევენ ჩარჩოს კვეთს, როგორც მრუდე ძელისას, გაითვალისწინებენ დატვირთვების დინამიკურობასა და დაბრკოლებებით გამოწვეულ რყევებს.

5. ბუღდლოზერი: ა) ფრთის გაანგარიშება ხდება მის-

<sup>1</sup> „საშენებლო მანქანები“, ნაწ. II, პროფ. დომბროვსკის რედაქციით, „სტროიზდატი“.



თვის ყველაზე საშიში შემთხვევისათვის, როცა ფრთის კიდე წააწყდება დაბრკოლებებს წვეის მაქსიმალური ძაღვის დროს. მაშინ ფრთის ყველაზე საშიშ კვეთში, რომელიც შეესაბამება ჩარჩოსთან ფრთის საშუალო სახსრულ დამაგრებას, მოქმედებს:

1. მღუნავი მომენტი  $M_{აღ} = N \cdot \frac{l}{2}$ , სადაც  $N$  არის ნორმალური ძაღვა, რომელიც მოქმედებს ფრთაზე დაბრკოლებასთან მისი შეხვედრის წერტილში, და  $l$  — ფრთის სიგრძე.

2. მგრები მომენტი  $M_{აგ} = N \cdot e$ , სადაც  $e$  მანძილია მანქანის ჰორიზონტული ჩარჩოს გეომეტრიული ღერძიდან გრუნტის ზედაპირამდე.

დატვირთვის ამ შემთხვევისათვის ძაბვა შეიძლება ავილოთ ნაყარი მასალის დენადობის ზღვრის 80%-ის ტოლი. მკუმშავი და გადამჭრელი ძაღვები შეიძლება მხედველობაში არ მივილოთ.

ფრთის შუა სახსარი გაიანგარიშება ამავე შემთხვევისათვის. მოქმედი ძაღვების მომენტების განტოლებებიდან შეიძლება მივილოთ სახსარის დატვირთვა.

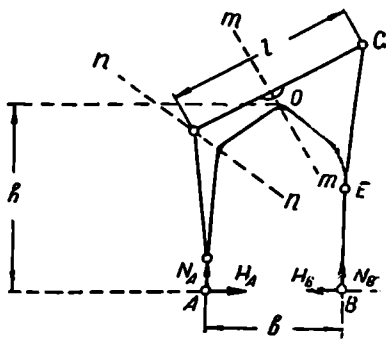
ბ) ბუღლოზერის მისაბრჯენების გაანგარიშება ხდება კუმშვაზე იმავე დატვირთვის შემთხვევაში გრძივი ღუნვის გათვალისწინებით, მაგრამ იმ დაშვებით, რომ მუშაობს მარჯვენა მისაბრჯენი და შუა სახსარი. ამოცანის გადაწყვეტა ამ შემთხვევაში შეიძლება გრაფიკულად ვაწარმოოთ.

გ) ჩარჩოს გაანგარიშება წარმოებს აგრეთვე ფრთის გაანგარიშებისას მიღებული დატვირთვის შემთხვევის მიხედვით (მაგრამ ამ შემთხვევაში მუშაობს შუა სახსარი  $O$  და მარცხენა მისაბრჯენი).

ჩარჩოს სიბრტყეზე საყრდენი რეაქციები  $N_A$ ,  $N_B$ ,  $H_A$  და  $H_B$  განისაზღვრება იმავე მეთოდით, რაც, ჩვეულებრივ, მიღებულია ორსახსრიანი თაღის გაანგარიშების დროს (ნახ. 20).

შემდეგ, განიხილავენ რა ჩარჩოს ვერტიკალურ სიბრტყეში, ამწევი მექანიზმის მისაბრჯენის სახსრებში გამავალი ღერძის მიმართ მომენტების განტოლებებიდან პოულობენ საყრდენების ვერტიკალურ რეაქციებს.

ჩარჩოს გაანგარიშებისას ყველაზე საშიშია ( $m-m$ ) კვეთი, რომელიც მუშაობს ღუნვასა და გრეხაზე, და ( $n-n$ ) კვეთი, რომელიც მუშაობს ღუნვაზე.



ნახ. 20.

დ) ამწევი მექანიზმის გაანგარიშება. ამწევი

მექანიზმი გაიანგარიშება დატვირთვებზე, რომლებიც წარმოიშობიან ფრთის აწვეის დაწყების მომენტში, როცა ემუშაობთ მაქსიმალურ ქანობზე და ბურბუშელა მაქსიმალური სისქისაა. მოქმედი ძალების მომენტების განტოლებებიდან შეიძლება განვსაზღვროთ ამწვეი მექანიზმის შტანგებში მოქმედი ძალები.

ამწვეი საბაგირო მექანიზმის მუშაობისას შემოწმდება ბაგირის კვეთი.

ე) ბ უ ლ დ ო ზ ე რ ი ს მ დ გ რ ა დ ო ბ ი ს გ ა ნ ს ა ზ ლ ე რ ა. მანქანის გადაბრუნების ყველაზე საშიშ მდგომარეობას წარმოადგენს მისი მუშაობა დაქანებაზე  $i=30\%$  ( $\alpha=17^\circ$ ). თუ განვიხილავთ ამ მდგომარეობაში მანქანაზე მოქმედი ძალების გაანგარიშების სქემას, შეიძლება განვსაზღვროთ:

1. მდგრადობის საერთო პირობა, რომელიც განისაზღვრება მდგრადობის კოეფიციენტის სიდიდით

$$k_{\text{მდგ}} = \frac{M_{\text{დაშ}}}{M_{\text{გაფ}}}$$

2. საპირწონის სიდიდის მნიშვნელობა

$$G_{\text{სა}} = \frac{M_{\text{გაფ}} - M_{\text{დაშ}}}{r_{\text{სა}}}$$

თუ  $G_{\text{სა}}$  მნიშვნელობა მიიღება უარყოფითი, საპირწონე საჭირო არაა. ამოცანის გადაწყვეტა გრაფიკულადაც შეიძლება.

### § 19. სასხვიარაველი და მიწასათხრალ-სატრანსპორტო მანქანების წამის გაანგარიშების საშუალება

წვეის ძალები განისაზღვრება ყველა იმ წინალობის გამოანგარიშებით, რომლებიც შეიძლება წარმოიშვან გრუნტზე მანქანის ზემოქმედებისას ვაფხვიერების, კრისა და გადაადგილების დროს.

ამ წინალობათა ხასიათი და სიდიდე ჯერ კიდევ არაა საკმარის შესწავლილი. ასევე საკმარის არაა გაშუქებული მანქანის სამუშაო ორგანოთა ჩასოლვა, გრუნტის ადგილობრივი დატყვანა, მისი თრევა და სხვ.

მიუხედავად ამისა, ცხადია, წინალობის სიდიდეზე ძირითადად გავლენას ახდენს, ერთი მხრივ, გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები (ნაწილაკების ფორმა, ტენიანობა, ბმულობა და სხვ.), ხოლო, მეორე მხრივ, მანქანის სამუშაო ორგანოების (მათი ზომები, პირმოღება, კრის კუთხეები) კონსტრუქციული გაფორმება.

ყველა ეს წინალობა შეიძლება დავყოთ 3 ჯგუფად:

$W_1$  — გრუნტების წინალობა კრისადმი, რომლის სიდიდე ძირითადად

დამოკიდებულია გრუნტის თვისებებზე;

$W_2$  — გრუნტის წინაღობა გადაადგილებისადმი სამუშაო ორგანოების წინ, მანქანის ჩამჩის წინ, სამუშაო ორგანოების გასწვრივ, ჩამჩის შიგნით, და გრუნტის წინაღობა აწვევისადმი;

$W_3$  — თვით მანქანის ან მანქანათა შედგენილობის წინაღობა გადაადგილებისადმი (მუშაობის დროს).

წვევის გაანგარიშებები წარმოებს ისეთი შემთხვევებისათვის, როცა ყოველი წინაღობის სიდიდეს უდიდესი მნიშვნელობა აქვს და წინაღობათა ჯამი  $W$  გაუტოლდება წვევის ძალის  $T$  სიდიდეს:

$$T = \Sigma W = W_1 + W_2 + W_3.$$

ა) გ რ უ ნ ტ ი ს წ ი ნ ა ლ ო ბ ა კ რ ი ს ა დ მ ი განისაზღვრება პირობიდან

$$W_1 = b \cdot h \cdot k_{34},$$

სადაც  $k_{34}$  არის გრუნტის წინაღობის კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობა მოცემულია ქვემოთ:

გრუნტის კატეგორია	$K_{34}$
I	2000—3000 კგ/მ <sup>2</sup>
II	3000—5000 "
III	5000—7000 "
IV	7000—9000 "

$b$  — გრუნტის შრის სივანე, რასაც მანქანის სამუშაო ორგანოები ყოველი გავლისას გასჭირან;

$h$  — ამ შრის სიმაღლე.

იმ შემთხვევაში, როცა მანქანის სამუშაო ორგანო მიმართულია  $\alpha$  კუთხით მო-

ძრაობის მიმართულების მიმართ (მაგალითად, ბულდოზერის ფრთა),  $W_1$ -სათვის გამოსახულება მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$W_1 = b \cdot h \cdot k_{34} \cdot \sin \alpha.$$

ბ) გ რ უ ნ ტ ი ს გ ა დ ა ა დ გ ი ლ ე ბ ი ს ა დ მ ი წ ი ნ ა ლ ო ბ ა , ზოგად შემთხვევაში, შეიცავს:

$W_{აა}$  — გრუნტის მასის წინაღობას თრევის მიმართ (მანქანის სამუშაო ორგანოების—ჩამჩის დანისა და სხვათა წინ); ამ წინაღობის მიმართულება ნორმალურია ჩამჩის მკრელი პირის, დანისა და ფრთის სამუშაო ზედაპირის და სხვ. მიმართ;

$W_{აბ}$  — გრუნტის გადაადგილებისადმი წინაღობას თვით ჩამჩაში (ჩამჩის ავსების დამთავრების მომენტში);

$W_{აგ}$  — გრუნტის წინაღობას აწვევისადმი;

$W_{აღ}$  — გრუნტის სრიალის წინაღობას (მანქანის სპეციალური მიმართველი ფრთებით); ეს წინაღობა მიმართულია დანის ან ფრთის გასწვრივ.

1.  $W_{\text{გრ}} = G_{\text{გრ}} \cdot f_1$ ; ხოლო მისი გეგმილი მოძრაობის მიმართულებაზე

$$W_{\text{გრ}} \cdot \sin \alpha = G_{\text{გრ}} \cdot f_1 \cdot \sin \alpha,$$

სადაც  $G_{\text{გრ}}$  არის გრუნტის მასის წონა დანის, ჩამჩის ან ფრთის წინ;

$f_1$  — გრუნტის გრუნტზე ხახუნის კოეფიციენტი,  $f_1 = 0,5 \div 0,7$ ;

$\alpha$  — კუთხე, რომელსაც კმენის მანქანის მოძრაობის მიმართულე-  
ბასთან დანა ან ფრთა;

გრუნტის მასის წონა  $G_{\text{გრ}} = \frac{b \cdot h_1^2}{4} \cdot \gamma_0$ , აქ იგულისხმება, რომ გრუნ-

ტის დაგროვილი მასის მოცულობა უდრის წესიერი სამკუთხა პრიზმის  
მოცულობას;

$b, \frac{h_1}{2}$  და  $h_1$  განზომილებებია, ხოლო  $\gamma_0$  გრუნტის მოცულობითი წონაა.

2. 
$$W_{\text{ჩამჩ}} = q \cdot \gamma_0 \cdot k_1 \cdot f_2,$$

სადაც  $q$  არის ჩამჩის ტევადობა;

$k_1$  — კოეფიციენტი, რომელიც მახასიათებელია მანქანის სამუშაო  
ორგანოების კონსტრუქციული გაფორმებისა;

$f_2$  — ლითონზე გრუნტის ხახუნის კოეფიციენტი;

$f_2 = 0,4 \div 0,5$ . პირობით შეიძლება ჩავთვალოთ, რომ  $G_{\text{გრ}} = 0,2 \cdot q \cdot \gamma_0$ ;

3. 
$$W_{\text{აწვევ}} = \frac{75 \cdot N \cdot \eta}{v},$$

სადაც  $N$  არის მანქანის ამწვევი მოწყობილობის საჭირო სიმძლავრე ცხ.  
ძ-ში, რომელიც მიიღება წვევის საშუალებათა სიმძლავრის ხარ-  
ჯზე და გამოითვლება ცნობილი ფორმულებით;

$v$  — ამწვევი მოწყობილობის სამუშაო ორგანოების მოძრაობის სიჩქარე;

$\eta$  — ამწვევი მოწყობილობის მარგი ქმედების კოეფიციენტი.

თუ  $N$  სიდიდეს ვერ მოენახავთ, მაშინ

$$W_{\text{აწვევ}} = \frac{G_{\text{გრ}} \cdot H}{L \cdot \cos \alpha} = \frac{b \cdot h_1^2 \cdot \gamma_0 \cdot H}{4L \cdot \cos \alpha},$$

სადაც  $H$  არის გრუნტის აწვევის სიმაღლე;

$L \cdot \cos \alpha$  — მანქანის მიერ გავლილი გზა გრუნტის აწვევის განმავ-  
ლობაში.

4. 
$$W_{\text{სკ}} = G_{\text{გრ}} \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot \cos \alpha.$$

გ) თ ვ ი თ მ ა ნ ქ ა ნ ი ს გ ა დ ა ა დ გ ი ლ ე ბ ი ს  $W_3$  წ ი ნ ა-  
ლ ო ბ ა შე დ გ ე ბ ა:

$W_{\text{მძღრ}}$  — გრუნტით დატვირთული თვით მანქანის მოძრაობის წი-  
ნალობისაგან და

$W_{\text{ხა}}$  — მანქანის მკრელი ორგანოების გრუნტზე ხახუნის წინა-  
ლობისაგან.

$$W_{\text{მომ}} = n \cdot (G_{\text{მეკ}} + q \cdot \gamma_0 \cdot k_1) \cdot f',$$

$$W_{\text{ხა}} = 0,5 \cdot (G_n + q \cdot \gamma_0 \cdot k_1) \cdot f_1,$$

სადაც  $n$  არის დასატვირთი მანქანების რიცხვი;

$G_{\text{მეკ}}$  — მანქანის წონა;

$f'$  — მანქანის გადაადგილების წინალობის კოეფიციენტი,  $f' = f_3 = 0,1 \div 0,15$ ;

$G_n$  — ჩამჩის წონა.

§ 20. საფხვიერებალი და მიწასათხრელ-სატრანსპორტო მანქანების  
ცალკეულ სახეობათა წვივის ძალეების განსაზღვრა (წვივის პანაფარიზება)  
საფხვიერებლის წვევის გაანგარიშება შეიძლება ფორმულით:

$$T_{\text{საფხვ}} = n \cdot b \cdot h \cdot k_{3r} + G_{\text{მეკ}} \cdot f_2,$$

სადაც  $T_{\text{საფხვ}}$  არის საჭირო წვევის ძალეა;

$n$  — საფხვიერებლის დგარების (კბილების) რიცხვი.

თ ვ ლ ე ბ ი ა ნ ი ტ რ ა ქ ტ ო რ უ ლ ი ნ ი ზ ბ ე ბ ი ს (ს კ რ ე პ ე რ ე ბ ი ს) წ ვ ე ვ ი ს გ ა ა ნ გ ა რ ი შ ე ბ ა :

$$T_{\text{ტრაქტ. სკრ}} = b \cdot h \cdot k_{3r} + \frac{G_{n+2}}{2} \cdot f_2 + \left( G_{\text{მეკ}} - \frac{G_{n+2}}{2} \right) f_3 + \\ + (n-1) G_{\text{მეკ}} \cdot f_3,$$

სადაც  $\frac{G_{n+2}}{2} \cdot f_2$  არის უკანასკნელი სკრეპერის ჩამჩის მიწაზე გადაადგი-  
ლების წინალობა გრუნტის ალების დროს;

$\left( G_{\text{მეკ}} - \frac{G_{n+2}}{2} \right) f_3$  — ჩასატვირთავი სკრეპერის გორვის წინალობა;

$f_3$  — გორვის წინალობის კოეფიციენტი;

$(n-1) \cdot G_{\text{მეკ}} \cdot f_3$  — გორვის წინალობა ყველა დატვირთული სკრეპერისა,  
რომელთა რიცხვიც მატარებელში არის  $n$ ;

$G_{\text{მეკ}}$  — სკრეპერის წონა გრუნტით;

ანდა

$$T_{\text{ტრაქტ. სკრ}} = b \cdot h \cdot k_{3r} + 0,2 \cdot q \cdot \gamma_0 \cdot f_1 + (G_{\text{მეკ}} + \\ + q \cdot \gamma_0 \cdot k_1) f_3 - 0,5 (G_n + q \cdot \gamma_0 \cdot k_1) \cdot f_3,$$

სადაც  $0,5 (G_n + q \cdot \gamma_0 \cdot k_1)$  არის დანის პირის გრუნტზე დაწოლის ძალა  
(პირობითად მიღებული).

ელევატორული გუთნის წვევის გაანგარიშება:

$$T_{\text{ვლ. ავ.}} = \sum_{i=1}^{i=4} P_i \cdot f_3 + F_{\text{max}} \cdot k_{\text{გ}},$$

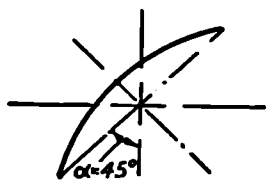
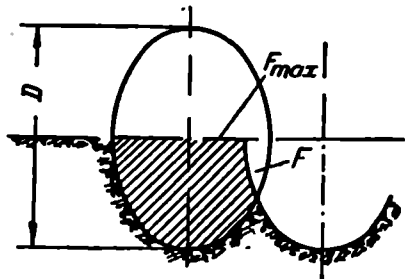
სადაც  $P_i$  არის ელევატორული გუთნის თითოეულ თვალზე დატვირთვა (სხვადასხვა);

$F_{\text{max}}$  — ნამდვილად ამოსაქრელი შრის კვეთის მაქსიმალური ფართობი (ნახ. 21);

$$F_{\text{max}} = \varphi \cdot F_0 = \varphi \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{8} \cdot \sin \alpha,$$

სადაც  $\varphi = 0,92$  არის ამოქრილი გრუნტის გამოყენების კოეფიციენტი;

$\alpha$  — ელევატორული გუთნის მიმართულებასა და დისკოს სიბრტყეს შორის პირმოდები კუთხე;



ნახ. 21.

ანდა 
$$T_{\text{ვლ. ავ.}} = b \cdot h \cdot k_{\text{გ}} + \frac{75 N \cdot \eta}{v} + (G_{\text{მავ}} - G_{\text{კო}}) \cdot f_3 + G_{\text{კო}} \cdot f_2,$$

სადაც  $G_{\text{კო}}$  — ელევატორული გუთნის კოქის წონა.

ბულდოზერის წვევის გაანგარიშება. ბულდოზერის წვევის ძალვა  $T_b = W_1 + W_2 + W_3,$

სადაც  $W_1$  არის გრუნტის წინალობა კრისადმი;

$W_2$  — ბულდოზერის წინ მოძრავი გრუნტის გრუნტზე ხახუნის წინალობა;

$W_3$  — საყრდენი საცურავეების გრუნტზე ხახუნის წინალობა.

მიწასათხრელ-სატრანსპორტო მანქანების აღმართზე მუშაობისას უნდა გავითვალისწინოთ მანქანის აღმართზე ასვლის წინალობაც (წვევის ძალებების განსაზღვრისას).

§ 21. სახვეიერბალი და მიწასათხრელ-სატრანსპორტო მანქანების მწარმოებლობის განსაზღვრა

სხვადასხვა მიწასათხრელ-სატრანსპორტო მანქანების მწარმოებლობა ( $მ^3/ცვლაში$ ) შეიძლება განესაზღვროთ ერთი საერთო ფორმულით

$$g = \frac{60 \cdot N \cdot V \cdot k_{\text{გ}},}{T}$$

სადაც  $N$  არის სამუშაო საათების რიცხვი ცვლაში;

$k_{\text{გ}}$  — 0,85—0,95 — მანქანის გამოყენების კოეფიციენტი დროის მიხედვით;

$V$  — ერთი გავლის განმავლობაში მანქანის მიერ გადამუშავებულ გრუნტის კუბატურა (მკვრივ მასაზე გადაანგარიშებით);

$T$  — პერიოდულად გამეორებადი მუშაობის ციკლის (წუთობით) ხანგრძლიობა.

გრუნტის კუბატურა ( $V$ ) შეიძლება გამოვითვალოთ შემდეგი ფორმულით:

ა) მანქანისათვის, რომელსაც ჩამჩა არ აქვს,

$$V = b \cdot h \cdot L \cdot k_1 \cdot k_2,$$

სადაც  $b$  არის მანქანის პირმოღების სიგანე, რომელიც ტოლია გრუნტის ზოლის სიგანისა (იგი იჭრება და გადაადგილდება მანქანით წუთში);

$h$  — ამ ზოლის ან გრუნტის სიმაღლე ან სიღრმე (მ-ობით);

$L$  — სამუშაო გატარების სიგრძე, მ-ობით;

$k_1$  — კოეფიციენტი, რომელიც ახასიათებს მოცემული მანქანის სამუშაო ორგანოების კონსტრუქციულ გაფორმებას;

$k_2$  — დასამუშავებელი გრუნტის გაფხვიერების კოეფიციენტი.

ბ) ჩამჩის მქონე მანქანებისათვის  $V = n \cdot q \cdot k_1 \cdot k_2$ ,

სადაც  $n$  არის რიცხვი მანქანის ან მატარებლისა, რომელნიც რამდენიმე მანქანისაგან შედგება, ან ჩამჩებისა, რომელნიც გრუნტით იესებთან ერთი სამუშაო გატარების განმავლობაში;

$q = b \cdot h \cdot l_{\text{ჩ}}$  — თითოეული ჩამჩის ტევადობა; ამასთანავე,  $l_{\text{ჩ}}$  — გზის სიგრძეა, რომელსაც მანქანა გაივლის მისი ჩამჩის ჩატვირთვისას;

$b, h_1$  აქვთ ზემოთ ნაჩვენები მნიშვნელობები.

$k_1 = 0,65 \div 1,2$ ;

$k_2$  მნიშვნელობა ფხვიერი გრუნტებისათვის აღწევს 0,88 ÷ 0,90; I და II კატეგორიის გრუნტებისათვის—0,84 ÷ 0,88 (გარდა ქვიშისა); III და IV კატეგორიის გრუნტებისათვის—0,71 ÷ 0,79.

მუშაობის ციკლის დროს  $T$  განისაზღვრება იმ ოპერაციების რიცხვის მიხედვით, რომლებიც შეადგენენ ციკლსა და დროის ხარჯვის ან მოძრაობის სიჩქარის მნიშვნელობებს, რომლებითაც სრულდება ყოველი ოპერაცია.

იმ მანქანებისათვის, რომლებიც მუშაობენ ნაყარზე (საფხვიერებლები, ელევატორული გუთნები და სხვ. მანქანები) ნაკვეთის ერთ მხარეზე

გავლისას (გადაყრაზე კი ორივე მხარეზე მუშაობისას), მუშაობის ციკლის დრო

$$T = \frac{L}{v_1} + t_{\text{მოპ}} \text{ წმ,}$$

სადაც  $L$  არის გასავლელი მანძილის სიგრძე (მ-ობით);

$v_1$  — სიჩქარე გრუნტის ალებისას მ/წმ;

$t_{\text{მოპ}}$  — მობრუნების დრო.

ერთმხრივ რეზერვისას (ერთ მხარეს გადაყრაზე მუშაობისას)

$$T = \frac{L}{v_1} + \frac{L}{v_4} + 2t_{\text{მოპ}} \text{ წმ,}$$

სადაც  $v_4$  — უქმი სვლის სიჩქარეა.

იმავე მანქანების მუშაობისას, მაგრამ გადაზიდვის მოწყობილობაში გრუნტის ჩატვირთვით, მუშაობის ციკლის დრო

$$T = \frac{L}{v_1} + (m-1) \cdot t_{\text{ვალ}} + t_{\text{მოპ}} \text{ წმ,}$$

სადაც  $m$  არის რიცხვი გადაზიდვის მოწყობილობისა, რომელიც ციკლის განმავლობაში იტვირთება;

$t_{\text{ვალ}}$  — 0,2 წუთი — დროის ხარჯვა გადატვირთვის მოწყობილობების შეცვლისათვის.

სკრეპერების (ტრაქტორული თვლებიანი ნიჩბების) მუშაობის ციკლი მათი ცალკეულად ან მატარებლებად მუშაობისას, როგორც ზემოთ იყო მითითებული, შედგება აკრების, გადაადგილების, გრუნტის გადმოტვირთვისა და გრუნტის ახალი აკრებისათვის სკრეპერების დაბრუნებისაგან.

თუ მოცემულია გავლათა სათანადო მანძილები  $L_1, L_2, L_3$  და  $L_4$ , ხოლო გავლათა სიჩქარეები ტოლია  $v_1, v_2, v_3$  და  $v_4$ -ისა, მაშინ მუშაობის ციკლის დრო

$$T = \frac{L_1}{v_1} + \frac{L_2}{v_2} + \frac{L_3}{v_3} + \frac{L_4}{v_4} \text{ წმ.}$$

ბულდოზერის მუშაობისას მუშაობის ციკლი შედგება:  $L_1$  სიგრძის უბანზე  $v_1$  სიჩქარით გრუნტის ალების,  $v_2$  სიჩქარით გრუნტის  $L_2$  მანძილზე გადაადგილების, ბულდოზერის  $v_3$  სიჩქარით  $L_3 = L_1 + L_2$  მანძილზე დაბრუნების (გრუნტის ახლად ასაღებად) ოპერაციებისაგან, დროის განმავლობაში ორი მობრუნებისა ( $2t_{\text{მოპ}}$ ) და დანის ორი დაყენებისაგან (აწევა ან დაშვება— $2t_{\text{დაყ}}$ ). ამ შემთხვევაში მუშაობის ციკლის დრო

$$T = \frac{L_1}{v_1} + \frac{L_2}{v_2} + \frac{L_3}{v_3} + 2t_{\text{მოპ}} + 2t_{\text{დაყ}} \text{ წმ.}$$



იმ შემთხვევაში, თუ ბულდოზერი ბრუნდება გრუნტის ალების ადგილზე უკუსვლით, მაშინ  $2l_{ზობა} = 0$ .

თუ ჩავსვამთ საერთო ფორმულაში სათანადო მნიშვნელობებს, შეიძლება განვსაზღვროთ ყოველი ცალკეული მანქანის მწარმოებლობა.

ს ა ფ ხ ვ ი ე რ ე ბ ე ლ თ ა მ წ ა რ მ ო ე ბ ლ ო ბ ა :

$$m_{საფ} = \frac{60 \cdot L(b-S) \cdot k_{ღრ}}{T} \text{ გზ/საათი,}$$

სადაც  $L$  არის სამუშაოს გავლის სიგრძე;

$b$  — გაფხვიერების სიგანე;

$S$  — საფხვიერებლის გატარებათა გადაფარვა (0,1 მ);

$T$  — მუშაობის ციკლის ხანგრძლიობა;

$k_{ღრ}$  — დროის მიხედვით მანქანის გამოყენების კოეფიციენტი.

თქველიანი ტრაქტორული ნიჩბების (სკრეპერების) მწარმოებლობა:

$$m_{ტრ სკრ} = \frac{60 \cdot n \cdot q \cdot k_{ავს} \cdot k_{ღრ}}{T \cdot k_{ავს}} \text{ გზ/საათი,}$$

სადაც  $n$  არის სკრეპერების რიცხვი მატარებელში;

$q$  — ჩამჩის ტევადობა (მ<sup>3</sup>-ობით);

$k_{ავს}$  — ჩამჩის ავსების კოეფიციენტი;

$k_{ავს}$  — გაფხვიერების კოეფიციენტი;

$k_{ღრ}$  — დროის მიხედვით მანქანის გამოყენების კოეფიციენტი;

$T$  — მუშაობის ციკლის ხანგრძლიობა.

მღვეტორული გუთნების მწარმოებლობა:

$$m_{მღ.ავთ} = \frac{60 \cdot L \cdot F \cdot \varphi \cdot k_{ღრ}}{T} \text{ გზ/საათი,}$$

სადაც  $L$  არის მუშა სვლის სიგრძე;

$F$  — ამოჭრილი შრის ფართობი;

$\varphi$  — ამოჭრილი გრუნტის გამოყენების კოეფიციენტი;

$k_{ღრ}$  — დროის მიხედვით მანქანის გამოყენების კოეფიციენტი (0,95);

$T$  — მუშაობის ციკლის ხანგრძლიობა.

ბულდოზერების მწარმოებლობა. გრუნტის მოჭრისა და ბულდოზერის წინ მისი გადაადგილების შემთხვევისათვის

$$m_b = \frac{60 \cdot V \cdot k_{ღრ}}{T} \text{ გზ/საათი}$$

(აქ აღნიშვნები იგივეა, რაც საერთო ფორმულაში).

სატრანსპორტო საშუალებებიდან გადმოტვირთული გრუნტის მოს-  
წორების შემთხვევისათვის

$$m_2 = \frac{60 \cdot L \cdot (l \cdot \sin \alpha - S) \cdot k_{\text{გრ}}}{T_1} \text{ გზ/საათი,}$$

$$\text{სადაც } T_1 = \frac{L}{v_1} + t_{\text{მოძ.}}$$

$L$  არის ბულდოზერის გასავლელი მანძილის სიგრძე (მ-ობით);

$v_1$  — მოძრაობის სიჩქარე;

$t_{\text{მოძ.}}$  — ბულდოზერის მობრუნების დრო (0,5 წუთი);

$l$  — ფრთის სიგრძე ბულდოზერის დანასთან ერთად (მ-ობით);

$\alpha$  — პირმოღების კუთხე;

$S$  — მანქანის გასვლათა გადაფარვის სიღრმე — 0,2 + 0,3 მ.

## თ ა ვ ი VI

### ე ქ ს კ ა ვ ე მ რ ე ბ ი

#### § 22. ზოგადი ცნობები

ექსკავატორების წარმოება ჩვენი ქვეყანაში დაიწყო 1902 წელს. ყოფ. პუტილოვის ქარხანაში 1902 წლიდან 1917 წლამდე დამზადებული იყო ნიჩ-  
ბიანი ორთქლის ექსკავატორი 32 (ჩამჩის ტევადობით—2,29 მ<sup>3</sup>); ნიჩბიანი  
ორთქლის ექსკავატორი 2 (ჩამჩის ტევადობით—0,38 მ<sup>3</sup>) და მრავალ ჩამჩია-  
ნი 11 ექსკავატორი.

ექსკავატორების მშენებლობამ ნამდვილ აყვავებას მიაღწია საბჭოთა  
ხელისუფლების დროს. ჩვენი ექსკავატორი (გოხტ 518—41) მსოფლიოში  
აღიარებულა ყველაზე საუკეთესოდ. ომის შემდგომი წლები ჩვენი ქვეყა-  
ნაში წარმოადგენს ექსკავატორების მშენებლობის აღმავლობის პერიოდს.  
ამ პერიოდში გამოშვებულ იქნა ისეთი ექსკავატორები (ჩამჩის ტევადო-  
ბით 4 მ<sup>3</sup>-მდე), რომლებიც გამოიყენებიან უმთავრესად რკინიგზის ტრანს-  
პორტზე. მათ ეწოდებათ უნივერსალური ექსკავატორ ამწეები (0,25—  
2,0 მ<sup>3</sup>) და ნახევრად უნივერსალური ექსკავატორები (2,0—4,0 მ<sup>3</sup>). ჩამ-  
ჩის 4 მ<sup>3</sup>-ზე მეტი ტევადობის ექსკავატორები არაა შეტანილი სტანდარ-  
ტში სამუშაოთა განსაზღვრული ობიექტებისა და მათი სპეციფიკური  
დანიშნულებისათვის ინდივიდუალური დამზადების გამო.

მცირე სიმძლავრის უნივერსალური ექსკავატორ-ამწეებიდან კონსტ-  
რუქციული თვალსაზრისით ყველაზე სრულქმნილია კოვროვსკის ქარხნის  
მიერ გამოშვებული ექსკავატორი „დ-107“ („ე—505“) ინჟინერ ა. რებ-  
როვის კონსტრუქციისა. იგი საზღვარგარეთის ფირმების საუკეთესო მო-  
დელეზე უკეთესია სიმძლავრით, სიმსუბუქით, მწარმოებლობითა და  
პილრაულიკური მართვის განსაკუთრებული სისტემით.

საშუალო სიმძლავრის ნახევრად უნივერსალური ექსკავატორების  
კლასიდან უნდა გამოვყოთ მსუბუქი და მძიმე მოდელები. მსუბუქი მო-  
დელეები, ჩამჩის ტევადობით 2 მ<sup>3</sup>-მდე, კონსტრუქციითა და ხვედრითა

პარამეტრებით არ განსხვავდება მცირე სიმძლავრის კლასის მოდულებისაგან, მაგრამ ზოგ მათგანს, რომლებიც განკუთვნილია უფრო მძიმე სამუშაოებისათვის, აქვს მრავალმოტორიანი ამძრავი.

მძიმე მოდულებს აქვს მრავალმოტორიანი ამძრავი და მცირესაყრდენიანი მუხლუხები, რაც უფრო შეეფერება მკვრივ გრუნტებში მუშაობის პირობებს.

„მარიონისა“ და „პარნიშფეგერის“ ფირმების ამ ტიპის მოდულებს აქვს ზედმეტად წაგრძელებული ისრები და სახელურები; ეს ადიდებს მათს წონას 20—25%-ით, რაც არ შეიძლება მიზანშეწონილად მივიჩნიოთ.

ფირმა „მარიონის“ ქარხნების ექსკავატორებს ჰქონდა სამმაგი პოლისპასტი შიგა სახელურით, მაგრამ შემდეგ, 1944 წელს, ამ ფირმამ დაიწყო გარე სახელურის გამოყენება სამმაგი პოლისპასტით, გადმოიღო რა ეს კონსტრუქცია 1936 წელს გამოშვებული ჩვენი „ე—3“ ექსკავატორიდან. 1946 წელს კი ფირმა გადავიდა უპოლისპასტო ამწევი მანქანების გამოშვებაზე, რაც ჩვენს მიერ შემოღებული იყო ჯერ კიდევ 1938 წელს.

საშუალო სიმძლავრის მანქანათა კლასიდან ურალის მანქანათსაშენებელი ქარხნის მიერ მზადდება ინჟ. ბ. სატოვსკის კონსტრუქციის მოდელი „სე—3“, რომლის რაოდენობამ უკვე 1948 წელს გადააჭარბა საზღვარგარეთ დამზადებული ამ ტიპის მანქანების რაოდენობას. თავისი სიმძლავრით, მანევრირებით, მწარმოებლობითა და გამძლეობით ეს მანქანა უკეთესია, ვიდრე საზღვარგარეთ დამზადებული საკარიერო ექსკავატორები.

ამ კლასის მსუბუქი ერთმოტორიანი მოდულების მართვა თითქმის მხოლოდ ჰიდრაულიკურა ან კომბინირებული, უფრო მძიმეებისა — ელექტრული ან ელექტროჰიდრაულიკური. უკანასკნელ შემთხვევაში ჰიდრაულიკა გამოყენებულია იშვიათად ჩასართავი დამხმარე მექანიზმებისათვის (მუშტა, ქუროები, ისარი და ა. შ.).

ამწევი მოტორების სიმძლავრის გამოყენების გასაუმჯობესებლად ჩამჩა ნაწილობრივ წონასწორდება მოძრავი საპირწონით, რაც საშუალებას გვაძლევს 15—20%-ით გავაღიძოთ მისი ტევადობა ანდა სათანადოდ შევამციროთ მოტორების სიმძლავრე.

წონის შემცირებისა და ისრის გაწვდომის გადიდების მიზნით ჩამჩა მზადდება მსუბუქი შენადნობებისაგან. მიწასთან შემხები მისი ნაწილები არმირებულია ლეგირებული ფოლადის ფურცლებით.

მძიმე საკარიერო ელექტროექსკავატორების მართვა — ელექტრულია (საკომანდო კონდროლერებითა და ამპლიფიკატორებით). ამ კლასს ეკუთვნის მძლავრი საბჭოთა ექსკავატორი „ეგლ—15“ ჩამჩის ტევადობით 15 მ<sup>3</sup> და ისრის სიგრძით 40 მეტრამდე. გარდა ამისა, დაწყებულია გამოშვება სხვადასხვა ჩამჩის ტევადობისა და ისრის სიგრძის მქონე ეგრეთ წოდებული „მაბიჯი დრაგაინებისა“ (მაგ., ჩამჩის მოცულობა 4 მ<sup>3</sup> — 14 მ<sup>3</sup>-მდე,

ხოლო ისრის სიგრძე—40—75 მეტრამდე, აგრეთვე პიდრავლიკური მაბი-  
ჯი სვლით). ექსკავატორის დანიშნულებას წარმოადგენს მიწის სხვადასხვა  
სამუშაოების (მათ შორის საკარიეროც) შესრულება, სახელდობრ, თხრა,  
ე. ი. მასივისაგან გრუნტის განსაზღვრული ნაწილის მოცილება (მოგლეჯა);  
გრუნტის გადაადგილება; სატრანსპორტო საშუალებებში ჩატვირთვა;  
გრუნტის გადმოტვირთვა (სატრანსპორტო საშუალებებიდან) გადაყრის  
მიზნით ანდა ახალ სატრანსპორტო საშუალებებში გადატვირთვა (მანქა-  
ნებიდან ვაგონებში ან პირიქით) და სხვ.

### § 23. მართხამჩიანი მასაპავატორების კლასიფიკაცია

ერთხამჩიანი ექსკავატორების კლასიფიკაცია შეიძლება შემდეგი და-  
მახასიათებელი ფაქტორების გათვალისწინებით:

1. სამუშაო ორგანოებთან ერთად ზედა ნაგებობის მობრუნების უნა-  
რის მიხედვით ექსკავატორი შეიძლება იყოს სრულმობრუნებიანი ( $360^\circ$ )  
ანდა არასრულმობრუნებიანი ( $210^\circ$ — $270^\circ$ ), ეს უკანასკნელი ამჟამად თით-  
ქმის არ გვხვდება.

2. სამუშაო მოძრაობის მიმართულებისა და ხასიათის მიხედვით ექს-  
კავატორებმა შეიძლება აწარმოოს ოპერაციები ნიშნულზე ზემოთ,  
ქვემოთ და ექსკავატორის გზის დონეზე. ამასთანავე, მათ შეიძლება გააჩნ-  
დეთ ხისტად მიმავარებული ან მოქნილად დაკიდებული ჩამჩები.

3. ძალური მოწყობილობის სახეობის მიხედვით არჩევენ: ა) ორთქლის,  
ბ) დიზელის, გ) შიგაწვის კარბიურატორულძრავიან, დ) ელექტროამძ-  
რავიან, ე) პნევმატურ და დიზელელექტრულ (კომბინირებულ) ექსკავა-  
ტორებს.

4. სვლის მოწყობილობის მიხედვით ექსკავატორები შეიძლება იყოს:  
ავტოსვლაზე, მუხლუხა სვლასა და მბიჯ სვლაზე, რკინიგზის სვლაზე და  
მცურავ საშუალებებზე.

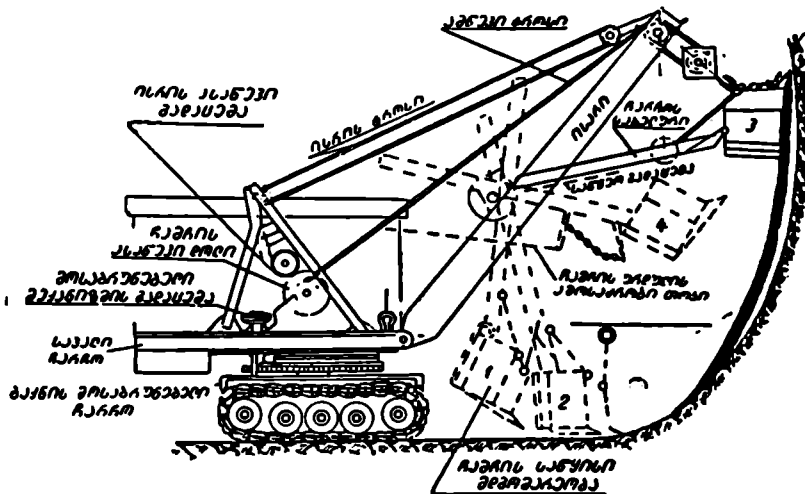
5. ექსკავატორებს შეიძლება ჰქონდეს ძირითადი ცვლადი სამუშაო  
ნაწილების შემდეგი სახეობანი:

ა) ჩამჩა სახელურზე (პირდაპირი ან შებრუნებითი ხაპვისთვის), ბ)  
ხვეტრა ჩამჩა (დრავლიანი), გ) გრეიდერული ჩამჩა, დ) ჩამჩა-გულთანი (რან-  
და), ე) მტვირთავი ამწის მოწყობილობანი (კავები), ვ) ხიმინჯების სატეხი,  
ამოსაძრობი და ძირკვების ამოსაძირკვი მოწყობილობანი, ზ) გრუნტსატ-  
კეპნი ფილა და სხვ.

დასახელებული კლასიფიკაცია საშუალებას გვაძლევს სამუშაოთა წარ-  
მოების პირობების საფუძველზე სწორად მივუღებთ ექსკავატორის  
შერჩევას.

მრთაგზიანი მასაჰატორების კონსტრუქციული თავისებურებანი  
და ტექნიკური მახასიათებანი

ყველა ექსკავატორს, განურჩევლად ტიპისა, აქვს შემდეგი ძირითადი ნაწილები (ნახ. 22): ა) სამუშაო მოწყობილობა (ჩაშჩა, გრეიფერი, მტკეპნაი ფილა და სხვ.); ბ) მოსაბრუნებელი მექანიზმი, რომლითაც ხდება სამუშაო მოწყობილობის დაყენება გრუნტის ამოღების, დამუშავების ან გადმოტვირთვის ადგილზე; გ) საეალი მოწყობილობა (მუხლუხა სელა,



ნახ. 22.

აეტოსელა და სხვ.) სამუშაოს ერთი ადგილიდან მეორეზე ექსკავატორის გადასადგილებლად; დ) ძალური მოწყობილობა, რომელიც ამოძრავებს ექსკავატორს. გარდა ამისა, სამუშაო მოწყობილობის მოსაბრუნებელ მექანიზმსა და საეალ ნაწილებზე მოძრაობის გადასაცემად არის მთელი რიგი გადაცემი მექანიზმები, რომლებიც უნდა მიეკუთვნონ იმ კვანძს, რომელსაც ისინი ემსახურებიან.

1. უნივერსალური ექსკავატორ-ამწე „და-0,25/5“ და „დგ-0,25/5“ („ე-252“). უნივერსალური ექსკავატორი 0,25 მ<sup>3</sup> ჩაშჩის ტევადობითა და 5 ტონა ტვირთამწეობით მიეკუთვნება ამ ჯგუფის მცირე მანქანების რიცხვს.

მათი ძირითადი ღირსებაა დიდი მობილობა, რომელიც საშუალებას გვაძლევს რენტაბელურად გამოვიყენოთ ეს მანქანა ტერიტორიულად მიმოფანტულ სამუშაოებზე.

საავტომობილო ექსკავატორებს აქვს პირდაპირი ნიჩაბი და სატვირთო კავი. საცდელი ნიშუშის გამოცდებმა საესებით დამაკმაყოფილებლო შედეგები მოგვცა.

უნივერსალურ ექსკავატორ-ამწეების გამოშვებაზე გადასვლის გამო ამ ჯგუფის მანქანების სვლის თვისებების გაუმჯობესების მიზნით მრეწველობამ გამოუშვა ამ კლასის მანქანები მუხლუხა სვლაზე.

მოცემული ჯგუფის მანქანების ორივე ვარიანტი უფრო ფართო გამოყენებას პოვებს სამშენებლო, საგზაო და დატვირთვა-გადმოტვირთვის სამუშაოთა წარმოებისას.

### ტექნიკური დახასიათება

ექსკავატორ „და-0,25/5“ (ი გ ი ვ ე „ე-252“). ჩამჩის ტევადობა 0,25 მ<sup>3</sup>; მაქსიმალური ტვირთამწეობა — 5 ტონამდე; გაბარიტული სიგრძე, სიგანე და სიმაღლე სატრანსპორტო მდგომარეობაში 6680 × 2230 × 3500 მ; ტვირთის აწევისა და დაშვების სიჩქარე 0,255 მ/წამი; კავის ჰალზე ბაგირის წვეროების რიცხვი — 3; ჩამჩის ჰალზე ბაგირის წვეროების რიცხვი — 2; ძალვა წინა დოლის ბაგირში — 2630 კგ; ბაგირის დიამეტრი — 12,5 მმ.

მწარმოებლობა საშუალო სიმკვრივის გრუნტებში, თუ გამოყენების კოეფიციენტი 0,75: ნიჩბით მოწყობისას — 30 მ<sup>3</sup>/საათამდე, დრაგლანითა და შებრუნებულნიჩბით — 25 მ<sup>3</sup>/საათამდე, გუთნითა და გრეიდერული ჩამჩით — 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> მ<sup>3</sup>/საათამდე;

სამუშაო ციკლების რიცხვი 1 წუთში — 4-მდე; გადაადგილების სიჩქარე — 20 კმ/საათამდე; კონსტრუქციული წონა: ამწესი 6,5 მ ისრით — 10470 კგ, ხოლო 17,2 მ-დე ისრით — 10850 კგ; ნიჩბით — 11270 კგ; შებრუნებული ნიჩბითა და გუთნით (რანდით) — 11650 კგ; სატვირთო მანქანის წონა (უძაროდ) — 4250 კგ; საყრდენი ჩარჩოს წონა — 1900 კგ; მოსაბრუნებელი ბაქნის წონა — 3520 კგ; საწვავის (ბენზინის) ხარჯვა 1 საათში — 8 — 10 კგ.

ექსკავატორი „დგ-0,25/5“. მუხლუხების სიგრძე — 2910 მმ; მუხლუხა სვლის სიგანე — 2250 მმ; მუხლუხა ლენტის სიგანე — 320 მმ; კუთრი წნევა გრუნტზე (საშუალო) — 0,54 კგ/სმ<sup>2</sup>; ძალოვანი მოწყობილობა — დიზელები „კდ-35“ და „ზილ-5“ (ბენზინით მომუშავე); სიმძლავრე 35 ცხ. ძ.; გადაადგილების სიჩქარე — 1,35 — 4,5 კმ/საათი; გაბარიტული ზომები — 3440 × 2250 × 2850 მმ; წონა (ნიჩბით მოწყობისას) — 8,1 ტ; მწარმოებლობა (საშუალო) — 25 — 30 მ<sup>3</sup>/საათი.

პარამეტრები ნიჩბით მოწყობის შემთხვევაში: ა) ჩამჩის ტევადობა — 0,25 მ<sup>3</sup>, ბ) ისრის სიგრძე — 4,9 მ; გ) სახელურის სიგრძე — 2,3 მ; დ) ისრის დახრის კუთხე (30° — 60°) — 45°; ე) ჰრის მაქსიმალური რადიუსი — 5,85 მ; ვ) გადმოტვირთვის მაქსიმალური რადიუსი — 5,35 მ; ზ) ჩამჩის განტვირთვის მაქსიმალური სიმაღლე — 3,44 მ.

პარამეტრები სატვირთავი კავით მოწყობის შემთხვევაში (სამწეო დახასიათება): ა) ტვირთამწეობა — 0,75-დან 5 ტონამდე; ბ) ისრის სიგრძე — 7,5 — 15 მეტრამდე, ბაცანკალით კი 17 მეტრი.

## ექსკავატორის ექსპლუატაციის წესები

1. მუშაობის დაწყების წინ მემანქანემ უნდა მიიღოს ზუსტი დავალება და დასახოს დამუშავების გეგმა, რომელიც ითვალისწინებს ექსკავატორის გადაადგილებათა უმცირეს რაოდენობას, განსატვირთავად მობრუნების უმცირეს კუთხეს და ტრანსპორტის მიდგომის მოხერხებულობას.

2. ცვლის დაწყებისას მემანქანე ვალდებულია მიიღოს ექსკავატორი და ხელი მოაწეროს ეურნალში. მიღებისას უნდა შეამოწმოს: ა) სამუშაო ორგანოები, კალები, ბაგირები, მოსაბრუნებელი ბაქნის გორგოლაკები, მუხლუხა სელა; ბ) მექანიზმების, სამუშაო ბერკეტების, მუხრუქების ფრაქციონებისა და ძრავადან პირველი გადამცემი ჯაჭვის მდგომარეობა; გ) დაზეთვისა და საზეთავი აპარატის მდგომარეობა; დ) მოსაბრუნებელ ბაქანზე არ იყოს გარეშე საგნები;

3. მუშაობის მწარმოებელმა უნდა უზრუნველყოს სატრანსპორტო საშუალებათა იმდენი რაოდენობა (ვაგონეტები, ავტომანქანები და სხვ.), რომელიც შეესაბამება 5 — 6 ჩამჩის ტევადობას, ე. ი. არანაკლებ 1,5 მ<sup>3</sup>-ისა. სატრანსპორტო საშუალებათა გადაადგილება ისეთნაირად უნდა იყოს მოწყობილი, რომ არ მოხდეს ექსკავატორის მუშაობის შეჩერება ტრანსპორტის მიზეზით.

4. ჩამჩის პირდაპირი დაშვებისას თვალყური უნდა ვადევნოთ, რომ არ მოხდეს დარტყმა ჩარჩოსა და მუხლუხზე.

5. თხრისას უნდა ვეცადოთ, რომ ჩამჩა მაქსიმალურად ივსებოდეს.

6. თუ თხრის დროს გრუნტში გვხვდება წინალობა ქვის, ძირკვებისა და სხვათა სახით, იგი მუშაობის დაწყებამდე უნდა აღმოვაჩინოთ და ავილოთ ჩამჩით. წინააღმდეგ შემთხვევაში სამუშაო ორგანოებსა და მექანიზმებს ზედმეტად დავეტვირთავთ.

7. მძიმე გრუნტში მუშაობისას არ უნდა ვთხაროთ დიდ რადიუსზე. ამ შემთხვევაში რეკომენდებულია მალა აწეული ისრით მუშაობა და მანქანის ხშირი გადაადგილება.

8. შებრუნებული ნიჩბით მუშაობისას არ უნდა დაეუშვათ ექსკავატორის წინ გრუნტის ყრილის წარმოშობა, რისთვისაც რეკომენდებულია ჩამჩა ავსწიოთ სანგრევიდან ავსებისთანავე და აღარ გადავადგილოთ ჩამჩის წინ ზედმეტი გრუნტი.

9. არ შეიძლება ჩამჩის ძლიერი დარტყმა მაგარ გრუნტზე, ვინაიდან ამან შეიძლება გამოიწვიოს კბილებისა და თვით ჩამჩის გატეხა.

10. მოსაბრუნებელი მექანიზმი ერთბაშად არ შეიძლება ჩაართოს. მას შემდეგ კი, რაც ბაქანი ბრუნვას დაიწყებს, შეიძლება სიჩქარე გავადიდოთ სრულ შესაძლებლობამდე.

მოსაბრუნებელი მექანიზმი უნდა გამოვთიშოთ მანამ, სანამ ჩამჩა მივიდოდეს განტვირთვის ადგილამდე, ისეთი ანგარიშით, რომ ჩამჩამ ინერციით დაიკავოს საჭირო მდებარეობა.

11. არასოდეს არ უნდა დავიწყოთ ექსკავატორის მობრუნება მანამ, სანამ ჩამჩა ამოსული არ იქნება გრუნტიდან, ვინაიდან სახელური და ისარი დიდი დაძაბულობის გამო შეიძლება გატყდეს.

12. სატრანსპორტო საშუალებებში გრუნტის ჩატვირთვისას ჩამჩა უნდა ჩაუშვათ რაც შეიძლება ქვევით (რამდენადაც ამის საშუალებას იძლევა ღია ძრა), რათა შევამციროთ მასალის დარტყმა ძარას ფსკერზე.

13. სატრანსპორტო საშუალებებში მასალის ჩატვირთვა უნდა ვაწარმოოთ თანაზომიერად, სატრანსპორტო საშუალებათა ტვირთამწეობის გადაუქარებლად. ამ დროს ჩამჩა უნდა წავიღოთ ისე, რომ იგი არ მოედლოს ვაგონეტების ბორტებს, სამუხრუჭო საბრჯენებსა და სატრანსპორტო საშუალებათა სხვა დეტალებს.

14. სათხრელად ჩამჩის დაშვებისას თვალყური უნდა ვადევნოთ, რათა იგი არ მოედოს მუხლუხებს ან გრუნტს მოსაბრუნებელი მოძრაობის ბოლომდე.

15. მუშაობისას ექსკავატორის დაყენება რეკომენდებულია ჰორიზონტულ მოედანზე, ვინაიდან ეს აადვილებს გორგოლაკებისა და მოსაბრუნებელი მექანიზმის მუშაობის პირობებს.

16. ბლანტ გრუნტებში მუშაობისას საჭიროა პერიოდულად ვაწარმოოთ ჩამჩის გაწმენდა, ვინაიდან ჩამჩის ფსკერზე მიწებებული გრუნტი ამცირებს ექსკავატორის მწარმოებლობას.

17. ზამთარში მუშაობისას აუცილებელია, ავაფეთქოთ გაყინული გრუნტის ქერქი, რაც მნიშვნელოვნად აღიდებს ექსკავატორის მწარმოებლობას. სასურველია, გრუნტის ნაჭრების დიამეტრი არ აღემატებოდეს 300 მმ-ს.

18. ამწევი და წევის ჯალამბრების ბაგირები აუცილებლად განსაზღვრული სიგრძისა უნდა იყოს. მუშაობის დროს საჭიროა ყურადღება მივაქციოთ დოლებზე ბაგირების სწორ დახვევას. ბაგირების ზედმეტ მოშვებულობას შეუძლია გამოიწვიოს მათი გადაჭვარედილება დოლებზე დახვევისას, ზედმეტა გაცვეთა და გაწყვეტა.

19. მუშაობის პროცესში მემანქანემ განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიაქციოს ფრიქციონებისა და ჯალამბრების მუხრუჭების საიმედო მუშაობას. საბერკეტო სისტემები მტკიცედ მოვარგულიყოთ. ლენტების ასხლეტის და სამუხრუჭე ბორბლების გადახურების თავიდან ასაცილებლად თვალყური უნდა ვადევნოთ, რომ ხახუნის ზედაპირზე არ დაესხას ზეთი და ტალახი. ფეროდოს გაცვეთის შემთხვევაში უნდა მოხდეს ლენტების მოკიმვა, ხოლო მნიშვნელოვანი გაცვეთისას — ფეროდო შეიცვალოს ახლით. სამუხრუჭე ბორცვების ზედაპირი უნდა იყოს სწორი, ნაფხაკნები და სხვა დეფექტები თავიდან ავიცილოთ სათანადო მოსუფთავებით.

ჩამჩის გასაღები კონუსური ქურო ისეთნაირად უნდა მოვარგული-



რომ, რომ მისი ჩართვისას ჩამჩის ძრო იხსნებოდეს, ხოლო გამორთვისას ბაგირი ოდნავ იკიმებოდეს.

20. საჭიროა თვალყური ვადევნოთ, რომ მოსაბრუნებელი ბაქნის ყველა საყრდენი გორგოლაკი ბრუნავდეს. თუ რომელიმე გორგოლაკი არ ბრუნავს, მის ზედაპირზე გაჩნდება ნათალი, დაიწყება ხახუნი საბრუნავ წრეზე, რასაც მოყვება გაძლიერებული გაცევათა. ბრუნვის შეჩერების მიზეზი შეიძლება იყოს გორგოლაკის პოპოკიკის გაქექვა ან ზეთის მოხვედრა საგორავ წრეზე. პირველ შემთხვევაში საჭიროა გორგოლაკი მოვხსნათ და შემჩნეული დეფექტი თავიდან ავიცილოთ, მეორე შემთხვევაში კი — კარგად გავწმინდოთ საგორავი წრე და გორგოლაკები.

21. აუცილებელია მუხლუხის ჯაჭვისა და კიმვის დროული და ზედმიწევნითი რეგულირება. საკისრის გამჭიმავ ხრახნებს თანაზომიერად უნდა მოვეუქიროთ და კონტროლი გავუწიოთ ვარსკვლავთა გადახრას. მუხლუხა ლენტის სწორი დაკიმვისას მისი ზემო შტო უნდა იყოს ჩაზნექილი (30 — 50 მმ) დამკერ გორგოლაკებს შორის. მუხლუხის ჯაჭვის ყოველი რეგულირების შემდეგ დამკიმავე ხრახნები უნდა დავზეთოთ სქელი საზეთავით და შემოვახვიოთ ჯვალთ.

22. ნამიან და ბლანტ გრუნტებზე ექსკავატორის გადაადგილებისას რეკომენდებულია ნაფენის გამოყენება.

23. ნაფენის გამოყენება რეკომენდებულია აგრეთვე მკვეთრად ამოშვერალ დაბრკოლებებზე გადასვლისას (რკინიგზის ლიანდაგი და ა. შ.), ვინაიდან შეიძლება მუხრუქების რგოლები გატყდეს.

24. დიდ მანძილზე გადაადგილების დროს ჩამჩა უნდა ჩამოვკიდოთ ისარზე ჯაჭვით ან ცალკე ტროსით, ხოლო ისრის მუხრუქი დამატებით მოექიმოთ.

25. ამწეითი მუშაობაზე გადასვლისას უნდა ჩაერთოთ მოწყობილობა, რომელიც ძრავას ბრუნთა მაქსიმალურ რიცხვს ზღუდავს 850 — 950-მდე წუთში, და წვეის ჯალამბრის მუხრუქი დავხუროთ ჩამკეტი ზამბარის ჩართვით.

26. საჭიროა ექსკავატორმა თვეში ერთხელ გაიაროს გეგმიან-მაფრთხილებელი შეყვება.

27. ცვლის დამთავრების შემდეგ საჭიროა გულმოდგინედ დავათვალიეროთ მანქანის ყველა მექანიზმი და გამოვასწოროთ შემჩნეული დეფექტები.

28. ექსკავატორი თავის დროზე უნდა მოვამარაგოთ სამარაგო ნაწილებით, იარაღებით, წყლით, ეს შეამტკიცებს ექსკავატორის გაცდენებს და გააძლიერებს მის გამომუშავებას.

29. თვეში ერთხელ აუცილებელია ძრავას გვერდით დადგმული კოლექტორისა და გენერატორის მუსების დათვალეირება (გაქუქყიანებული კოლექტორი გავრცხოთ ბენზინით).

30. საჭიროა სისტემატურად ვადევნოთ თვალუერი გამანაწილებელი ფარის კონტაქტებს, ვინაიდან ცუდი კონტაქტი ამცირებს ძაბვას ქსელში და იწვევს გადახურებას.

31. პერიოდულად უნდა გავწმინდოთ მტკრისაგან გამანათებელი აპარატურა და პროექტორები.

32. ექსკავატორის მომსახურე პერსონალი კარგად უნდა იცნობდეს მანქანის მოწყობილობას, ექსპლუატაციისა და უსაფრთხოების ტექნიკის წესებს (ტექნიკური მუხის ჩაუბარებლად მემანქანე და მზეთავი ზეინკალი სამუშაოზე არ დაიშვებიან).

33. აუცილებელია, მომსახურე პერსონალმა მტკიცედ დაიცვას უსაფრთხოების ტექნიკის წესები და მუდამ უნდა ახსოვდეს მას, რომ მათი დარღვევა იწვევს მანქანის გაფუჭებასა და ადამიანთა მსხვერპლს.

### უსაფრთხოების ტექნიკის წესები მანქანის აწყობისა და დაშლისას

1. ბაქანი, რომელზედაც ხდება მანქანის აწყობა და დაშლა, უნდა იყოს სწორი და განთავისუფლებული გარეშე საგნებისაგან.

2. აწყობის ან დაშლის წესი წინასწარ უნდა დავამუშაოთ და შევეისწავლოთ.

3. დასამონტაჟებელი ნაწილების ასაწევი ტალები და წვეარები საიმედოდ დავაყენოთ და დავამაგროთ.

4. დასამონტაჟებელი ნაწილების აწევისა და დაწევის დროს მომსახურე შემკეთებელი პერსონალი ისეთ ადგილზე უნდა იდგეს, რომ დაცული იყოს მარცხისაგან.

5. დამონტაჟებული ნაწილების დაშვების მომენტში რაიმე სადგარების ან ქვესაფენების შედეგა დაუშვებელია. ისინი წინასწარ უნდა დავაწყოთ.

6. მექანიზმების ნაწილები, რომლებიც შეიძლება ერთიმეორის მიმართ გადაადგილდნენ, მონტაჟის ან დემონტაჟის წინ უნდა დავამაგროთ.

7. ბაგირების დაყენების დროს ექსკავატორის მექანიზმების მუშაობა დაუშვებელია. ჩართული ჯალამბრის დროს დოლზე ბაგირების დახვევა ნებადართულია მხოლოდ იმ მუშების მონაწილეობის გარეშე, რომელნიც ბაგირს მიმართულებას აძლევენ ხელით.

### უსაფრთხოების ტექნიკის წესები ექსკავატორის მუშაობის დროს

1. მუშაობის დროს ექსკავატორზე გარეშე პირთა ყოფნა აკრძალულია.

2. მუშაობის დაწყების წინ და ოპერაციების დამთავრებისას უნდა მიეცეს გამაფრთხილებელი სიგნალი.

3. მუშაობის დროს უბედური შემთხვევათა ასაცილებლად მუშებს ეკრძალებათ ექსკავატორის მოქმედების ზონაში ყოფნა.

4. ხელით სამუშაოები (მოედნის მოსწორება და სხვ.) არ უნდა წარმოებდეს ექსკავატორის მუშაობის დროს.

5. მაღალ სანგრევეში მუშაობისას არ უნდა დავუშვათ შრის დაკიდება 0,5 — 0,75 მ ზევით.

6. მექანიზმების მუშაობის დროს აკრძალულია დეტალების რეგულირება ან შემაგრება.

7. მანქანის გაჩერებისას ისარი უნდა მოვათავსოთ ექსკავატორის ღერძის გასწვრივ, ჩამჩა კი დავაყრდნოთ მიწას და არ დავტოვოთ დაკიდებული.

8. საწვავი და საზეთავი მასალები საჭიროა შევინახოთ ხანძრის საწინააღმდეგო წესის დაცვით.

9. ზამთარში ძრავას შეთბობისას აკრძალულია ცეცხლით სარგებლობა. ძრავას შესათბობად რადიატორში ცხელი წყალი, ხოლო კარტერში შემთბარი ზეთი უნდა ჩავასხათ.

10. ექსკავატორზე სისუფთავე უნდა დავიცვათ; მთელი საჭირო ინვენტარი შევინახოთ განკუთვნილ ადგილზე, საბრუნავ ბაქანზე დაყრილმა საგნებმა ან ხელსაწყოებმა მუშაობის დროს შეიძლება გამოიწვიოს ავარია.

11. მემანქანე ვალდებულია დაუყოვნებლივ აცნობოს საწარმოს მემანქანოსს მანქანის ყველა უწყისიერობის ანდა ექსპლუატაციის არანორმალური პირობების შესახებ, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს ექსკავატორის ავარია ან მომსახურე პერსონალის საფრთხე.

12. იმ შემთხვევაში, თუ ცვლის მემანქანეს მუშაობის მწარმოებელი დაავალებს ისეთ სამუშაოს შესრულებას, რაც ექსკავატორს საფრთხეს უქმნის, იგი ვალდებულია უარი თქვას ასეთი მითითების შესრულებაზე და სასწრაფოდ გამოიძახონ ბრიგადირი ან მთავარი მემანქანოსი ამ საკითხის მოსაგვარებლად.

13. ღამით მუშაობისას საჭიროა უზრუნველყოთ სამუშაოს მთელი ფრონტის საკმაო ელექტროგანათება.

### უსაფრთხოების ტექნიკის წესები ანწეთი მუშაობისას

1. ამწეთი მუშაობისას წვევის ჯალამბრის მუხრუჭი უნდა დავხუროთ და ავამოქმედოთ ძრავას ბრუნთა რიცხვის შემზღუდველი.

2. ტვირთი უნდა აწვიოთ მაშინ, როცა ამწე დგას. კატეგორიულად აკრძალულია ტვირთის მოზიდვა-მოთრევა.

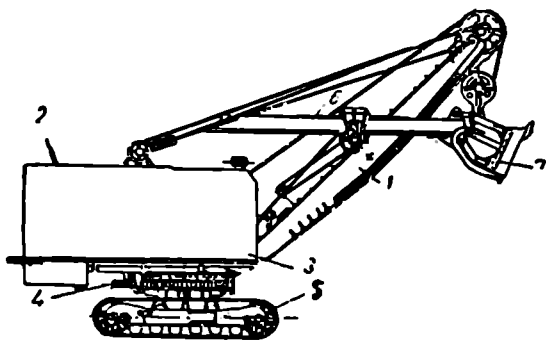
3. ამწეთი მუშაობისას მემანქანე ვალდებულია იცოდეს ასაწვეი ტვირთის წონა და თვალყური ადევნოს, რათა იგი არ სცილდებოდეს დასაშვებ წონას ისრის გაწვდომის მაჩვენებლის მიხედვით.

4. კავზე ტვირთის დაკიდება ნებადართულია მხოლოდ სპეციალურად ამისათვის განკუთვნილი ბაგირებით. ტვირთის დასაკიდებელი ბაგირები და ტროსები პერიოდულად უნდა იშინჯებოდეს.

2. უნივერსალური ექსკავატორ-ამწე „ღ-0,5/10“. კოვროვსკის ქარხნის უნივერსალური ექსკავატორ-ამწე „ღ-0,5/10“ ჩვენი ქვეყნის საუკეთესო მანქანაა.

ამ კლასის ყველა მანქანიდან, რომელთაც ამზადებენ ქარხნები — კოვროვსკის — „ღ-107“ („ე-505“), პერმის-„ომ-201“, ტაშკენტის — „ლკ-0,5ა“, — კონსტრუქციის მხრივ ყველაზე სრულქმნილია კოვროვსკის მანქანა „ღ-107“ („ე-505“).

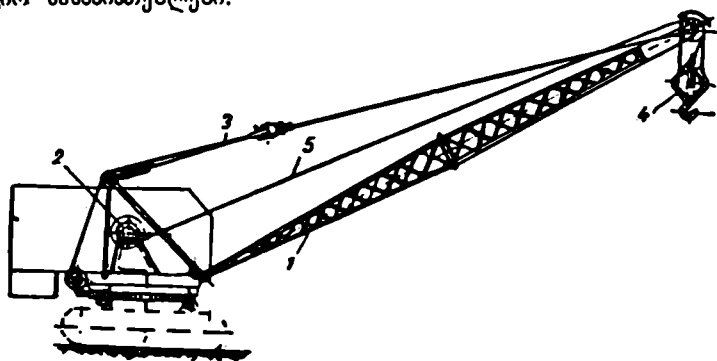
8. უნივერსალური ექსკავატორ-ამწეები „ე-1008“ და „ე-1004“, ამ ტიპის პირველი ათი ექსკავატორი გამოშვებულია „ე-1001“ მარკით,



ნახ. 23.

შემდეგ მას მოჰყვა მარკა „ე-1002“, ხოლო ამჟამად კი მზადდება მუხლუხა სვლით, 1 მ<sup>3</sup> ტევადობიანი ჩამჩითა და ერთძრავიანი ელექტროგამშვებით (მარკა „ე-1003“) ან დიზელით (მარკა „ე-1004“), რომელსაც აქვს გაადვილებული ჰიდრავლიკური მართვა.

ექსკავატორის ორივე ამ ტიპს (მოდელს) აქვს უერთნაირი საექსპლუატაციო მახასიათებლები.

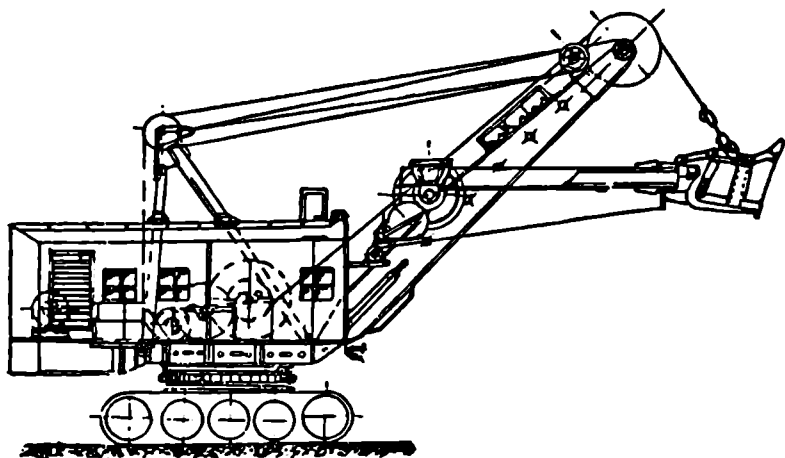


ნახ. 24.

სწორნიჩბიანი ექსკავატორის საერთო ხედი მოცემულია 23-ე ნახაზზე, სადაც ნაჩვენებია: 1 — ისარი, 2 — ძრავა, 3 — მოსაბრუნებელი ბაქანი, 4 — მოსაბრუნებელი მექანიზმის წამყვანი კბილანა, 5 — მუხლუხა სავალი მოწყობილობა, 6 — სახელური, 7 — ჩამჩა.

ამწე ექსკავატორს აქვს (ნახ. 24) შემდეგი ნაწილები: 1 — ცხაფური ისარი, 2 — ამწე დოლა, 3 — ისარამწე ბაგირი, 4 — გარსაცმიანი კავი, 5 — ამწევი ბაგირი.

4. ნახევრად უნივერსალური ექსკავატორი „სე — 3“. საშუალო სიმძლავრის ნახევრად უნივერსალურ მანქანებს შორის წამყვანია ურალის მანქანათსაშენებელი ქარხნის ნახევრად უნივერსალური ექსკავატორი „სე-3“ (ნახ. 25). ამ ტიპის „ვეგ-4“ მოდერნიზებულ ექსკავატორებს აქვთ ჩამჩა 4 მ<sup>3</sup> ტევადობისა.



ნახ. 25.

ჩვენ უკვე აღვნიშნეთ „სე-3“ ექსკავატორის უპირატესობანი ამ ტიპის საუკეთესო საზღვარგარეთულ ექსკავატორებთან შედარებით. პირველი მონაცემები „სე-3“ ექსკავატორის შესახებ ტექნიკურ ლიტერატურაში დაიბეჭდა 1947 — 48 წლებში. ამაჟამად „სე-3“ ექსკავატორის გამოშვებამ ჩვენში გადააქარბა საზღვარგარეთ გამოშვებულ ამავე ტიპის მანქანათა რაოდენობას. როგორც კონსტრუქციული, აგრეთვე ექსპლუატაციური თვალსაზრისით ჩვენში გამოშვებული „სე-3“ ექსკავატორები დიდად უმჯობესია საზღვარგარეთულთან შედარებით.

ექსკავატორ „სე-3“-ის ძირითადი პარამეტრებია: ჩამჩის ტევადობა

— 3 — 4 მ<sup>3</sup> (მუშაობენ აგრეთვე 4 მ<sup>3</sup>, 5 მ<sup>3</sup> და 6 მ<sup>3</sup> ტევადობის ჩამჩითაც); ისრის სიგრძე 10,5 მ; მანქანის წონა — 165 ტონა; ძალოვანი მოწყობილობის სიმძლავრე — 340 ცხ. ძ., ძალვა ჩამჩის კბილებზე — 14 — 16 ტ.

„სე-3“ ექსკავატორის მუხლუხა ურიკა მცირესაყრდენიანი ტიპისაა, იგი უკეთესია მკვირვ გრუნტებზე მუშაობის პირობებში.

5. ერთჩამჩიანი ექსკავატორი „ლკ-0,5ა“ („ე-502“). აღნიშნული ექსკავატორი განკუთვნილია მიწის სხვადასხვა სამუშაოების, დატვირთვა-გადმოტვირთვისა, ლითონისა და რკინაბეტონის კონსტრუქციების მონტაჟისა და ხიმინჯებზე მუშაობისათვის.

მისი სამუშაო მოწყობილობაა ჩამჩები ზედა და ქვედა ხაპვისათვის, სახვეტი ჩამჩა, კავები დატვირთვა-გადმოტვირთვისა და სამონტაჟო სამუშაოებისათვის, ხიმინჯების სატეხი კუტები.

ძირითადი ნაწილებია ჩამოსხმული კოლოფა კვეთის სავალი ჩარჩო, რომელიც ორი ღერძით ეყრდნობა მუხლუხა ურიკების ჩარჩოებს.

სავალ ჩარჩოზე მოთავსებულია საბრუნე წრე კბილებიანი გვირგვინით, რომლის ცენტრში ვადის ჩარჩოსთან ქანჭიკებით დაკავშირებული მცენტრავი პოკოჟიკი, რომელზედაც ჩამოეცმება საბრუნე ბაქნის მილისი.

საბრუნე ბაქანი ჩამოსხმულია ფოლადისაგან, რომელსაც აქვს ნახვრეტები მცენტრავი პოკოჟიკისა და საბრუნე მექანიზმის ვერტიკალური ლილვისათვის, ყუნწები ისრისა და ორფეხა სადგარის დასამაგრებლად, იმ ექვსი საყრდენი გორგოლაჟის ღერძებისა და ტრავერსებისათვის, რომლებზეც ბაქანი ეყრდნობა და რომელთა მეოხებითაც გორავს საბრუნე წრეზე. ბაქნის უკანა მხარეს მიდუღებულია გარსაცმი საპირწონისათვის. საბრუნე ბაქანზე დადგმულია ორფეხა სადგარი (ისრის დასაკიდებლად), ძრავა, ჯალამბრები, ტრანსმისია, მოსაბრუნე მექანიზმი, ისარი სამუშაო მოწყობილობითურთ, ექსკავატორის ძარა და სამართი მოწყობილობა.

ძალოვანი მოწყობილობაა „კდმ-46“ ტიპის 40 ცხ. ძ. ძრავა წუთში 1000 ბრუნით.

სავალი მოწყობილობა — მრავალსაყრდენიანი, ჩარჩოვანი მუხლუხა ურიკები. ისარი მოქლონვილ-შენადული კონსტრუქციისა კოლოფა კვეთით. მას აქვს გვერდითი საჭიმრები. სახელური ხის არმირებული მილეებისაგან შედგება (ნახ.26).

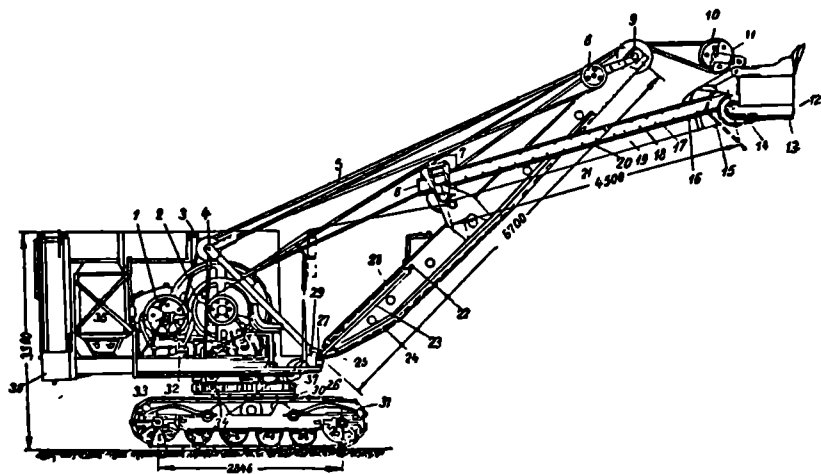
6. ერთჩამჩიანი ექსკავატორი „პპგ-1,5“. ექსკავატორი „პპგ — 1,5“ სრული ბრუნვისაა, აქვს მუხლუხა სელა, მისი ჩამჩის ტევადობაა 1,5 მ<sup>3</sup>.

იგი იმავე სამუშაოს ასრულებს, როგორსაც ეწევა ექსკავატორი „ლკ-0,5 ა“. აგრეთვე შეუძლია აწარმოოს კარიერული და გადასახსნელი სამუშაოები.

სამუშაო მოწყობილობა იგივე აქვს, რაც „ლკ-0,5 ა“ ექსკავატორს. მისი ძირითადი ნაწილებია:

1. ძირითადი ჩარჩო — შენადულია ორტესებრი კოქებისაგან. იგი ტორსების მხრიდან დატულია ბუფერული მუხის ძელებით, ხოლო კუთხეებიდან — ფოლადის ზესადებებით. სავალ ჩარჩოზე დამაგრებულია კბილოვანი გვირგვინი, რომლის ცენტრში გადის საბრუნე ბაქნის ბრუნვის ღერძი; იგი ეყრდნობა გვირგვინს ექვსი კონუსური საბრუნე საგორავით, რომელნიც გადაგორდებიან ბაქნის მობრუნებისას. ძირითადი ჩარჩო ეყრდნობა მუხლუხა სელის 4 წყვილ თვალს.

2. საბრუნე ბაქანი (სრული ბრუნვისა) წარმოადგენს ფოლადის სხმულს, რომელზედაც მიმაგრებულია გრძივი ორტესებრი კოქები; უკანასკნელთა კონსოლური ბოლოები ქმნიან ბაქანს, რომელზედაც დადგმულია ქვა-



ნახ. 26. 1 — მთავარი ტრანსმისია, 2 — მთავარი ჯალამბარი, 3 — ძარა, 4 — ორფეხა სადგარი, 5 — ისარამწე ბავირი, 6 — საწნეო მექანიზმი, 7 — ამწევი ბავირი, 8 — ქალი ისრის ასაწეველ, 9 — მუშა ჭალები, 10 — ჩამჩის ქალი, 11 — ქალის გარსაცმი, 12 — ჩამჩა, 13 — ურდული, 14 — ჩამჩის ძრო, 15 — ძროს გასაღები მექანიზმის ჯაჭვი, 16 — სახელურის ბუფერული ძელი, 17 — შემეგრთებელი თამასა, 18 — ჩამჩის სახელური, 19 — კრემარიელის საბრუნე, 20 — კრემარიელი (კბილანური ლარტყა), 21 — ბავირი ძროს გასაღებად, 22 — გვერდითი საკიმრების ქანჩი, 23 — გვერდითი მოსაკიმები, 24 — ბუფერული ძელი, 25 — ქუსლი, 26 — საბრუნე ჩარჩოს ფილა, 27 — საკიმრის თითი, 28 — ნიჩბის ისარი, 29 — მართვის მექანიზმი, 30 — საფილი ჩარჩო, 31 — საფილი მუხლუხები, 32 — საბრუნე მექანიზმი, 33 — საბრუნე ჩარჩო, 34 — საგორავები, 35 — ძრავას დასადგმელი ადგილი, 36 — საპირწონის გარსაცმი, 37 — საბრუნე გვირგვინი.

ბი, წყლის ავზი და საპირწონე საბრუნე ბაქანზე მოთავსებულია ორფეხა სადგარი, ორთქლის ორი მანქანა (მთავარი ან ამწევი და მო-

საბრუნე), ჯალამბრები, ამწევი, მოსაბრუნე და სავალი მოწყობილობების მექანიზმები, ისარი, ორთქლგამტარი, მართვის მექანიზმები და ძარა.

3. ძალური მოწყობილობა შედგება ორთქლის ჰორიზონტული ქვაბისა და ორთქლის 3 მანქანისაგან.

ორთქლის ჰორიზონტული ქვაბის დახასიათება: მისი გახურების ზედაპირია 33, 2 მ<sup>2</sup>, ორთქლის წნევა — 10 ატ, ორთქლის გადახურება — 250° — 280° = 1°-მდე, ორთქლმწარმოებლობა — 1100 — 1500 კგ ორთქლი საათში. წყლის ავზი არის 2,5 მ<sup>3</sup> ტევადობისა.

პირველი მთავარი (ამწევი) ორთქლის მანქანა ორცილინდრიანია, ჰორიზონტული, ემსახურება ისრისა და თვით ექსკავატორის ამოძრავებას. ამ მანქანის სიმძლავრეა 111,3 ცხ. ძ.

მეორე და მესამე — მოსაბრუნე და საწნეო ორთქლის მანქანები აგრეთვე ორცილინდრიანი და ჰორიზონტულია. მათი დანიშნულებაა თავიანთი ღერძის ირგვლივ ექსკავატორის ბაქნის მობრუნება და სახელურში დაწნევის შექმნა სახელურის გამოსაწეველ და ჩამჩით გრუნტის ასაღებად. ამ მანქანების სიმძლავრე ერთნაირია — თითოეული 56,5 ცხ. ძ.

„პპგ-1,5“ ექსკავატორს გასანათებლად აქვს აგრეთვე ორთქლდინამო. ორთქლდინამოს (ტურბოგენერატორი) სიმძლავრეა 3,5 ცხ. ძ. ექსკავატორის სავალი მოწყობილობა — უჩარჩოა, მუხლუხა სვლის 4 წყვილი თვლით, გრუნტზე კუთრი დაწნევა — 1,12 კგ/სმ<sup>2</sup>, მოძრაობის სიჩქარე — 1 კმ/სთ, აწევის მაქსიმალური კუთხე — 20°, ექსკავატორის წონა 65 ტონა, სავალი მოწყობილობების ამძრავია კბილანური გადაცემა, ისარი — მთლიანად ლითონისაა, მოქლონვილ-შენადული; მას 8 მ. სიგრძე აქვს. სახელური მუხის ორი ძელისაგან შედგება, ძელები არამირებულია ფოლადის ზოლებით.

ექსკავატორის გადასატანად საჭიროა რკინიგზის 4 ბაქანი, მათ შორის ერთი 50 ტონიანი და ერთი დახურული ვაგონი. 1952 წელს გამოშვებულ იქნა ექსკავატორის ახალი ნიმუში ორთქლძალოვანი დანადგარით და ჩამჩის 1 მ<sup>3</sup> ტევადობით.

„პპგ“ ექსკავატორმა, რომელიც ჯერ კიდევ გვხვდება წარმოებაში, ადგილი უნდა დაუთმოს უფრო სრულყოფილ ორთქლის ექსკავატორს, კერძოდ, ვორონეის ქარხნის მიერ დამზადებულ ექსკავატორებს ჩამჩის 2 მ<sup>3</sup> ტევადობით.

7. მაბიჯი ექსკავატორები. ამჟამად მშენებლობებზე მუშაობს მაბიჯი ექსკავატორები „ეშ-4/40“, „ეშ 14/65“ და „ეშ-14/75“. აქ რიცხვი 4 და 14 ჩამჩის ტევადობას გვიჩვენებს კბ მეტრობით, ხოლო 40,65 და 75 — ისრის სიგრძეს.

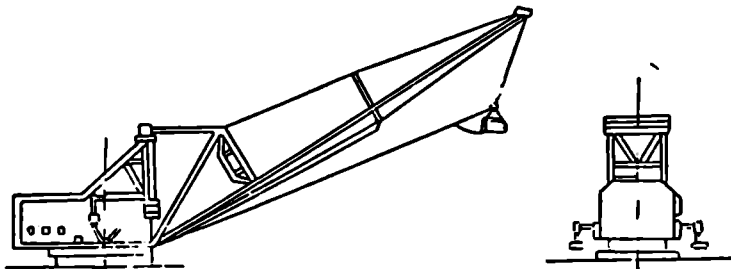
ნახ. 27-ზე ნაჩვენებია „ეშ-14/65“ მოდელის მაბიჯი ექსკავატორის საერთო ხედი პილრაელიკური ტიპის მაბიჯი მოწყობილობით.

გადატანის დროს „ეგ-14/55“ ექსკავატორი იკავებს 95 ბაქანსა და



ვაგონს. მონტაჟი ხორციელდება რკინიგზის ამწეების მეშვეობით, რომელთა ტვირთამწეობა 45 და 75 ტონაა. მანქანა ცელაში ამუშავებს 7750 მ<sup>2</sup>-მდე გრუნტს და ცელის 7 — 9 ათას მიწისმთხრელ მუშას.

ზემძლავრი მაბიჯი ექსკავატორების მოდერნიზაციის გზები გაკვრით



ნახ. 27.

გაშუქებულია ამ წიგნის შესაჯალ ნაწილში და დაწვრილებითაა მოცემული ტექნიკურ ლიტერატურაში.

სამთო ქანების ექსკავაციის ღირებულება და საჭირო კაპიტალური დაბანდებანი მათა ხაპვისათვის სხვადასხვა რადიუსის მქონე ექსკავატორებით მოცემულა 28-ე ნახაზზე.

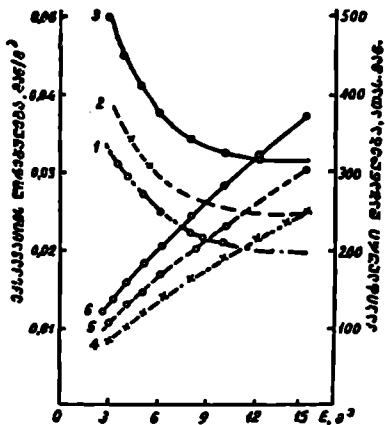
#### § 28. მრავალჩამჩიანი მასკავატორები

მრავალჩამჩიანი ექსკავატორი მიწასათხრელა უწყვეტმოქმედი მანქანაა, რომელიც სანგრევეში გრუნტს თხრის მოძრავ ჯაჭვზე მიმაგრებული ლითონის ჩამჩებით. ჯაჭვის მოძრაობას წარმართავს ხისტი ლითონის ფერმა — ჩარჩო.

ჩამჩებით ატაცებული მიწა იყრება ბუნკერში, საიდანაც ჩაიტვირთება სატრანსპორტო საშუალებებში (ვაგონები, ავტომანქანები, ტრანსპორტიორი და სხვა).

მრავალჩამჩიანი ექსკავატორები შეიძლება დავეყთ ორ ძირითად ჯგუფად:

ა) ექსკავატორები, რომელთაც აქვთ ჩარჩო საჩამჩე ჯაჭვით, რომელიც მიმართულია მანქანის მოძრაობის პერპენდიკულარულად (განივი თხრა).



ნახ. 28.

ექსკავატორთა ეს ჯგუფი, თავის მხრივ, შეიძლება დავყოთ შემდეგ სამ ქვეჯგუფად:

1) ექსკავატორები მუდმივად ძირს დაწეული ჩარჩოთი. ისინი ამუშავენ თხრილების ფერდობს მხოლოდ თავიანთი მოძრაობის გზის ქვემოთ.

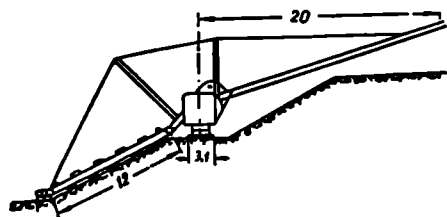
2) ექსკავატორები მუდმივად ზევით აწეული ჩარჩოთი. ისინი ამუშავენ ფერდობს მხოლოდ თავიანთი მოძრაობის გზის ზემოთ.

3) ექსკავატორები, რომელთაც შეუძლიათ დაამუშაონ ფერდობი თავიანთი გზის ქვემოთაც და ზემოთაც.

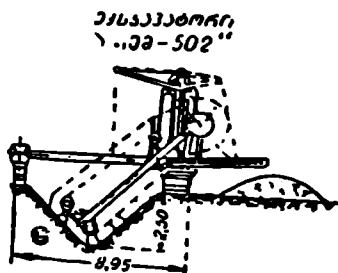
ბ) ექსკავატორები, რომელთაც აქვთ ჩარჩო საჩამჩე ჯაჭვით; ჯაჭვი მიმართულია მანქანის მოძრაობის გასწვრივ — ეგრეთ წოდებული მრავალჩამჩიანი არხსათხრელები.

საბჭოთა კავშირში მრავალჩამჩიან ექსკავატორებს ამზადებს დიმიტროვის მექანიკური ქარხანა და ქარხანა „კრასნი ექსკავატორი“ კიევში.

1. მრავალჩამჩიანი არხსათხრელი „მკ-1-მ“. მრავალჩამჩიანი არხსათხრელი „მკ-1-მ“ მზადდება დიმიტროვის სახელობის მექანიკურ ქარხანაში.



ნახ. 29.

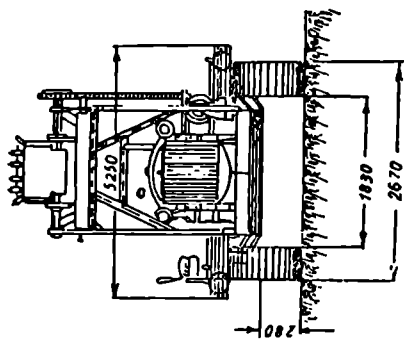
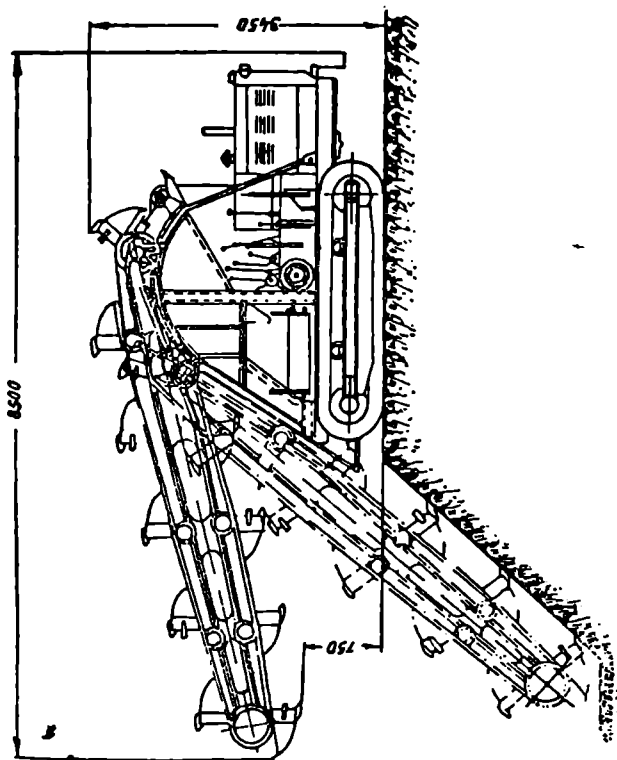


ნახ. 30.

იგი წარმოადგენს მრავალჩამჩიანი არხსათხრელი „მკ-1“ გაუმჯობესებულ მოდელს.

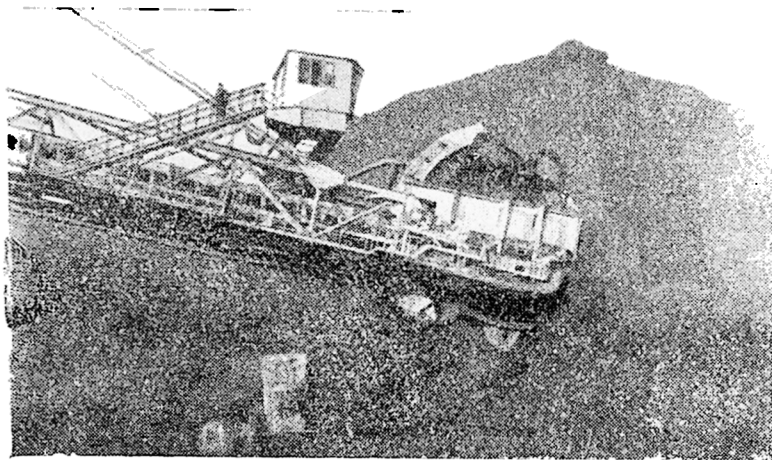
2. მრავალჩამჩიანი ექსკავატორი „ემ-18“. მრავალჩამჩიან ექსკავატორ „ემ-18“-ს ამზადებს კიევის ქარხანა „წითელი ექსკავატორი“. იგი წარმოადგენს განივი თხრის მანქანის ნიმუშს.

3. მრავალჩამჩიანი ექსკავატორები „ემ-801“, „ემ-502“ და „მტ-251“. აღნიშნული მრავალჩამჩიანი ექსკავატორების სქემები წარმოდგენილია 29, 30 და 31-ე ნახაზებზე.



6об. 31

4. როტორიანი ექსკავატორები. 1922—1924 წწ. ინჟ. პოლიაკონოვმა პირველმა წამოაყენა წინადადება როტორიანი კონსტრუქციის ექსკავატორის (ლენტურბრჯენიანი გადასაყარი წარმონაქმნით) ჩერემხოვსკის ნახშირის კარიერში გამოყენების შესახებ. მსგავსი მანქანების წარმოება მოგვიანებით დაიწყო გერმანიაში. ამჟამად პროგრესული და მაღალმწარმოებლური მანქანებია როტორიანი ექსკავატორები (ნახ. 32).



ნახ. 32.

როტორიანი ექსკავატორის ძირითადი მუშა ორგანოა ციცხვის თვალი (ნახ. 33).

დასამუშავებელი შრის სიმაღლე და ციცხვის თვლის დიამეტრი ურთიერთდაკავშირებულია შემდეგი დამოკიდებულებით:

$$H = \left( \frac{1}{2} \div \frac{2}{3} \right) D, \text{ მ-ობით}$$

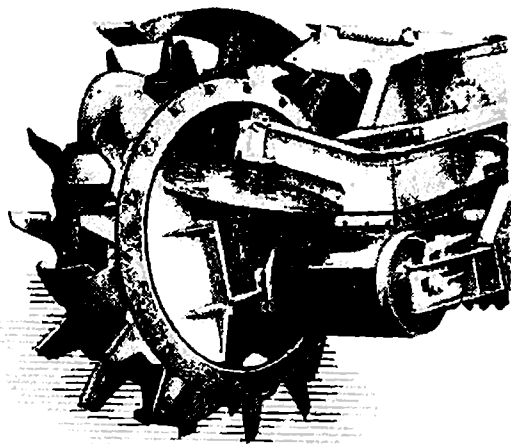
თანამედროვე როტორიანი ექსკავატორების ციცხვის თვლის დიამეტრია  $2 \div 16$  მ, ციცხვა რიცხვი— $6 \div 12$ , ციცხვის ტევადობა— $100 \div 4500$  ლ, ჭრის ძალვა— $2 \div 18$  ტ, ჭრის სიჩქარე— $0,35 \div 3,5$  მ/წმ.

როტორიანი ექსკავატორის ტრანსპორტიორის ლენტის ძირითადი პარამეტრებია: ლენტის სიგანე  $1000—3000$  მმ, მოძრაობის სიჩქარე  $2,4—3,5$  მ/წმ; როტორიანი ექსკავატორების მწარმოებლობა

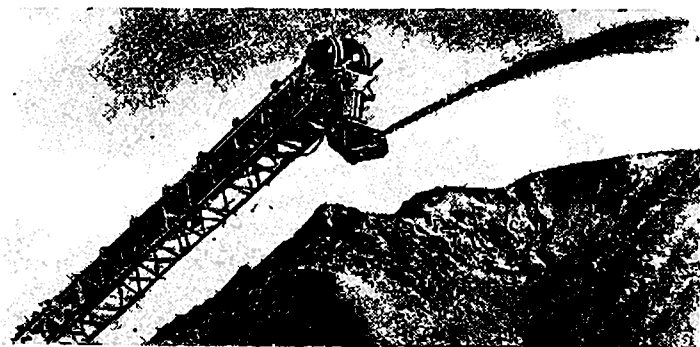
$$m = 0,06 \text{ ს}_j n \text{ მ}^3/\text{სთ},$$

სადაც  $\nu$ , არის ციხვის ტევადობა, ლ-ობით,  
 $n$  — ციხვების განტვირთვის რიცხვი წამში.

სამშენებლო და საგზაო სამუშაოებისათვის ჩვენი მრეწველობა უშვებს „ЗЭР-500“ მარკის, 500 მ<sup>3</sup>/სთ მწარმოებლობის როტორიან ექსკავატორებს.



ნახ. 33.



ნახ. 34.

ტორებს. კარიერებში ფენების ასახდელად, რთული და მძიმე სამუშაოებისათვის განკუთვნილია უფრო მძლავრი ექსკავატორები, რომელთა მწარმოებლობაა 1000—3000 მ<sup>3</sup>/სთ. რიგ შემთხვევაში გრუნტის გადანაყარის

წარმოსაქმნელად როტორიან ექსკავატორებს ემსახურება ნაყარწარმომქმნელებიანი ბრჭენიანი კონვეიერები. მათი საშუალებით (ნახ. 34) ქანის ნაჯარის მოცულობა შეიძლება 10-ჯერ გავადიდოთ.

### ექსკავატორ „მტ-251“-ის ექსპლუატაციის წესები

1. ექსკავატორების მუშაობის ხანგამძლეობა, მაქსიმალური მწარმოებლობა (ცვლაში და წლიური), ექსპლუატაციის ეკონომიურობა და გამოყენების უდიდესი ეფექტურობა დამოკიდებულია ექსკავატორის მუშაობის სწორ ორგანიზაციასა და მოვლაზე.

2. ექსკავატორის ექსპლუატაცია უნდა ხდებოდეს სამუშაოთა ორგანიზაციის გეგმის შესაბამისად. არავითარ შემთხვევაში არ შეიძლება იმ დროის შემცირება, რაც საჭიროა მანქანის დათვალიერებისა და პროფილაქტიკური შეკეთებისათვის.

3. სამუშაოთა ორგანიზაციის გეგმის უქონლობის შემთხვევაში ასეთი გეგმა უნდა შევადგინოთ სამუშაო ადგილზე ექსკავატორის მაქსიმალური გამოყენების გათვალისწინებით, სატრანსპორტო გადასვლების მინიმუმამდე შემცირებით და საჭირო შემთხვევაში სამცელიანი მუშაობის ორგანიზაციით.

4. აუცილებელია, დროულად მოეწყოს ექსკავატორის მომარაგება სათბობით, საზეთავი და საწმენდი მასალებითა და სამარაგო ნაწილებით პროფილაქტიკური შეკეთებისათვის, რითაც აღმოიფხვრება გაცდენები „ორგანიზაციული მიზეზებით“.

5. აუცილებელია, ვიქონიოთ წინასწარ მომზადებული ტრასა (ერთ ცვლაზე გაანგარიშებით). ტრასის მომზადება გამოიხატება ტრანშეისღერძის აღნიშვნით, ექსკავატორისათვის გზის განივი დაგეგმარებით, ძირკვებისა და ქვებისაგან ტრასის გაწმენდით და სხვ.

6. ღამით ექსკავატორის მუშაობისას აუცილებელია, უზრუნველყოთ სამუშაო ადგილისა და, განსაკუთრებით, ტრანშეის კარგი განათება. განათება უნდა იყოს ისეთი, რომ მემანქანემ ნათლად და მკაფიოდ დაინახოს მთელი სამუშაო ადგილი და ექსკავატორის ყველა ნაწილი.

7. ექსკავატორის სამართავად უნდა დაეუშვათ ისეთი მომსახურე პერსონალი, რომელსაც კარგად აქვს შესწავლილი ექსკავატორი და მისი პრაქტიკულად გამოყენების საქმე.

8. მუშაობის პროცესში ექსპლუატაციის ეფექტურობის გაუმჯობესებისა და მწარმოებლობის გადიდების შესაძლო ღონისძიებათა გამოვლი-

ნების ყველა შემთხვევა უნდა ეცნობოს სამუშაოთა ხელმძღვანელს და მისი თანხმობით განხორციელდეს საჭირო ღონისძიებები.

9. ექსკავატორის მაქსიმალური მწარმოებლობის მისაღწევად საჭიროა ტრანშეების თხრა მანქანის სამუშაო სვლის მხოლოდ მაქსიმალური სიჩქარით დასამუშავებელი გრუნტის კატეგორიისა და თხრილის სახეობის შესაბამისად. სამუშაო სვლის სიჩქარე უნდა განესაზღვროთ ძრავას მუშაობის მიხედვით. ძრავას ნორმალური მუშაობა ხასიათდება სწორი და გარკვეული გამონაბოლქვით. გადატვირთვისას ძრავა ცვლის მუშაობის რიტმს, გადახურდება, შეიმჩნევა არამუდმივი გამობოლქვა, ძრავაში დაიწყება კაკუნი. უნდა ავირჩიოთ ძრავას ზღერულ დატვირთვაზე რამდენადმე ნაკლები კრის რეჟიმი. გარდა ამისა, საჭიროა თვალყური ვადევნოთ ჩამჩების მუშაობას, ისინი მთლიანად უნდა ავაესოთ ისე, რომ თხრილში გრუნტი უკანვე არ გადაცივდეს.

10. ტრანშეების თხრისას მათი შემდგომი დამუშავების პირობებში აუცილებელია, რომ შემდგომი დამუშავება კვალდაკვალ მიჰყვებოდეს ექსკავატორს. ექსკავატორის ნორმალური მუშაობის უზრუნველსაყოფად თხრილისა და სხვა დასამუშავებელი ობიექტების მომზადება წინ უნდა უსწრებდეს ექსკავატორის მუშაობას. შემდგომი დამუშავების ჩამორჩენის შემთხვევაში თხრილის კედლები აუცილებლად გამოშრება ანდა გამოჟონავს გრუნტისა და წვიმის წყლები, რაც გამოიწვევს კედლების ჩამოცევენასა და თხრილების ჩამოქცევას.

11. ტრანსპორტიორის ლენტს მუშაობის პროცესში (განსაკუთრებით თიხოვან გრუნტებში) შიგა მხრიდან მიეკვრება გრუნტი, რაც იწვევს ამძრავი დოლის ბუქსაობას. ამის ასაცილებლად თვალყური უნდა ვადევნოთ, რომ კარგად მუშაობდეს წამყვან დოლთან დადგმული ლენტის გამწმენდები.

12. ყინვების პერიოდში მუშაობის ხანგრძლივი შეჩერების ან დგომის დროს ექსკავატორის მუხლუხები აუცილებლად უნდა დავედგათ ხის შუასადებებზე, რითაც თავიდან ავიცილებთ მუხლუხების ჩაყინვას გრუნტში და ექსკავატორის ადგილიდან დაძვრისას სავალი მექანიზმის ნაწილების დაზიანებას.

13. ყველა საკისარი და ღია გადაცემა რეგულარულად უნდა იზეთებოდეს. ეს ღონისძიება აღიდებს მათი მუშაობის ვადას და გამორიცხავს შეკეთებისათვის მანქანის უდროო გაჩერებებს.

14. დიდ მანძილზე ექსკავატორის საკუთარი სვლით გადაადგილება არაა რეკომენდებული; ამისათვის უნდა გამოვიყენოთ მისაბმელი ბაქნები — ტრეილერები.

15. ექსკავატორის ყველა გადაადგილება უნდა მოხდეს მხოლოდ წინა სვლით.

16. რბილ გრუნტებზე გადაადგილება უნდა წარმოებდეს ფიცრების, ფარების, ფიჩხონებისა და სხვ. ფენილზე.

17. დაქანებებსა და დიდ ღრმულებში მოძრაობისას საჩამჩე ჩარჩო მიწას არ უნდა ეხებოდეს თავისი ქვედა ბოლოთი. ხოლო თუ ეხება, საჭიროა გავთხაროთ გზა ჩარჩოს ბოლოს გასასვლელად ანდა, თუ შესაძლებელია, გავიაროთ დაბრკოლება გარკვეული კუთხით, ჩარჩოს აწევით დაქანების მიმართ.

18. გადასვლა ხელოვნურ ნაგებობებზე (ხიდეები, მილები, არხები და ა. შ.) უნდა ხდებოდეს მხოლოდ ნაგებობების დათვლიერების შემდეგ. იმ შემთხვევაში, თუ ნაგებობა არასაკმაოდ მტკიცე აღმოჩნდა, საჭიროა გავაძლიეროთ დამატებითი საბრჯენებით ანდა გავაკეთოთ ფენილი.

19. რკინიგზებზე, მიწის ზედაპირზე მდებარე მილსადენებსა, კაბელებსა და სხვებზე — ექსკავატორის გადასასვლელად უნდა გავაკეთოთ ფენილი. მისი სიმაღლე დაბრკოლებაზე მეტი უნდა იყოს, რაც აუცილებელია ხელოვნურ ნაგებობათა გაფუჭებისა და მუხლუხების გატეხის თავიდან ასაცილებლად.

20. ღამით ექსკავატორის გადაადგილებისას საჭიროა საკმარისი განათება. განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მივაქციოთ ზევთულგაყვანილობის, ხიდეებისა და თაღების სიმაღლეს.

### უსაფრთხოების ტექნიკის წესები

უსაფრთხოების ტექნიკის წესები უნდა ითვალისწინებდეს უბედური შემთხვევის თავიდან აცილებას; ისინი უნდა ჩამოყვავალიბოთ რაც შეიძლება მარტივად და გასაგებად.

1. ექსკავატორის მომსახურებაზე დაიშვებიან მხოლოდ ის პირები, რომელთაც მიიღეს ექსკავატორის მართვის უფლება;

2. ექსკავატორის გადატანა ტრანსპორტით ნებადართულია მისი საიმედო დამაგრების პირობების დაცვით;

3. ექსკავატორის გადაზიდვა სატრანსპორტო საშუალებებით დაშვებულია, თუ მთელ მანძილზე, ე. ი. დანიშნულების ადგილამდე, დავიცავთ ყველა გასასვლელ გაბარიტს (რკინიგზის, ხიდის და ქალაქში არსებული სხვა გაბარიტები);

4. წყლის ზღუდეებზე გადასვლისას მკურავ საშუალებებს უნდა განაჩნდეს საკმაო ტვირთამწეობა და მდგრადობა გადასვლის უსაფრთხოებისათვის;

5. გარეშე პირი არ დაიშვება მომუშავე ექსკავატორზე;

6. ექსკავატორის ამუშავების წინ შემანქანემ უნდა მისცეს გამაფრთხილებელი სიგნალი;



7. კატეგორიულად აკრძალულია მუშაობა, თუ ჯაჭვეურსა და სხვა გადაცემებზე მოხსნილია საფრები;
8. აკრძალულია რეგულირება და მექანიზმების დაზეთვა ექსკავატორის მუშაობის დროს;
9. არ შეიძლება თხრილის ნაპირზე, საჩამჩე ჩარჩოს ზონაში ყოფნა;
10. აკრძალულია გამოწეული და მომუშავე ტრანსპორტიორის ქვეშ გავლა;
11. კატეგორიულად იკრძალება კოკონის გაჩაღება ექსკავატორის ახლოს და მის დათვლიერებისას გასანათებლად ჩირაღდნების გამოყენება;
12. ძრავა უნდა ამუშაოს მხოლოდ ექსკავატორის მომსახურე პირმა;
13. საწვავით მომარაგების შემდეგ ავზები უნდა გავაშროთ;
14. ამუშავეების წინ ძრავა უნდა შევათხოთ მხოლოდ რადიატორში-ცხელი წყლის ფრთხილად და ნელა ჩასხმით, რათა ძრავა თანდათანობით გათბეს. სწრაფად ჩასხმამ შეიძლება გამოიწვიოს ძრავას თავისა და პერანგის გაბზარვა;
15. ზამთარში ძრავას ამუშავეებისას კარტერში უნდა ჩავასხათ შემთბარი ზეთი;
16. ექსკავატორის ახლოს საწვავის, სათბობისა და ზეთის შენახვისას საჭიროა დავიცვათ ხანძარსაწინააღმდეგო წესები;
17. მზესა და სიცხეში მუშაობისას ექსკავატორის ბრიგადას სჭირდება დამცავი სათვალეები;
18. სამუშაო იარაღსა და ინვენტარს ვინახავთ მათთვის გამოყოფილ სპეციალურ ყუთებში;
19. ღამით მუშაობისას სამუშაო ადგილი საცმოდ უნდა განათდეს;
20. ზუსტად უნდა შევასრულოთ ექსკავატორის დაზეთვის წესი;
21. მანქანის ავზში სათბობის ჩასხმისა და ჩასხმული სათბობის დონის შემოწმებისას საჭიროა მტკიცედ დავიცვათ ხანძარსაწინააღმდეგო წესები;
22. არ დაეუშვათ გამოჟონვა თბოგამტარებში;
23. გამოსაბოლქვი მილი პერიოდულად უნდა გავწმინდოთ ნაწვისაგან;
24. ძრავას ამუშავეებამდე საჭიროა შევამოწმოთ ამამუშავებელი სახელურის გამართულობა და უსაფრთხოება;
25. მანქანის ადგილიდან დაძვრისას უნდა დავრწმუნდეთ, რომ გზა თავისუფალია და მუხლუხებზე არ აწყვია რაიმე საგნები;
26. ექსკავატორის სვლის დროს აკრძალულია ექსკავატორიდან ჩამოსვლა და ანძაზე ასვლა;
27. აკრძალულია ექსკავატორის მუშაობის დროს სამუშაოთა წარმოება ექსკავატორის ქვეშ;
28. ექსკავატორიდან ჩამოსვლისას მემანქანე ვალდებულია ნეიტრალურ მდგომარეობაში დააყენოს გადაცემათა კოლოფის ყველა ბერკეტი;

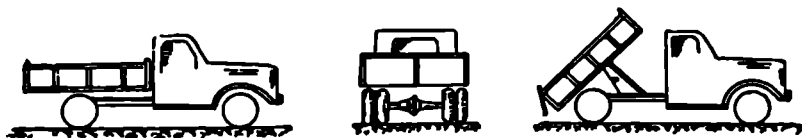
29. აკრძალულია ექსკავატორის სელა და მუშაობა ციკაბო კალთების გასწვრივ;

30. ირიბგორიდან ჩამოსვლა უნდა წარმოებდეს პირველი და მეორე სიჩქარის ჩართვით;

31. საშემკეთებლო მუშაობის დროს, რაც დაკავშირებულია ამამუშავებელი სახელურით ძრავას მოტრიალებასთან, აუცილებლად უნდა მოიხსნას სადენები სანთლებიდან.

#### § 26. მასპაპატორის მომსახურა სატრანსპორტო საშუალებანი

მიწის სამუშაოების წარმოებისას ექსკავატორი მუშაობს გრუნტის გადაყრაზე ან გრუნტით ტვირთავს სატრანსპორტო საშუალებებს.



ნახ. 35.

ასეთი სატრანსპორტო საშუალებებია უმთავრესად ავტოთვითმცლელები, მისაბმელები, ვაგონეტები, ფართო ლიანდის ნახევარვაგონები და სხვ.

1. ავტოთვითმცლელები. დიდი მასშტაბის მშენებლობაზე გრუნტისა და ნაყარი მასალის ტრანსპორტირებისათვის ფართოდაა გამოყენებული ავტოთვითმცლელები.

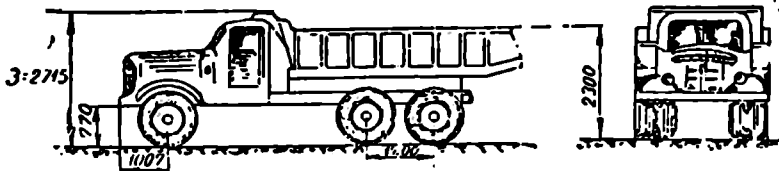
#### წონის განაწილება ღერძებზე და ხაერთო წონა კვ-ობით

	დაუტვართავ-დ	დატვართვით (5 ტ)
წინა ღერძზე	3000 კგ	3450 კგ
უკანა ღერძზე	3700 კგ	8390 კგ
საერთო წონა	6700 კგ	11840 კგ

ნახ. 35-ზე წარმოდგენილია „გაზ-205“ ავტოთვითმცლელის სქემა.

ძრავა — დიზელი; მისი ნომინალური სიმძლავრე 2000 ბრუნ./წუთის დროს—110 ცხ. ძ.

ნახ. 36-ზე ნაჩვენებია „იაზ-210-ე“ ავტოთვიმცლელის სქემა.



ნახ. 36.

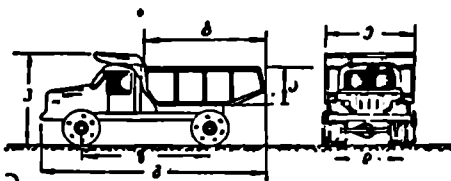
წონის განაწილება (ალკურვილ მდგომარეობაში) კგ-ობით

	დაუტვირთავად	ტვირთით (10 ტონა)
წონა ლერძზე	3700—33%	4400—20,5%
უკანა ლერძზე	7525—67%	16965—79,5%
საერთო წონა	11225—100%	21365—100%

ამწის ტიპი—ჰიდრავლიკური

ნახ. 37-ზე წარმოდგენილია მძლავრი „გაზ-525“ ავტოთვიმცლელის სქემა.

ავტოთვიმცლელი „გაზ-525“ წარმოდგენს ორლერძიან სატვირთო მანქანას ამძრავით უკანა ლერძზე. იგი მოწყობილია ჰიდრავლიკური ამწეთი.



ნახ. 37.

„გ ა ზ - 5 2 5“ ა ვ ტ ო თ ვ ი მ ც ლ ე ლ ი ს ტ ე ქ ნ ი კ უ რ ი დახასიათება

ტვირთაწეობა . . . . .	25 ტონა;
გაბარიტული ზომები (დამრგვალებით):	
სიგრძე — გ	.8300 მმ;
სიგანე — ბ	.3210 მმ;
ბაზა — ზ	.4780 მმ;
წინა თვლებს ლიანდი (გრუნტზე) — ე . . . . .	.2500 მმ;
უკანა „ „ (ორმაგი წყვილთვლების შუაგულს შორის) — დ	2200 მმ;

წინა ღერძი . . . . . 703 მმ;  
 უკანა ხიდის კარტერი . . . . . 460 მმ;  
 მობრუნების რადიუსი გარეთა წინა თვლის ლიანდზე . 10400 მმ;  
 უდიდესი სიჩქარე . 30 კმ/სთ.

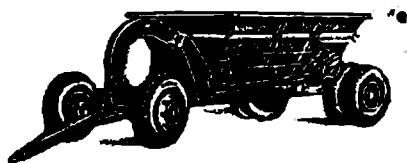
წინის განაწილება (საორიენტაციოდ) აღქურვილ მდგომარეობაში (კვ-ობით)

	დაუტყურთავო	ტეჯითი (25 ტონა)
წინა ღერძზე	9030	1500ჯ
უკანა ღერძზე	1250ჯ	31500
საერთო წონა	2150ჯ	46.00
სათბობის . ეზების . ტეე დ.	400 ლ	—

ბ ა ქ ნ ის შ ი გ ა ზ ო მ ე ბ ი

სიგრძე . . . . . 4700 მმ;  
 სიგანე (ზედა ნაწილისა) . 2960 მმ;  
 სიგანე (ქვედა ნაწილისა) . 2874 მმ;  
 ბორტების სიმაღლე . 1800 მმ,  
 ბაქნის მოცულობა დაახლოებით . 16 ჰ;  
 ბაქნის მოცულობა ნაყარით . 18 ჰ;  
 უკან გადაყირაეება კუთხით . 650;  
 სალტეები (ბალონები დიუმებში) . 17,00×32

სკრეპერის საბუქსიროდ, რომლის ჩამჩა 15 მ<sup>2</sup> ტევედობისაა, „გაზ-525“ ავტოთვითმცლელის ბაზაზე დაპროექტებულია მზიდავი.



ნახ. 38.

2. მისაბმელები. დიდ-ტვირთულობის მისაბმე-ლი „დ-179 ა“, რომე-ლიც განკუთვნლია გრუნ-ტისა და სტვა ფტევიერი მასალებისათვის, ნაჩვენე-ბია ნახ. 38-ზე.

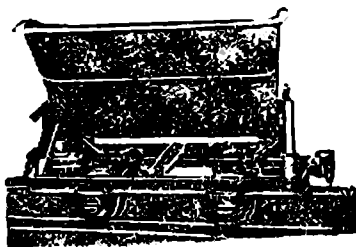
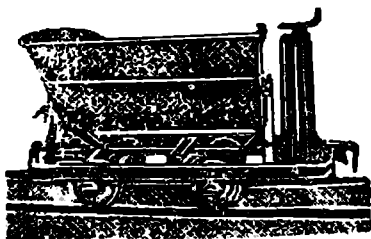
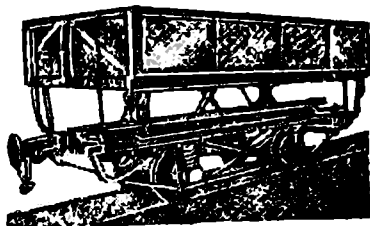
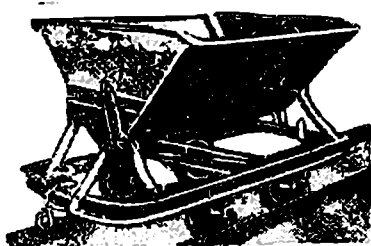
მისი ბუნკერის ტევა-დობაა 10—12 მ<sup>3</sup>, უდიდესი ტვირთამწეობა—24 ტ, საკუთარი წონა—6,1 ტ.

მძიმე ტვირთსაზიდი მისაბმელი „ტ-101“ განკუთვნლია მნიშვნელოვან მანძილზე საშუენებლო მანქანების, მათი კვანძებისა და სხვადასხვა ტვირ-თის გადასაზიდად 40 კმ/სთ სიჩქარით.

მძიმე ტვირთსაზიდი მისაბმელი მუშაობს ავტომობილ „იაზ-200“-ზე, ანდა საზიდ „იაზ-210 ა“-ზე მიბმით. მისი ტვირთამწეობაა 20 ტონა, საკუ-

თარი წონა—8,3 ტ. გრუნტზე კუთრი დაწნევა (როცა მთლიანადაა დატვირთული)—6 კგ/სმ<sup>2</sup>.

3. ვიწროლიანდაგიანი ვაგონეტები. ვაგონეტები „ტ-14“, „ტ-89“, „ტ-123“, „ტ-54“ (ნახ. 39) განკუთვნილია ფხვიერი და ნატეხი მასალების (ქვა, ლორღი, ხრეში, ქვიშა, მადანი, ნახშირი და ა.შ.), აგრეთვე ექსპლუატაციისა და ხსნარის კორიზონტული ტრანსპორტირებისათვის რელსიან ვიწროლიანდაგიან გზებზე.



ნახ. 39.

ვაგონეტები ფართოდ გამოიყენება სამშენებლო ბაქნებზე, კარიერებში, დამხმარე საწარმოებსა და საშენ მასალთა ქარხნებში. მისი ძირითადი ნაწილებია: ჩარჩო ორ წყვილთვალზე და ლითონის ძარა. დატვირთული ძარა რომ არ გადაყირავდეს, იგი აღჭურვილია საკეტი მოწყობილობით. „ტ-14“, „ტ-89“, „ტ-123“ ვაგონეტების განტვირთვა ხდება ძარას ხელით გადაყირავებით (მობრუნებით 90°-ზე), „ტ-54“ ვაგონეტის განტვირთვა—ძარას 45°-ზე დახრით. ამ დროს ძარას ბორტი იღება. ვაგონეტები „ტ-123“ მოწყობილია ხელის ხრახნული ხუნდიანი მუხრუქით.

ყველა ტიპის ვაგონეტი მოწყობილია ბუფერული და მისაბმელი მოწყობილობებით, რაც საშუალებას გვაძლევს გამოვიყენოთ ისინი მატარებლის შემადგენლობაში ცხენის ან მოტომავლის წევით.

ტექნიკური დახასიათება

	„ტ-14“	„ტ-89“	„ტ-123“	„ტ-54“
ძარას ტევადობა მ <sup>3</sup> -ობით	0,75	1,0	1,0	3,0
ტვრთამწეობა ტ-ობით	1,5	2,0	2,0	6,0
ლიანდა მშ-ობით	750	750	750	750
ბაზა მშ-ობით	600	800	800	1500
ძარას დახრის კუთხე გადაყი- რავებისას გრადუსობით	90	90	90	45
გ ა ბ ა რ ი ტ უ ლ უ ი ზ ო მ ე ბ ი მ მ - ო ბ ი თ :				
სოგრძე	2120	2000	2300	4190
სიგანე	1250	1475	1475	2014
სიმაღლე	1215	1290	1342	1732
წონა კგ-ობით	450	562	658	2.60

4. დუმპტორები და ბუნკერმატარებლები. ამჟამად მიწის სამუშაოებსა და კარიერებზე უმთავრესად კლდოვანი ქანების და მუშავეების დროს როგორც საბჭოთა კავშირში, ასევე საზღვარგარეთ გამოიყენება ახალი სატრანსპორტო საშუალებანი — დუმპტორები



ნახ. 40.

და ბუნკერმატარებლები. 40 და 41-ე ნახაზებზე ნაჩვენებია „კონკრეტის“ ფირმის დუმპტორი და БПС-ს ტიპის ბუნკერმატარებელი.



ნახ. 41.

მთიან პირობებში სულ უფრო მეტად გამოიყენება ელმავალი, თბომავალი და სხვა მობილური, ქმედითი ტრანსპორტი.

\* \* \*

მიწის სამუშაოებსა და კარიერებზე კომპლექსური მექანიზაცია, პირველ რიგში, ითვალისწინებს დამამუშავებელი მანქანების მარტივ კომპლექსს და ტრანსპორტის საშუალებას. ჩვენ მიერ ჩატარებული გამოკვლევების შედეგად, რომელსაც საფუძვლად ედო რიგი საბჭოთა და უცხოური მონაცემები, შევიმუშავეთ გრაფიკები, რომლებიც შეიძლება გამოვიყენოთ პრაქტიკული მიზნებისათვის კომპლექსური მექანიზაციის ძირითადი საშუალებების შერჩევისას მოცემულ ასპექტში.

მაგალითად:

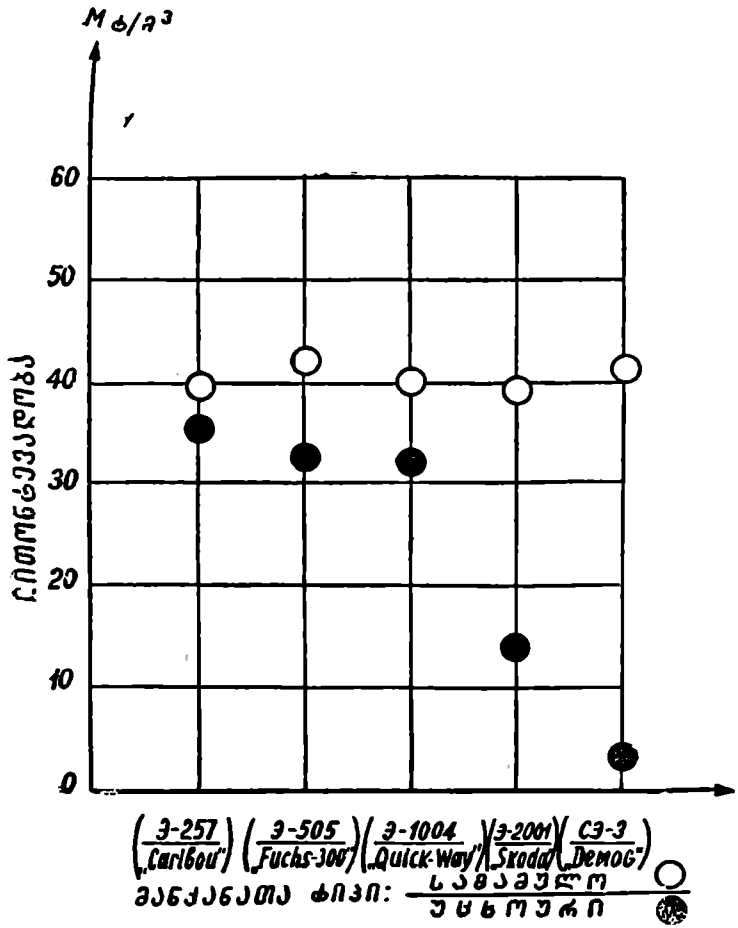
ა) ძირითადი საბჭოთა და უცხოური ერთხაზიანი ექსკავატორების ლითონტევადობის ცვლილებათა გრაფიკი (ნახ. 42);

ბ) ძირითადი საბჭოთა და უცხოური ერთხაზიანი ექსკავატორების ენერგოტევადობის ცვლილებათა გრაფიკი (ნახ. 43);

გ) ძირითადი საბჭოთა და უცხოური ავტოთვითმცლელის ლითონტევადობის ცვლილებათა გრაფიკი (ნახ. 44);

დ) ძირითადი საბჭოთა და უცხოური ავტოთვითმცლელის ენერგოტევადობის ცვლილებათა გრაფიკი (ნახ. 45);

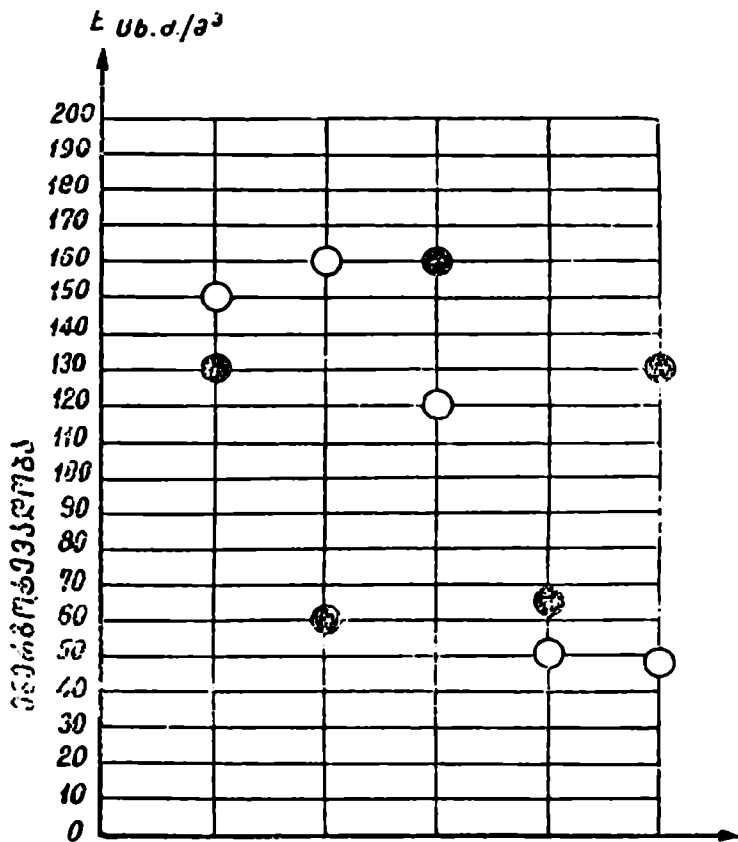
ე) სხვადასხვა ტვირთმწიდაობისა და ტრანსპორტის საშუალებათა (ავტოთვითმცლელები) ტექნიკური მწარმოებლობის (მ<sup>3</sup>/სთ) გრაფიკი-მოძრაობის სიჩქარისაგან დამოკიდებულებით (ნახ. 46);



სახ. 42.

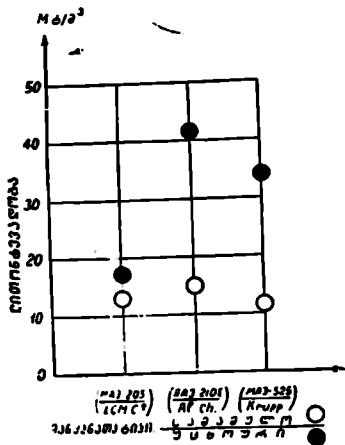


3) გრაფიკი სამი ძირითადი სახის დატვირთული ტრანსპორტის ენერგო- და ლითონტექნოლოგიის დამოკიდებულებისა აღმართისადმი, რაც მეტად არსებითია სამთო პირობებში (ნახ. 47). ამ გრაფიკზე გამოსახულია: 1 — ორთქლმავალი, 2—ელმავალი და 3—თვითმავალი დუმპკარები.

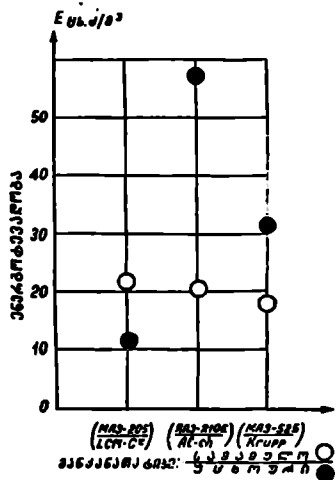


$\left( \frac{3-257}{\text{Caribou}} \right) \left( \frac{3-505}{\text{Fuchs-300}} \right) \left( \frac{3-1004}{\text{Quincy way}} \right) \left( \frac{3-2001}{\text{Shoda}} \right) \left( \frac{3-3}{\text{Demog}} \right)$   
 პანკანათი ტიპი:  $\frac{L \text{ მ ა ნ ქ ა ნ ე რ ი}}{E \text{ ს ხ ი ძ მ }^3}$

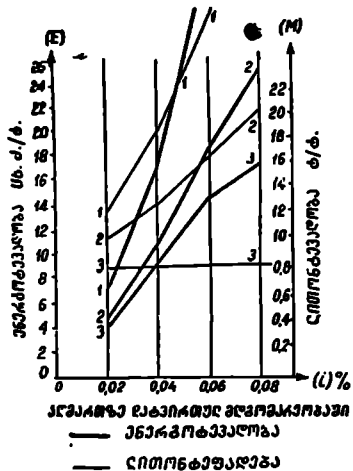
ნახ. 43.



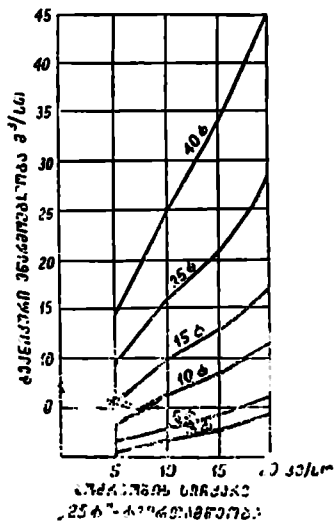
Յօ՛ւ. 44.



Յօ՛ւ. 45.



Յօ՛ւ. 46.



Յօ՛ւ. 47.

**მასკავატორების ძალური მოწყობილობა**

**§ 27. მასკავატორების ძალური მოწყობილობის სახეობანი და შერჩევა**

ექსკავატორის ძალურ მოწყობილობას შემდეგ მოთხოვნებს უყენებენ:

ა) კონსტრუქციის ზოგად მექანიკურ და ენერგეტულ სიმტკიცესა და საიმედობას, რაც სავალდებულოა დაკრძალვის მკვეთრა და ხშირა მერყეობისას, საერთოდ მუშაობისას, როცა მანქანა არ შეიძლება მთლიანად დავიცვათ მტერსა და ქუქყისაგან;

ბ) უეცარა და საგრძნობი გადატვირთვის ატანის უნარს;

გ) თვითრეგულირებას, ე. ი. ბრუნთა რიცხვის შემცირებას დატვირთვის გადიდებისას და პირაქით, რაც შეესაბამება სიმძლავრის შენარჩუნებას გრუნტების კრის სხვადასხვა პირობებში;

დ) სწრაფ გაქანებასა და დამუხრუჭებას;

ე) სამუშაო ციკლის ძირითადი ოპერაციების დამოუკიდებლად შესრულების უნარს (ჩამჩის აწვევა და დაწვევა, ექსკავატორის ზედა ნაგებობის მობრუნება და თვით მანქანის გადაადგილება);

ვ) მტრე გაბარიტობას;

ზ) სიმარტივეს, იოლ მოვლას, მომსახურებისა და საველე პირობებში შეკეთების ჩატარების სიაღვილეს.

ასხვავებენ ექსკავატორების ძალური მოწყობილობის (ძალურა და-ნადგარების) შემდეგ სახეობებს ენერგიის წყაროთა მიხედვით:

ა) ორთქლის; ბ) შიდაწვის კარბიურატორულძრავებიანს, რომლებიც მუშაობენ მსუბუქი საწვავით; გ) დიზელიანს, რომლებიც მუშაობენ მძიმე საწვავით; დ) ელექტრულს (ცვლადი და მუდმივი დენისა); ე) პნემატურს; ე) კომბინირებულს (დიზელ-ელექტრულს, დიზელ-პნემატურსა და სხვ.).

ძრავათა რიცხვის მიხედვით, ჩვეულებრივ, ასხვავებენ ერთმოტორიანს (შიდაწვის ძრავებით ან ელექტროამძრავით) და მრავალმოტორიანს (ორთქლის დანადგარები, ცვლადი დენის ელექტროამძრავი რეოსტატულა მართვით, მუდმივი დენის ელექტროამძრავი ერთი გენერატორით ან-და ლეონარდის სისტემით).

ძალური მოწყობილობის შერჩევა. უპირატესობანი და ნაკლოვანებანი, რომელთა გათვალისწინებითაც ხდება ძალური მოწყობილობის არჩევა, მოყვანილია მე-11 ცხრილში.



პირობები, რომლებიც განსაზღვრავენ ძალური მოწყობილობის სწორ არჩევას (ამძრავის მიხედვით), მოყვანილია მე-12 ცხრილში.

ამძრავი

ორთქლის	შეგანვის ძრავა	ელექტროამძრავი
1. ადგილობრივი სათბობის არსებობა	1. ეკონომიური სათბობის (ანდათხველისა) აუცილებლობა	1. დენით უზრუნველყოფა
2. სათანადო ხარისხის წყლის საკმარის მარაგი	2. წყლის მარაგის სიმკირე ან მისი ცუდი ხარისხი	2. სხვადასხვა თვისების გრუნტების დამუშავება
3. სხვადასხვა თვისების (კატეგ.) გრუნტების დამუშავება	3. მუშაობისათვის მუდმივი მზადყოფნა	3. მუშაობისათვის მუდმივი მზადყოფნა
4. ჩამჩის ტევადობა 0,5—5 მ <sup>3</sup>	4. უფრო ერთნაირი გრუნტები	4. ჩამჩის ტევადობა 0,25—15,0 მ <sup>3</sup>
	5. ჩამჩის ტევადობა 0,25—2,0 მ <sup>3</sup>	5. კვამლისა და ცეცხლის დაუშვებლობა
	6. კვამლისა და ცეცხლის დაუშვებლობა	

§ 28. მძსამბატორების ძალური მოწყობილობის საშირო სიმძლავრის განსაზღვრა

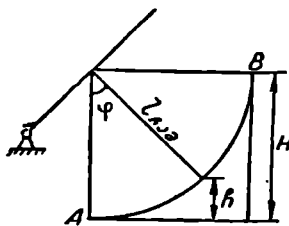
მთავარი ამწევი ძრავას სიმძლავრე გაპირობებულია ამწევე ბაგირზე ძალვის მაქსიმალური მნიშვნელობით (ამწევი ძალვით)  $P_{აწვ}$  და ჩამჩის აწევის  $v$  არქარებით

$$N = \frac{P_{აწვ} \cdot v}{75 \cdot \eta} \text{ ცხ. ძ.}$$

ამწევი ძალვის სიდიდე იცვლება კრისადმი გრუნტის წინაღობის, საწნეო ძალვის სიდიდის (რომელიც წარმოიშობა ჩამჩის თანდათან აწევისას), ჩამჩაში გრუნტის ოდენობის, პორიზონტისაკენ ისრის დახრისა და სახელურის გაწვდომის მიხედვით.

ეთქვით, სამუშაო ციკლის დროს გვაქვს:  $P_{აწვ}$ —წევის ძალვა;  $R$ —გრუნტის წინაღობა კრისადმი;  $T$ —გრუნტის რეაქცია, წარმოშობილი მასზე ჩამჩის შუბლა კედლის დაწნევით;  $P_{დაწ}$ —დაწნევის ძალვა;  $G_{სახ}$ —სახელურის წონა;  $G_{ჩამჩ}$ —ჩამჩის წონა;  $G_{გრ}$ —იმ გრუნტის წონა, რომელითაც ჩამჩა აივსო;  $G_{გრ,ჩ}$ —იმ გრუნტის წონა, რომელიც ჩაიყარა ჩამჩაში მისი აწევისას  $h$  სიმაღლეზე;  $G_{გრ,ჩ}$ —იმ გრუნტის წონა, რომელიც ჩაიყარა ჩამჩაში მისი აწევისას  $H$  სიმაღლეზე;  $\alpha$ —პორიზონტის მიმართ ისრის დახრის კუთხე.

აწვევის ძალვა მუშაობის დროს იხარჯება შემდეგ წინალობათა გადალახვაზე: 1. კრისადმი გრუნტის წინალობაზე; 2. სახელურის წონის ნაწილის აწვევს წინალობაზე; 3. გრუნტით სავსე ჩამჩის აწვევის წინალობაზე; 4. წინალობებზე, რომელნიც გაპირობებული არიან რთული მოვლენებით, რაც წარმოიშობა გრუნტზე დაწნევის ძალვის ზემოქმედებით.



ნახ. 48.

გრუნტის აღებისას მისი მოცულობა და წონა ჩამჩაში მატულობს აწვევის მიხედვით აწვევის სიმაღლის პროპორციულად.

მუშაობის ნორმალურ პირობებში ეს წონა აღწევს უდიდეს სიდიდეს იმ დროს, როცა სახელური პორიზონტულ მდგომარეობას აღებულობს.

48-ე ნახაზზე მოცემულია:

- A — გრუნტის აღების საწყისი წერტილი;
- B — გრუნტის აღების ბოლო წერტილი;

$L_{რ.სა}$  — მანძილი სახელურის საკისრებიდან მკრელ წახნაგამდე, რაც მიღებულია მუდმივად ჩამჩის ავსების დროს:  $L_{რ.სა} = L_{II}$ ;

$L_{სახ}$  — სახელურის სიგრძე;

$h$  — ჩამჩის შუალედი აწვევის სიმაღლე;

$H$  — ჩამჩის აწვევის სიმაღლე სახელურის პორიზონტული მდგომარეობის დროს;

$\varphi$  — სახელურის კუთხე ვერტიკალის მიმართ.

ზემოაღნიშნულ შემთხვევაში შეიძლება მივიღოთ

$$\frac{G_{გრ. h}}{G_{გრ. II}} = \frac{h}{H} \text{ და } h = H - H \cdot \cos \varphi = H(1 - \cos \varphi),$$

საიდანაც

$$G_{გრ. h} = G_{გრ. II} \cdot \frac{h}{H} = G_{გრ. II} \cdot \frac{H(1 - \cos \varphi)}{H} = G_{გრ. II} (1 - \cos \varphi);$$

$\varphi$  კუთხის სხვადასხვა მნიშვნელობისას, რაც დამახასიათებელია გაანგარიშებათა და გრაფიკულ აგებათათვის, მივიღებთ ჩამჩაში გრუნტის წონის  $G_{გრ. h}$  შემდეგ მნიშვნელობას:

$$\begin{cases} \varphi = 0^\circ, & \varphi = 30^\circ, & \varphi = 60^\circ, & \varphi = 90^\circ, \\ G_{გრ. h} = 0, & G_{გრ. h} = 0,13 G_{გრ. II}, & G_{გრ. h} = 0,5 G_{გრ. II}, & G_{გრ. h} = G_{გრ. II}. \end{cases}$$

კრისადმი გრუნტის წინალობის სიდიდეზე სახელურის, ჩამჩისა და გრუნტის წონათა საერთო გავლენა შეიძლება განვსაზღვროთ მათი ტოლქმედის ორ მდგენელად დაშლით, რომელთაგან ერთი მიმართულია სახელურის ღერძის გასწვრივ. იგი აღიღებს დაწნევის ძალვას და უდრის...

$$P' = [G_{სახ} + G_{საშ} + G_{გკ}(1 - \cos \varphi)] \cdot \cos \varphi;$$

მეორე კი მიმართულია ნორმალთ სახელურის ლერძისაკენ და მხებია გრუნტის კრის ტრანეპტორიისა, იგი აღიღებს გრუნტის წინაღობას კრისადმი და უდრის

$$P'' = \frac{[G_{სახ} \cdot 0,5L_{სახ} + [G_{საშ} + [G_{გკ}(1 - \cos \varphi)] \cdot L_1] \cdot \sin \varphi}{L_H}$$

თვით გრუნტის წინაღობა კრისადმი საკმაო სიზუსტით შეიძლება განვსაზღვროთ ტოლობით

$$R = 1,5(1,85 \div 2,0) \cdot K_{\gamma} \cdot h \cdot h,$$

სადაც 1,5 არის კოეფიციენტი გრუნტში ფსევებისა და ქვების მოხვედრის შესაძლებლობის გასათვალისწინებლად;

1,85  $\div$  2,0 — კოეფიციენტები, რომელთაგან პირველი შეესაბამება ჩამჩის კბილების ალესვის კუთხეს—25°; მეორე—ჩამჩის კბილების ალესვის კუთხეს—20°;

$b$  — ჩამჩის სიგანე (მეტრობით);

$h$  — გრუნტის ანათალის სისქე, რომელსაც ჩანჩა ამოკრის სანგრევის ძირიდან (მეტრობით);

$k_{\gamma}$  — კრისადმი გრუნტის წინაღობის კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობაც ზემოთ მოვიყვანეთ.

ამგვარად, ჩამჩის კბილებზე ან მკრელ პირზე საერთო ძალვა

$$R_0 = R + P'' + T_{\delta} \cdot \mu,$$

სადაც

$$T_{\delta} = P_{ღფ} + P'.$$

გრუნტზე ფოლადის ხახუნის კოეფიციენტი  $\mu = 0,4 \div 0,5$ .

$R_0$  სიდიდის მიხედვით აწევის ძალვა

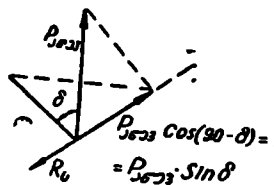
$$P_{აწვ} = \frac{R_0}{\sin \delta},$$

სადაც  $\delta$  არის კუთხე ამწეე ბაგირსა და სახელურის მიმართულებებს შორის (ნახ. 49).

§ 20. აწვავი, მოსაბრუნებელი და დაწვევის ძალური მოწყობილობის

სიმძლავრის განსაზღვრა

აწევის ძალვის  $P_{აწვ}$  უდიდესი მნიშვნელობით, რაც ზემოთაა განსაზღვრული, და ჩამჩის აწევის  $s$  სიჩქარის მნიშვნელობით განისაზღვრება შემდეგი სიმძლავრეები:



ნახ. 49.

ა) სიმძლავრე, რაც საჭიროა სამუშაო აწვევის განსახორციელებლად, ანუ ამწვევი სიმძლავრე,

$$N_{\text{აწვევა}} = \frac{P_{\text{აწვევა}} \cdot v}{75 \cdot \eta} \text{ ცხ. ძ.},$$

სადაც  $P_{\text{აწვევა}}$  არის მაქსიმალური აწვევის ძალის მნიშვნელობა;

$\eta$  — ამწვევი მექანიზმის მ. ქ. კ.

ჩამჩის აწვევის სიჩქარის მნიშვნელობა შეიძლება მივიღოთ ჩამჩის ტევადობისა და პოლისპასტის წვეროების რიცხვის მიხედვით ორთქლის ამძრავებისათვის  $0,4 \div 0,75$  მ/წმ და ელექტროამძრავებისათვის  $0,65 \div 0,85$  მ/წმ.

ბ) მოსაბრუნებელი მექანიზმის სიმძლავრე

$$N_{\text{მობრ}} = N_{\text{ღინ}} + N'_{\text{ღინ}} + N_{\text{სტ}},$$

სადაც  $N_{\text{ღინ}}$  და  $N'_{\text{ღინ}}$  დინამიკური სიმძლავრეებია, რომლებსაც განსაზღვრავს თვით ექსკავატორის მბრუნავი მასების ( $N_{\text{ღინ}}$ ) მოძრაობის აჩქარების ან შენელების დროს და ძრავას ნაწილების და ძრავასა და მოსაბრუნებელ მექანიზმს ( $N'_{\text{ღინ}}$ ) შორის არსებული გადაცემებით წარმოქმნილი დინამიკური დატვირთვები,  $N_{\text{სტ}}$  არის სტატიკური სიმძლავრე, რომელიც შეესაბამება ექსკავატორის ზედა ნაგებობის მობრუნების სტატიკურ წინაღობას;

$$N_{\text{ღინ}} = \frac{I \cdot \omega^2 m_{\text{სტ}}}{75 \cdot \eta \cdot t_p};$$

$$I = \Sigma \cdot \frac{Q}{g} \cdot r^2;$$

$$N'_{\text{ღინ}} = 0,02 N_{\text{ღინ}};$$

$$N_{\text{სტ}} = 0,5 N_{\text{ღინ}}.$$

გ)  $0,25 \div 3,0$  მ<sup>3</sup> ტევადობის ჩამჩიანი ექსკავატორის სამუშაო დაწნევის განსახორციელებლად საჭირო სიმძლავრე (ანდა დაწნევის სიმძლავრე მრავალმოტორიანი ამძრავისას), ჩვეულებრივ, მიიღება მოსაბრუნებელი ძრავას სიმძლავრის ტოლად ან ამწვევი ძრავას ნახევარი სიმძლავრის ტოლად, იმ ვარაუდით, რომ დაწნევის ძალვა უდრის უდიდესი ძალვის ნახევარს ამწვევ ბაგირზე.

$$N_{\text{ღინ}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{P_{\text{აწვევა}} \cdot v}{75 \cdot \eta} \text{ ცხ.ძ.},$$

სადაც  $v$  არის დაწნევის მოძრაობის სიჩქარე ( $0,3—0,4$  მ/წამი),

$P_{\text{აწვევა}}$  — აწვევის ძალვა,

$\eta$  — დამწნევი მექანიზმის მარგი ქმედების კოეფიციენტი.

აწვევისა და დაწნევის მოძრაობის ერთნაირი სიჩქარისას (ერთმოტორიანი ამძრავით) დაწნევის ძრავას სიმძლავრე მიღებულია ამწვევი ძრავას სიმძლავრის  $0,55 \div 0,65$  ტოლად.



**ექსპლანეტორის განაგარიშების ძირითადი დებულებები**

**§ 30. ისრის განაგარიშება**

- 1) ყველაზე არახელსაყრელი პირობების, გასაანგარიშებელი დატვირთვების, მათი შეხამებისა და ისარზე ერთობლივი მოქმედების განსაზღვრა;
- 2) დადგენილი დებულებებისა და წესების მიხედვით უშუალო განაგარიშების შესრულება.

3) მასალათა შერჩევა და კონსტრუქციული ზომების დადგენა, რომლებაც უზრუნველყოფენ ისრის სიმტკიცესა და საიმედოობას.

მოქმედი ძალები: 1) ძალვა ამწვევ ბაგირზე: ჩამჩისკენ მიმავალ წვეროვებში— $P_{აფ}$ , ამწვევი ჯალამბრის დოღზე მიმავალ წვეროვებში— $P'_{აფ}$ ; 2) დაწნევის ძალვა— $P_{დაწ}$ ; 3) ისრის საკუთარი წონა— $G_{ის}$ ; 4) სახელურისა და ჩამჩის მოქმედება გრუნტზე; 5) ინერციული ძალები, რომლებიც წარმოიშობიან ექსპლანეტორის ზედა ნაგებობის მობრუნებისას.

**განაგარიშების ყველაზე უფრო რთული ვარიანტები**

- 1-ლი. 1) ისარი დახრილია ჰორიზონტისკენ უმცირესი კუთხით ( $\alpha=90^\circ$ );  
 2) სახელური გამოწეულია მთელ გაწვდომაზე და ისართან ქმნის  $90^\circ$  კუთხეს;

- 3) ჩამჩა ნახევრად გავსებულია გრუნტით;
- 4) ჩამჩაზე მოდებულია სრული აწევის ძალვა  $P_{აფ}$ ;
- 5) ჩამჩის სახელურზე მოდებულია სრული დაწნევის ძალვა  $P_{დაწ}$ .

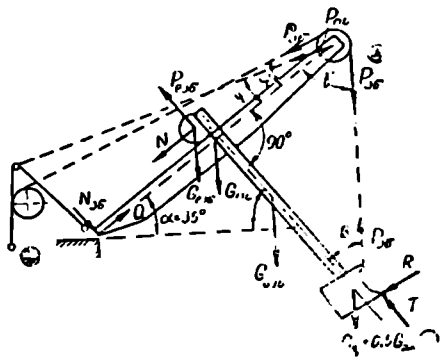
მე-2. 1) ისარი დახრილია ჰორიზონტისკენ  $35^\circ$  კუთხით;

2) სახელური გამოწეულია მთელ გაწვდომაზე და ჰორიზონტულია;

- 3) ჩამჩა ავსებულია გრუნტით;
- 4) ექსპლანეტორის ზედა ნაგებობა (საბრუნე) ბრუნავს უდიდესი აჩქარებით.

**პირველი ვარიანტი**

განაგარიშების პირველი ეტაპი (ნახ. 50). განესაზღვროთ სახელურის ზემოქმედება ისარზე წონასწორობის პირობებიდან:



ნახ. 50.

$$\Sigma_x = 0; \quad \Sigma_y = 0; \quad \Sigma M = 0.$$

გრუნტის რეაქცია  $T$ , რომელიც მოდებულია ჩამჩის კბილებზე, შეიძლება განვსაზღვროთ შემდეგი განტოლებიდან:

$$P_{\text{ღაწ}} + G_{\text{სახ}} \cdot \sin \delta + (G_{\text{ჩამჩ}} + 0,5 G_{\text{გკ}}) \cdot \sin \delta - T - P_{\text{აწ}} \cdot \cos \beta = 0,$$

სადაც

$$T = P_{\text{ღაწ}} + G_{\text{სახ}} \cdot \sin \delta + (G_{\text{ჩამჩ}} + 0,5 G_{\text{გკ}}) \cdot \sin \delta - P_{\text{აწ}} \cos \beta.$$

გრუნტის წინაღობა კრისადმი, მოდებული აგრეთვე ჩამჩის კბილებზე, შეიძლება განვსაზღვროთ განტოლებიდან

$$P_{\text{ღაწ}} \cdot y_{\text{ღაწ}} - G_{\text{სახ}} \cdot \cos \delta \cdot \frac{L_{\text{სახ}}}{2} - (G_{\text{ჩამჩ}} + 0,5 G_{\text{გკ}}) \cdot \cos \delta \cdot L_{\text{ჩამჩ}} + T \cdot y_j - R \cdot L_j + P_{\text{აწ}} \cdot \cos \beta \cdot y_{\text{აწ}} + P_{\text{აწ}} \cdot \sin \beta \cdot \cos \delta \cdot L_{\text{აწ}} = 0,$$

საიდანაც

$$R = \frac{P_{\text{ღაწ}} \cdot y_{\text{ღაწ}} - G_{\text{სახ}} \cdot \cos \delta \cdot \frac{L_{\text{სახ}}}{2} - (G_{\text{ჩამჩ}} + 0,5 G_{\text{გკ}}) \cdot \cos \delta \cdot L_{\text{ჩამჩ}} + T \cdot y_j + P_{\text{აწ}} \cos \beta \cdot y_{\text{აწ}} + P_{\text{აწ}} \sin \beta \cdot \cos \delta \cdot L_{\text{აწ}}}{L_j}.$$

უნაგირა საკისარში  $N$  რეაქცია განისაზღვრება განტოლებით

$$N - G_{\text{სახ}} \cdot \cos \delta - (G_{\text{ჩ}} + 0,5 G_{\text{გკ}}) \cdot \cos \delta - R + P_{\text{აწ}} \cdot \sin \beta = 0,$$

საიდანაც

$$N = G_{\text{სახ}} \cdot \cos \delta + (G_{\text{ჩ}} + 0,5 G_{\text{გკ}}) \cdot \cos \delta + R - P_{\text{აწ}} \cdot \sin \beta.$$

გ ა ა ნ გ ა რ ი შ ე ბ ი ს მ ე ო რ ე ე ტ ა პ ი.  $T$ ,  $R$  და  $N$  ძალების განვარაგების შემდეგ საჭიროა განვსაზღვროთ უშუალოდ ისარზე მოდებული ძალები, სახელობრ: 1) დაჭიმულობანი საისრე ბაგირზე  $P_{\text{ის}}$ ; 2) ქუსლის რეაქცია  $N_{\text{აწ}}$ ; 3)  $Q$  ძალვა, რომელიც სჭიმავს ისარს მისი ღერძის გასწვრივ. ეს ძალები შეიძლება ვიპოვოთ ისრის წონასწორობის პირობიდან, კერძოდ (ბელილოვსკის მიხედვით),

$$p_{\text{ის}} = \frac{G_{\text{ის}} \cdot L_{\text{ის}} + G_{\text{ღაწ}} \cdot L_{\text{ღაწ}} - N \cdot y_{\text{ღაწ}} - P_{\text{ღაწ}} \cdot L_{\text{ღაწ}} + R_{\text{ღაწ}} (\sin \gamma + r_{\text{ის}}) - P'_{\text{აწ}} (L \cdot \sin \psi + r_{\text{ის}})}{L \cdot \sin \varphi},$$

სადაც  $y_{\text{ღაწ}}$ -ის და  $r_{\text{ის}}$  სათანადო მანძილებია.

$$N_{აწ} + G_{ლაწ} \cdot \cos 35^\circ + G_{ის} \cdot \cos 35^\circ - P_{ლაწ} + P_{აწ} \cdot \sin \gamma - P_{ის} \cdot \sin \varphi - P'_{აწ} \cdot \sin \psi = 0,$$

საიდანაც

$$N_{აწ} = -G_{ლაწ} \cdot \cos 35^\circ - G_{ის} \cdot \cos 35^\circ + P_{ლაწ} - P_{აწ} \cdot \sin \gamma + P_{ის} \cdot \sin \varphi + P'_{აწ} \cdot \sin \psi;$$

$$Q + N + G_{ლაწ} \cdot \sin 35^\circ - G_{ის} \cdot \sin 35^\circ - P_{ის} \cdot \cos \varphi - P'_{აწ} \cdot \cos \psi = 0,$$

საიდანაც

$$Q = -N - G_{ლაწ} \cdot \sin 35^\circ + G_{ის} \cdot \sin 35^\circ + P_{ის} \cdot \cos \varphi + P'_{აწ} \cdot \cos \psi.$$

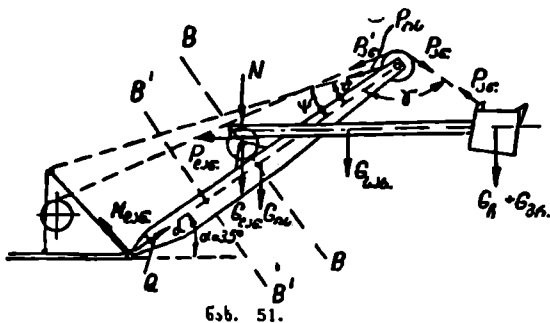
ნაპოვნი ძალების მიხედვით გამოვარკვევთ ძაბვებს ისრის საშიშ კვეთში და გადაწყდება საკითხი მისი საკმაო სიმტკიცისა და მდგრადობის შესახებ.

ამის შემდეგ შეიძლება შევარჩიოთ ისრის სათანადო ზომები.

### მეორე ვარიანტი

ამ შემთხვევაში ისარზე მოქმედებს სტატიკური და ინერციული ძალები.

სტატიკური ძალები  $P_{ის}$ ,  $Q$  და  $N_{აწ}$  იწვევს ისრის მლუნავ მომენტს ვერტიკალურ სიბრტყეში და სიგრძეე შეკუმშვას; ინერციული ძალები ქმნის მლუნავ მომენტს სახელურისა და გრუნტიანი ჩამჩის მასების ინერციის ძალების ზეგავლენით პორიზონტულ სიბრტყეში, ხოლო ისრისა და დაწნევის მექანიზმის



მასების ინერციის ძალები — ისრის დახრის სიბრტყეში.

გ ა ა ნ გ ა რ ი შ ე ბ ი ს პ ი რ ვ ე ლ ი ე ტ ა პ ი — სტატიკურ ძალვათა განსაზღვრა (ნახ. 51). თუ დავემყარებთ ისრის წონასწორობის პირობებს და ვისარგებლებთ ნახაზით, ვიპოვით: 1. დაკიმულობას საისრე ბაჯირში— $P_{ის}$ ; 2) ისრის ღერძულ კუმშვას— $Q$ ; 3) ნორმალურ ძალვას ისრის ქუსლში— $N_{აწ}$ .

ამგვარად, ყველა სტატიკური დატვირთვა რაც ისარზე მოქმედებს, შეიძლება ადვილად ვიპოვოთ შემდეგი ფორმულით:

$$P'_{აწ} = \frac{P_{აწ}}{\eta(1+\eta)},$$

სადა  $\eta = 0,97$  ისრის თავისა და ჩამჩის ჰალების მარგი ქმედების კოეფიციენტი.

გ ა ა ნ გ ა რ ი შ ე ბ ი ს მ ე ო რ ე ე ტ ა პ ი — ინერციულ ძალვათა განსაზღვრა.

განვსაზღვროთ ინერციული ძალები. ამისათვის მივიღოთ:

1. გრუნტით ავსებული ჩამჩის მასა, მოთავსებული სიმძიმის ცენტრში,

$$m_{ჩ+გრ} = \frac{G_{ჩ} + G_{გრ}}{9,81};$$

2. სახელურის მასა, რომელიც თანაბრადაა განაწილებული მთელ სიგრძეზე (ერთი გრძივი მეტრის მასა),

$$m_{სახ} = \frac{G_{სახ}}{L_{სახ} \cdot 9,81};$$

3. საწნეო მექანიზმის მასა, მოთავსებული სიმძიმის ცენტრში,

$$m_{ღაწ} = \frac{G_{ღაწ}}{9,81};$$

4. ისრის მასა, რომელიც თანაბრადაა განაწილებული მთელ სიგრძეზე (ერთი გრძივი მეტრის მასა),

$$m_{ის} = \frac{G_{ის}}{L_{ის} \cdot 9,81}.$$

სახელურის ინერციული ზემოქმედების გავლენა  $BB$  საყრდენი კვეთისათვის შეიძლება გამოვსახოთ  $M_{ის}^{სახ}$  მლუნავი მომენტით, რომელიც მოქმედებს ჰორიზონტულ სიბრტყეში, და  $V_{ის}^{სახ}$  ვადამპირელი ძალით.

თავის მხრივ,  $M_{ის}^{სახ}$  შეიძლება დაიშალოს  $M_{ის}^{სახ} \cos \alpha$ , რომელიც ღუნავს ისარს დახრილ სიბრტყეში, და  $M_{ის}^{სახ} \sin \alpha$ , რომელიც გრუნს  $BB$  კვეთს ისრის ღერძის მიმართ ნორმალურ სიბრტყეში.

თუ ჩავთვლით, რომ ექსკავატორის მობრუნებისას უდიდესი ინერციული ძალები მოდებული იქნება  $BB$  კვეთში, რაც შეესაბამება ისრის იმ საკომრების დამაგრების ადგილს, რომელნიც ითვისებენ ინერციულ ძალებს და არ უშვებენ ისრის საყრდენი ელემენტების გადატვირთვას, გვექნება: ისრის ინერციის ძალვისაგან მიღებული მლუნავი მომენტი

$$M_{ის}^{ახ} = \frac{m_{ის} \cdot j}{\cos \alpha} \int_a^b x(x-a) dx = \frac{m_{ის} \cdot j}{\cos \alpha} \cdot \left[ \frac{x^3}{3} - a \frac{x^2}{2} \right]$$

და საწნეო მექანიზმის ინერციას ძალვისაგან მიღებული მღუნავი მომენტი

$$M_{\text{სწ}}^{\text{ლწ}} = m_{\text{ლწ}} \cdot j \cdot \frac{r(r-a)}{\cos \alpha}.$$

ამრიგად, შეიძლება დავასკვნათ, რომ  $B' B'$  კვეთში მოქმედებს შემდეგი მომენტები და ძალები:

1.  $M_{\text{სწ}}^{B'}$  — მღუნავი მომენტი ისრის დახრის სიბრტყეში, რომელიც შედგება შემდეგი მომენტებისაგან:

$M_{\text{სწ}}^{\text{სა}} \cos \alpha$  — სახელურის ინერციული ძალების მომენტისა;

$M_{\text{სწ}}^{\text{სა}}$  — სახელურის  $B' B'$  საყრდენ კვეთში გადამქრელი ძალვის მომენტისა;

$M_{\text{სწ}}^{\text{სა}}$  — ისრის ინერციის ძალების მომენტისა და

$M_{\text{სწ}}^{\text{ლწ}}$  — საწნეო მექანიზმის ინერციის ძალვის მომენტისაგან.

2. ისრის მგრეხი მომენტი:  $M_{\text{სწ}}^{\text{სა}} = M_{\text{სწ}}^{\text{სა}} \cdot \sin \alpha.$

3. მომენტი, რომელიც ღუნავს ისარს ვერტიკალურ სიბრტყეში  $P_{\text{სა}}$  და  $N_{\text{სა}} - M_{\text{სა}}$  სტატიკური ძალებით.

4.  $Q$  — ისრის გრძივი მკუშშავი ძალვა.

მიღებული ძალების მიხედვით შეიძლება განვსაზღვროთ ისრის კონფიგურაცია და ზომები.

### § 21. სახელურის ბანანარჩვება

მოქმედობის ძალები: 1) ძალვა ამწვევ ბაგირზე —  $P_{\text{აფ}}$ ; 2) საწნეო ძალვა —  $P_{\text{ლწ}}$ ; 3) საკუთარი წონა —  $G_{\text{სა}}$ ; 4) რეაქცია უნაგირა საკისარში —  $N$ ; 5) რეაქციები ჩამჩის კბილზე  $T$  და  $R$ ; 6) ინერციული ძალები, რომლებიც წარმოიშევიან ექსცავატორის ზედა ნაგებობის მობრუნების დროს.

პირველი ვარიანტი (ნახ. 52)

1) ისარი დახრილია პორიზონტისკენ კუთხით  $\alpha = 45^\circ$ ; 2) სახელური პორიზონტულია და გამოწვეულია მთელ გაწვედომანზე; 3) ჩამჩა ავსებულია გრუნტით; 4) ჩამჩაზე მოდებულია სრული ამწვევი ძალვა —  $P_{\text{აფ}}$ ; 5) სახელურზე მოქმედებს სრული საწნეო ძალვა  $P_{\text{ლწ}}$ ;

$$\Sigma x = 0, \Sigma y = 0, \Sigma M = 0 \text{ წონასწორობის პირობიდან}$$

$$P_{\text{ლწ}} - T - P_{\text{აფ}} \cdot \cos \delta = 0,$$

საიდანაც

$$T = P_{\text{ლწ}} - P_{\text{აფ}} \cdot \cos \delta;$$

$$N - G_{\text{სა}} - G_{\text{სა}} - G_{\text{სა}} - R + P_{\text{აფ}} \cdot \sin \delta = 0,$$

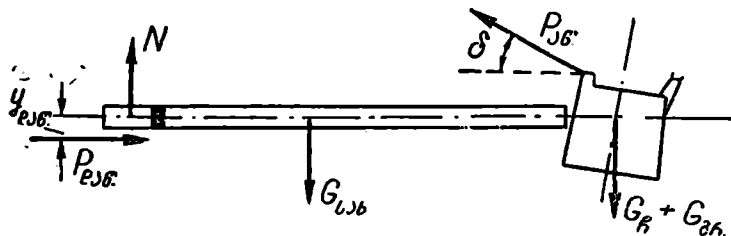
საიდანაც

$$N = G_{სახ} + G_R + G_{გრ} + R - P_{აწ} \cdot \sin \delta;$$

$$P_{ლაწ} \cdot y_{ლაწ} - G_{სახ} \cdot L_{სახ} - (G_R + G_{გრ}) \cdot L_R + T \cdot y_{\gamma} - R \cdot L_{\gamma} + P_{აწ} \cdot \cos \delta \cdot y_{აწ} + P_{აწ} \cdot \sin \delta \cdot L_{აწ} = 0,$$

საიდანაც

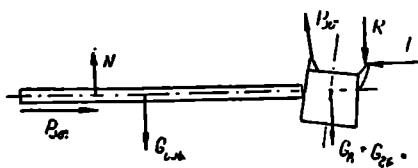
$$R = \frac{P_{ლაწ} \cdot y_{ლაწ} - G_{სახ} \cdot L_{სახ} - (G_R + G_{გრ}) \cdot L_R + T \cdot y_{\gamma} + P_{აწ} \cdot \cos \delta \cdot y_{აწ} + P_{აწ} \cdot \sin \delta \cdot L_{აწ}}{L_{\gamma}}$$



ნახ. 52.

### მეორე ვარიანტი (ნახ. 53)

- 1) ისარი დახრილია პორიზონტისაკენ  $\alpha = 45^\circ$  კუთხით; 2) სახელური პორიზონტულია და გამოწეულია იმდენად, რომ ამწევი ბაგირი სახელურის ღერძთან ქმნის  $90^\circ$  კუთხეს; 3) ჩამჩა ავსებულია გრუნტით; 4) ჩამჩაზე მოდებულია სრულიამწევი ძალვა— $P_{აწ}$ ; 5) სახელურზე მოქმედებს სრული საწნეო ძალვა— $P_{ლაწ}$ ;  $\Sigma x = 0$ ;  $\Sigma y = 0$ ;  $\Sigma M = 0$  წონასწორობის პირობიდან  $T = P_{ლაწ}$  და ა. შ.

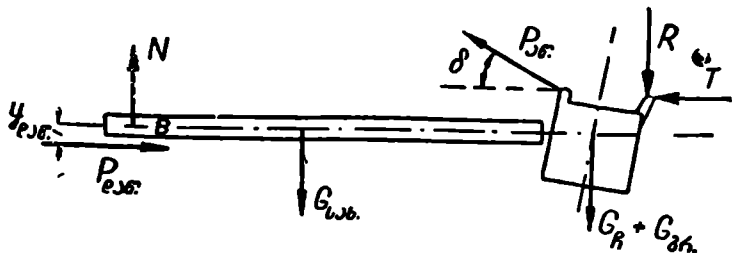


ნახ. 53.

ანალოგიურად ვპოულობთ  $N$  და  $R$ -ს.

### მესამე ვარიანტი (ნახ. 54)

- 1) ისარი დახრილია პორიზონტისაკენ  $\alpha = 35^\circ$  კუთხით; 2) სახელური პორიზონტულია და გამოწეულია მთელ გაწვდომაზე; 3) ჩამჩა ავსებულია გრუნტით; 4) ექსკავატორის ზემო ნაწილი ბრუნავს უფრო მეტი აჩქარებით.



ნაბ. 54.

$\Sigma x = 0$ ;  $\Sigma y = 0$ ;  $\Sigma M = 0$  წონასწორობის პირობიდან ეპოულობთ სტატიკურ ძალებს  $P_{აფ} = P_{აწ} \cdot \cos \alpha$ ,

შემდეგ კი  $N$  და  $P_{აწ}$ -ს.

ინერციული ძალები (ისრის გაანგარიშების შედეგების ანალოგიურად) გამოირკვევა შედეგი მონაცემებით:

ჩამჩის (გრუნტი) და სახელურის მასით:  $m_{ჩ+გრ}$  და  $m_{სახ}$ ;

ოდიდესი ინერციული მღუნავი მომენტებით:  $M_{ჩ+გრ}^{ჩ+გრ}$  და  $M_{სახ}^{სახ}$ ;

უდიდესი ინერციული გადამქრელი ძალებით:  $V_{ჩ+გრ}^{ჩ+გრ}$  და  $V_{სახ}^{სახ}$

დამატებითი მგრეხი მომენტი:  $M_{გრეხ}$ .

მიღებული ძალების მიხედვით შეიძლება განესაზღვროთ სახელურის კონფიგურაცია და ზომები.

### § 22. ჩამჩის გაანგარიშების საშუალებები

$\underline{R}$ ,  $\underline{T}$  მოქმედი ძალები  $P_{აწ}$ ,  $P_{აფ}$  და  $G_{ჩ}$ ; სახელურის წონის ნაწილი  $G_{სახ}$ ,  $R$ ,  $T$  და  $N$  ცნობილია.

#### პირველი ვარიანტი (ნაბ. 55)

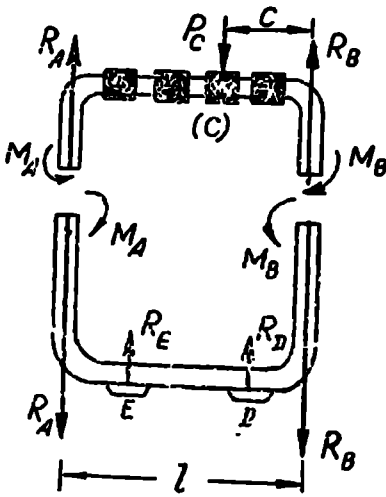
1) სახელური დაშვებულია (მისი ღერძი ვერტიკალურია):

2) ჩამჩა ძვეს მიწაზე და მასზე მოქმედებს უდიდესი საწნეო ძალა  $P_{აწ}^{მძვ}$ , საკუთარი წონა  $G_{ჩ}$  და სახელურის წონა  $G_{სახ}$ , რაც შეეფარდება წინა კედლის მუშაობის ყველაზე ნაკლებად ხელსაყრელ პირობებს.

3) ისარი დახრილია  $45^\circ$  კუთხით.

წონასწორობის პირობიდან ვღებულობთ  $P_{აწ} + G_{სახ} + G_{ჩ} = P_{ის}$ .

თუ ჩამჩის წინა კედელს განვიხილავთ როგორც ნახევრად ჩამაგრეულ კოქს, მივიღებთ



ნახ: 55.

$$M_A = \frac{P_c \cdot c^2 (l-c)}{l^2},$$

$$M_B = \frac{P_c \cdot c' (l-c)^2}{l^2},$$

სადა  $M_A$  და  $M_B$  სრული ჩამაგრების მომენტებია  $A$  და  $B$  წერტილებში; ვინაიდან წინა და უკანა კედლების ჩამაგრების მომენტი მათი პირპირის ადგილზე უდრის ჩამაგრების სრული მომენტის ნახევარს, ამიტომ

$$M'_A = \frac{P_c \cdot c^2 (l-c)}{2l^2},$$

$$M'_B = \frac{P_c \cdot c \cdot (l-c)^2}{2l^2}.$$

ანალოგიურად გაიგება  $M_c$  მღუნავი მომენტი ჩამჩის წინა კედლის წერტილზე.

მაქსიმალური ძაბვა წინა კედლისათვის  $\sigma = \frac{M_c}{W} \ll [\sigma] \cdot \text{ლფ}$ ,  
 ანალოგიურად გაიგება  $M_D$  და  $M_E$  მომენტები.

**მეორე ვარიანტი**

ჩამჩის უკანა კედლის გაანგარიშება. სახელური პორიზონტულია და გამოწეულია იმდენად, რომ მისი ღერძი ამწევი ძალვის მიმართულულებასთან ქმნის  $90^\circ$  კუთხეს;

მოქმედი ძალებია  $P_{\text{წაწ}}, P_{\text{ღაწ}}, N, G_{\text{ს}}$  და  $G_{\text{სა}}$ , რაც შეესაბამება უკანა კედლის მუშაობის ყველაზე ნაკლებად ხელსაყრელ პირობებს;

ისარი დახრილია  $30^\circ$  კუთხით პორიზონტისაკენ;

მეორე ვარიანტის მიხედვით მოვნახავთ რეაქციას უნაგირა საკისარში და მღუნავ მომენტებს (თანახმად ჩამჩაზე დატვირთვის განაწილების სქემებისა), შევარჩევთ  $N_{\text{max}}$  და ანალოგიურად მოვნახავთ ძაბვას

$$\sigma = \frac{M_{\text{max}}}{W} \ll [\sigma] \cdot \text{ლფ}.$$

ფსკერის გაანგარიშება, სრული წონა  $G_0 = G_{\text{ს}} + G_{\text{სა}}$ , აგრეთვე  $q = \frac{G_0}{l}$  (ფსკერის ფართობის ერთეულზე);  $G_0$  — გადაეცემა ჩამ-



ჩის კორპუსს ურდულის საშუალებით წინა კედელზე  $P = \frac{G_0}{2}$  და უკანა

კედლის ფსკერს ანჯამების მეოხებით  $\frac{G_0}{4}$  თითოეულ ანჯამაზე.

შემდეგ განესაზღვრავთ მაქსიმალური მღუნავი მომენტის მნიშვნელობას ფსკერის ორი კრილოსა და გამოშვებული კიდისათვის  $M_1$ ,  $M_2$  და  $M_3$ ; უდიდესი მათგანი მიიღება როგორც გასაანგარიშებელი.

$$\text{ვიპოვოთ } \sigma = \frac{M_{max}}{W} \leq [\sigma]_{\text{დენ}};$$

$$\text{სადაც } W_{max} = \frac{25 \delta^2}{6}; \text{ } \delta \text{ არის ფსკერის ფურცლის საძებნი სისქე.}$$

ამრიგად, შეირჩევა ექსკავატორის ჩამჩის ელემენტები.

### § 22. მართკუთხადაა დასაბამებული ნაწილის გაანგარიშება

1. ზოგადი მონაცემები. ექსკავატორის სავალმა მოწყობილობამ უნდა უზრუნველყოს საჭირო შექიდილობა საყრდენ ზედაპირთან;

ამძრავს უნდა გააჩნდეს საკმარის სიმძლავრე და განავითაროს ისეთი წვევის ძალვა, რომელიც აღემატება გადაადგილების წინააღმდეგობას, რაც განპირობებულია რელიეფით, გზის მდგომარეობით და ა.შ., და წინააღმდეგობას, რომლებიც წარმოიშობიან სავალი მოწყობილობის მექანიზმებში.

მუხლუხა სელა, — რომელსაც აქვს კარგი საყრდენი ზედაპირი, ზედაპირთან შექიდილობის მაღალი ხარისხი, მცირე კუთრი წნევა და მაღალი მარგი ქმედების კოეფიციენტი, — წვევის თვისებების მხრივ ყველაზე სრულქმნილია.

2. წინააღმდეგობის ექსკავატორის მოძრაობის აღმნიშვნელი:

ა) შიგა წინააღმდეგობა  $W_{აგ}$  შედგება შემდეგი წინააღმდეგობებისაგან:

$W_1$  — წინააღმდეგობა საყრდენი საგორავეების საკისრებში;

$W_2$  — წინააღმდეგობა წამყვანი თვლების საკისრებში;

$W_3$  — წინააღმდეგობა მიმმართველი თვლების საკისრებში;

$W_4$  — მუხლუხა ლენტზე საყრდენი საგორავეების გორვის წინააღმდეგობები;

$W_5$  — წინააღმდეგობები წამყვანი თვლების მომვლები მუხლუხა ლენტის რგოლების სახსრებში;

$W_6$  — იგივე — მიმმართველი თვლებისათვის;

$W_7$  — წინააღმდეგობები საგორავეების დამკერ საკისრებში;

$W_8$  — დამკერ საგორავეებზე მუხლუხური ლენტის გორვის წინააღმდეგობები.

ბ) გარე წინაღობა  $W_{გარე}$  შედგება შემდეგი წინაღობებისაგან:  
 $W_{აღ}$  — აღმართზე მოძრაობის წინაღობისა;  
 $W_{ქ}$  — ქარის წინაღობისა;  
 $W_{მკ}$  — მრუდზე მოძრაობის წინაღობისა;  
 $W_{ინ}$  — მოძრავი მასების ინერციის წინაღობისა და  
 $W_{თვლ}$  — გრუნტის თელვისადმი წინაღობისაგან.

ამრიგად,  $W = W_{აღ} + W_{გარე} = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 + W_6 + W_7 +$   
 $+ W_8 + W_{აღ} + W_{ქ} + W_{მკ} + W_{ინ} + W_{თვლ}.$

3. ექსკავატორის მოძრაობის სრული შიგა წინაღობის განსაზღვრა. ექსკავატორის მოძრაობისადმი სრული შიგა წინაღობა:

ა) კილური ამძრავისა და წინა სელის (რომელიც შეიცავს შიგა წინაღობის ყველა 8 სახეობას) დროს  $W_{აგ} = \left(0,046 + \frac{0,3}{D}\right) \cdot G_3;$

ბ) კილური ამძრავისა უკანა სელის (რომელიც შეიცავს შიგა წინაღობის ყველა 8 სახეობას) დროს  $W_{აგ} = \left(0,082 + \frac{0,3}{D}\right) \cdot G_3;$

გ) ცენტრალური ამძრავის (რომელიც შეიცავს აგრეთვე შიგა წინაღობის ყველა 8 სახეობას) დროს  $W_{აგ} = \left(0,034 + \frac{0,3}{D}\right) \cdot G_3,$

სადაც  $D$  არის საყრდენი საგორაეების დიამეტრი;

$G_3$  — ექსკავატორის წონა მუშა მდგომარეობაში.

მუხლუხა ლენტის წვეის ძალვა (სამუშაო მდგომარეობაში ექსკავატორის წონის მიხედვით)

$$S = k \cdot G_3,$$

სადაც  $k_{ფ}$  წვეის ძალვის კოეფიციენტი (სამუშაო მდგომარეობაში ექსკავატორის წონის გარკვეული პროცენტი, რომელიც მიღებულია ცდის მონაცემებით);  $K_{ფ}$  დაკავშირებულია  $G_3$  სიდიდესთან შემდეგი მონაცემებით:

$G_3$ (ტონობით)	$k_{ფ}$ (პროცენტობით)
30-მდე	45—53
75-მდე	42—50
150-მდე	35—40

4. ექსკავატორის მოძრაობის სრული გარე წინაღობის განსაზღვრა. სრული გარე წინაღობა

$$W_{გარე} = W_{აღ} + W_{ქ} + W_{მკ} + W_{ინ} + W_{თვლ};$$

ა)  $W_{აღ}$  — აღმართზე მოძრაობის წინაღობაა

$$W_{აღ} = G_3 \cdot \sin \alpha,$$

სადაც  $\alpha$  — დახრის კუთხე.

ბ)  $W_3$  — ქარის წინაღობა.

$W_3 = K_3 \cdot F_3 \cdot v_{აღ}$ , სადაც  $k_3 < 75$  კგ/მ<sup>2</sup>,  $F_3$  არის ექსკავატორის გვერდითი ფართობი, რომელიც განიცდის ქარის ზემოქმედებას (ცხვეური კონსტრუქციების, მაგალითად, ისრების, ფართობი შეადგენს მათი კონსტრუქციის ფართობის 15÷40%);

გ)  $W_{აღ}$  — მრუდზე მოძრაობის წინაღობა შედგება გრუნტზე მუხლუხა ლენტის გადაადგილების წინაღობისა და ლენტის გვერდითი და ტორსული ზედაპირებით გრუნტის მოხლეჩისაღმი წინაღობისაგან:

$$W_{აღ} = \frac{(M_{აა} + M_{აბ}) \cdot \alpha}{v \cdot t},$$

სადაც  $M_{აა}$  არის გრუნტის ხახუნის წინაღობის ძალის მომენტი;

$M_{აბ}$  — გრუნტის მოხლეჩის წინაღობის ძალის მომენტი;

$\alpha$  — მობრუნების კუთხე, რადიანობით;

$v$  — სახაზო გადაადგილების სიჩქარე მ/წმ;

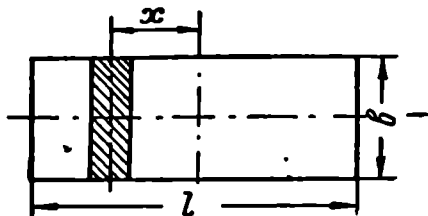
$t$  —  $\alpha$  კუთხეზე მობრუნების დრო, წამობით.

ვთქვათ,  $\frac{Q}{L}$  არის დაწნევა

ერთი ურიკის საყრდენი ზედაპირის სიგრძის ერთეულზე (ნახ. 56),

$dx$  — ლენტის განსახილველი სიგრძე,

$\mu_1$  — 0,35÷0,87 — გრუნტზე ლენტის ხახუნის კოეფიციენტი, მაშინ  $d\varphi$  კუთხეზე მობრუნებისას ხახუნის ელემენტარული მუშაობა



ნახ. 56.

$$dT_{აა} = \mu_1 \cdot \frac{Q}{L} \cdot x \cdot dx \cdot d\varphi,$$

საიდანაც

$$T_{აა} = 2 \int_0^{\frac{L}{2}} \int_0^{\alpha} \mu_1 \cdot \frac{Q}{L} \cdot x \cdot dx \cdot d\varphi = \frac{\mu_1 \cdot Q \cdot L \cdot \alpha}{4},$$

ხოლო ხახუნის წინაღობის მომენტი

$$M_{\text{სახ}} = \frac{\mu_1 \cdot Q \cdot L}{4},$$

საიდანაც

$$M_{\text{სახ}} = T_{\text{სახ}} \cdot \frac{1}{\alpha}.$$

ეთქვათ,  $\frac{P_{\text{მობ}}}{L}$  არის გრუნტის წინაღობა მოხლეჩისადმი მუხლუხა ურეკას საყრდენი ზედაპირის სიგრძის ერთეულზე.

$dx$  — ლენტის განსახილველი სიგრძე,

მაშინ  $d\varphi$  კუთხეზე მობრუნებისას მოხლეჩის ელემენტარული მუშაობა

$$dT_{\text{მობ}} = \frac{P_{\text{მობ}}}{L} \cdot x \cdot dx \cdot d\varphi,$$

საიდანაც

$$T_{\text{მობ}} = 2 \int_0^{\frac{L}{2}} \int_0^{\alpha} \frac{P_{\text{მობ}}}{L} \cdot x \cdot dx \cdot d\varphi = \frac{P_{\text{მობ}} \cdot L \cdot \alpha}{4},$$

ხოლო მოხლეჩისადმი წინააღობის მომენტი

$$M_{\text{მობ}} = \frac{P_{\text{მობ}} \cdot L}{4}.$$

საბოლოოდ,

$$W_{\text{მობ}} = \frac{L}{4} \cdot \frac{(\mu_1 \cdot Q + R_{\text{მობ}}) \cdot \alpha}{v \cdot t}.$$

თუ ექსკავატორს აქვს  $n$  რაოდენობის მუხლუხა ურეკები, მობრუნებისადმი მათი საერთო წინააღობა

$$W'_{\text{მობ}} = \frac{n \cdot L}{4} \cdot (\mu_1 \cdot Q + p_{\text{მობ}}) \cdot \frac{\alpha}{t} \cdot \left( \frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2} + \dots + \frac{1}{v_n} \right),$$

სადაც  $v_1, v_2, \dots, v_n$  — ცალკეული ურეკების სხვადასხვა სიჩქარე.

ღ)  $W_{\text{მობ}}$  — ექსკავატორის მოძრაობის ინერციის წინააღობა

$$W_{\text{მობ}} = \frac{G_3 \cdot v}{g \cdot t},$$

სადაც  $v$  არის ექსკავატორის მოძრაობის სიჩქარე, მ/წმ;

$g = 9,81$  მ/წმ<sup>2</sup> — სიმძიმის ძალის აჩქარება;

$t$  — გაქანების დრო, წამებით.

ე)  $W_{\text{თელ}}$  — გრუნტის წინალობა თელვისადმი (რთულია და საკმაოდ არაა შესწავლილი)

$$W_{\text{თელ}} = 0,5 \cdot k \cdot n \cdot b \cdot \frac{P^2}{P_0}$$

სადაც  $k$  არის კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ლენტის ბუნიკების კონსტრუქციასა და ფორმას (2÷3);

$n$  — ურიკების რიცხვი;

$b$  — ლენტის სიგანე;

$P$  — გრუნტზე კუთრი დაწნევა;

$P_0$  — თელვისადმი წინალობის კოეფიციენტი 1 სმ<sup>2</sup> ფართობზე.

ამრიგად, გრუნტის წინალობა თელვისადმი პროპორციულია ლენტის სიგანისა და კუთრი დაწნევის კვადრატისა, უკუპროპორციულია თელვის წინალობის კოეფიციენტისა და არაა დამოკიდებული მუხლუხის სიგრძეზე-გარე წინალობათა ზოგადი გამოსახულება:

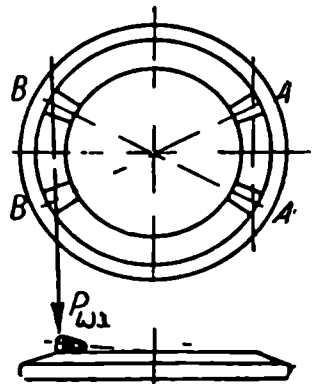
$$W_{\text{გარე}} = G_3 \cdot \sin \alpha + k_j \cdot F_{j33} + \frac{nL}{4} (\mu_1 \cdot Q + P_{\text{თელ}}) \cdot \frac{\alpha}{t} \cdot \left( \frac{1}{s_1} + \frac{1}{s_2} + \dots + \frac{1}{s_n} \right) + \frac{G_3 \cdot v}{g \cdot t} + 0,5 \cdot k \cdot n \cdot b \cdot \frac{P^2}{P_0}$$

#### § 84. ერთნაირიანი მასკავატორების სტატიკური პანაგარიშება (მდგრადობის განსაზღვრა)

1) საპირწონის რაოდენობისა და ზომის განსაზღვრა (ნახ. 57, 58):

1-ლი უ ე მ თ ხ ე ე ვ ა, როცა: ა) ისარი პორიზონტთან ქმნის მინიმალურ კუთხეს (30°+35°); ბ) სახელური პორიზონტულა და გამოწეულია მთელ გაწვდომაზე; გ) ჩამჩა სავსეა, რაც შეესაბამება მომენტს, რომელიც წინ უსწრებს ჩამჩის განტვირთვას. ამ მომენტში ექსკავატორის ზედა ნაგებობა შეიძლება გადაყირავდეს წინ (ჩამჩის მხარეზე) AA ლერძისკენ მობრუნებით. ამის თავიდან ასაცილებლად უნდა გვექონდეს საპირწონე ( $P_{\text{სა}}$ ), რომლის უ მ ც ი რ ე ს ი ს ა კ მ ა ო ს ი დ ი დ ე ( $P_{\text{სა}}^{m/l}$ ) უნდა დავადგინოთ გაანგარიშებით.

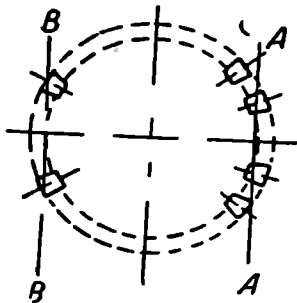
მე-2 უ ე მ თ ხ ე ე ვ ა, როცა: ა) ექსკავატორის ისარი იმავე სამუშაო მოწყობილობისას ქმნის მაქსიმალურ კუთხეს პორიზონტთან (55°—65°); ბ) სახელური დაშვებულია და ეყრდნობა გრუნტს (ხაპვის დასაწყისი);



ნახ. 57.

ვ) ჩამჩა ცარიელია; ექსკავატორის ზედა აგებულება შეიძლება გადაყრავდეს უკან (ქვაბის მხარეზე)  $BB$  ლერძისკენ მობრუნებით. ამ შემთხვევაში საპირწონე შეიძლება საზიანო აღმოჩნდეს.

გაწონასწორების პირობა მეორე შემთხვევაში საშუალებას გვაძლევს განვსაზღვროთ საპირწონის უდიდესი დასაშვები სიდიდე ( $P_{საა}^{მსა}$ ), რომელიც შეიძლება გამოვიყენოთ ამ შემთხვევაში საერთოდ. რა თქმა უნდა, იგი არ იქნება პირველი შემთხვევისათვის განსაზღვრული საპირწონის სიდიდის ტოლი. აქედან გამომდინარეობს საპირწონის ოპტიმალური ზომებისა და რიცხვის განსაზღვრის აუცილებლობა იმისათვის, რომ ექსკავატორის ზედა ნაგებობა გაწონასწორებული რჩებოდეს დატვირთვის ყველა არახელსაყრელ განლაგებისა და კომბინაციის დროს.



ნახ. 58.

პრაქტიკულად, ორთქლის ექსკავატორის საპირწონის ზომების განსაზღვრის დროს ღებულობენ, რომ ქვაბი მთლიანად, ხოლო სათადარიგო ავზი კი სანახევროდ ავსებულია წყლით; ბუნკერი სანახევროდ ჩატვირთულია სათბობით; გრუნტის მოცულობითი წონა ჩამჩაში უდრის 2000 კგ/მ<sup>3</sup> და ჩამჩის ავსების კოეფიციენტი 1,0.

მოვძებნოთ უდიდესი დასაშვები სიდიდე ( $P_{საა}^{მსა}$ ) მეორე შემთხვევისათვის. ამისათვის შევადგინოთ მომენტების განტოლება  $BB$  ლერძის მიმართ:

ლია სათბობით; გრუნტის მოცულობითი წონა ჩამჩაში უდრის 2000 კგ/მ<sup>3</sup> და ჩამჩის ავსების კოეფიციენტი 1,0.

მოვძებნოთ უდიდესი დასაშვები სიდიდე ( $P_{საა}^{მსა}$ ) მეორე შემთხვევისათვის. ამისათვის შევადგინოთ მომენტების განტოლება  $BB$  ლერძის მიმართ:

$$\sum M_{ღამქ}^B - \sum M_{გაღამ}^B - P_{საა}^{მსა} \cdot r_{საა} = 0,$$

საიდანაც, თუ დაუშვებთ  $r_{საა}$ , მივიღებთ

$$P_{საა}^{მსა} = \frac{\sum M_{ღამქ}^B - \sum M_{გაღამ}^B}{r_{საა}}$$

მოვძებნოთ ახლა უმცირესი საკმარის სიდიდე  $P_{საა}^{მინ}$  პირველი შემთხვევისათვის. ამისათვის შევადგინოთ მომენტების განტოლება  $AA$  ლერძის მიმართ

$$\sum M_{ღამქ}^A - \sum M_{გაღამ}^A + P_{საა}^{მინ} \cdot r'_{საა} = 0,$$

საიდანაც, თუ დაუშვებთ  $r'_{საა}$ , მივიღებთ

$$P_{საა}^{მინ} = \frac{\sum M_{გაღამ}^A - \sum M_{ღამქ}^A}{r'_{საა}}$$

$P_{სა}^{max}$  და  $P_{სა}^{min}$  არის საპირწონეთა წონების მაქსიმალური და მინიმალური მნიშვნელობები, რაც საჭიროა ექსკავატორის ზედა ნაგებობის ორი მდგომარეობისათვის.

მაშასადამე, საპირწონის წონის საჭირო მნიშვნელობა შეიძლება ვიპოვოთ შემდეგი უტოლობით:

$$P_{სა}^{max} > P_{სა} > P_{სა}^{min}.$$

აღნიშნული გაანგარიშების მიხედვით ექსკავატორის სამუშაო მოწყობილობის ყოველი სახეობისათვის საზღვრავენ საპირწონეთა აუცილებელ რიცხვს და ყოველი მათგანის წონას.

2) ექსკავატორის ზედა ნაგებობის გაწონასწორების პირობების განსაზღვრა. ექსკავატორის გაწონასწორების პირობა ის არის, რომ ექსკავატორის ზედა ნაგებობის მიერ ათვისებული და მის მიერ საყრდენი მოწყობილობებისათვის გადაცემული ყველა შესაძლო დატვირთვის ტოლქმედი არ სცილდებოდეს ბაქნის საყრდენი გორგოლაჭების გორვის წრის კონტურს.

განვიხილოთ გაანგარიშების ოთხი დამახასიათებელი შემთხვევა:

პირველი. გრუნტით ჩამჩის ავსების დამთავრება, როცა სახელური პორიზონტულია, გამოწეულია მთელ გაწვდომაზე.

მე-2. ექსკავატორის მობრუნება ავსებული ჩამჩით (მის განსატვირთავად), როცა სახელური პორიზონტულია, გამოწეულია მისი შესაძლო სვლის ნახევარზე.

მე-3. ექსკავატორის უკუმობრუნება ჩამჩის განტვირთვის შემდეგ, როცა სახელური პორიზონტულია, გამოწეულია მისი შესაძლო სვლის ნახევარზე.

მე-4. გრუნტით ჩამჩის ავსების დასაწყისი, როცა სახელური თითქმის ვერტიკალურია, ჩამჩა კი მიწაზე ძევს.

გაანგარიშების დასახელებულ მდგომარეობათა განხილვის საფუძველზე და აგრეთვე არსებული დატვირთვებისა და მათი მხრების ცხრილის მონაცემებით დგება შემკავებელ დატვირთვათა მომენტების განტოლებები, რომელთა მონაცემებით დადგინდება შემკავებელი დატვირთვის ტოლქმედი  $\Sigma P_{ღაჟკ}$ .

მომენტი —  $M_{ღაჟკ} = \Sigma P_{ღაჟკ} \cdot r_{ღაჟკ}$

და მხარი —  $r_{ღაჟკ} = \frac{M_{ღაჟკ}}{\Sigma P_{ღაჟკ}}$

შევადგინოთ გადაპირავებელი მომენტების განტოლებები:

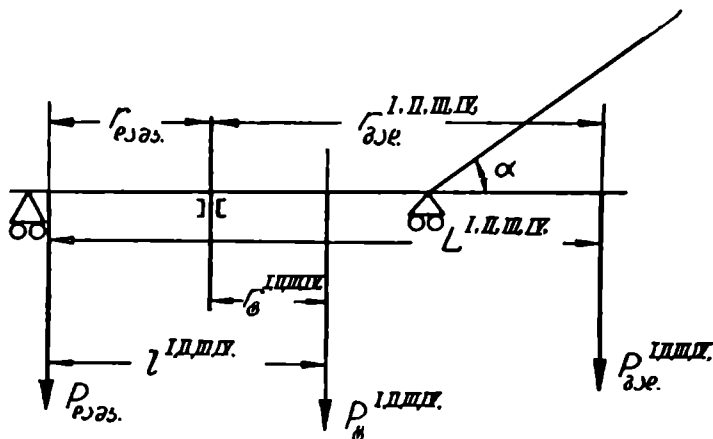
$$M_{გაღ}^I = \Sigma P_{გაღ} \cdot r_{გაღ}^I;$$

$$M_{გაღ}^{II} = \Sigma P_{გაღ} \cdot r_{გაღ}^{II};$$

$$M_{გაღ}^{III} = \Sigma P_{გაღ} \cdot r_{გაღ}^{III}$$

$$M_{გაღ}^{IV} = \Sigma P_{გაღ} \cdot r_{გაღ}^{IV}$$

ამ განტოლებათა ზონაცემების მიხედვით გამოიკვევა გადაყირავე-ბელი დატვირთვების ტოლქმედი და სათანადოდ განისაზღვრება წხრების მნიშვნელობები მცენტრავი სატაციის ღერძის მიმართ (ნახ. 59).

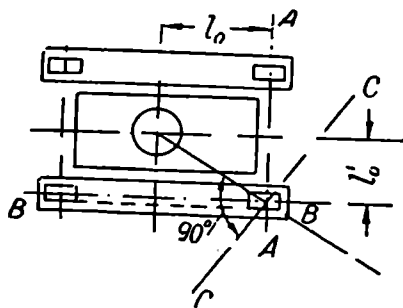


ნახ. 59.

თუ ტოლქმედი  $P_{გაღ}^{I, II, III, IV} = P_{გაღ} + P_{გაღ}^{I, II, III, IV}$ ,

$$\text{მაშინ } r_{გაღ}^{I, II, III, IV} = r_{გაღ} - \left( r_{გაღ} \cdot \frac{P_{გაღ}^{I, II, III, IV}}{P_{გაღ}^{I, II, III, IV}} \right)$$

8) ექსკავატორის მღგრადობის განსაზღვრა (ნახ. 60). ექსკავატორის მღგრადობის განსაზღვრა შეიძლება ისრის სამი შემდეგი მდგომარეობის განხილვით:



ნახ. 60.

პირველი. ისარი პარალელურია მუხლუხა ურეკებისა. ამ შემთხვევაში გადაყირავება შესაძლებელია  $AA$  ხაზის მიმართ;

მე-2. ისარი პერპენდიკულარულია მუხლუხა ურეკებისა. ამ შემთხვევაში ექსკავატორის გადაყირავება შესაძლებელია  $BB$  ხაზის მიმართ;

მე-3. ისარი იმყოფება დიაგონალურ სიბრტყეში; ამ შემთხვევაში



ექსკავატორის გადაყირავება შესაძლებელია იმ ხაზის მიმართ, რომელიც ადგენს  $90^\circ$  კუთხეს დიაგონალური სიბრტყის გეგმილთან. მდებარეობა  $AA$ ,  $BB$  და  $CC$  ხაზებისა, რომლებიც გადაყირავების ღერძებს წარმოადგენენ, შეიძლება ადვილად ვიპოვოთ სათანადო აგებით.

გადაყირავების ღერძების მდგომარეობის განსაზღვრის მიხედვით დგება წონასწორობის შემდეგი განტოლებანი:

$$\Sigma M_{ღამჯ}^A - k_{ღღ}^A \cdot (\Sigma M_{გაღ}^A + P_{საა} \cdot r_{საა}^A) = 0;$$

$$\Sigma M_{ღამჯ}^B - k_{ღღ}^B \cdot (\Sigma M_{გაღ}^B + P_{საა} \cdot r_{საა}^B) = 0;$$

$$\Sigma M_{ღამჯ}^C - k_{ღღ}^C \cdot (\Sigma M_{გაღ}^C + P_{საა} \cdot r_{საა}^C) = 0.$$

ეთქვათ,  $\Sigma M_{ღამჯ}^{A, B, C}$  არის შემკავებელი მომენტების ჯამი. გადაყირავებას  $AA$ ,  $BB$  და  $CC$  ღერძების მიმართ და  $\Sigma M_{გაღ}^{A, B, C} + P_{საა} \cdot r_{საა}^{A, B, C}$  — გადაყირავების მომენტების ჯამი გადაყირავების იმავე ღერძების მიმართ, ხოლო  $r_{საა}^{A, B, C}$  არის  $P_{საა}$  აწვეის ძალის მანძილი ამ ღერძებამდე.

შემკავებელი მომენტების გადამყირავებელ მომენტებთან შედარება საშუალებას გვაძლევს ყოველი განხილული შემთხვევისათვის მოვძებნოთ მდგრადობის კოეფიციენტი

$$k_{ღღ}^{A, B, C} = \frac{\Sigma M_{ღამჯ}^{A, B, C}}{\Sigma M_{გაღ}^{A, B, C} + P_{საა} \cdot r_{საა}^{A, B, C}}.$$

სხვადასხვა ექსკავატორისა და გრუნტისათვის  $k_{ღღ}$  მდგრადობის კოეფიციენტს სხვადასხვა მნიშვნელობა აქვს, რომელნიც ყოველთვის ერთზე მეტია.

4) საყრდენი საგორავების და მცენტრავი პოკოპიკის რეაქციების განსაზღვრა. განვიხილოთ ისრას სამი მდგომარეობა: პირველი. ისარი მიმართულია მუხლუხა საეალი მოწყობილობის გასწვრივ, სადაც ისრის კუთხე პორიზონტთან უდრას  $45^\circ$ , მოქმედი ამწვეი ძალვა შეესაბამება სახელურს, რომელიც გამოწვეულია სანახევროდ, და საესე ჩამჩას (ნახ. 61). ამ შემთხვევაში

$$H_{ა7} = P_{აწ} \cdot \sin \beta.$$

მცენტრავი პოკოპიკის რეაქციის პორიზონტული  $H_a$  მდგენელი, რომელიც იწვევს მის გაღუნვას და გადაჭრას,

$$H_a = H_{აწ} = P_{აწ} \cdot \sin \beta.$$

ამ რეაქციის ვერტიკალური  $R$  მდგენელი განისაზღვრება შემდეგი განტოლებებიდან:

$$G(r+a) + R_a \cdot a = P_{აწ} \cdot r_{აწ.სატ}$$

მაიდანაც

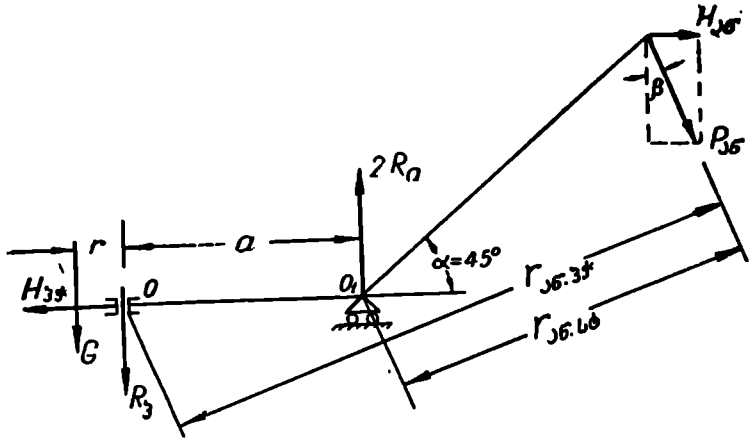
$$R_3 = \frac{P_{აფ} \cdot r_{აფ.საბ} - G(r + a)}{a};$$

$$2R_a \cdot a + G \cdot r = P_{აფ} \cdot r_{აფ.ა},$$

მაიდანაც

$$R_a = \frac{P_{აფ} \cdot r_{აფ.ა} - G \cdot r}{2a}.$$

ანალოგიურად შეიძლება განვსაზღვროთ მოსაძებნი რეაქციები ექსკვატორის მუხლზე საველი მოწყობილობის განივ ან კუთხეზე ისრის მდებარეობისას (მე-2 და მე-3 მდგომარეობა ისრისა).



ნახ. 61.

მრავალგორგოლაკიან მოწყობილობების დროს გორგოლაკების რეაქციების მიახლოებითი განსაზღვრა შეიძლება ვაწარმოოთ იმ დაშვებით, რომ გვაქვს მთლიანი რგოლური საყრდენი.

ამ შემთხვევისათვის არსებობს სათანადო გაანგარიშება.

**§ 25. მქსკავატორის სამქსალუბათციო (შაბტიური) მწარმოებლობის განსაზღვრა**

ერთხამჩიანი ექსკვატორის ფაქტიური მწარმოებლობა შეიძლება განვსაზღვროთ შემდეგი ფორულით:

$$m_{\text{მ.ე}} = 60 \cdot n \cdot q \cdot k_{\text{კვ}} \cdot k_{\text{გა}} \cdot k_{\text{ღა}} \text{ მპ/სთ,}$$

სადაც  $n$  არის წუთში მანქანის მუშაობის ციკლების რიცხვი;

$q$  — ჩამჩის ტევადობა (მ<sup>3</sup>);

$k_{კვ}$  — ჩამჩის ავსების კოეფიციენტი გაფხვიერების გათვალისწინებით (I და IV კატ. გრუნტებისათვის იგი უდრის— $0,85 \div 0,9$ ; შრომის მოწინავე მეთოდების დროს  $1,0$ -ზე მეტია);

$k_{გკ}$  — მოცემული გრუნტის დამუშავების სიძნელის კოეფიციენტი, რომელიც

I კატეგორიის გრუნტებისათვის უდრის	$1,2 \div 0,80,$
II " " "	$1,2 \div 0,98,$
III " " "	$0,95 \div 0,70,$
IV " " "	$0,70 \div 0,40.$

$k_{გდ}$  — დროის მიხედვით მანქანის გამოყენების კოეფიციენტი ( $0,73 \div 0,8$ ).

მრავალჩამჩიანი ექსკავატორის საექსპლუატაციო (ფაქტიური) მწარმოებლობა შეიძლება განესაზღვროთ შემდეგი ფორმულით:

$$M_{გ} = 0,06 \cdot q \cdot m \cdot k_{კვ} \cdot k_{გკ} \cdot M_{ს/სთ},$$

სადაც  $m$  არის ერთ წუთში დაკლილი ჩამჩების რიცხვი;

$k_{კვ}$  და  $k_{გკ}$  — კოეფიციენტების მნიშვნელობა შეიძლება ავიღოთ სათანადო ცხრილებიდან.

ექსკავატორის თეორიული მწარმოებლობის გამოსახულება იმით განსხვავდება საექსპლუატაციო (ფაქტიური) მწარმოებლობის გამოსახულებიდან, რომ მასში არ არის კოეფიციენტების სილიდებები.

## თ ა ვ ი IX

### ბ ა გ ი რ ს ა შ ხ ე კ ი ა ნ ი ლ ა ნ ა დ გ ა რ ე ბ ი

#### § 86. ზოგადი ცნობები

ბაგირსაფხეკიანი დანადგარები გამოიყენება გრუნტებისა და ყრილი მასალის დასამუშავებლად, გადასადგილებლად და დასაზვინად. ისინი გამოირჩევიან მნიშვნელოვანი მწარმოებლობით და ექსპლუატაციის შედარებითი სიიადით. მათ ნაკლს შეადგენს ფოლადის ბაგირების სწრაფი გაცვეთა, მწარმოებლობის დამოკიდებულება ტრანსპორტირების სიშორეზე და ცალკეულ შემთხვევებში ტრანსპორტირებული მასალის ინტენსიურ ფხვნაზე.

რკინიგზის ტრანსპორტზე ბაგირსაფხეკიანი დანადგარები შეიძლება გამოვიყენოთ ყრილების აზვინვისა და რკინიგზის მიწის ვაკისის დასამუშავებლად; ღია კარიერებსა და წყალსაცავებში გრუნტისა და ბალასტის

მასალის მოსაპოვებლად; გრუნტისა და ყრილი მასალის გადასადგილებლად და მათ გადმოსატვირთავად ძაბრების, ბუნკერებისა და საამწო-სატრანსპორტო სხვა მოწყობილობების საშუალებით; ყრილი მასალების განსალაგებლად და მოსასწორებლად საწყობის ტერიტორიებსა და რკინიგზის სატვირთო მოედნებზე. გარდა ამისა, ბაგირსაფხეკიანი მოწყობილობანი შეიძლება გამოვიყენოთ ნახშირის ბუნკერების დასატვირთად ორთქლმავლების ეკიპირების დროს.

თავისი მოწყობილობის მიხედვით ისინი ორ ტიპად იყოფა: თრევის ტიპისა (ბაგირსაფხეკები) და კოშკური ტიპის დანადგარებად (კოშკური სკრეპერები ანუ კოშკური ექსკავატორები).

ბაგირსაფხეკებში ჩამჩა გადაადგილება წინა და უკანა ანძებს შორის ინტერვალში გრუნტზე თრევით საბაგირო წვევის მეოხებით; ბაგირის ერთი წვერო გადაადგილებს დატვირთულ ჩამჩას, ხოლო მეორე კი უკუსვლათ დანიშნულების ადგილზე აბრუნებს ცარიელ ჩამჩას.

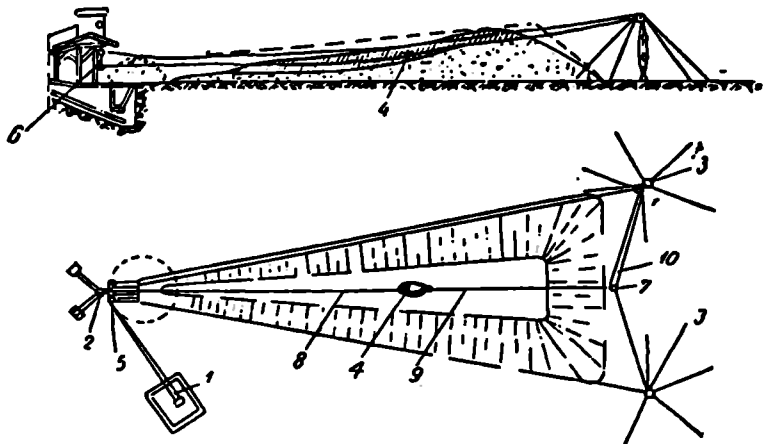
კოშკურ სკრეპერებში ჩამჩა გადაადგილება სპეციალურ მზიდ ბაგირზე გორგოლაჭიანი ურიკით წვევის ბაგირის მეშვეობით.

#### § 27. ბაგირსაფხეკიანი დანადგარების კონსტრუქციული თავისებურებანი

კაბდოს (თრევის) ტიპის დანადგარი შედგება ორი სტაციონარული ან მოძრავი ანძისაგან, ან კოშკებისაგან (წინა და უკანა) ჰალებით, ორდოლიანი ჯალამბრისაგან ელექტროძრავათი და ჩამჩით, რომელიც ღიაა წინიდან, ქვემოდან და ზემოდან. წვევის ბაგირის სამუშაო და უქმი წვეროების ბოლოები მაგრდება ჯალამბრის დოლებზე, ხოლო წვეროების სხვა ბოლოებს მრგვალრგოლიანი ჯაჭვების საშუალებით მიამაგრებენ ჩამჩას (სკრეპერი).

სტაციონარული სასკრეპერო დანადგარის (ნახ. 62) ნაწილებია: ორდოლიანი სასკრეპერო ჯალამბარი—1, წინა დგარი—2, უკანა დგარი—3, სკრეპერი—4, წინა ჰალები—5, დამხმარე ჰალები—6. უკანა ჰალები—7, სატვირთო სვლის ბაგირი—8 და უქმი სვლის ბაგირი—9. გარდა ამისა, აქვს მოწყობილობა 10 უკანა ჰაღს დასაყიდად.

ჯალამბრის მუშაობის პროცესში ბაგირის სამუშაო წვერო ეხვევა ერთ დოლზე და ეწევა სკრეპერს განტვირთვის ადგილისაკენ. ამ დროს კი უქმი წვერო, რომელიც სკრეპერის უკანა ნაწილზეა მიამაგრებული, გადმოიხვევა მეორე დოლიდან. უკანასკნელი რამდენადმე მუხრუჭდება ბაგირზე ყულფების გაჩენის თავიდან ასაცილებლად. ჩამჩა იჭრება გრუნტში და თრევისას თან მიაქვს მასალა განტვირთვის ადგილისაკენ. უკანა სვლაზე (უქმი სვლა) დოლების გადართვისას ჩამჩა მოიწევა ბაგირის უქმი წვეროთი განტვირთვის ადგილისაკენ. ჯალამბრის ტიპის მიხედვით ბაგირის სამუშაო სიჩქარე შეადგენს 0,75—2,5 მ/წამს, ხოლო უქმი სიჩქარე აჭარბებს მუშა სიჩქარეს .1,2-დან 3-ჯერ.



ნახ. 62.

ჩამჩას (სკრეპერს) აქვს ნაღისებრი ფორმა და მზადდება ფოლადის ფურცლებისაგან, რომელთა წინა ნაწილები შეერთებულია მოსაკიმიტ (ნახ. 63). ჩამჩის წინა ნაწილში გვერდითს კედლებზე მიმაგრებულია ორი ყუნწი წვევის ბაგირის დასამაგრებლად, ხოლო უკანაში—ორი ყუნწი უქმი ბაგირის დასამაგრებლად. უკანა კედლის დახრის კუთხის შეცვლა რეგულირდება წინა ყუნწების დასამაგრებელი ნახერტებით. ყუნწები განლაგებულია ვერტიკალურად ჩამჩის გვერდითს კედლებზე. ჩამჩის ქვედა ნაწილზე მიმაგრებულია მანგანუმთან ფოლადისაგან დამზადებული პირდაპირი ან კბილოვანი მჭრელი თამასა.

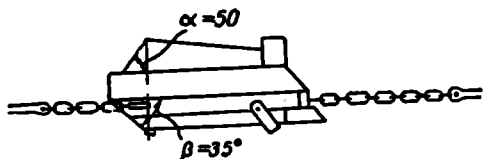
ჩამჩების ტევადობაა 0,75-დან 3,5 მ<sup>3</sup>-მდე, თუმცა 3,5მ<sup>3</sup> ტევადობა არ წარმოადგენს ზღვარს და ზოგჯერ 12 მ<sup>3</sup> აღწევს.

მანძილი ანძებს (საყრდენებს) შორის, ანუ დანადგარის მალი, აღწევს 200—300 მეტრს. ჩამჩის საშუალო სელის მანძილი, ჩვეულებრივ, მიღებულია დანადგარის მალის 2/3-ის ტოლად.

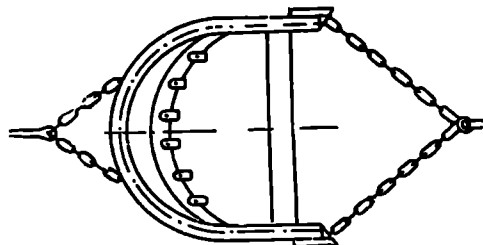
წინა და უკანა ანძები არის ხის ან ფოლადისა და დანადგარის ტიპის მიხედვით შეიძლება იყოს სტაციონარული ან მოძრავი (რელსური ან მუხლულუხა სელით). ანძები იკიმება ვანტის საკიმრების მეშვეობით. ჩამჩიდან სატრანსპორტო საშუალებებში უშუალოდ შესაძლებელია ჩატვირთვისას წინა ანდა შეიძლება მოეწყოს სპეციალური მოძრავი ნიჟარებით დატვირთული ჩამჩის ასაწევად დახრილი სიბრტყედან და მის ჩასაცვლად ძაბრში. ზოგჯერ უკანა ანდა გამოიყენება გადასატან ანძად ანდა იცვლება ქალით, რომელიც გადაადგილდება ბაგირით; ბაგირი დამაგრებულია ორ სამაგრზე;

დიდი ზომის ქალები; მარაგდება გორგოლაქიანი საკისრებით, მცირე ზომისა კი ბრინჯაოს მილისებრით.

სასკრეპერო დანადგარებში წვევის ბაგირი მუშაობს დატვირთვით, რომლის სიდიდე დამოკიდებულია შესრულებული ოპერაციის ხასიათზე,



ტრანსპორტირებული მასალის სახეობისა და ჩამჩის კრის კუთხეზე და ა. შ. გრუნტის გადაადგილების დროს ბაგირი სწრაფად ცვდება. ამის გამო ბაგირის შერჩევისას განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა მის ტიპს და კონსტრუქციას.



ნახ. 63.

ბაგირის კონსტრუქციისათვის წაყენებული ძირითადი მოთხოვნების თანახმად, ბაგირი ისე უნდა გაკეთდეს, რომ მსხვილი გარეთა მავთული უნდა ჩავატანოთ წნაში წვრილ შიგა მავთულებთან და გულთან ერთად. ასეთი ბაგირი საკმაოდ მოქნილია და ცვეთი-

სადმი მდგრადი. გარდა ამისა, განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია გვერდის ბაგირის (ტროსის) ისეთი სტრუქტურა, რომელიც გამორიცხავდა მაღალ ადგილობრივ ძაბვებს მავთულებს შორის.

სხვადასხვა დიამეტრის მავთულების ასეთ ბაგირებსა და აგრეთვე თავიანთი სტრუქტურით მცირე ადგილობრივ ძაბვებიან ბაგირებს მიეკუთვნება ორმაგი წნის ბაგირები (ტროსები) კომპაუნდის ტიპისა და ორმაგი წნის ბაგირები ოვალურწვეროებიანი ორგანულა გულით. კერძოდ, კომპაუნდის ტიპის ბაგირი 2—3-ჯერ უფრო გამძლეა, ვიდრე საშახტე ბაგირები. აღნიშნული ტიპის ბაგირების ფოლადის სიმტკიცის ზღვარი აღწევს 150-დან 180 კგ/მმ<sup>2</sup>-მდე.

64-ნახაზზე ნაჩვენებია აგურის ქარხნის საბაგირო სკრეპერის დანადგარის ექსპერიმენტული კვლევის მომენტი, რომლის მიზანია საბაგირო სკრეპერის ციცხვის ოპტიმალური პარამეტრების შერჩევა და აგრეთვე დანადგარის საუკეთესო მუშაობის საექსპლოატაციო რეჟიმის დადგენა.

ბაგირის გაანგარიშება სასკრეპერო დანადგარებისათვის უნდა ვაწარმოოთ სახელმწიფო სამთო ტექნიკური ზედამხედველობის ინსპექციის წესების მიხედვით. ამ წესების მიხედვით ფოლადის ბაგირი მხოლოდ გაკომვაზე გაიანგარიშება ფორმულით

$$S = \frac{P}{k} n,$$

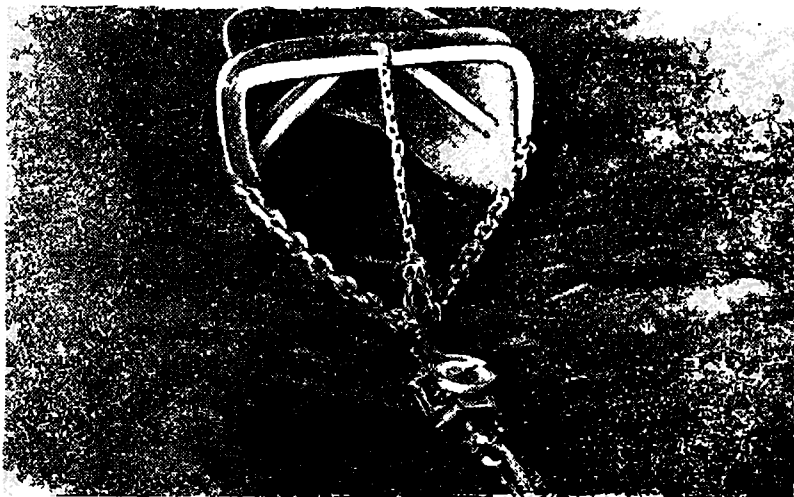
სადაც  $S$  არის უდიდესი წვევის ძალვა, რომელიც მოქმედებს ბაგირზე;  
 $P$  — მთელი ბაგირის მრღვევი ძალვა;  
 $k$  — სიმტკიცის მარაგი, რომელიც მიიღება  $5 \div 6$  ფარგლებში.  
 ქალების უმცირესი დასაშვები დიამეტრი განისაზღვრება ფორმულით

$$D_1 = e_1 e_2 \cdot d_3 \text{ მმ,}$$

სადაც  $e_1$  არის მანქანის ტიპთან დაკავშირებული კოეფიციენტი ( $e_1 = 16 \div 20$ );

$e_2$  — კოეფიციენტი, რომელიც მიიღება კომპაუნდის ტიპის ბაგირისათვის 0,85 ტოლად;

$d_3$  — ბაგირის დიამეტრი მმ-ობით.



ნახ. 64.

ბაგირსაფხეკიანი დანადგარების წვევის ჯალამბრები განსხვავდება ერთმანეთისაგან ტიპების ნაირგვარობითა და კონსტრუქციით; მათ აქვთ 6-დან 1000 კვტ-მდე და მეტი სიმძლავრის ამძრავი.

კაბლოს ტიპის ბაგირსაფხეკიანი დანადგარების საყრდენი დგარები შეიძლება იყოს სტაციონარული და მოძრავიც.

კარიერის ან საყრელ მასალათა სექტორული კონფიგურაციის საწყობის მომსახურებისას სტაციონარული წინა დგარები შეიძლება გამოვიყენოთ

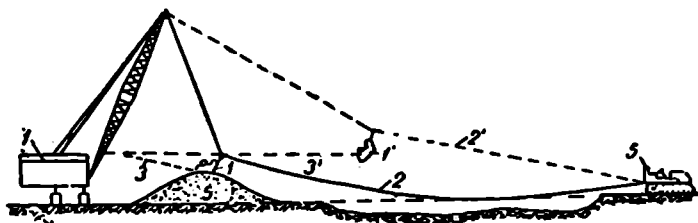
შოდრავ უკანა (ბოლო) საყრდენებთან შეხამებით. ასეთი მოძრავი საყრდენის ნიმუშია ურიკა საპირწონითა და გაწონასწორებული ბლოკით.

საყრდენების კონსტრუქციები შეირჩევა ადგილობრივი პირობებისა და დანადგართა სიმძლავრის მიხედვით.

სასკრეპერო დანადგართა ძალოვანი მოწყობილობისათვის იყენებენ სამფაზიანი დენის ელექტროძრავებს 220 ვოლტის ძაბვით. ამავე დროს შეიძლება გამოვიყენოთ ელექტროგადაცემის მაღალვოლტიანი ხაზები (3000 და 6000 ვოლტი). ამ შემთხვევაში მაღალი ძაბვის ელექტროდენი ტრანსფორმატორების საშუალებით გარდაიქმნება 220 ვოლტის ძაბვის დენად.

დასერილი რელიეფის პირობებში და წყალქვეშა კარიერების დამუშავებისას კაბდოს ტიპის ბაგირსაფხეკიანი დანადგარების მუშაობა ქმნის მთელ რიგ უხერხულობას იმ წინაღობათა გამო, რომელნიც გვხვდება ჩამჩის გადაადგილებისას. ზოგჯერ დაბრკოლებები ძნელი დასანახია, რამაც შესაძლებელია გამოიწვიოს დაზიანება. ასეთ შემთხვევაში იყენებენ კოშკური ტიპის ბაგირსაფხეკიან დანადგარებს (კოშკური სკრეპერები ანუ კოშკური ექსკავატორები, როგორც მათ ზოგჯერ უწოდებენ). ძირითად ნიშანს, რომელიც კოშკურ სკრეპერს განასხვავებს საბაგირო სკრეპერისაგან, წარმოადგენს სპეციალური მზიდი ბაგირი, რომელიც ემსახურება ჩამჩის გადაადგილებას.

ჩამჩის მოძრაობის ხასიათის მიხედვით არჩევენ: 1) კოშკურ სკრეპერებს უძირო ჩამჩით (საბაგირო სკრეპერების ტიპის მიხედვით), რომელიც დატვირთული გადაადგილდება გრუნტზე თრევით, ხოლო ცარიელი კი — მზიდ ბაგირზე; 2) კოშკურ სკრეპერებს ექსკავატორის ტიპის ჩამჩით, რომელიც ჩამოეკიდება ურიკაზე და გადაადგილდება მზიდ ბაგირზე როგორც დატვირთული, ისე ცარიელი.



ნახ. 65.

ამ ტიპის ბაგირსაფხეკიან დანადგართა მეშვეობით შეიძლება ვაწარმოოთ სხვადასხვა სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვება დიდი სიღრმიდან და გადავაადგილოთ იგი 400 მეტრსა და მეტ მანძილზე 30—40 მეტრ სიმაღლეზე აწევით. ჩამჩის ტევადობაა  $0,5 \div 12 \text{ მ}^3$ .



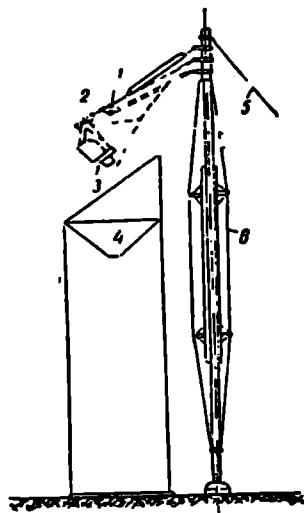
სქემა ბაგირსაფხეკიანი გადასადგალებელი დანადგარისა ექსკავატორის კაბლოს ტიპის ჩამჩით წარმოდგენილია ნახ. 65-ზე. უძირო ჩამჩა (1) გადაადგილდება მზიდ ბაგირზე (2) წვევის ბაგირის (3) მეშვეობით. წვევის ჯალამბრისა და წინა კოშკის როლს ასრულებს ექსკავატორი (4), ხოლო უკანა კოშკისას — მუხლუხა ტრაქტორი (5). დანადგარს ახასიათებს კარგი ძვრადობა და შეიძლება გამოიყენოთ გაბნეული ნედლეულის კარიერებში სამუშაოდ.

ამ დანადგარის მუშაობა შემდეგში გამოიხატება: მზიდ ბაგირს დაუშვებენ, მასზე ჩამოგორებული ჩამჩა დაეცემა გრუნტს. წვევის ბაგირი იწყებს ჯალამბრის დოლზე დახვევას. ჩამჩა თანდათანობით იჭრება გრუნტში და განსაზღვრულ მანძილზე ივსება. დატვირთული ჩამჩის შემდგომი გადაადგილება ხდება გრუნტისაგან მოწყვეტით, რასაც მივალწვეთ მზიდი ბაგირის მოქიმივით. როცა განტვირთვის ადგილს მიაღწევს, ჩამჩა ავტომატურად იცლება, რის შემდეგაც ჯალამბრის განმუხრუქებული საწვეი დოლით ხელახლა გორდება მზიდ ბაგირზე დატვირთვის ადგილისაკენ. მზიდი ბაგირის მოქიმივით ან დაშვებით ჩამჩა დაეშვება საჭირო ადგილზე. ნახ. 65-ზე მთლიანი ხაზებით (მე-2 და მე-3 პოზიციები) აღნიშნულია ბაგირების მდგომარეობა სამუშაო სვლისას, ხოლო პუნქტურით (პოზიციები 2<sup>1</sup> და 3<sup>1</sup>) — უქმი სვლისას.

მზიდ ბაგირად გამოიყენება, როგორც უფრო გამძლე, სპირალური, უმეტესად დახურული ტიპის ბაგირი. იგი ერთჯერადი დახვევის ბაგირია. გამოიყენება აგრეთვე ღია ტიპის ბაგირიც. მზიდი ბაგირის მნიშვნელოვანი სიხისტის გამო მისი უშუალო დახვევა დოლზე არარაციონალურია, ვინაიდან ამისათვის საჭიროა მეტად დიდი დიამეტრის დოლი. ამიტომაც იგი მოიქიმება მასთან შეერთებული ბაგირით, უფრო მოქნილი ტროსით ან კაბელით პოლისპასტის მეშვეობით.

ჩამჩის განტვირთვა მისი საყრდენისაკენ მოძრაობისას ხდება, როგორც კი ჩამჩის სამუშაო ჰალი წაწყდება საჭერს, წვევის ბაგირი, რომელიც დოლზე ეხვევა, მოსწვევს განმტვირთავ ჯაქვს და ის გადააყირავენს ჩამჩას.

ნახ. 66-ზე ნაჩვენებია კოშკური დანადგარის წინა ანძა — განმტვირთავი საჩერი (1), ურკა (2), ჩამჩა განტვირთვის მდგომარეობაში (3), ბუნკერი (4), საჭიმარი (5), კოშკური დანადგარის წინა საყრდენი (6).



ნახ. 66.

სხვადასხვა ფხვიერი მასალის საწყობები, რომელთაც ბაგირსაფხვიკიანი დანადგარები ემსახურება, უაღრესად ნაირგვარი კონფიგურაციისაა— რადიალური, მართკუთხა და წრიული. სკრეპერული დანადგარების მწარმოებლობა (როგორც ეს ჩანს შემდგომი პარაგრაფიდან) დიდდება სკრეპერების გზის შემცირებით და მცირდება ამ გზის გადიდებით. ამიტომაც სკრეპერული საწყობის სქემა ისე უნდა შევარჩიოთ, რომ სკრეპერის გზა უმცირესი იყოს. მაშასადამე, რაც უფრო მეტი იქნება სექტორის კუთხე ერთსა და იმავე ფართობზე, მით უფრო ნაკლები იქნება სექტორის რადიუსი და სკრეპერის გზაც და, ამდენად, მით უფრო დიდი იქნება სასკრეპერო დანადგარის მწარმოებლობა ერთსა და იმავე ჯალამბრის დროს.

სასკრეპერო ჯალამბრის უდიდესი მწარმოებლობა შეიძლება მივიღოთ წრიულ საწყობში. წრიულ საწყობში მასალის პირვანდელი შტაბელი წარმოიქმნება კონუსების ჯგუფის სახით, რომლებიც რგოლებად არიან განლაგებულნი უკანა საყრდენის ირგვლივ მოსაბრუნებელი ღარის მეშვეობით; საწყობიდან მასალის გასაცემად უნდა გვექონდეს რამდენიმე მიმღები ძაბრი, რომლებიც აგრეთვე წრიულად იქნებიან განლაგებულნი უკანა საყრდენის ირგვლივ.

წრიული საწყობის ფართობი სხვადასხვა მასალის ანდა სხვადასხვა ხარისხის მასალისათვის შეიძლება დავყოთ რამდენიმე სექტორად, რომელთაც ერთი სკრეპერული დანადგარი მოემსახურება.

#### § 88. ბაგირსაფხვიკიანი დანადგართა ბანანაბრიშვიის ძირითადი დებულება

ა) კაბლოს ტიპის ბაგირსაფხვიკიანი დანადგარების  $T$  წევის განგარიშება, რაც საჭიროა სისტემაში მოქმედი ძალებებისა და ჯალამბრის სიმძლავრის განსაზღვრისათვის, დაიყვანება ბაგირში წევის ძალვის განსაზღვრაზე.

წარმოშობილ წინალობათა დასაძლევად საჭირო უდიდესი წევის ძალვა განისაზღვრება ფორმულით

$$P = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 + W_6 + W_7 + W_8 \quad 6.$$

აქ  $W_1, W_2 \dots W_8$  არის წინალობათა ცალკეული სახეობანი ჩამჩის სამუშაო სელისას. ამ წინალობათა მნიშვნელობები ასეთია:

1. გრუნტის წინალობა ჰრისადმი:

$$W_1 = b \cdot h \cdot k_8 \quad 6,$$

სადაც  $b$  არის ჩამჩის მიერ მოჭრილი გრუნტის შრის სიგანე, მ-ობით;

$h$  — ამ შრის სისქე, ანუ ჰრისსიღრმე, რომელიც იცვლება 0,1—0,2 მ ფარგლებში;

$k_8$  — ჰრისადმი გრუნტის წინალობის კოეფიციენტი კგ/მ<sup>2</sup>, რომლის

მნიშვნელობანიც, თვლიანი სკრაპერების ანალოგიით, „ლორნიის“ (საგზაო სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი) მონაცემებით შეიძლება მივიღოთ მსუბუქი გრუნტებისათვის 3500—5000 კგ/მ<sup>2</sup>, მძიმე გრუნტებისათვის კი 5000—12000 კგ/მ<sup>2</sup>.

2. წინალობა გრუნტზე გრუნტის გადაადგილებისადმი (ნახ. 67).

$$W_2 = (G_{3A} - G_{3A}') \cdot f_1 \cdot \delta,$$

სადაც  $G_{3A}$  არის გრუნტის წონა ჩამჩაში ( $\delta$ ) ავსების პერიოდის ბოლოს;

$G_{3A}'$  — იმ გრუნტის წონა, რომელიც ავსებს ჩამჩის შეზნეჟილ ღრუს, და უშუალოდ აღარ გადაადგილდება გრუნტზე ( $\delta$ );

$f_1$  — კოეფიციენტი გრუნტზე გრუნტის ხახუნისა ( $f_1 = 0,6 \div 0,8$ ).

3. წინალობა ჩამჩის გადაადგილებისა გრუნტზე;

$$W_3 = (G_A + G_{3A}') \cdot f_2 \cdot \delta,$$

სადაც  $G_A$  არის ჩამჩის წონა, რომელიც ზუსტი სიდიდის უქონლობის დროს შეიძლება მივიღოთ საშუალო ტევადობის ფარგლებში

$$G_A = (0,3 \div 0,6) \cdot G_{3A} \cdot \delta;$$

$f_2$  — კოეფიციენტი ფოლადის ხახუნისა გრუნტზე, რომლის საშუალო მნიშვნელობა  $f_2 \approx 0,5$ .

4. წინალობა გრუნტზე ბაგირის თრევისადმი:

$$W_4 = l \cdot q_b \cdot f_3 \cdot \delta,$$

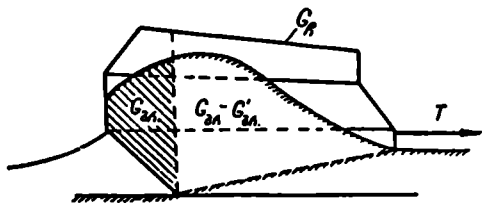
სადაც  $l$  არის სიგრძე ბაგირის ნაწილისა, რომელიც მიეთრევა გრუნტზე განტვირთვის ადგილისაკენ ჩამჩის გადაადგილებისას ( $\delta$ -ობით);

$q_b$  — ბაგირის გრძივი მეტრის წონა (კგ-ობით);

$f_3$  — გრუნტზე ბაგირის ხახუნის კოეფიციენტი, რომლის საშუალო მნიშვნელობა შეადგენს  $f_3 \approx 0,6$ -ს.

5. წინალობა ქალებში ბაგირის მიერ მათი შემორბენისას. ეს წინალობა დამოკიდებულია პოკოჟიკებში წინალობებსა და ბაგირის სიხისტეზე, რომლის სიდიდეც არ შეიძლება ზუსტად იქნეს დადგენილი. პოკოჟიკებისა და ქალების დიამეტრების შეფარდებისას,  $\frac{d}{D} = 0,1 \div 0,15$  ფარგლებში,

პრაქტიკულად შეიძლება მივიღოთ ბაგირის ძაბვის გადიდება მის მიერ ქალის შემოვლის შემდეგ ასეთ ფარგლებში: თუ შემოვლის კუთხე არის 90°, მაშინ 5÷6%-ით, ხოლო თუ შემოვლის კუთხე არის 180°, — 6÷7%-ით:



ნახ. 67.

$$W_6 = (0,05 \div 0,07) \cdot S \text{ ნ},$$

სადაც  $S$  არის კალზე ბაგირის წვეროს დაქიმულობა.

6. დატვირთული ჩამჩის აწვევის ან დაშვების წინალობა განტვირთვის ადგილისაკენ მისი გადაადგილების პროცესში:

$$W_6 = \pm (G_n + G_{3,6} + l \cdot q_n) \cdot \sin \alpha \text{ ნ},$$

სადაც  $\alpha$  არის აწვევის კუთხე, ნიშანი + შეესაბამება ჩამჩის მოძრაობას აღმართზე, ნიშანი — კი მის დაშვებას.

7. დანადგარის ამუშავების პერიოდში ინერციის ძალების წინალობა თანაბრად აჩქარებულ მოძრაობისას:

$$W_7 = \frac{G_n + G_{3,6}}{g} \cdot \frac{v_n}{t_1} \text{ ნ}.$$

სადაც  $v_n$  არის სამუშაო სვლის სიჩქარე მ/წმ-ობით;

$t_1$  — წამში ჩამჩის ავსების დრო, დამოკიდებული ავსების  $l$  გზასა და  $v_n$  სიჩქარეზე

$$t_1 = \frac{l}{v_n} \text{ წმ};$$

$g$  — თავისუფალი ვარდნის აჩქარება ( $g = 9,81$  მ/წმ<sup>2</sup>).

8. წინალობა, რომელიც დაკავშირებულია უქმი დოლის ნაწილობრივი დამუხრუჭების აუცილებლობასთან:

$W_8 = 1000 \div 4000$  ნ ჯალამბრის სიმძლავრეზე დამოკიდებულებით. მისი მნიშვნელობები დიდდება მძლავრი ჯალამბრებისათვის.

წვევის ძალვის ( $T$ ) განსაზღვრისას არაა გათვალისწინებული ჩამჩის წინ გრუნტის გადაადგილებისადმი წინალობა, ვინაიდან ამ წინალობის სიდიდე მეტად უმნიშვნელოა.

წინალობათა მოყვანილი სახეობების მნიშვნელობათა ჯამი წარმოადგენს საძიებელ საერთო წინალობას.

კოშკური ტიპის ბაგირსაფხეიან დანადგარებში (მზიდი ბაგირით ცარიელი ჩამჩის უკან დაბრუნება) წინალობათა ხასიათი და მნიშვნელობა რჩება იგივე, რაც თრევის ტიპის დანადგარებში.

ექსკავატორული ტიპის ჩამჩებისათვის ავსების ბოლო წინალობა

$$W_2 = (G_n + G_{3,6}) \cdot f_1 \text{ ნ},$$

სადაც  $G_n$ ,  $G_{3,6}$  და  $f_1$  აქვთ წინანდელი მნიშვნელობები.

ამ შემთხვევაში გრუნტზე ჩამჩის გადაადგილებისადმი წინალობა ( $W_2$ ) უდრის ნულს, ვინაიდან გრუნტის ალების უბნის შემდეგ ჩამჩა ტრანსპორტირდება გრუნტიდან მოწყვეტით. ( $W_6$ ) და ( $W_7$ ) წინალობები არ არის მხოლოდ გრუნტის ალების უბანში.

ბ) ამძრავის სიმძლავრის განსაზღვრა. თუ ვიცით წვეის ძალვა, რომლის უდიდეს მნიშვნელობასაც ადგილი აქვს სამუშაო სვლისას, შეიძლება განვსაზღვროთ დანადგარის ამძრავის სიმძლავრე.

ვთქვათ, ჩამჩის ავსებისას იყო მაქსიმალური  $T$  წვეის ძალვა, რომელიც მოქმედებდა  $l$  წამის განმავლობაში. ავსების შემდეგ  $T$  ძალვა მცირდება კრისალში  $W_1$  წინალობისა და ინერტიული  $W_2$  წინალობის სიდიდით დაღებულობს ერთგვარ  $T_1$  მნიშვნელობას. ეს ეთანაბრება ჩამჩის დამყარებული მოძრაობის პერიოდს.

საშუალო კვადრატული წვეის ძალვა, რომლითაც გაანგარიშდება ამძრავის სიმძლავრე, განისაზღვრება ფორმულით

$$T_{\text{სა}} = \sqrt{\frac{T^2 \cdot l + T_1^2 \cdot l_1}{l + l_1}},$$

სადაც  $l$  და  $l_1$  — დროს მონაკვეთებია, რომლებიც ეთანაბრებიან ძალვათა მოქმედების  $T$  და  $T_1$  პერიოდებს.

ბაგირსაფხეკიანი დანადგარის ამძრავის საჭირო სიმძლავრე განისაზღვრება ფორმულით

$$N = c \cdot \frac{G_{\text{გა}} \cdot v_{\text{გა}}}{75 \cdot \eta} \quad \text{ცხ. დ.}, \quad (\text{ა})$$

სადაც  $c$  არის კოეფიციენტი, რომელსაც იღებენ  $1,2 \div 1,25$  ფარგლებში;  $v_{\text{გა}}$  — სამუშაო სვლის სიჩქარე მ/წამში, რომელიც ჯალამბრის ტიპისა და კონსტრუქციის მიხედვით მერყეობს  $0,75$ -დან  $2,5$  მ/წამამდე;

$\eta$  — ამძრავის მარგი ქმედების კოეფიციენტი, რომელიც პირველი მიახლოებისას შეიძლება მივიღოთ: კბილანა გადაცემის ჯალამბრებისათვის  $\eta = 0,8 \div 0,85$ , ხოლო პლანეტარული გადაცემის ჯალამბრებისათვის  $\eta = 0,85 \div 0,88$ -მდე.

სიმძლავრის წინასწარი განსაზღვრისათვის მსუბუქი გრუნტების შემთხვევაში შეიძლება გამოვიყენოთ შემდეგი ფორმულა:

$$N = 1,5 \cdot \frac{G_{\text{გა}} \cdot v_{\text{გა}}}{75 \cdot \eta} = 0,02 \cdot \frac{G_{\text{გა}} \cdot v_{\text{გა}}}{\eta} \quad \text{ცხ. დ.}, \quad (\text{ბ})$$

სადაც  $G_{\text{გა}}$  არის გრუნტის წონა ჩამჩაში,

$$G_{\text{გა}} = V \cdot \gamma_0 \cdot k_{\text{ავს}} \cdot 1000,$$

სადაც  $V$  არის სკრეპერის გეომეტრიული ტევადობა, მ<sup>3</sup>-ობით,

$\gamma_0$  — გადაადგილებული გრუნტის ან ყრილი მასალის მოცულობითი წონა, ტ/მ<sup>3</sup>-ობით და

$k_{\text{ავს}}$  — ავსების კოეფიციენტი (გრუნტებისათვის  $k_{\text{ავს}} = 1,0 \div 1,2$ ; ყრილი მასალებისათვის  $k_{\text{ავს}} = 0,8 \div 1,0$ ).

მძიმე გრუნტების შემთხვევაში კი ამ ფორმულამ შეიძლება მოგვეცეს მნიშვნელოვანი გადახრა სიმძლავრის ნამდვილი მნიშვნელობიდან.

გ) დ ა ნ ა დ გ ა რ ი ს მ წ ა რ მ ო ე ბ ლ ო ბ ი ს გ ა ნ ს ა ზ ლ ე რ ა. თრევის ტიპის ბაგირსაფხეკიანი დანადგარების მწარმოებლობა განისაზღვრება ფორმულით

$$m = \frac{3600 \cdot G_{gr}}{\frac{l}{s_0} + \frac{l}{s_2} + l'} \quad \text{ტ/სთ ანდა} \quad m = \frac{3600 \cdot V \cdot \gamma_0 \cdot k_{gr}}{\frac{l}{s_0} + \frac{l}{s_2} + l'} \quad \text{ტ/სთ,}$$

სადაც  $G_{gr}$  არის გრუნტის წონა ჩამჩაში ტონობით;

$l$  — სკრეპერობის საშუალო სიგრძე, რომელიც გაანგარიშებისას მიიღება მაქსიმალური გზის 2/3-ის ტოლად, მ-ობით;

$s_0$  — დატვირთული სკრეპერის მოძრაობის სიჩქარე მუშა სელისას, მ/წმ;

$s_2$  — ცარიელი სკრეპერის მოძრაობის სიჩქარე უქმი სელისას, მ/წმ;

$l'$  — დრო, რომელიც საჭიროა სკრეპერის სელის გამოცვლაზე იგი აღწევს დაახლოებით 15-დან 40 წამამდე.

ჩვეულებრივ, გაანგარიშებისას წინასწარ იღებენ მწარმოებლობას, რომლის შესაბამისადაც ირჩევენ დანადგარის ტიპს, ადგენენ სამუშაო და უქმი სელის სიჩქარეებს და განსაზღვრავენ სკრეპერის საჭირო  $V$  ტევადობას.

კოშკური ტიპის ბაგირსაფხეკიანი დანადგარების მწარმოებლობა განისაზღვრება თრევის ტიპის დანადგარების მწარმოებლობის ანალოგიურად. დატვირთული ჩამჩის სიჩქარე, ჩვეულებრივ, შეადგენს დაახლოებით 1,5 მ/წამს, ხოლო ცარიელისა — დაახლოებით 3 მ/წამს.

მწარმოებლობის გადიდება შეიძლება მივალწიოთ დანადგარის ჩამჩათა ტევადობის მეტო გამოყენებით. მაგალითად, თრევის ტიპის დანადგართა უძირო ჩამჩებისათვის  $k_{gr}$  მნიშვნელობა მთელი რიგი მემანქანების მიერ აყვანილია  $k_{gr} > 1$ . ვარდა ამისა, შრომის მოწინავე მეთოდები ითვალისწინებს დროის მიხედვით დანადგარის გამოყენების  $k_{gr}$  კოეფიციენტის ყოველმხრივ გადიდებას.  $k_{gr}$  სიდიდე საექსპლუატაციო მწარმოებლობის განსაზღვრისას შეგვაქვს მ გამოსახულების პრიცხველში.

დანადგარის ძირითად ტექნიკურ-ეკონომიურ მაჩვენებელს წარმოადგენს მისი მწარმოებლობა, რომელიც თრევის ტიპის დანადგარებისათვის (მცირე და საშუალო ჩამჩებით) მიიღება 150—250 მ<sup>3</sup>/ცვლაში.

ბ ა გ ი რ ს ა ფ ხ ე კ ი ა ნ ი დ ა ნ ა დ გ ა რ ე ბ ი ს გ ა ა ნ გ ა რ ი შ ე ბ ი ს მ ა გ ა ლ ი თ ი. საჭიროა განვსაზღვროთ თრევის ტიპის გადასატანი ბაგირსაფხეკიანი დანადგარების ძირითადი პარამეტრები, როცა გვაქვს შემდეგი მონაცემები: დანადგარების მწარმოებლობა—25 ტ/სთ

კარევიდან მდინარის ქვიშის მოპოვებისას. ქვიშის მოცულობითი წონაა 1,8 ტ/მ<sup>2</sup>. დანადგარის გეომეტრიული ზომები შემდეგია (ნახ. 68. სქემა I):  $l_{max}=200$  მ,  $l=100$  მ,  $l_1=120$  მ,  $l_2=30$  მ.

განგარიშებისას მივიღებთ: ბაგირის სამუშაო სიჩქარე  $v_8=1,0$  მ/წამს; უქმი ბაგირის სიჩქარე  $v_9=1,25$  მ/წამს; დრო, რაც საჭიროა სკრეპერის სვლის შესაცვლელად,  $t'=30$  წმ; სკრეპერის ავსების კოეფიციენტი  $k_{ავს}=1,0$ .

ჩამჩის საჭირო ტევადობას განვსაზღვრავთ ფორმულით

$$g = \frac{3600 \cdot V \cdot \mu \cdot k_{ავს}}{\frac{l_1}{v_8} + \frac{l_1}{v_9} + t'} = \frac{3600 \cdot V \cdot 1,8 \cdot 1,0}{\frac{120}{1,0} + \frac{120}{1,25} + 30} = 26,4 V.$$

აქედან:  $V=0,95$  მ<sup>3</sup>, რომელსაც ვიღებთ 1,0 მ<sup>3</sup> ტოლად; ჩამჩაში მოთავსებული გრუნტის წონა  $G_{გა}=1,0 \times 1,0 \times 1,8=1,8$  ტ; თვით ჩამჩის წონა  $G_8=0,55 \times 1,8 \approx 1,0$  ტ.

განვსაზღვროთ ბაგირის საორიენტაციო წონა (სამუშაო წვეროსი). ამისათვის (ა) და (ბ) ფორმულებიდან განვსაზღვრავთ საორიენტაციო  $T$  ძალვას, რომელიც მოქმედებს ბაგირზე; თუ  $c=1,2$ , მაშინ

$$c \cdot T_{სა} = 1,5 \cdot G_{გა}, \text{ აქედან } T_{სა} = \frac{1,5 \cdot 1,800}{1,2} = 2250 \text{ კგ.}$$

თუ ბაგირის სიმტკიცის მარაგი  $n=5,5$ , მაშინ მრღვევი ძალვა  $P=5,5 \cdot 2250=12400$  კგ.

გოსტი 3080—46-ის მიხედვით ვარჩევთ ტროს-კომპაუნდს შემდეგი მონაცემებით:  $\sigma_{გა}=140$  კგ/მმ<sup>2</sup>;  $P=12500$  კგ;  $d_8=17,5$  მმ;  $q_8=1,1$  კგ/მ. უქმ ბაგირს ვღებულობთ სიმტკიცის იმავე ზღვრით  $d_8'=14$  მმ;  $q_8'=0,67$  კგ/მ.

ბაგირის ცალკეული წვეროების დაჭიმულობა და ბაგირის მაქსიმალური დაჭიმულობა განისაზღვრება დანადგარის სქემის კონტურის თანმიმდევრული შემოვლით (ნახ. 68) შემდეგი წესით:

პირველ წერტილზე ადგილი აქვს იმ დოლის მიმუხრუჭების  $W_8$  ძალვას, რომლიდანაც სამუშაო სვლისას გადმოიხვევა ბაგირი,

$$S_1 = W_8 - W_8 = 200 \text{ კგ;}$$

მე-2 წერტილზე ძალვა მატულობს ქალში წინალობის ხარჯზე

$$S_2 = k \cdot S_1 = 1,05 \times 200 = 210 \text{ კგ;}$$

მე-3 წერტილზე წვევის ძალვა მატულობს გრუნტზე ბაგირის უქმი წვეროს თრევის ხარჯზე

$$S_3 = S_2 + l \cdot q_8 \cdot t_3 = (210 + 100) \times 0,67 \times 0,6 = 250 \text{ კგ;}$$





სადაც კრისადმი გრუნტის წინაღობა მიიღება 6000 კგ/მ<sup>2</sup>;

$$W_2 = (G_{3r} - G_{3r}') \cdot f_1 = (1800 - 450) \times 0,6 = 810 \text{ კგ}$$

სადაც

$$G_{3r}' = 0,25 \cdot G_{3r} = 0,25 \times 1800 = 450 \text{ კგ};$$

$$W_3 = (G_8 + G_{3r}') \cdot f_2 = (1000 + 450) \times 0,5 = 725 \text{ კგ};$$

$$W_4 = l \cdot q_8 \cdot f_3 = 1,0 \times 1,1 \times 0,6 = 79 \text{ კგ};$$

$$W_7 = \frac{G_8 + G_{3r}}{g} \cdot \frac{v_8}{l_1} = \frac{(1000 + 1800) \times 1,0}{9,81 \times 10} = 29 \text{ კგ}.$$

საბოლოოდ მივიღებთ წვეის ძალვის მნიშვნელობას მე-6 წერტილზე:

$$S_6 = 270 + 900 + 810 + 725 + 79 + 29 = 2918 \text{ კგ};$$

წვეის ძალვა მე-7 წერტილზე, რომელიც უდიდესია, გადაკარბებს წინა ძალვას კალში წინაღობის ხარჯზე:

$$T = S_7 = kS_6 = 1,05 \times 2918 = 3070 \text{ კგ}.$$

ამ წერტილების მიხედვით საჭიროა შევამოწმოთ ბაგირის სიმტკიცე. წინათ მიღებული მრღვევი ძალვისას ( $P = 12500$  კგ) ბაგირის სიმტკიცის მარაგი შეადგენს  $12500 : 3070 = 4,1$ , რაც არ შეეფარდება სახელმწიფო სამთო ტექნიკური ზედამხედველობის ნორმებს. გოსტის მიხედვით ვირჩევთ იმავე დიამეტრის ბაგირს (17,5 მმ) სიმტკიცის გადიდებული ზღვრით (160 კგ/მმ), ამ შემთხვევაში მრღვევი ძალვისას ( $P = 16100$  კგ) ბაგირის სიმტკიცის მარაგი შეადგენს  $16100 : 3070 = 5,25$ , რაც მისაღებია.

ამ ძრავის სიმძლავრე იანგარიშება საშუალო კვადრატული წვეის ძალვის მიხედვით შემდეგი ფორმულით:

$$T_{\text{სა}} = \sqrt{\frac{T^2 \cdot l + T_1^2 \cdot l_1}{l + l_1}} \text{ კგ},$$

სადაც  $T$  არის სრული წვეის ძალვა დოლზე ( $T = 3070$  კგ);

$T_1$  — ძალვა დოლზე კრისადმი წინაღობისა და ინერციულ ძალვათა მხედველობაში მიუღებლად;

$l_1$  — ჯალამბრის მუშაობის დრო სრული წვეის ძალვისას ( $l_1 = 10$  წმ);

$l$  — ჯალამბრის მუშაობის დრო დამყარებული მოძრაობისას ( $l = 150 - 10 = 140$  წმ).

$$T_{\text{სა}} = \sqrt{\frac{3070^2 \cdot 10 + 1970^2 \cdot 140}{10 + 140}} = 2080 \text{ კგ}.$$

68-ე ნახ-ზე (სქემა I, II) წარმოდგენილია ბაგირის დაკვიპულობის ეპიურა ცალ-ცალკე წინაღობათა სახეობების მიხედვით სამუშაო სელისას მე-

5—6 უბანზე უბანთა სიგრძისა და აგრეთვე ძალების მიხედვით შეპირისპირებულ მასშტაბებში.

ძრავას საჭირო სიმძლავრე, რასაც დანადგარი მოითხოვს, როცა მარაგის კოეფიციენტი  $c=1,25$ , იქნება

$$N=c \cdot \frac{T_{\text{საზ}} \cdot v_{\text{ა}}}{75 \eta} = 1,25 \cdot \frac{2080 \cdot 1,0}{75 \cdot 0,85} = 41 \text{ ცხ. ძ.}$$

სამუშაო და უქმი სვლების სიჩქარეებს შორის მნიშვნელოვანი განსხვავებისას შეიძლება საჭირო გახდეს ამძრავის სიმძლავრის შემოწმება უქმი სვლის მიხედვით.

## თ ა ვ ი X

### გრუნტის მოსასწორებელი მანქანები

#### § 39. ზოგადი ცნობები

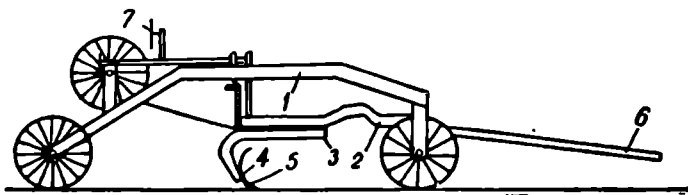
გრუნტის მოსწორება მიეკუთვნება დაპროფილების სამუშაოებს. ამ, არსებითად მოსაპირკეთებელი, სამუშაოების მექანიზებული წარმოება სრულდება სპეციალური მანქანებით — გრეიდერებით ან რანდებით.

გრეიდერი განკუთვნილია გრუნტის საჭრელად და მის გადასადგილებლად, რკინიგზისა და ავტოსაკაპანო გზების ვაკისის ასაგებად, წყალსარინი არხების სამუშაოთა და, ამას გარდა, სამშენებლო მოედნებზე მოსასწორებელი და სხვა დამხმარე სამუშაოების საწარმოებლად და თოვლისაგან ამა თუ იმ ადგილის გასაწმენდად და სხვ.

ამძრავი სისტემის მიხედვით გრეიდერები იყოფა მისაბმელ და თვითმავალ გრეიდერებად (ავტოგრეიდერები).

#### § 40. გრეიდერების აღწერილობა

გრეიდერის კონსტრუქციული სქემა მოყვანილია ნახ. 69-ზე, სადაც 1 არის ძირითადი ჩარჩო, 2—წევის ჩარჩო, 3 მოსაბრუნე წრე, 4—ფრთა, 5—

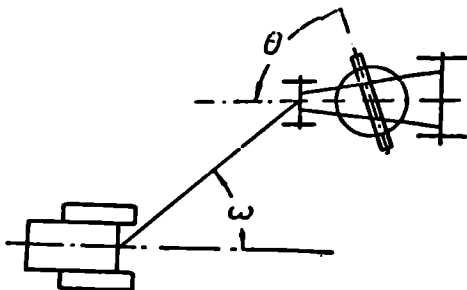


ნახ. 69.

5—დანა, 6—საბრუნო რეკლა, 7—მანქანის სამუშაო ორგანოების სამართი მოწყობილობა.

მსუბუქი გრეიდერები გამოყენება გზების გასაყვანად და გრუნტანი და ხრეშიანი გზების მცირე რემონტისათვის. ამჟამად გრეიდერების ეს ტიპი გამოყენებულია მეტად შეზღუდულად.

საშუალო და მძიმე გრეიდერებს შეუძლია მუშაობა შესაბამისად საშუალო და მძიმე გრუნტებში. ისინი ასრულებენ ზემოჩამოთვლილ სამუშაოთა ყველა სახეობას.



ნახ. 70.

გრეიდერების სამუშაო სტანდარტული მოწყობილობა შედგება ფრთისა და დამაპროფილებელი დანისაგან, ხოლო დამატებითი — ცვლადი მოწყობილობა — წაგრძელებულა დანისაგან, საფერდულისა და წერაქვისაგან.

მუშაობის ხასიათის (ქრა, გადაადგილება ან მოსწორება) და გრუნტის ნაირგვარობის მიხედვით შესაძლებელია გრეიდერის ფრთისა და დანის დაყენების კუთხის შეცვლა 30°—90°-ის ფარგლებში (ნახ. 70). აგრეთვე შეიძლება ქრის კუთხის (35°—75°) და პორიზონტისკენ დანის დახრის კუთხის შეცვლა; უკანასკნელა, ჩვეულებრივ, იცვლება 0÷25°-ის ფარგლებში როგორც ერთა, ისე მეორე მხრისკენ. იგი დიდდება გრუნტის სიბლანტის შემცირების მიხედვით.

ავტოგრეიდერთა ერთ-ერთა მოდელთაგანია „დ-144“.

#### § 11. გრეიდერის ბანაბრების ძირითადი დავალებანი

ა) გრეიდერის მუშაობის დროს ძალების ურთიერთქმედება გრეიდერზე. პორიზონტულ უბანზე მუშაობის დროს გრეიდერზე მოქმედებს შემდეგი ძალები (ნახ. 71):

აქტიური— $T$  და  $G$ —ტრაქტორის წევის ძალა და გრეიდერის საკუთარი წონა;

რეაქტიული— $R_A$  და  $R_B$ —გრუნტის რეაქციები მანქანის თვლებზე.  
 $R_{3\phi}$  — გრუნტის რეაქცია დანაზე;

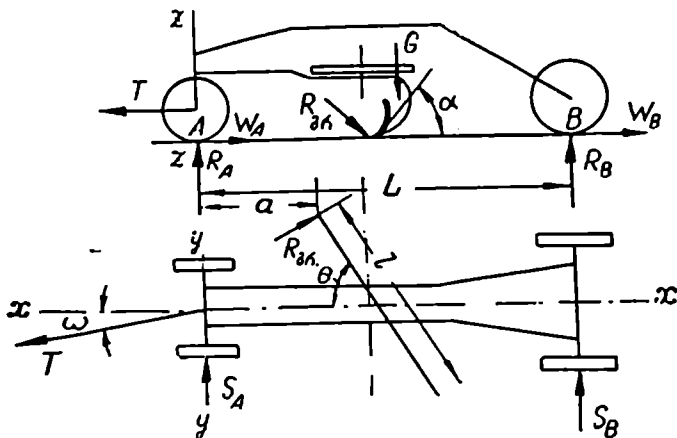
$$R_{3\phi} = W_1 + W_2,$$

სადაც  $W_1$  არის გრუნტის დეფორმაციისა და ქრის წინაღობა;

$W_2$  — თრევის დროს გრუნტის ხახუნის წინაღობა;

$W_3 = W_A + W_B = G \cdot f$  — წინა და უკანა თვლების გორვის ხახუნის წინა-  
ლობა;

$S_A$  და  $S_B$  — ძალები, რომლებიც ხელს უშლიან გრეიდერის გვერდითს  
გადაწევას.



ნახ. 71.

წონასწორობის პირობიდან გამომდინარეობს:

$$\Sigma_x = T \cdot \cos \omega + W_A + W_B + R_{3r} \cdot \sin \alpha \cdot \cos(90^\circ - \theta) = 0,$$

$$\Sigma_y = T \cdot \sin \omega - S_A + S_B - R_{3r} \cdot \cos \alpha \cdot \cos \theta = 0,$$

$$\Sigma_z = G_r + R_A + R_B + R_{2r} \cdot \sin \theta \cdot \cos \alpha = 0,$$

$$\Sigma M = S_B \cdot L - R_{3r} \cdot \sin^2 \theta \cdot \frac{l}{2} \cdot \sin \alpha + R_{3r} \cdot \cos \theta \cdot \sin \alpha \cdot a = 0,$$

$$\text{საიდანაც } \left\{ \begin{array}{l} S_B = \frac{R_{3r}(l \cdot \sin \alpha \cdot \sin^2 \theta - 2a \cdot \cos \theta \cdot \sin \alpha)}{2L}, \\ S_A = \frac{2L \cdot T \cdot \sin \omega - R_{3r}(2L \cdot \cos \alpha \cdot \cos \theta + l \cdot \sin^2 \theta \cdot \sin \alpha - 2a \cos \theta \cdot \sin \alpha)}{2L}. \end{array} \right.$$

თუ  $R_A = \frac{W_A}{f}$ ,  $R_B = \frac{W_B}{f}$  და  $\Sigma_z = 0$  განტოლებებში ჩავსვათ

მნიშვნელობებს და განვსაზღვრავთ  $W_A$  და  $W_B$ , მაშინ  $\Sigma_x = 0$  განტოლებიდან ვიპოვიტ  $R_{3r}$  მნიშვნელობას.

თუ  $R_g$  მნიშვნელობას ჩავსვამთ  $S_A$  და  $S_B$  გამოსახულებებში, მივიღებთ უკანასკნელაა მნიშვნელობებს.

როგორც ირკვევა მისაბმელი გრეიდერის მუშაობის სქემიდან (ნახ. 52), უკანასკნელის მოძრაობის ღერძი გადაწეულია ტრაქტორის ღერძის მიმართ.

გრეიდერისა და ტრაქტორის ღერძებს შორის მანძილი უმთავრესად დამოკიდებულია მუშაობის ხასიათსა და გრუნტის ნაირგვარობაზე და ზოგ შემთხვევაში აღწევს 2,5 მ.

გრეიდერისა და ტრაქტორის მოძრაობის ღერძები თანხვედნილია მოშანდაკებისა და გრუნტის მოსწორებისას.

წევის ძალვა  $T$ , რომელსაც ტრაქტორი გადასცემს გრეიდერს გადაწეული ღერძით მუშაობის დროს, შეიძლება დაიშალოს ორი მიმართულე-ბით:

1. გრეიდერის მოძრაობის მიმართულეებით:  $T' = T \cdot \cos \alpha$ , სადაც  $\alpha$  არის კუთხე, რომელსაც რეილი ქმნის გრეიდერის მოძრაობის ღერძთან, და

2. მოძრაობის ღერძის პერპენდიკულარული მიმართულეებით:  $T'' = T \cdot \sin \alpha = T' \cdot \operatorname{tg} \alpha$ ;  $T'$  ძალვა დამოკიდებულია წინალობებზე, რომლებიც წარმოიშობიან გრეიდერის მუშაობის დროს.

ამგვარად, აქტიური ძალებისა და ყველა რეაქტიული ძალის განსაზღვრის შემდეგ შეიძლება საბოლოოდ შევარჩიოთ გრეიდერის ცალკეული ნაწილების პარამეტრები.

ბ) გ რ ე ი დ ე რ ი ს წ ე ვ ი ს გ ა ა ნ გ ა რ ი შ ე ბ ა: წევის ძალვა  $T$  იხარჯება იმ წინალობათა გადალახვაზე, რომლებიც წარმოიშობიან მანქანის მუშაობის დროს

$$T = W_1 + W_2 + W_3 + W_4,$$

სადაც

1.  $W_1$  არის გრუნტის კრისადმი წინალობა:

$$W_1 = \Omega \cdot k_g,$$

სადაც  $\Omega$  არის მოჭრილი გრუნტის (ბურბუშელა) განივი კვეთის ფართობი:

$$\Omega = \frac{1}{2} \cdot h \cdot \frac{L}{2} \cdot \sin \alpha = \frac{h \cdot L}{4} \cdot \sin \alpha,$$

სადაც  $\alpha$  არის პირმოდების კუთხე; სიღიდე  $h$ , ჩვეულებრივ, უდრის 0,2  $b \div 0,3$   $b$ ;

$b$  — ფრთის სიგანე დანასთან ერთად.

2.  $W_2$  — ამოჭრილი გრუნტის გადაადგილების წინალობა ფრთის წინ (დანასთან ერთად):

$$W_2 = G_{\text{გრ}} \cdot f_1 \cdot \sin \alpha,$$

სადაც  $G_{\text{გრ}}$  გადაადგილებული გრუნტის წონაა;

$$G_{\text{გრ}} = V \cdot \gamma_0 = \frac{b^2}{2 \lg \varphi} \cdot L \cdot \gamma_0, \text{ აქ } L \text{ არის ფრთის სიგრძე დანას-}$$

თან ერთად,  $\varphi$  — გადაადგილებული გრუნტის ბუნებრივი ფერდოს კუთხე.

3.  $W_3$  — ამოჭრილი გრუნტის ფრთის გასწვრივ (დანის ჩათვლით) გადაადგილების წინალობა:

$$W_3 = G_{\text{გრ}} \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot \cos \alpha,$$

სადაც  $f_1$  და  $f_2$  აქვთ ზემომოყვანილი მნიშვნელობები.

4.  $W_4$  — გრეიდერის გადაადგილების წინალობა:

$$W_4 = G_{\text{გაგ}} \cdot (f_3 + i) + N \cdot f_1,$$

სადაც  $G_{\text{გაგ}}$  არის მანქანის (გრეიდერის) საკუთარი წონა,

$N$  — მუშაობის პროცესში გრეიდერის ფრთაზე გრუნტის ზედაპირის ნორმალურად მოქმედი ძალა,

$i$  — მუშაობის დროს მაქსიმალური დახრა ( $i = 0,08 \div 0,10$ ).

$N$  — სიდიდე შეიძლება მიახლოებით განვსაზღვროთ შემდეგი ფორმულით:

$$N = W_1 \cdot \cos(\rho + \varphi),$$

სადაც  $\rho$  არის კრის კუთხე, ხოლო  $\varphi$  — ლითონზე გრუნტის ხახუნის კუთხე, ამასთანავე,  $\lg \varphi = f_1$ .

არხსათხრელის წვევის ძალვა განისაზღვრება გრეიდერის ანალოგიურად. ამ შემთხვევაში  $W_2$  და  $W_3$  წინალობები შეიძლება არ მივიღოთ მხედველობაში, რადგანაც გრუნტის გადაადგილება არ ხდება, ამოჭრილი გრუნტი გადაუყრება გვერდზე.

გ) გ რ ე ი დ ე რ ე ბ ი ს ( რ ა ნ დ ე ბ ი ) მ წ ა რ მ ო ე ბ ლ ო ბ ი ს გ ა ნ ს ა ზ ღ რ ა :

$$m_{\text{გრეიდ}} = \frac{(N \cdot k_{\text{გრ}} - 2n \cdot l_{\text{მობრ}})v}{2n} \text{ კმ/ცვლაში,}$$

სადაც  $N$  არის სამუშაო საათების რიცხვი ცვლაში;

$k_{\text{გრ}}$  — მანქანის გამოყენების კოეფიციენტი დროის მიხედვით (0,9  $\div$  0,95);

$n$  — ერთ მხარეზე მანქანის გასვლების რიცხვი;

$l_{\text{მობრ}}$  — ერთი მობრუნების დრო საათობით (ჩვეულებრივ, 0,03 სთ.);

$v$  — გრეიდერის საშუალო სამუშაო სიჩქარე (კმ/სთ.).

ანალოგიური ფორმულა შეიძლება გამოვიყენოთ არხსათხრელთა მწარმოებლობის გამოსაანგარიშებლადაც. ამ შემთხვევაში, თუ არხის გათხრა ხდება 1 გავლაზე, ფორმულა მარტივდება და იღებს შემდეგ სახეს:

$$M_{\text{ახ}} = N \cdot k_{\text{დ.ს}} \text{ კმ/ცვლაში.}$$

არხსათხრელების მწარმოებლობას ხშირად განსაზღვრავენ არა არხის სიგრძით, არამედ ამოღებული გრუნტის მოცულობით (კუბ. მეტრი), მაშინ  $M_{\text{ახ}} = 1000 M_{\text{ახ}} \cdot \Omega \text{ მ}^3/\text{ცვლაში,}$  . .

სადაც  $\Omega$  მოცემული არხის კვეთის ფართობია ( $\text{მ}^2$ -ობით).

## თ ა ვ ი X I

### მანქანები გრუნტისა და საგზაო ბალასტის განსამკვრივებლად

#### § 12. ზოგადი ცნობები

იმასთან დაკავშირებით, რომ გრუნტის გამკვრივებას (ყრილებსა და მიწის სხვა ნაგებობებში) განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ნაგებობათა დეფორმაციის (ჩაწევის) თავიდან ასაცილებლად, გრუნტის გასამკვრივებელი მანქანებისა და მექანიზმების ნომენკლატურა უქანასკნელ დროს დიდად გაფართოვდა.

სხვადასხვა კონსტრუქციის საგორავების (სატკეპნი) გარდა, აღნიშნულ სამუშაოთა შესასრულებლად შეიძლება რეკომენდებულ იქნეს სხვა ეფექტური მანქანებიც, როგორცაა აფეთქებითი მოქმედების სატკეპნები, პნევმოსატკეპნელები, მტკეპნელი ფილები, ჩაქუჩისებრი მანქანები, ვიბრაციული მოქმედების მანქანები (ვიბრომანქანები) და სხვ.

გრუნტის გასამკვრივებელმა მთელმა ამ ტექნიკამ გაიარა საქარხნო გამოცდები და წარმატებით იყენებენ მას საწარმოო პირობებში.

ექსპერიმენტული მონაცემებისა და საწარმოო დაკვირვებათა დაზუსტება საშუალებას გვაძლევს გრუნტის გასამკვრივებელი მანქანებისა და მექანიზმების მუშაობის ძირითადი ტექნიკურ-ეკონომიური მაჩვენებლები ჩამოვყალიბოთ ზოგადი ცხრილის სახით, რითაც შეგვიძლია ვისარგებლოთ გრუნტის გასამკვრივებელი მანქანების შერჩევისას, სხვა საჭირო გაანგარიშების ან წამოჭრილი საკითხების გადაწყვეტის დროსაც (იხ. ცხრილი 13).

როგორც ამ ცხრილიდან ჩანს, ზემოხსენებულ მანქანათა შორის უდიდესი მწარმოებლობა აქვს პნევმატური სვლის მძიმე მისაბმელ საგორავებს (სატკეპნებს) და მძიმე მუშტა საგორავებს.

რამდენადმე ნაკლები მწარმოებლობა აქვს ჩაქუჩისებრ და მძიმე ვიბრაციულ მანქანებს.

რიგითი ნომერი	მანქანებისა და მექანიზმების სახელწოდება	მწარმოებ- ლობა მწ/საა- თი
1	საგორავეი მობორრული გლუვი ვალცებით (2ტ)	2,5
2	იგივე(5 ტ)	15
3	იგივე (12 ტ)	55
4	მისაბმელი საგორავეები გლუვივალცებით (4 —5 ტ)	45
5	თვითმავალი მუშტა საგორავეი (5,5 ტ)	105
6	მისაბმელი მუშტა საგორავეი (5,0 ტ)	110
7	იგივე (8 ტ)	145
8	იგივე (35 ტ)	56J
9	მისაბმელი საგორავეი რეზინის სალტეებით (7 ტ) ;	37
10	იგივე (77 ტ)	650
11	მუხლუხა ტრაქტორი (11—12 ტ)	60
12	უნივერსალური სატკეპნელი აფეთქებითი მოქმედებისა (0,1 ტ)	6
13	მძიმე სატკეპნელი აფეთქებითი მოქმედებისა (0,5 ტ)	20
14	იგივე (1 ტ)	42
15	სატკეპნელი ფილები ექსპლავატორზე (1,5 ტ); $H^1=1$ მ	51
16	იგივე, $H=2$ მ	62
17	იგივე (3,0 ტ), $H=1$ მ	100
18	იგივე, $H=2$ მ	120
19	ჩაქუჩისებრი მანქანა (24 ტ)	300
20	ვიბრომანქანა (24 ტ)	250
21	იგივე (1,0 ტ)	25
22	იგივე (1,5 ტ)	50
23	იგივე (1,5 ტ)	6,18
24	ხელის პნევმოსატკეპნელი	18

<sup>2</sup>  $H$ —ს ა ტ კ ე პ ნ ე ლ ი ფილის ვარჯნის სიმაღლე.



გამკერიების სიღრმე (სმ)	საწყევლ ხეუდრიით ხარჯი (კგ/მ <sup>2</sup> )	ენერგოტექნოლო- გია (კგ/მ <sup>2</sup> ცხ.ძ. საათში)	ლითონტექნოლო- გია (კგ/მ <sup>2</sup> სათ)	შენიშვნა
7—5	0,72—0,24	2,40	800	—
10—15	0,53—0,60	1,80	333	—
20—30	0,15—0,17	0,79	218	—
10—15	0,10—0,13	0,65—1,00	95—125	—
25—55	0,06—0,17	0,20—0,75	31,5—37,8	—
25—35	0,11	0,55	29	—
25—35	0,11	0,65	20,7	—
60	0,04	0,22	27,7	—
25	0,17	0,95	42,3	—
30	0,04	0,20	49,2	—
10	0,13	1,00	23,5	—
25	0,13	0,12	16,66	—
50	0,10	0,15	25,00	—
60	0,08	0,17	23,8	—
65	0,19	0,64	254	—
80	0,16	0,52	217	—
30	0,16	0,80	450	—
120	0,13	0,67	384	—
100	0,05	0,23	80	—
150—200	0,08	0,40	96	—
25	0,11	0,32	40	ჭვიშის
50	0,04	0,20	30	გამკერიებზე
30	0,36	1,93	290	თიხნარის
15	0,67	2,22	67	გამაგრება

გამკვრავების მაქსიმალურ სიღრმეს ვლუბულობთ სატკეპნი ფილების მუშაობით, ჩაქუჩისებრი მანქანებითა და მძიმე ვიბრომანქანებით (შეუქრავი გრუნტის შემკვრივებისას).

საწვავის უმცირესი რაოდენობა იხარჯება ერთ მ² გრუნტის გასამკვრავებლად მძიმე მუშტა სატკეპნისა და პნევმატური სვლის მძიმე სატკეპნის გამოყენების დროს.

დანარჩენ ტექნიკურ-ეკონომიური მაჩვენებლების მიხედვით ყველაზე ოპტიმალური მონაცემები აქვს ისევე და ისევე მძიმე მუშტა სატკეპნებსა და პნევმატური სვლის მძიმე სატკეპნებს. ამიტომ ორივე უკანასკნელი საშუალება უნდა ვურჩიოთ ობიექტებს, რომელთაც მუშაობის დიდი ფრონტი გააჩნიათ.

არმირებული ბეტონისაგან დამზადებულ სატკეპნი ფილა დიდად ზრდის შრომისუნარიანობას; ასეთი ფილების დამზადება კი ძნელი არ არის ყოველი მშენებლობის პირობებში.

ფილები შეიძლება დაკვიდოთ ექსკავატორებსა და ამწეებზე.

ვიბრაციის მეთოდი მთელ რიგ უპირატესობებს იძლევა სხვა მეთოდებთან შედარებით მხოლოდ შეუქავშირებელი გრუნტების გამკვრივებისას.

მიწის მასების გამკვრივების დროს ვიბრაციის ფართოდ გამოყენებისათვის საჭიროა ავითვისოთ თვითმავალი ვიბრომანქანა, რომელიც საიმედოდ იმუშავებს ყველა მისი რეჟიმის დროს.

გრუნტის გასამკვრივებლად შეიძლება ავირჩიოთ შემდეგი მანქანები: თვითმავალი მუშტა სატკეპნი მაღალი ყრილების გასამკვრივებლად, მუშტა მისაბმელი სატკეპნი 25—35 ტონა წონით, მისაბმელი სატკეპნი პნევმატურ სვლაზე 100 ტონამდე წონით და მრავალსექციური ჩაქუჩისებრი სატკეპნი მანქანა.

#### § 48. საგორავები

გრუნტის გამკვრივების ყველაზე ეფექტურ საშუალებებს წარმოადგენს შემდეგი საგორავები:

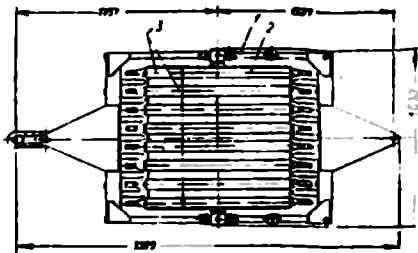
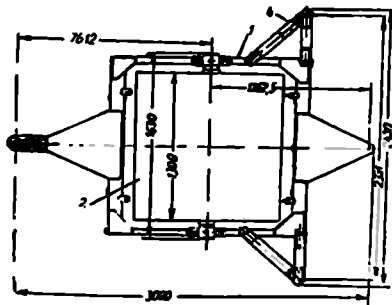
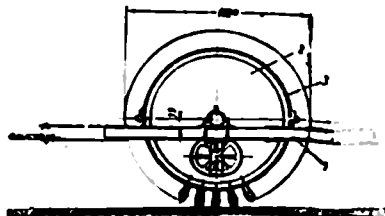
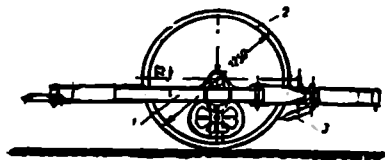
მისაბმელი გლუვი საგორავი „დ-126“ (ნახ. 72). ამ ნახაზზე ნაჩვენებია: 1 — ჩარჩო, 2 — დოლი, 3 — საფხეკი, 4 — მისაბმელი 3 საგორავისათვის.

მისაბმელი მუშტა საგორავი „დ-130“ (ნახ. 73). აქ ნაჩვენებია 1 — ჩარჩო, 2 — დოლი, 3 — მუშტა ბანდაჟები.

თვითმავალი (მოტორული) საგორავები „დ-65“ (ნახ. 74) და „დ-83“ (ნახ. 75).

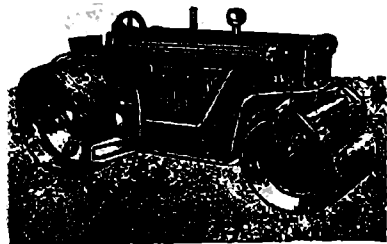
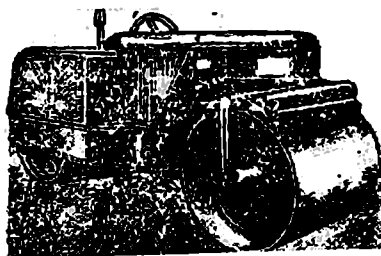
„დ-65“ და „დ-83“ მოტორული საგორავების ტექნიკური დახასიათება მოყვანილია ლიტერატურაში.

„დ-65“ ორტონიანი საგორავის მწარმოებლობა ცვლაში უდრის 700—2000 მ², ხოლო „დ-83“ 5,5-ტონიანი საგორავისა—1000—3000 მ².



ნახ. 72.

ნახ. 73.



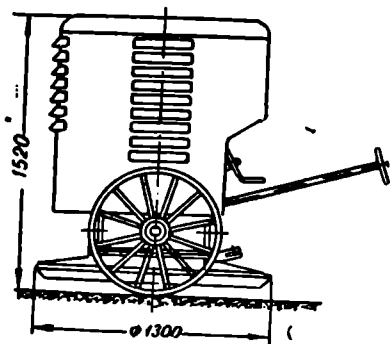
ნახ. 74.

ნახ. 75.

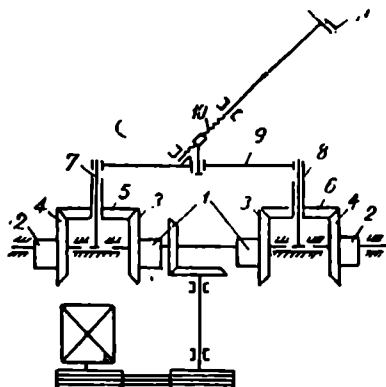
**§ 41. დარტყმითი და ვიბრაციული მოქმედების სამკვრივეალი მანქანები**

დარტყმითი მოქმედების სამკვრივეელი მანქანები — საფეთქებელი სატყეპნები, სატყეპნელი ფილები ექსკავატორსა და ტრაქტორებზე, დიზელსატყეპნელი მანქანები — საკმოდ ცნობილია. მათი კონსტრუქციების აღწერა და ტექნიკური დახასიათებები მოყვანილია სამშენებლო მანქანებისა და სამშენებლო წარმოების მრავალ სახელმძღვანელოში.

ვიბრაციული სამკვრივეელი მანქანა და მისი კინემატიკური სქემა სათანადოდ მოყვანილია 76-ე და 77-ე ნახაზებზე. ვიბრაციის მეთოდი



ნახ. 76.



ნახ. 77.

მნიშვნელოვან ეფექტს იძლევა, უმთავრესად, შეუკავშირებელი გრუნტებისათვის. სქემაზე მოცემულია შემდეგი აღნიშვნები:

1 და 2 — გაუწონასწორებელი ტვირთები; 3, 4, 5 და 6 — კონუსური კბილანები, 7 და 8 — ლერძები, 9 — ტრავერსი, 10 — ხრახნი, 11 — საკევა-რი (შტურვალი).

§ 45. ჰრუნტის გასამპრივებელი მანქანებისა და საზღაო ბალახტის გაანგარიშების ძირითადი დეკლარაციები

ა) საგორავების წევის გაანგარიშება. საგორავის დოლის ფერსოზე საგორავის წევის ძალვა მეტი უნდა იყოს, ვიდრე იმ წინაღობათა ჯამი, რომლებიც წარმოიშობიან საგორავის მუშაობისას  $T > \Sigma W$ ;

$$\Sigma W = W_1 = W_1 + W_2,$$

სადაც  $W_1$  არის საგორავის მოძრაობის სრული წინაღობა,

$W_1$  — საგორავის გადაადგილების გარე წინაღობა,

$W_2$  — საგორავის საველ ნაწილში შიგა წინაღობა.

თავის მხრივ,  $W_1 = G_{საგ} \cdot (f + i)$ ,

სადაც  $G_{საგ}$  — არის საგორავის წონა (6),

$f$  — საგორავის გადაადგილების წინაღობის კოეფიციენტი,

$i$  — აღმართის სიდიდე.

$W_2$ -ის მნიშვნელობა შეიძლება აგრეთვე ვიპოვოთ ექსკავატორის მუხლუხა სელის შიგა წინაღობების ანალოგიურად.

ბ) საგორავის ძრავას საჭირო სიმძლავრის განსაზღვრა. საგორავის ძრავას საჭირო სიმძლავრე განისაზღვრება შემდეგი პირობიდან:

$$N = \frac{11' \cdot \sigma}{75 \cdot \eta} \text{ ცხ. დ.}$$

სადაც  $\sigma$  არის საგორაეის სამუშაო სიჩქარე (მ/წმ);

$\eta$  — საგორაეის მარგი ქმედების კოეფიციენტი (0,75 ÷ 0,80).

გ) საგორაეის მწარმოებლობის განსაზღვრა. საგორაეის მწარმოებლობა შეიძლება განესაზღვროთ შემდეგი ფორმულით

$$m_{\text{საგ}} = \frac{1000 \cdot \sigma \cdot B - C}{n} \cdot k_{\text{გაგ}} \text{ მ}^3/\text{სთ},$$

სადაც  $\sigma$  არის საგორაეის მოძრაობის სიჩქარე (კმ/სთ),

$B$  — დასატკეპნი ზოლის სიგანე (მ-ობით),

$C$  — დასატკეპნი ზოლის გადაფარვის სიგანე (მ-ობით,  $C = 0,20$  მ),

$h$  — გამკვრივებულ შრის სისქე (მ),

$n$  — ერთ ადგილზე გატარებათა რიცხვი,

$k_{\text{გაგ}}$  — გამოყენების კოეფიციენტი ერთ ცვლაში ( $k_{\text{გაგ}} = 0,75$ ).

## თ ა ვ ი X I I

### მანქანები და მოწყობილობა ჰიდრომექანიზაციისათვის

#### § 10. ზოგადი ცნობები

მიწის სამუშაოთა ჰიდრომექანიზაციის თეორიული საფუძვლები დაამუშავეს რუსმა ინჟინრებმა ჯერ კიდევ გასული საუკუნის 30-იან წლებში.

ჰიდრომექანიზაციის მეთოდი პრაქტიკულად პირველად გამოიყენეს ოქროს საბადოების კარაერების დამუშავებისას მდ. ლენის რაიონში 1884 წელს.

ეს მეთოდი ფართოდ გავრცელდა მშენებლობაში მხოლოდ საბჭოთა ხელისუფლების დიდი და სისტემატური დახმარების შედეგად, კერძოდ, დნეპრის ჰიდროელექტროსადგურის, „აზოვსტალის“ ქარხნების, მოსკოვის სახელობის არხის მშენებლობასა და გზათა სამინისტროს მთელ რიგ ობიექტებზე.

სსრ კავშირის მინისტრთა საბჭომ დაავალა ყველა სამინისტროს ფართოდ დაენერგათ ჰიდრომექანიზაცია მიწისა და სამთო სამუშაოთა წარმობაში და, ამასთანავე, მიუთითა ამ საშუალების განსაკუთრებულ ეფექტურობაზე.

ჩვენი მშენებლობები ჰიდრომექანიზაციისათვის განუწყვეტლივ იკუროება უახლესი მანქანებითა და მოწყობილობებით—მიწასაწოვებით, ჰიდრომონიტორებითა და ა.შ. ეს კი საშუალებას გვაძლევს სამუშაო გავაია-

ფოთ და, რაც მთავარია, მშრომელი ადამიანი გვათავისუფლოთ მძიმე შრომისაგან. ზემოაღნიშნულში ლონისძიებამ ნათელი გამოხატულება ჰპოვა ჩვენი თვალუწყვენიელი ქვეყნის დიდ გაშლილ მშენებლობებზე, მათ შორის, ვოლგა-დონის არხისა და ციმლაანსკის ჰესის მშენებლობებზე, სადაც ჰიდრომექანიზაციის მეთოდით შესრულებულია მიწის სამუშაოთა საერთო მოცულობის 35%, კუბიშევის ჰესის მშენებლობაზე—60%, ხოლო ვოლგოგრადის ჰესზე მიწის სამუშაოთა საერთო მოცულობის 70%.

ვოლგა-დონზე და სხვაგან წარმატებით მუშაობდნენ და მუშაობენ მცურავი მიწასაწოვები. მათი მწარმოებლობაა 600 კუბური მეტრი გრუნტი საათში 68 მეტრამდე გრუნტის აწევით. მცურავ მიწასაწოვ იარაღებს შეუძლია გადაადგილონ გათხელებული გრუნტი (პულპი — წყალნარევი გრუნტი) ოთხ კილომეტრამდე.

ამჟამად მუშაობს მძლავრი მიწასაწოვი იარაღი „1000-80“. მისი მწარმოებლობაა 1200—1500 კუბურ მეტრამდე პულპი საათში; გრუნტის პირმოღების უდიდესი სიღრმეა 20—24 მეტრი წყლის ზედაპირის ქვემოთ. ერთ სეზონში ასეთ მიწასაწოვ იარაღს შეუძლია გადაამუშაოს ოთხ მილიონამდე კუბური მეტრი გრუნტი.

ჩვენი სპეციალისტების მიერ შექმნილი ეს მანქანები უმძლავრესია მსოფლიოში და ერთდროულად ცვლის 30 ათასამდე მუშას, 5 ორთქლ-მაველს, 200 რკინიგზის ბაქანს და 50 ტრაქტორს.

„1000-80“ მიწასაწოვ იარაღს აქვს 5000 კილოვატი სიმძლავრე. მის შექმნაში მონაწილეობდა ჩვენი ქვეყნის 30 ქარხანა და რამდენიმე სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი.

მიწის სამუშაოთა ჰიდრომექანიზაცია კომპლექსურად აერთიანებს სამ ძირითად ოპერაციას, როგორცაა გრუნტის დამუშავება, ტრანსპორტირება და მისი მოთავსება მიწის ნაგებობაში (ან ნაყარში) წყლის მეშვეობით.

გრუნტის დამუშავება ხორციელდება სპეციალური აგრეგატით—ჰიდრომონტორით (მძლავრი ბრანდსპოიტით); იგი დაწნევით გადმოისვრის წყლის ჰავლს, რომელიც 10—30 მ წამის სიჩქარით ახდენს ჩამონგრევასა და გრუნტის ჩამორეცხვას.

წყლის ნაკადს, რომელიც შეიცავს ჩამორეცხილი, გაფხვიერებული გრუნტის ნაწილებს, ეწოდება ჰიდრომასისი, ანუ პულპის ნაკადი.

თხრილში გრუნტის დამუშავების შემდეგ პულპი ღარებით გააქვთ რომელიმე წყალსატევში ან წყალსაგდებში. ყრილის დასაღეჭად პულპი ტრანსპორტირდება სპეციალური მიმღებისკენ (პულპშემკრები) 2,0—8,0 მ წმ სიჩქარით. მას წყალსაგორავი (ზუმფი) ეწოდება.

აქედან იწყება ტრანსპორტირების მეორე ეტაპი მიღებით, რასაც ასრულებს მეორე სპეციალური აგრეგატი — მიწასაწოვი იარაღი.

ლი. რომელაც წყალსაგროვიდან პულსს, გადატუმბავს გრუნტის ჩასაყრელი ადგილისაკენ.

მცურავ მიწასაწოვ იარაღს შეუძლია შეიწოვოს გათხიერებული გრუნტი უშუალოდ წყალსატევთა ფსკერიდან და აგრეთვე გადაიტანოს ის მილსადენით პულპის ჩასასხმელ ადგილზე.

გრუნტის ჩასაყრელ ადგილზე ნაკადის სიჩქარე მცირდება 0,5—0,001 მ წამამდე იმ ანგარიშით, რომ მოხდეს გრუნტის დალექვა.

შემოზვინვა აჩერებს გრუნტს, ხოლო წყლის განრინება უზრუნველყოფილია ორი გზით: ფილტრაციითა და განდევნით წყალსარინის მოწყობილობების მეშვეობით.

ასეთი დალექვით კეთდება რკინიგზის ყრილები, კაშხალები, დამბები და ა. შ.

ჰიდრომექანიზაციის მეთოდის ეფექტურობა გაპირობებულია, უმთავრესად, მისი პროცესების უწყვეტობით, მათი კომპლექსურობით, მაღალი მწარმოებლობითა და ეკონომიურობით.

მიწის სამუშაოთა ჰიდრომექანიზაცია საშუალებას გვაძლევს დავანაწილოთ გრუნტი ტრანსპორტირებისას სხვადასხვა სიღრმის ნაწილაკებად. ამით კი შესაძლებლობა გვექნება გადავყაროთ ასაგები ნაგებობის საზღვრებიდან გრუნტის წვრილ-წვრილი თიხოვანი ნამცეცები, რომლებიც ამცირებენ მიწის ნაგებობის სიმტკიცეს.

ჰიდრომექანიზაციის მეთოდით აგებული ნაგებობა თითქმის სულ არ ჩაიწევა და გრუნტის სიმკვრივემ შეიძლება გადააქარბოს ბუნებრივი განლაგების პირობებში გრუნტის სიმკვრივეს.

ჰიდრომექანიზაციის მექანიკური მოწყობილობა (განსაკუთრებით მიწასაწოვები) გამოირჩევა სიმარტივითა და შედარებით მცირე ღირებულებით იმ მოწყობილობასთან შედარებით, რომელიც გამოიყენება მიწის სამუშაოთა მექანიზაციის სხვა მეთოდების დროს, აგრეთვე მაღალი მწარმოებლობითა და გრუნტის დამუშავების ნაკლები ღირებულებით.

ჰიდრომექანიზაციის ამჟამად არსებული მეთოდის გამოყენებისას ვხვდებით მთელ რიგ ჭერ კიდევ ნაწილობრივ გადაუწყვეტელ საკითხებს, რომელთაც უნდა მიეკუთვნოს:

ა) ჰიდრომონიტორების მიერ ელექტროენერგიის ხარჯვის შემცირების აუცილებლობა (ჰიდრომექანიზაციით მუშაობის გამოცდილება გვიჩვენებს ჰიდრომონიტორების გამოყენების შეზღუდვას მათ მიერ ელექტროენერგიის დიდი ხარჯვის გამო);

ბ) მძიმე გრუნტის დასამუშავებლად მიწასაწოვი იარაღების მოდერნიზაციისა და ათვისების აუცილებლობა, რადგან მიწასაწოვთა მწარმოებლობის შემცირება თიხნარი და თიხიანი გრუნტების დამუშავებისას მიწასაწოვი იარაღისა და მექანიკური გამფხვიერებლის მუშაობის პროცესების არსიდან კი არ გამომდინარეობს, არამედ შედეგია მხოლოდ იმისა, რომ მა-

თი კონსტრუქციები არ არის მომარჯვებული მიძივე გრუნტების პირობებში სამუშაოდ;

გ) მიწასაწოვი იარაღების გამოყენებასთან დაკავშირებული ყველა დამხმარე სამუშაოს (მიღების გაღალაგება და სხვ.) მექანიზაცია;

დ) მილსაგლინი მრეწველობის მიერ 500—800 მმ დიამეტრიანი, თხელკედლიანი სპირალური მილების ათვისება;

ე) მძლავრი სამშენებლო მიწასაწოვი იარაღების შექმნა ღიზელურა და ორთქლის ძრავებით იმ რაიონებისათვის, რომლებიც დამორებული არიან ელექტროენერჯის მძლავრ წყაროებს;

ვ) ჰიდრომექანიზაციის ხერხის შემდგომი საწარმოო დანერგვა წყლის წრაული ცირკულაციით, ვინაიდან გაანგარიშება და პრაქტიკა გვიჩვენებს, რომ წყლის მრავალჯერადი გამოყენებისას მიწასაწოვ დანადგარს შეუძლია იმუშაოს წყალმომარაგების მცირე წყაროებითაც;

ზ) დაბოლოს, განცალკევებით დგას ჰიდრომექანიზაციის პრობლემა ზამთრის პირობებში. ეს პრობლემა უნდა განვითარდეს შემდეგი მიმართულებით: მილსადენების გათბობა, მათი ხანგრძლივი შეჩერების შემთხვევაში სწრაფად დაცლა, სპეციალური მაცირკულირებელი დანადგარების გამოყენება და ჰიდრომექანიზაციის მოწყობილობის შეუწყვეტელი მუშაობის უზრუნველყოფა მინუს 40°C ნაკლები ტემპერატურის დროს.

#### § 47. ჰიდრომონიტორაჟი

ჰიდრომონიტორის კონსტრუქციამ უნდა უზრუნველყოს წყლის ქაველის ფართოდ მანევრირება (ჰიდრომონიტორთან ქაველი მიჰყავთ სატუმბო სადგურიდან ცენტრიდანული ტუმბოების მეშვეობით 10 და მეტი ატმოსფეროს წნევით) და უდიდესი ეფექტის მიღწევა ჩარეცხვის მხრივ.

ამასთან დაკავშირებით ჰიდრომონიტორებს უნდა ჰქონდეს მცირე წონა, ახასიათებდეს კომპაქტურობა, წყლის ქაველის ფრენის კუთხის მანევრირების შესაძლებლობა ვერტიკალურ სიბრტყეში 60°-მდე და ჰორიზონტულში კი—360°-მდე.

გარდა ამისა, ჰიდრომონიტორებში მინიმალური უნდა იყოს დაწნევის შემცირება, რათა წყლის პოტენციური ენერჯია რაც შეიძლება უფრო სრულად გარდაიქმნას ნაკადის კინეტიკურ ენერჯიად.

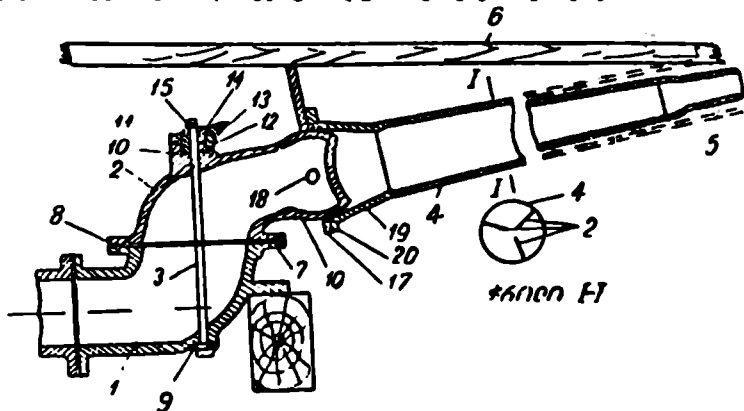
წყლის ქაველს არ უნდა ჰქონდეს გრივალისებრი მოძრაობები და ნასმის ადგილიდან რაც შეიძლება მეტ მანძილზე უნდა ინარჩუნებდეს კომპაქტურ ცილინდრულ ფორმას. ქაველის ეს თვისება, ძირითადად, დამოკიდებულია ნასმის კონსტრუქციასა და ღეროში სპეციალურად მოთავსებულ გრძივ წიბოებზე, რომლებიც ამშვიდებენ ტურბულენტურ (ბოზოქარ) მოძრაობას.

ჰიდრომონიტორი წარმოადგენს დიდი ზომის ბრანდსაპოტს და შედგება კონუსური ფორმის ღეროს, ნასმის, სატარისა და ფუძისაგან.



მონიტორის ტანი, თავის მხრივ, შედგება ორი ნაწილისაგან: ტანის ფუძისა (ქვედა ნაწილი) და ტანის ზედა ნაწილისაგან, რომლებიც შეერთებულია ერთმანეთთან სახსრულად, რაც უზრუნველყოფს ერთმანეთისადმი 360°-ით ბრუნვას ჰორიზონტულ სიბრტყეში.

არსებობს სახსროვან შეერთებათა ორა სახეობა — ცენტრალური ქანკიკით შეერთება და ცენტრალური ქანკიკის გარეშე.



ნახ. 78.

78-ე ნახაზზე ნაჩვენებია „სოიუზზოლოტოს“ კონსტრუქციის ჰიდრომონიტორის საერთო ხედი ცენტრალური ქანკიკით და ზედა მუხლის ღეროსთან შესაერთებელი დეტალი. ამ ჰიდრომონიტორის ნაწილებია: ქვედა რგოლი (1), ზედა რგოლი (2), ცენტრალური ქანკიკი (3). ღერო (4), ნასმი (5), სატარი (6), რგოლი (7), შუასადებები (8, 9, 10, 20). ბურთულა საკისრის ნაწილები (11, 12, 13), დამკავებელი ქანჩი (14), ხუფი (15), ზედა მუხლის ნახევარსფერო (16), რგოლი—მილტუჩი (17), ქანკიკები (18), ღეროს მილძაბრი (19), წიბო — მამშვიდებელი (21).

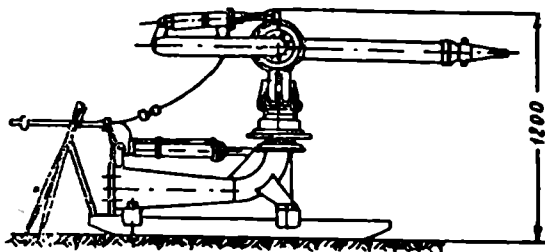
ჰიდრომონიტორის ღერო ცენტრალური ქანკიკით შეერთებულია კორპუსის (ტანის) ზედა ნაწილთან, რაც საშუალებას იძლევა ჰორიზონტული მდგომარეობიდან ღეროს მობრუნება ვაწარმოთ ვერტიკალურ სიბრტყეში 25°-მდე ქვემოთ და 35°-ით ზემოთ.

ღეროს მობრუნების გასაადვილებლად, რაც ხდება ხელით ბერკეტის საშუალებით, ღეროს შეერთება კორპუსის ზედა ნაწილთან ხორციელდება ბურთულა საკისრებზე.

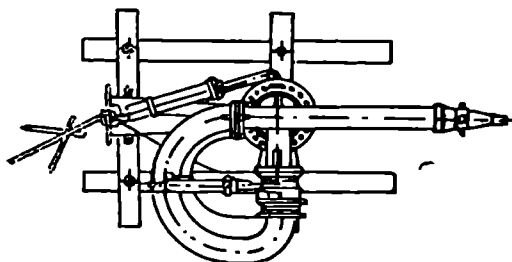
79-ე ნახაზზე წარმოდგენილია უფრო სრულყოფილი ГМЦ-50 ჰიდრომონიტორის კონსტრუქცია სადისტანციო მართვით.

იმ ჰიდრომონიტორების მართვა, რომელთაც აქვთ ქავლის დილა დია-

მეტრა და მაღალი დაწნევა, მოითხოვს სპეციალურ მოწყობილობას, რომელიც დამაგრებულია დეფლექტორის ნასმზე და აადვილებს ხელით ღეროს მობრუნებას (ნახ. 80).



დეფლექტორის მუშაობა დამყარებულია რეაქტიული ძალის გამოყენებაზე, რომელიც წარმოიშობა ნასმიდან წყლის ჰაერის გამოვარდნის დროს. სათანადო მიმართულებით ჰიდრომონიტორის მობრუნების აუცილებლობისას საკმარისია დეფლექტორი მოვაბრუნოთ საწინააღმდეგო მხარეზე და ჰაერის რეაქტიული ძალის მოქმედებით ჰიდრომონიტორი მობრუნდება საჭირო მიმართულებით.

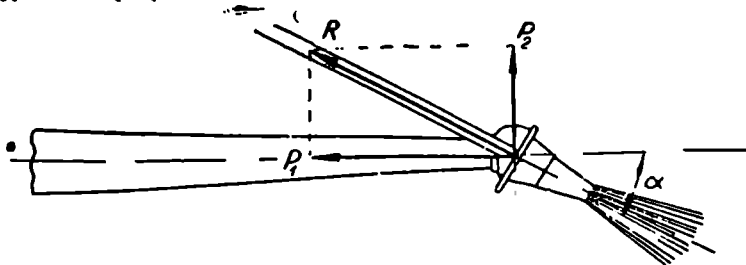


ნახ. 79.

დეფლექტორის ასამოქმედებლად საჭიროა მცირეოდენი ძალა.

ნასმის მობრუნებისას  $R$  რეაქტიული ძალის ერთი მდგენელი  $P_1$  მოქმედებს ღეროს ღერძის გასწვრივ (რომელსაც ჰიდრომონიტორის საყრდენი ათვისებებს), მეორე კი  $P_2$  მიმართულია ღერძის პერპენდიკულარულად (რომელიც აბრუნებს ღეროს მისი ბრუნვის ღერძის მიმართ).

რეაქტიული ძალა საესებით საკმარისია ჰიდრომონიტორის ხელით მარჯვის გასაადგილებლად მობრუნების მცირეკუთხეების დროსაც კი, რაც შეადგენს მხოლოდ 2—3°.



ნახ. 80.

ძალა  $P_2$  შეიძლება განისაზღვროს განტოლებიდან

$$P_2 = R \cdot \sin \alpha \text{ ნ.}$$

თავის მხრივ,

$$R = \frac{\omega \cdot v^2 \gamma}{g} \text{ ნ.}$$

სადაც  $\omega$  არის ნასმის კვეთის ფართობი ( $\text{მ}^2$ );

$v$  — ნასმიდან წყლის გამოღინების სიჩქარე ( $\text{მ წმ}$ );

$g$  — თავისუფალი ვარდნის აჩქარება ( $\text{მ/წმ}^2$ );

$\gamma$  — წყლის მოცულობითი წონა ( $\gamma = 10,000 \text{ ნ.მ}^3$ ).

ცნობილია, რომ

$$v^2 = \varphi^2 \cdot 2gH,$$

სადაც  $\varphi$  არის ნასმში სიჩქარის შემცირების კოეფიციენტი ( $\varphi = 0,90 \div 0,98$ ),

$H$  — წყლის სვეტის სტატიკური დაწნევა მეტრობით.

საბოლოოდ,

$$R = 2\varphi^2 \cdot \omega \cdot H \cdot \gamma \text{ ნ.}$$

და

$$P_2 = 2\varphi^2 \cdot \omega \cdot H \cdot \gamma \cdot \sin \alpha \text{ ნ.}$$

ოპტიმალური მანძილი ჰიდრომონიტორის ნასმსა და სანგრევის კედელს შორის მიღებულია სანგრევის სიმაღლას ტოლად (ჩვეულებრივ, 15—18 მ).

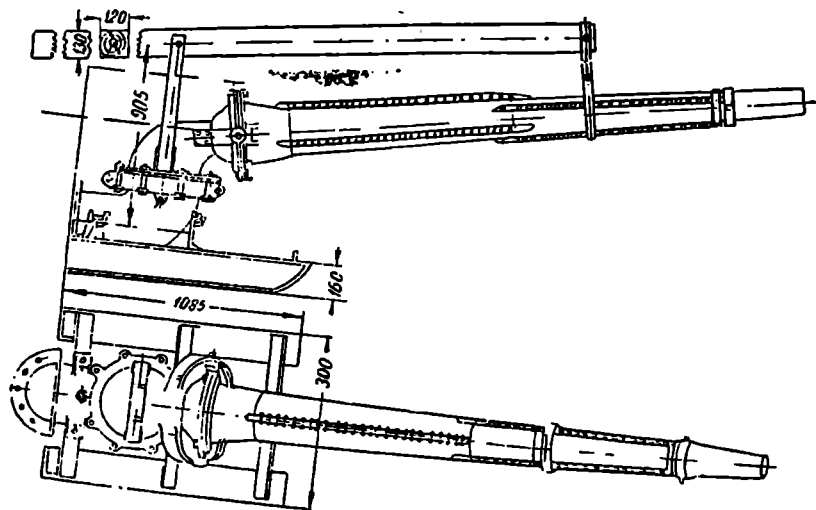
ცენტრალურქანუკიანი ჰიდრომონიტორების ტექნიკური დახასიათება მოყვანილია მე-14 ცხრილში.

ც ხ რ ი ლ ი 14

ჰიდრომონიტორის შესავალი ნახევრეტის ღიაშეტ-რი ( $\text{მ}$ )	ნასმის ნახევრეტის ღია-მეტრი ( $\text{მ}$ )	დასაშვები დაწნევა ( $\text{ატმ}$ )	ჰიდრომონიტორის წონა ( $\text{კგ}$ )
180—200	42,5—75	15	365
100—225	51—97	15	442
300—305	76—250	15	700

უქანასკნელ წლებში ჩვენი მრეწველობა ჰიდრომონიტორებს ამზადებს უპირატესად ცენტრალური ქანუკიის გარეშე (ნახ. 81). მათი ტექნიკური დახასიათება მოცემულია მე-15 ცხრილში.

წყლის ხვედრითი ხარჯი ერთ მ<sup>3</sup> დამუშავებულ გრუნტზე შეიძლება მივიღოთ 3-დან 15 მ<sup>3</sup>-მდე (3 მ<sup>3</sup>—ქვიშიანი გრუნტებისათვის და 15 მ<sup>3</sup> თხის გრუნტებისათვის).



81.

ცხრილი 15

ჰიდრომონიტორის შესავალი ნახევრეტის დიამეტრი (მმ)	ნასპის ნახევრეტის დიამეტრი (მმ)	დასაშვები დაწნევა (ატ)	ჰიდრომონიტორის წონა (კგ)
150	30—75	15	145
200	50—75	15	385
250	50—110	15	475
300	100—140	15	520
500	110—200	15	750

ელექტროენერჯის ხარჯვა გადამუშავებული გრუნტის მასის 1 მ<sup>3</sup>-ზე საშუალოდ შეადგენს 2,5—4,0 კილოვატ საათს.

ამებამდ შეიძლება გამოვიყენოთ მძლავრი ჰიდრომონიტორები ნასმებით, რომელთა დიამეტრია 250 მმ-მდე და წყალმწარმოებლობა კი 3000 მ<sup>3</sup>/საათამდე.

ჰიდრომონიტორის წყალმწარმოებლობა

$$Q_3 = \varphi \cdot \omega \cdot v \text{ მ}^3/\text{სთ},$$

სადაც  $\varphi$ ,  $\omega$  და  $v$  აქვთ უკვე მოყვანილი მნიშვნელობები;

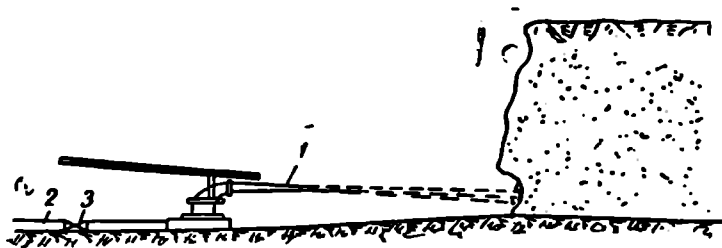
თავის მხრივ,  $v = \varphi \cdot \sqrt{2gH}$  მ/წმ.

ხოლო რეცხვის სინქარე შეიძლება განესაზღვროთ შემდეგი ფორმულით. რომელიც მიღებულია ცდით:  $v_{\text{რეცხვ}} = v \cdot \left( \frac{120d}{L} \right)$  მ/წმ.

სადაც  $d$  არის ნასმის ნახვერეტის ღამეტრი;

$L$  — მოცემული კატეგორიის გრუნტის დამუშავებისას ჰველის მოქმედების მანძილი.

პიდრომონიტორის ჰველით გრუნტის დამუშავების სქემა მოყვანილია 82-ს ნახაზზე, სადაც 1 — პიდრომონიტორია, 2 — წყალმწარმოებელი, 3 — ლუდლოს საკეტი.



ნახ. 82.

აჩვენობს გრუნტის დამუშავების მეორე საშუალებაც — წყლის გამდინარე ნაკადით მისი გარეცხვა. ამ საშუალებას ეროზია ეწოდება.

ეროზიით შეიძლება მხოლოდ შეუკავშირებელი გრუნტების (ქვიშა, ხრეში) დამუშავება.

შეკავშირებული გრუნტების (თიხა) დამუშავება ეროზიით ეფექტური არაა, ვინაიდან ამ შემთხვევაში იგი წარმოადგენს ხანგრძლივ პროცესს და ეკონომიურად გაუმართლებელია (მიუღებელია).

ამჟამად ეროზიას ეფექტურად სცნობენ მხოლოდ წყალქვეშა ქვიშისა და ხრეშის მოსაპოვებლად, ამ შემთხვევაში ეროზიის საშუალების არსი ის არის, რომ წყლის შეწოვისას გრუნტის ზედაპირზე ნაწილაკები მოცილდება მასივს და წყალთან ერთად შეისრუტება ტუმბოს შემწოვ მილში.

მკვრივი, დატყეპნილი გრუნტების დამუშავების შემთხვევაში შემწოვი მილის ბოლოს უკეთებენ ფრეზერული ტიპის გამფხვიერებელს, რომელსაც აბრუნებს ელექტროძრავა ტრანსმისიის საშუალებით.

გამფხვიერებელი მუშაობს აგრეთვე როგორც მკვებავი — დოზატორი.

ასე ხორციელდება ეროზიის საშუალებიდან მიწასაწოვი იარაღებით მუშაობაზე გადასვლა.

#### § 48. მიწასაწოვი მანქანები

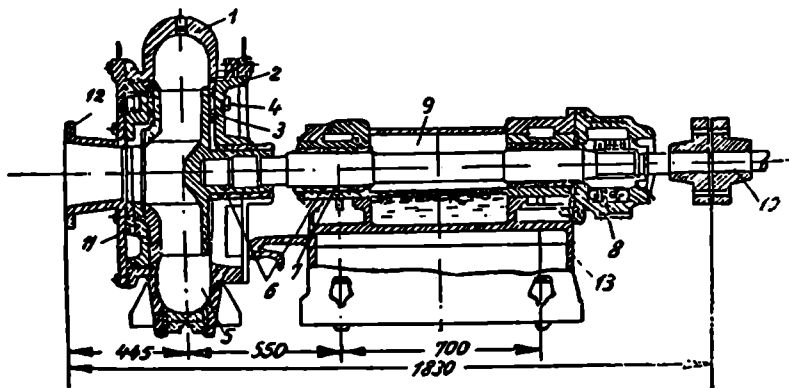
მიწის სამუშაოთა მექანიზაციისათვის გამოყენებული ტუმბოები თანდათან დანიშნულებისამებრ იყოფა ტუმბოებად, რომლებიც წმინდა წყალს აწვდიან პიდრომონიტორებს, და მიწასაწოვებად, რომლებიც განკუთვნილი არიან პულპის გადასაქაჩად.

ცენტრიდანული წყლის ტუმბოების ძირითადი პარამეტრები მოცემულია მე-16 ცხრილში.

ც ხ რ ი ლ ი 16

ტუმბო	წყლის მწარმოებლობა მ <sup>3</sup> /სთ	დაწნევა (მ-ობით)	ძრავას სიძა- ლად (კვტ)	წონა უძრავოდ (კგ)
"3-6"	58	48	15	285
"4-ნღვ"	90—180	25—77	12—79	170
"5-ნღვ"	126—216	30—35	22—37	270
"6-ნღვ"	216—360	42—50	47—70	300
"8-ნღვ"	400—720	32—99	55—243	100
"12-ნღვ"	650—1250	30—64	75—270	140
"14-ნღვ"	800—1800	33—86	100—500	250
"18-ნღვ"	1980—2700	35—59	225—520	280

მიწასაწოვები გამოიყენება ჰიდრომონიტორებით დამუშავებული და გათხევადებული გრუნტის გადასაქაჩავად და წყალქვეშა გრუნტის დასხვა საკარიერო წიაღისეულის მოსაპოვებლად.



ნახ. 83.

მიწასაწოვი დანადგარები შეიცავს მიწასაწოვებსა და სხვა მოწყობილობებს, რაც დაკავშირებულია პულპის შესაწოვ და დასაჭირხნ სამუშაოთა შესრულებასთან.

ას ხვევებენ სტაციონარულ, თავაკავებზე დაყენებულ და მცურავ მიწასაწოვ დანადგარებს.

მოქმედების პრინციპის მიხედვით მიწასაწოვი იყოფა ცენტრიდანულ, კავლურ (ჰიდროელევატორი) და დგუშიან (დიაფრაგმული) მიწასაწოვებად.

მიწის სამუშაოთა ჰიდრომექანიზაციაში ყველაზე ფართოდ გამოიყენება ცენტრიდანული მიწასაწოვები.

„ზგმ-1“ ტიპის მიწასაწოვი შედგება კორპუსისაგან წინა და უკანა ხუფებით, სამუშაო თელის, ლილვის, საკისრების, ჩობალების, ჩარჩოსა და ამძრავისაგან.

მიწასაწოვი და მისი ძირითადი ნაწილები გამოსახულია ნახ. 83-ზე. სადაც ნაჩვენებია შემდეგი ძირითადი ნაწილები: კორპუსი (1), კორპუსის ხუფი (2), ჯავშანდისკო (3), ხრახნი ჯავშანდისკოს მდგომარეობის სარეგულირებლად (4), სამუშაო თვალი (5), ჩობალის სატენი (6), საყრდენი საკისარი (7), მისაბრჯენი საკისარი (8), ლილვი (9), გადაბმის ქურო (10), შემამჭიდროებელი რგოლი (11), შემწოვი მილყელი (12), სადგარი (13).

მიწასაწოვის სამუშაო თვალს აქვს 3 მოღუნული ლაპოტი, რომელთა შორის არის ღრეჩოები გრუნტის იმ კოშტებისა და ქვების გასატარებლად, რომლებიც წყალს მიაქვს შეწოვისას.

კორპუსი, სამუშაო თვალი და ჩარჩო, ჩვეულებრივ, ჩამოისხმება თუჯისაგან.

კორპუსის ხუფებს გაცვეთისაგან იცავს ცვლადი ფოლადის ფურცლები — ჯავშანდისკოები.

ყველაზე სწრაფად იცეითება მიწასაწოვის სამუშაო თვალი და კორპუსი, რის გამოც მათს ზედპირს ხშირად ფარავენ ცვეთამდეგი ლოთონის თხელი შრით ანდა ამზადებენ გათეთრებულზედაპირიანი თუჯისაგან.

მიწასაწოვთა უახლოეს მოდელებში გაცვეთისაგან დაცვის მიზნით კორპუსში დებენ მანგანუმიანი ფოლადისაგან დამზადებულ სპეციალურ სადებებს — პერანგებს.

თუჯისაგან ან ფოლადისაგან ჩამოსხმულ მიწასაწოვის კორპუსს აქვს სამზიხრი მიწასაწოვის სამუშაო თელის დასათვლიერებლად. მიწასაწოვის ლილვი ეყრდნობა ორ საკისარს. ლილვის რადიალური საკისრები არის გორგოლაკიანი, ხოლო საბრჯენი საკისარი, რომელსაც აწვება ღერძული ძალები, — ბურთულიანი კონსისტენტური შეზეთვით.

მიწასაწოვის საკისრების სადგარებს წყლით აცივებენ.

თვალს არ აქვს გამჭოლი ნახვრეტი და ჭანჭიკებით მაგრდება ლილვზე ჩამოცმულ რგოლზე.

სამუშაო თელის მორგევი მოთავსებულია ჩობალის კოლოფში და წარმოადგენს ლილვის დამცველ პერანგს.

სამჭიდროებელი რგოლი ჭანჭიკების მეშვეობით გაცვეთის პროცესში შეიძლება მიუახლოვდეს სამუშაო თვალს.

სარკებზე, რომლებიც ამაგრებენ და არეგულირებენ სამჭიდროებელ რგოლებს, ჩამოცმულია ხუფები. ისინი არ უშვებენ ჰაერს სარკების კუთხვილებს შორის შესაძლებელი ღრეჩოებიდან.

მიწასაწოვი შეიძლება ავამუშაოთ მხოლოდ მას შემდეგ, როდესაც შემწოვი მილსადენი აივსება წყლით, ეს კი ხდება ვაკუუმტუმბოს მეშვეობით.

შემწოვ მიღში მიწასაწოვის მიერ შექმნილი გაუხშობება იზომება ვაკუუმმეტრით, ხოლო ის დაწნევა, რაც საჭიროა პულპის წასაბიძგებლად დამჭირხნ მილსადენში, იზომება მანომეტრით.

ორივე ეს საზომი ხელსაწყო მონტაჟდება სპეციალურ სადგარზე და მილაკების მეშვეობით უერთდება მიწასაწოვის დამწვევ და შემწოვ ნაწილებს.

მიწასაწოვი ამძრავთან ერთად ფუნდამენტური ჰანკიკებით მაგრდება ლითონის ჩარჩოზე.

მიწასაწოვ მოწყობილობათა, მათ შორის გზათა სამინისტროს ობიექტებში გამოყენებულ მოწყობილობათა, ტექნიკური დახასიათება მოყვანილია მე-17 ცხრილში.

ცხრილი 17

მიწასაწოვის მარკა	მწარმოებლის წყლის მიხედვით მშ/სა	სრული დაწნევა (მ)	ძრავის სიმძლავრე (კვტ)	ბრუნვის რიცხვი წუთში	მილსაწოვითა დამეტრები (მმ)		გაპარტული ზომები (მმ)			გადტარებულ ჰაბის უღიდესი ზომა (მმ)	წონა (კგ)
					შემწოვის	დაწნევის	სიგაბე	სიგანე	სიმაღლე		
65ზ	400	25	75	970	200	150	1750	940	850	100	1260
85ზ	800	25	110	730	250	200	2275	1200	1165	120	2200
105ზ	1100	25	170	580	300	250	2330	1400	1375	170	3000
125ზ	1440	27	280	470	350	300	2650	1770	1330	200	4000
205ზ	3000	40	750	450	500	500	3225	2435	2210	300	9900
245ზ	5000	65	2300	470	—	—	—	—	—	—	16000
ზგმ—1	1200	45	300	730	300	300	2060	1515	1330	200	2775

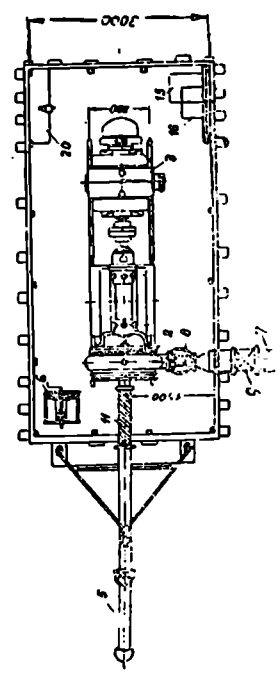
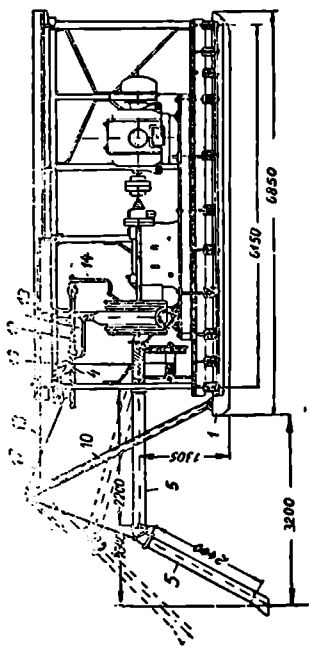
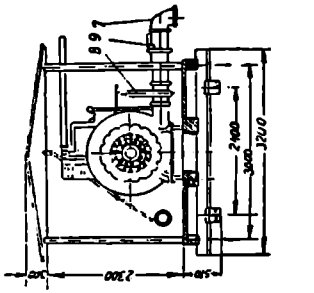
ამ მიწასაწოვებს შეუძლიათ შეიწოვონ მასალა 6—7 მეტრ სიღრმემდე. ღიზელური ამძრავი გამოიყენება ისეთი მიწასაწოვებისათვის, რომელთაც აქვთ პულპის მწარმოებლობა 700÷750 მშ/საათი, წყლის დაწნევა 30 მ-მდე და სიმძლავრე 150 ცხ. ძ.-მდე.

უფრო ძლიერი მიწასაწოვებისათვის გამოიყენება ელექტრიაამძრავი. ფართოდაა გამოყენებული აგრეთვე მიწასაწოვი იარაღების მთელი რიგი მძლავრი მოდელები, როგორცაა, მაგალითად:

- ტიპი „40—30“ (მწარმოებლობა 40 მშ/საათი, პულპის აწევა 30 მ);
- ტიპი „100—35“ (მწარმოებლობა 100 მშ/საათი, პულპის აწევა 35 მ);
- ტიპი „300—40“ (მწარმოებლობა 300 მშ/საათი, პულპის აწევა 40 მ);
- ტიპი „500—60“ (მწარმოებლობა 500 მშ/საათი, პულპის აწევა 60 მ);
- ტიპი „1000—80“ (მწარმოებლობა 1000 მშ/საათი, პულპის აწევა 80 მ).

მიწასაწოვ იარაღთა მუშაობის ძირითადი ტექნიკურ-ეკონომიური მაჩვენებლები (პილროპროექტის მონაცემებით) მოყვანილია მე-18 ცხრილში.





ნახ. 81. — ნაღები, 2—მიწასწოვი, 3—ელექტროძრავა, 4—ვეიქტორი, 5—შუქოვი მილი, 6—ჩაღა-  
მარი, 7—დაწვევის ხაზი, 8—ლედლის საყრდენი, 9—შუქსარკველი, 10—ისარი, 11—შლანგი, 12—ვე-  
იქტორის ხაზი, 13—დაწვევის ხაზი, 14—გამოსაწოვი მილი, 15—რესტორტი, 15—გასაწვევი ყუთი,  
17—ტროსი, 18—საკეპი, 19—მამართეული კალები, 20—დაზგა.

11. აღრიანოვი, ცაგურია

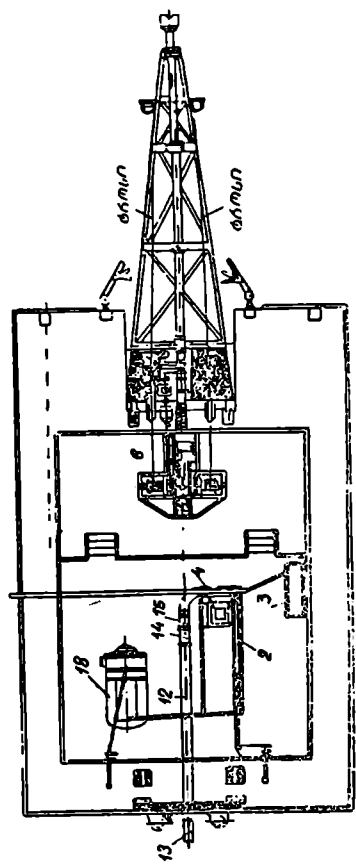
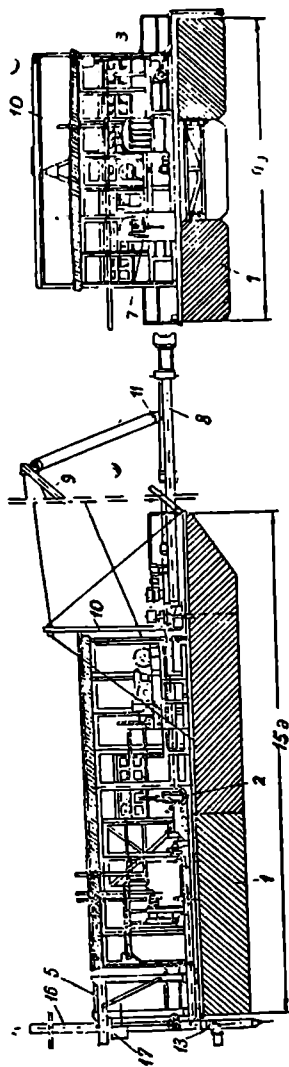


Fig. 85.

მიწასაწოვ მანქანებს შეუძლიათ იმეშაონ პულპის გადაქაჩვაზე როგორც სტაციონარული დანადგარების, ისე (დროებითი ტიპის შესრობებში მოთავსებით) მოძრავი, ჩვეულებრივ, თავკაეებზე) და მცურავი დანადგარების სახით (ხის ან ლითონის პონტონებზე).

მოძრავი მიწასაწოვი დანადგარი (თავკაეზე) და, შესაბამისად, მცურავი დანადგარი ნაჩვენებია 84-ე და 85-ე ნახაზებზე.

მცურავი მიწასაწოვი დანადგარები გამოიყენება მიწისქვეშა გრუნტების დასამუშავებლად. იგი შედგება შემდეგი ნაწილებისაგან (ნახ. 85): ჩვეულებრივ, ლითონის პონტონი (1), მიწასაწოვი აგრეგატი (2), ჩასასხმელი ტუმბო (3), ექვტორი (4), ხომინჯის აპარატი (5), ჯალამბარი (6),

ც ბ რ ი ლ ი 18

რიგითი ნომერი	მაჩვენებლები	გზომების ერთეულები	მიწასაწოვ იარაღთა ტიპები			
			„100— —35“	„300— —40“	„500— —60“	„1000— —70“
1	მიწასაწოვი იარაღის წონა	კგ	64163	217000	400000	600000
2	გამფხეველების წონა	„	5700	55133	74725	94815
3	მთავარი ძრავის სიმძლავრე	კვტ	340	814	241	4400
4	საერთო სიმძლავრე	„	287	1183	292	5121
5	სეზონური მწარმოებლობა ერთი კატეგორიის გრუნტზე	„	155	825	154	3030
6	თვითური მწარმოებლობა ერთი კატეგორიის გრუნტზე	„	20	150	200	500
7	სადღეღამისო მწარმოებლობა ერთი კატეგორიის გრუნტზე	„	1,2	6	111	22,2
8	ელექტროენერჯის ხარჯვა 1 მ.ზე	კვტ	2,7	2,2	1,6	1,5
9	წყალქვეშა სანგრევეების უდიდესი სიღრმე	მ	7	11	15	20
10	წყალქვეშა სანგრევის უმცირესი სიღრმე	„	2,5	3	4	6
11	ტრანსპორტირების მანძილი	კმ	1,2	1,5	2,5	3,6
12	მოსახლურ პერსონალი	კაცი	6	12	13	18
13	გამოყენების კოეფიციენტი დროის მიხედვით	—	0,54	0,72	0,72	0,72
14	გამომუშავება 1 კაცდღეზე ორმხრივი დაღეჭვისას	—	—	43	68	96
15	გამომუშავება 1 კაცდღეზე ერთმხრივი დაღეჭვისას	—	—	56	80	110
16	გამომუშავება ერთ კაცდღეზე წალში დაღეჭვისას	—	—	95	142	200

ზედა ნაშენი, რომელიც სამანქანო განყოფილებას ჰქმნის (7), მიმღებ-შემწოვი ნაწილი (8), ისარზე დაკიდებული მიწასაწოვი იარაღი (9). რომელიც დამაგრებულია ტორსების საშუალებით პორტალურ ჩარჩოზე (10), პოლისპასტი (11), დაწნევის პულპსადენი (12) მოსაბრუნე სახსრით (13). დაწნევის ხაზში მოწყობილია ლუდლოს საკეტი (14) და უკუსარქველი (15). დანადგარის გადაადგილება ხორციელდება ხომინჯის აპარატისა და

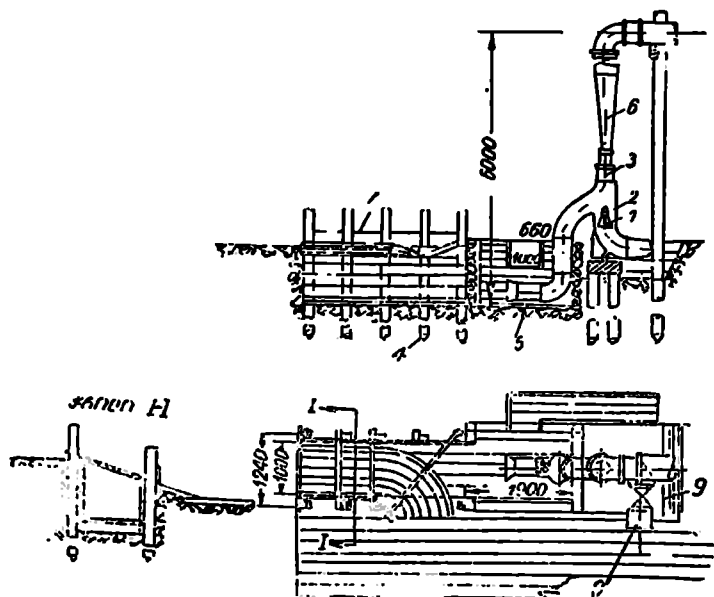
ორი ხიმინჯის საშუალებით, რომლებიც რიგრიგობით გადაიწევიან მოძრაობისა და წყალსატევის ფსკერზე ლუზებით დამაგრებული ტროსის მიმართულებით.

მოყვანილი სქემა ითვალისწინებს ტელფერის გამოყენებას ხიმინჯების ასაწევად და დასაშვებად, დანადგარის კვებას ელექტროენერგიით „ჟეს-30“ ტიპის ელსადგურიდან.

#### § 49. ჰიდროელევატორები

გარდა ცენტრიდანული მიწასაწოვისა, არსებობს აგრეთვე ჰავლიანი მიწასაწოვი, რომელიც მუშაობს ექვეტორის პრინციპით, — ჰიდროელევატორი (ნახ. 86).

წყალი, რომელიც დაწნევით მიეწოდება ჰიდროელევატორის ნასმს (1), ჰავლის სახით დიდი სიჩქარით შედის შემრევე კამერაში (2). შემდეგ ხვდება რა შევიწროვებულ ჩასასხმელ ყელში (3), წყლის ჰავლი თან წარი-



ნახ. 86.

ტაცობს ჰაერს შემრევი კამერიდან და ამ კამერაში ქმნის გაუხშობებს. ამ დროს წყალსატევის (4) მოთავსებული პულპი ატმოსფერულ წნევას მიმღებ-შემწოვი ნაწილის (5) გავლით გადააქვს შემრევე კამერაში და იქიდან ზევით, შევიწროვებული ყელის გავლით, ამწვევ მილში (დიფუზორში) (6).

შემდეგ პულპი ჭავლის დარტყმის ძალას გადააქვს ზემოთ და იგი მილსადენით მიემართება გარეთ გამოსადენად.

მიმღები ცეცხლრიკიანი ცხაური, წყალსადენი, ლუდლოს საკეტი ავსებს ჰიდროელევატორის მოწყობილობას.

სიმარტივე, მცირე ღირებულება, ჰაერის შეწოვაზე არარეაგირება — ჰიდროელევატორის ძირითადი ღირსებებია.

ჰიდროელევატორს გააჩნია ნაკლოვანებებიც, როგორცაა, მაგალითად, ქმედების დაბალი კოეფიციენტი (0,10—0,20) და ამის შესაბამისად წყლისა და ენერჯის მნიშვნელოვანი ხვედრითი ხარჯვა. ელექტროენერჯია ჰიდროელევატორების გამოყენების შეზღუდვის საფუძველია. მიუხედავად ამისა, პრაქტიკიდან ვიცით, რომ ჰიდროელევატორებს იყენებენ კესონურ სამუშაოებზე და, მთელ რიგ შემთხვევაში, ისეთი გრუნტების დამუშავებისას, რომლებიც ხრეშის მსხვილ ფრაქციებს შეიცავენ (თუ არ არის საჭირო წყლის სვეტის 10—12 მმ-ზე მეტი დაწნევა).

მცურავი დანადგარების პონტონები წარმოადგენენ ბაზას, რომლებზედაც თავსდება ზედა ნაშენები და მექანიკური მოწყობილობა.

მიწსაწოვი იარაღი (დანადგარი) შედგება კორპუსისაგან (დასაშლელი ან დაუშლელი) და გემბანის დანაშენისაგან მანქანებისა და მართვის მოწყობილობების განსალაგებლად.

თუ კორპუსი დასაშლელია, ცალკეული პონტონები შეერთებულია ერთ მცურავ სისტემად.

გზათა სამინისტროს ტრესტის „ტრანსჰიდრომექანიზაციის“ კონსტრუქციის პონტონები ლითონისაა, შედგება 4 მმ სისქის ფურცლებისაგან. მათი გაბარიტული ზომებია  $1,2 \times 3,0 \times 4,2$  მ.

„12-ნზე“ და „10-ნზე“ ელექტრიფიცირებული დანადგარებისათვის საჭიროა 12 პონტონი, „8-ნზე“ და „6-ნზე“ დანადგარებისათვის კი—10 პონტონი.

იმ შემთხვევაში, როცა გვაქვს დიზელის დანადგარი, „8-ნზდ“ და „6-ნზდ“ დანადგარებისათვის გამოიყენება ზემოაღნიშნული ტრესტის კონსტრუქციის 4 მმ სისქის რკინის ფურცლებისაგან შენადული პონტონები. ორივე დასახელებული დანადგარისათვის აუცილებელია გვექონდეს ორ-ორი პონტონი გაბარიტული ზომებით  $1,2 \times 3,0 \times 9,0$  მ, და სამ-სამი პონტონი გაბარიტული ზომებით  $1,2 \times 3,0 \times 6,0$  მ.

მიწის სამუშაოთა ჰიდრომექანიზაციის მანქანებისათვის (ცენტრიდანული ტუმბოები, რომლებიც ემსახურებიან ჰიდრომონიტორებსა და მიწსაწოვეებს) ძალურ მოწყობილობად გამოიყენება ელექტროძრავები და შიგაწვის ძრავები (დიზელები).

აღნიშნული დიზელების სიმძლავრე უდრის 150 ცხ. ძ., ბრუნთა რიცხვი კი 900—1500 წუთში. ელექტროძრავების სიმძლავრე და ბრუნთა რიცხვი მოყვანილი იყო ზემოთ.

მიწასაწოვ დანადგართა ჯალამბრების დანიშნულებაა მიმღებ-შემწოვი და გამფხვიერებელი მოწყობილობების აწვევ-დაწვევა დანადგარების გადასადგილებლად, ბუნკერების სექტორული საკეტების მართვა. ჯალამბრის ძირითადი ტიპია სამდოლიანი ფრიქციული ჯალამბარი, რომლის შუა დოლი გამოიყენება მიმღებ-შემწოვი და გამფხვიერებელი ნაწილების ასაწვევად, ხოლო ორი კიდურა დოლი — მიწასაწოვი დანადგარის გადასადგილებლად. ელექტრიფიცირებულ „10-ნზე“ და „12-ნზე“ მცურავ დანადგარებს აქვთ გზათა სამინისტროს ტიპის ხუთდოლიანი ჯალამბრები. ამ დოლებიდან ორი დოლი განკუთვნილია მიწასაწოვი იარაღის (დანადგარის) გადაადგილებისათვის, ორი — ხიმინჯის ასაწვევ-დასაწვევად და ერთი კი მიმღებ-შემწოვი და გამფხვიერებელი მოწყობილობის ასაწვევ-დასაწვევად.

გზათა სამინისტროს ტიპის ჯალამბრებს, თითოეული დოლი 2 ტონითაა დატვირთული, აქვს 8,9 კვტ სიმძლავრის სამფაზიანი დენის ელექტროძრავა წუთში 750 ბრუნით. მცურავი მიწასაწოვი იარაღები დამხარისხებელი (გამამდიდრებელი) დანადგარებით აღჭურვილია გზათა სამინისტროს ტიპის ხელის ჯალანბრით (0,5 ტონა ტენითაა დატვირთული) და ჰიდროტექნიკისა და მელიორაციის საკავშირო სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის ტიპის ელექტროჯალამბრებით.

#### § 50. გრუნტის ჰიდროტრანსპორტირება

წყლით გრუნტის ტრანსპორტირება შეიძლება როგორც უდაწნეოდ (თვითმდინარი), ისე დაწნევითაც.

გრუნტის (პულპის) წყლის ნაკადით უდაწნეო ტრანსპორტირებისათვის იყენებენ არხებსა და ფოლადის ან ხის ლარებს. ლარის კონსტრუქციის შერჩევა დამოკიდებულია დასამუშავებელი გრუნტის სახეობასა, სამუშაოს სქემისა და კარიერის ექსპლუატაციის ვადაზე.

არხებითა და ლარებით პულპის ნაკადის მოცემული სიჩქარით ტრანსპორტირებისათვის ნაგებობათა და მოწყობილობათა ფსკერს უნდა მივცეთ სათანადო დაქანება ცნობილი ჰიდრაულიკური ფორმულის მიხედვით

$$v_{ტრ} = c \cdot \sqrt{R} \cdot i \text{ მ/წმ,}$$

საიდანაც დაქანების სიღრმე

$$i = \frac{v_{ტრ}^2}{c^2 \cdot R} (\%),$$

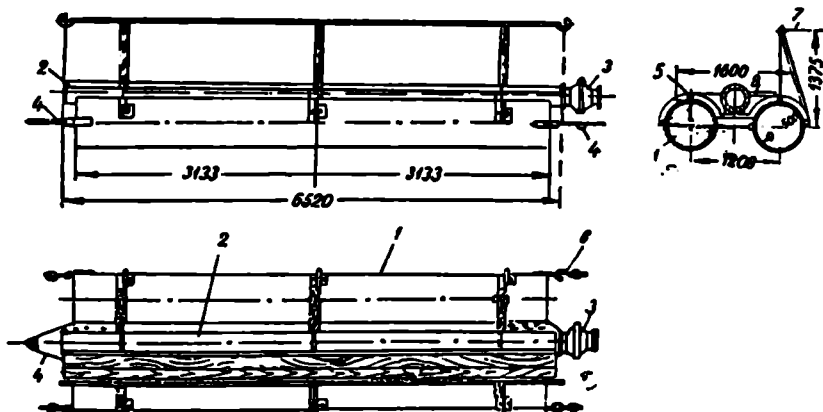
სადაც  $v_{ტრ}$  არის პულპის ნაკადის სატრანსპორტო სიჩქარე;

$v_{ტრ} = \Phi \cdot \Delta \text{ მ/წმ}$ , აქ  $\Phi$  არის სატრანსპორტირო ნაწილაკის ჰიდრაულიკური სიმსხო, რომელიც ირკვევა დამდგარ წყალში ნაწილაკის ვარდნის სიჩქარით მ/წმ, რომელსაც ცხრილებში ვიპოვით, და  $\Delta$  კი ტურბულენტობის კოეფიციენტი (12—20);

$c$  — კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია არხის ზედაპირის ხორკლიანობაზე. მას აგრეთვე ვიპოვოთ ცხრილებში;

$R$  — ჰიდრაულიკური რადიუსი — ნაკადის  $F$  კვეთის ფარდობა დანელების  $P$  პერიმეტრთან.

$F$  და  $P$  სიდიდეები შეიძლება ადვილად მოვძებნოთ არხის ან ლარის ყოველი განივი კვეთისათვის მოცემული პერიმეტრების დროს. იმ შემთხვევაში როცა ცნობილია (მოცემულია) დახრის სიდიდე ( $i$ ), შეიძლება გამოვარკვიოთ (პარამეტრებით) არხის ან ლარის განივი კვეთი.



ნახ. 87.

პულპის დაწნევიტ ტრანსპორტირებისას გამოიყენება სამი სახის პულპსადენი:

1) მცურავი პულპსადენი (ნახ. 87) ცილინდრულ ტივტივებზე, დამონტაჟებული ცალკეული რგოლებით, რომლებიც მოქნილად შეერთებული ერთმანეთთან ბურთულებიანი სახსრებისა და რეზინის მილყელების მეშვეობით. ნახაზზე ნაჩვენებია: 1 — ტივტივა, 2 — მილი, 3 — ბურთულიანი შეერთება, 4 — ბრჭენი, 5 — კაბელის დასაკავებელი, 6 — ჭაპკი, 7 — მოაჯირი, 8 — ფენილი.

2) მაგისტრალური პულპსადენი დაწყობილია მიწაზე მთლიანი ლათონის მილების სახით, რომლებიც შეკრულია მილტუჩა შეერთებით (უფრო იშვიათად პირაპირების შედუღებით).

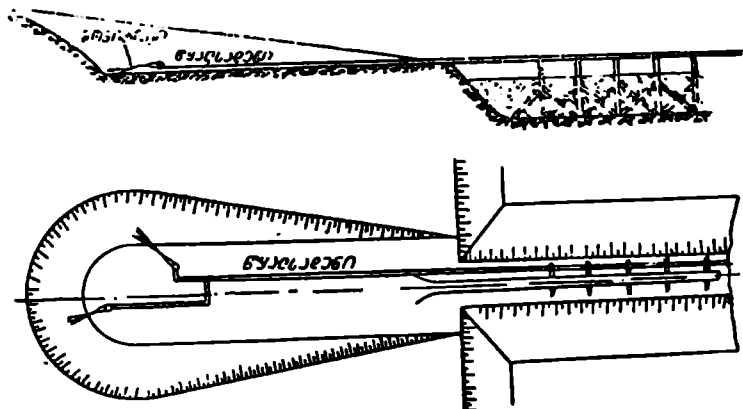
3) სარიგებელი პულპსადენი მონტაჟდება ესტაკადებზე და აქვს მხოლოდ მილტუჩა შეერთებები. ამასთან, პულპსადენის რგოლებს შორის არის ცალკეული მოკლე რგოლები მოსალექი მიწის ნაგებობის გაბარიტების (მოხაზულობათა) საზღვრებში პულპის გამოსაშვებად.

მცურავი და მაგისტრალური პულპსადენებისათვის მეტწილად გამო-

იყენება საქარხნო წესით დამზადებული ფოლადის სქელკედლიანი მილები (წყალსადენების, გაზისა და ნავთსადენების) 250-დან 460 მმ-მდე დიამეტრისა. მათი კედლის სისქე აღწევს 6-დან 9 მმ-მდე, წონა კი, შესაბამისად, 48—95 კგ/გრძივი მ.

სარიგებელი პულპსადენებისათვის გამოიყენება 225-დან 450 მმ-მდე დიამეტრის თხელკედლიანი შენადული მილები. მათი კედლის სისქეა 3-4 მმ (1 გრძივი მ წონა 18—45 კგ), მილის სიგრძე კი 6—8 მ.

თხელკედლიან მილებსა და მათს ფასონურ ნაწილებს ამზადებენ 3-4 მმ სისქის სტანდარტული ფოლადის ფურცლებისაგან, რაც შესაძლებლობას გვაძლევს შევამციროთ ლითონის ხარჯი დაახლოებით 2-ჯერ, დამზადების ღირებულება—20—25%-ით და ტრანსპორტირების, დაწყობისა და გადაწყობის ხარჯებიც.



ნახ. 88.

თხელკედლიანი შენადული მილების დამზადება შეიძლება მოვაწყოთ მარტივი საშუალებით ყოველ მოედანზე, რისთვისაც საჭიროა სამკვეთლო და შესადული აგრეგატი.

პულპის დაწნევიტ ტრანსპორტირება, რაც ხორციელდება მიწასაწოვებით, უნდა წარმოებდეს გაანგარიშებული სიჩქარით (დალამებისა და მილის მწყობრიდან გამოსვლის თავიდან ასაცილებლად).

პულპსადენის დიამეტრი შეიძლება განვსაზღვროთ პულპის ხარჯვის ფორმულით ამ ხარჯვის მოცემული მნიშვნელობისას:

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} \cdot v_{\text{გვ}} \cdot \rho, \text{ მ}^3/\text{წმ},$$

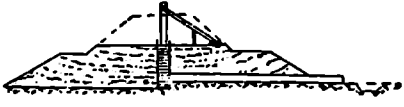
საიდანაც

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{Q}{\pi \cdot v_{\text{გვ}} \cdot \rho}} \text{ მ.}$$



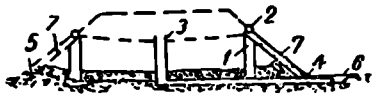
პულქსადენები მოწყობილია უკუსარქველებითა და საკეტებით (ჰიდრაულიკური დარტყმის მისაღებად).

ზემოთ უკვე აღენიშნეთ მილსაგლანი მრეწველობის მიერ თხელკედლიანი სპირალური მილების წარმოების ათვისების აუცილებლობა, ვინაიდან მოთხოვნილება მათზე განსაკუთრებით დიდია. სპირალური მილების ათვისება საშუალებას გვაძლევს დავზოგოთ ათეულ ათასობით ტონა დეფიციტურა ფურცლოვანი ლითონი და გავაადვილოთ შრომატევადი სამუშაოები მილსადენების გადასალაგებლად. ახლა ამ ოპერაციას ასრულებს „ტლ-3“ მილმწყობი („ს-80“ ტრაქტორის ბაზაზე) 10 ტონა ტვირთამწეობით.



ნახ. 89.

მიწის ნაგებობათა წარმოებისას გრუნტის დაწყობა შეიძლება განვახორციელოთ პულქის თვითმდინარი ტრანსპორტირებით (ნახ. 88) ანდა ესტაკადებიდან დალექვით.



ნახ. 90. 1—ესტაკადა, 2—სარიგებელი პულქსადენი, 3—წყალსაგდები კა, 4—შტოლნი, 5—პირველადი შეზონვა, 6—წყალსაგდები არხი, 7—სარიგებელი ღარი.

უკანასკნელ შემთხვევაში შეიძლება გამოვიყენოთ ცენტრალური ესტაკადიდან დალექვის მეთოდი (ნახ. 89) ანდა ორმხრივი დალექვის მეთოდი (დალექვა შერგოლვით ნახ. 90). აქლიდი მნიშვნელობა აქვს სამუშაოთა მექანიზაციას — ბულდოზერებისა

და სკრეპერების გამოყენებით შემოზენივას.

**§ 51. ჰიდრომექანიზაცია დაბალი ტემპერატურის დროს**

განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს მიწის სამუშაოთა ჰიდრომექანიზაციას ზამთარში.

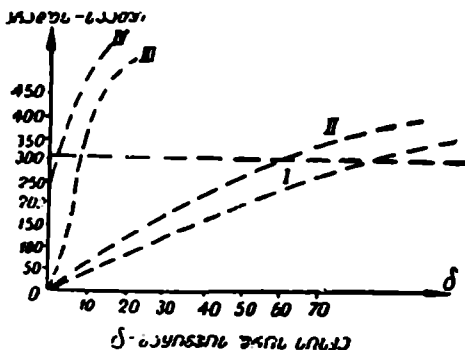
ამჟამად ჩატარებულია და უკვე ხორციელდება მთელი რიგი ღონისძიებები ჰიდრომექანიზაციის სამუშაოთა საწარმოებლად მთელი წლის განმავლობაში.

თუ წინათ დაბალი ტემპერატურა სერიოზული დაბრკოლება იყო ჰიდრომექანიზებული სამუშაოების წარმოებისათვის, ახლა მდგომარეობა საგრძნობლად შეიცვალა. მოწყობილობის გამოყენების კოეფიციენტი 45 — 50%—დან გაიზარდა 80%—მდე. ციმლიანსკის წყალსაცავის მშენებლობაზე ჰიდრომექანიზაციას იყენებდნენ  $t = -28^{\circ}\text{C}$  დროს.

ზამთარში ჰიდრომექანიზების მუშაობის უზრუნველყოფის ღონისძიებები შეიძლება განვახორციელოთ ორი ვარიანტით: მილსადენების დათბუნებით და დაუთბუნებლად.

ჰიდრომონიტორულა სანგრეეების დაზუენება ხდება მათი ზედაპირის გადახურვით ჩალის, ნახერხისა და 20—35 სმ სისქის თოვლის ფენებით (დღე-ღამის განმელობაში გრუნტას გაყინვის სიღრმე აღწევს 150—200 მმ, როცა ტემპერატურა უდრის—15÷28°C).

მიწასაწოეების მუშაობისას სანგრეევათა მოედნის დათბუნება უმიზნოა, ხოლო მიწასათხრელი იარაღების სამანქანო განყოფილებების დათბუნების მოწყობა, ჩვეულებრივ, გვიცავს ქარისაგან და არა ყინვისაგან.



ნახ. 91.

რის მილსადენებში პულპის გაყინვის ცდების მონაცემები მოცემულია გრაფიკზე (ნახ. 91). გრაფიკის პორიზონტულ ლერძზე გადაზომილია გაყინვის შრის სისქე (მმ-ობით), ხოლო ვერტიკალურზე—გრადუს-საათები.

გრაფიკზე I მრული შეესაბამება დაუთბუნებელ მილსადენს ძლიერი ქარის დროს, ხოლო II მრული — დაუთბუნებელ მილსადენს წყნარ ამინდში, III მრული — დათბუნებულ მილსადენს 5—7 ბალიანი ქარის დროს, მრული IV — დათბუნებულ მილსადენს წყნარ ამინდში.

გრაფიკიდან ნათლად ჩანს დათბუნების ეფექტურობა.

ამჟამად იყენებენ ეგრეთ წოდებულ ყინვა-ჰაეროვან დათბუნებას, რომელიც წარმოიშეება მილსადენზე შემოყინვის გზით ყინულის შრის შექმნით — მილის ირგვლივ „ყინულის გარსაცმის შექმნით“.

მილსადენში წყლისა და პულპის მოძრაობისას წყლითა და პულპით გარე ჰაერისადმი თბოგაცემის შედეგად ყინული დნება მილთან უშუალო შეხების ადგილზე და იქმნება ჰაერის შუაშრე.

შემოყინვით ყინულის შრის შექმნა ხორციელდება შემდეგნაირად (ნახ. 92). მილსადენს წინასწარ ხვრეტენ ყოველ 5—2,0 მეტრზე მის ზედა ნაწილში (ნახვრეტების დიამეტრი 5—7 მმ-ია).

ყოველი ნახვრეტის წრეზე მიადლებენ კანკიკის ქანჩს ( $d=5/8''$ ), რის შემდეგაც ყოველ ნახვრეტში გაუყრიან კანკიკის, რომელსაც გაკეთებული აქვს 3—4 მმ ნახვრეტი.

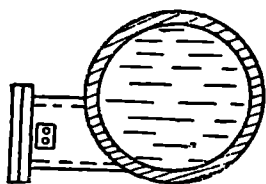
მილსადენში 3—4 ატმოსფეროს წნევის დროს წყლის გამოშვებისას წყალი გაივლის კანქიკების ნახერეტებს, დაეცემა მილსადენის კედლებზე და გაყინვისას ქმნის „ყინულის გარსაცმს“. ამის შემდეგ ნახერეტებიან კანქიკს შეცვლიან გაუხვრეტელით, ხოლო მილსადენში პულპის გაშვებით (როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული) წარმოიშვება ჰაერის შუაშრე.

ჰიდრომექანიზაციის სამუშაოები შეიძლება ვაწარმოოთ მილსადენების სპეციალური დათბუნების გარეშეც.

300—600 მმ დიამეტრის მილსადენებით, როცა ჰაერის ტემპერატურა უდრის— $35^{\circ}\text{C}$ . შეიძლება პულპის ტრანსპორტირება ერთი კმ-ის მანძილზე მილსადენის დაუთბუნებლად სპეციალური რეჟიმის გამოყენებით. რეჟიმის საფუძველი ის არის, რომ არ მოხდეს მილში წყლისა და პულპის მოძრაობის ხანგრძლივი გაჩერება.

დაბალი ტემპერატურის დროს მილსადენებისა და მილსაწოვთა მუშაობის უზრუნველსაყოფად უნდა გავითვალისწინოთ შემდეგი ღონისძიებანი:

1) მილების დახრა (1 : 50), რომელიც უზრუნველყოფს პულპის ბუნებრივ დენას მილებიდან (მუშაობის შეჩერების შემთხვევაში), და მილსადენის ხაზში დადაბლებული ადგილების დაუშვებლობა;



ნახ. 93.

2) ყოველ 40—50 მეტრზე პულპსაგდები მილყელებისა (ნახ. 93) და პულპის სარინი არხების მოწყობა;

3) ურდულებმა არ უნდა დააგროვოს პულპი;

4) ჰაერის  $1^{\circ}$  ზეგავლენით მილსადენების ხაზოვანი ცვლილების სარეგულირებლად უნდა მოეწყოს კომპენსატორები;

5) მილსადენების შეერთებები განსაკუთრებით ჰერმეტიკული უნდა იყოს, ვინაიდან მინაყინების ეონვა იწვევს ავარიას;

6) წყალსაგროვს უნდა ჰქონდეს რაც შეიძლება ნაკლები თავისუფალი ზედაპირი, ვინაიდან ამ შემთხვევაში წყლის სითბოს დანაკარგი ნაკლები იქნება;

7) პულპის ავარიული გადაადგების შესაძლებლობა წყალსაგროვი-

დან; წყალსაცავში პულპის დატოვება შეიძლება 2,5—3,5 საათით, თუ ჰაერის  $t^{\circ} = -5^{\circ}$ , ხოლო 20 წუთით—თუ  $t^{\circ} = 45^{\circ} C$  ნაკლებია.

8) მიწასაწოვის შემწოვ ნაწილში ყინულის, ქვებისა და ისეთი საგნების მოხვედრის თავიდან აცილება, რომლებსაც შეუძლიათ მისი გაქექვა;

9) მიწასაწოვის საყრდენ მუხლზე ონკანის მოწყობა წყლის ჩამოსაშვებად (მუშაობის შეჩერებისას);

10) სამანქანო განყოფილებაში მბრუნავი დეტალების სამუშაო მდგომარეობაში შენარჩუნების ანდა მბრუნავი დეტალების შებრუნების აუცილებლობა (სამუშაო თვალი, ლუდლოს ურდული, ჩასახმელი ტუმბო და ექვქტორული ხაზის ყველა ამწე);

11) შიბერული (ფარსაკეტი) ურდულების გათბობა ჩირალდნით;

12) მცურავ პულპსადენში ერთი ან ორი რგოლის დატოვება (პულპსადენის დანარჩენი რგოლების მიღები მოქნილ შეერთებებთან ერთად უნდა მოიხსნას და დაიწყოს ყინულზე დალაგებულ ნალოზე ან მორებზე);

13) მცურავი მიწასაწოვი იარაღის უწყვეტი გადაადგილება („პაპილიონაჟი“ ყინულურუს გაყინვის საწინააღმდეგოდ) და მთელი რიგი სხვა ღონისძიებები — ყინულის მოკეკვა მიწასაწოვის გარშემო და ა. შ.

ვინაიდან მიწასაწოვი იარაღის გარშემო ყინულის მოკეკვა რთულია, ძვირიცაა და საფრთხილოც, დაბალი ტემპერატურის დროს მიწასაწოვი იარაღის მუშაობის ორგანიზაციის ყველაზე ძლიერი ეფექტური მეთოდთაგანია სპეციალური წყლის საციკულაციო მოწყობილობის გამოყენება მიწასაწოვი იარაღის გარშემო ყინულურუთა შესაქმნელად. ამ მოწყობილობის მოქმედება დამყარებულია მიწასაწოვი იარაღის გარშემო დაწნევით წყლის უწყვეტ მოძრაობაზე.

საციკულაციო მოწყობილობის შედგენილობაში შედის: ცენტრიდანული ტუმბო 14 კვტ სიმძლავრის ძრავათი (წყალმწარმოებლობა 70 მ<sup>3</sup>/საათში), რომელიც დაწნევით ისვრის წყლის სვეტს 40—50 მეტრამდე; შემწოვი მილი უკუსარქველით და დაჭირხნის ხაზი სპეციალური გამოსაშვებებით ყოველ ერთ მეტრზე (ცალ-ცალკე პონტონის მარჯვენა და მარცხენა გვერდებიდან).

მილსადენის ავარიული გაყინვის შემთხვევის სალიკვიდაციოდ იყენებენ კომუნისაციების შეთბობას მოძრავი წყლით და ყინულოვანი საცობების გამოწმენხვას წყლის დაწნევით. საჭიროა აგრეთვე ვიქონიოთ სარეზერვო ავარევატები.

გარდა ამისა, პრაქტიკაში მილსადენებს ათბობენ თბოაქტიური ნარევით: კირდულია (ერთი წილი), ნახერხი (2,5 წილი) და წყალი (0,7 წილი). თბოგამოყოფის შედეგად ნარევი ერთი საათის შემდეგ იძლევა 60°-მდე ტემპერატურას ცელსიუსით (ნახ. 94).

მიწასაწოვი იარაღების მუშაობის გამოცდილებამ გვიჩვენა, რომ გრუნტის დაღეჭვა როგორც წყალში, ისე ყრილში შეიძლება წარმატებით ვა-

წარმოთ მინუს 20—22° ტემპერატურის დროს. ამისათვის საჭიროა მიწასაწოვი იარაღის გარშემო ყინულდრუს შესანარჩუნებლად წყლის ხელოვნური დენადობის შექმნა საციკულაციო დანადგარების მეოხებით. ზამთარში სამუშაოდ პულსადენის მკურავი ნაწილი უნდა დამოკლდეს, დანარჩენი ნაწილი გადავიტანოთ ყინულზე. პულსადენს უნდა ჰქონდეს სპეციალური მოწყობილობა მიწასაწოვი იარაღის შეჩერებისას პულსის გამოსაშვებად.

მიწასაწოვი იარაღების ზამთარში მუშაობის შედეგად ამჟამად მიღებულია მთელი რიგი ტექნიკურ-ეკონომიური მაჩვენებლები.

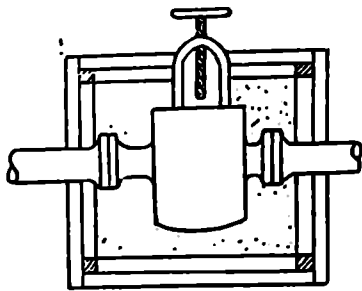
ზამთარში მილსადენების ავარიებისა და გაყინვის გამო შეფერხებათა რაოდენობა შეადგენს საერთო გაცდენების 5%.

მილსადენების გათბობის საორიენტაციო ღირებულებაა 4 მანეთი ყოველ ას მეტრზე.

ელექტროენერჯიის დამატებითი ხარჯვა, როცა მილსადენი დაუთბუნებელია, შეადგენს ჩვეულებრივი ხარჯის 6—8%-ს, ხოლო ყინულპაეროვანი დათბუნების დროს — მხოლოდ 2—3%-ს.

საბოლოოდ, ჰიდროტრანსპორტის ღირებულება ზამთრის პირობებში დიდდება 3—4%-ით.

ამჟამად დარწმუნებით შეიძლება ითქვას, რომ შეიძლება გამოიძენოს სამუშაოთა წარმოების ისეთი საშუალებები, ისეთი დამატებითი ხერხები, რომლებიც ჰიდრომექანიზაციას უფრო იაფსა და, რაც მთავარია, ბუნებისაგან დამოუკიდებელს გახდის.



ნახ. 94.

**§ 52. ჰიდრომექანიზაციის მანქანებისა და მოწყობილობების გაანგარიშების ძირითადი მაჩვენებელი**

ა) ჰიდრომონიტორის მიერ ელექტროენერჯიის ხვედრითი ხარჯი

$$w_0 = 0.006 \cdot q \cdot (H_1 + H_2 + H_3) \text{ კვტ ს/მ}^3,$$

სადაც  $w_0$  არის ენერჯიის ხვედრითი ხარჯი კვტ საათობით ჰაველით დამუშავებულ (გარეცხილ) 1 მ<sup>3</sup> გრუნტზე;

$q$  — წყლის ხვედრითი ხარჯი (მ<sup>3</sup>) 1 მ<sup>3</sup> გრუნტზე;

$H_1$  — წყლის სვეტის საჭირო დაწნევა მ-ობით ჰიდრომონიტორის ნასმთან;

$H_2$  — ჰიდრომონიტორის და წყლის პორიზონტის ნიშნულების სხვაობა წყლის სვეტის (მ-ში) წყალსადებთან;

$H_3$  — დაწნევის დანაკარგი მილსადენში ტუმბოსა და პირობონტორს შორის.

ბ) მიწასაწოვთა საჭირო რაოდენობა

$$n = \frac{V \cdot (1 + q)}{k_2 \cdot m_2}$$

სადაც  $V$  არის დამუშავებული გრუნტის რაოდენობა (მ<sup>3</sup>);

$q$  — წყლის ხვედრითი ხარჯი;

$k_2$  — კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მიწასაწოვების მიმდევრობით შეერთებას. მიწასაწოვთა პარალელური მუშაობის დროს  $k_2 = 1$ , ორმაგი აწევისას  $k_2 = 2$  და ა.შ.;

$m_2$  — მიწასაწოვის მწარმოებლობა, რომელიც მიიღება კატალოგების მონაცემებით მიწასაწოვის შერჩეული ტიპისათვის;

$q$  მნიშვნელობა აიღება სათანადო ცხრილიდან.

გ) მიწასაწოვის სიმძლავრე

$$N_2 = \frac{m_2 \cdot H_2 \cdot \gamma}{270 \cdot \eta} \text{ ცხ. დ.},$$

სადაც  $\gamma$  არის პულპის მოცულობითი წონა (ქვიშის პულპისათვის  $\gamma = 1,15$  თიხისათვის  $\gamma = 1,20$ );

$\eta$  — მიწასაწოვის მარგი ქმედების კოეფიციენტი, რომელიც უდრის 0,6;

$H_2$  — სრული დაწნევა, რომელსაც მიწასაწოვი ავითარებს, მ-ობით;

$$H_2 = H_3 + L \cdot i \cdot k,$$

სადაც  $H_3$  არის გრუნტის დამუშავებისა და დაწყობის ადგილის ნიშნულების გეოდეზიური სხვაობა მ-ობით;

$L$  — პულპსადენის სიგრძე მ-ობით;

$i$  — პიდრავლიკური დახრა მილსადენში წყლის მოძრაობისას პულპის მოძრაობის პირობებში, ე. ი.  $s_2$  სიჩქარისას ( $i$  სიდიდის გამოსათვლელი ფორმულა ზემოთ იყო მოყვანილი);

$k$  — კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია გრუნტის თვისებებსა და გადასაქაჩი პულპის კონსისტენციაზე. მისი მნიშვნელობა აიღება ცხრილიდან:

$$\left\{ \begin{array}{l} k = 1,6 \text{ — თიხისათვის,} \\ k = 1,15 \text{ — ქვიშისათვის,} \\ k = 1,30 \text{ — მსხვილი ქვიშისა და ლოდებისათვის.} \end{array} \right.$$

დ) მიწასაწოვი იარაღის მწარმოებლობა

$$m_3 \cdot n_3 = \frac{10^4 \cdot V}{T \cdot l \cdot e \cdot k_3 \cdot k_{\Sigma} \cdot e} \quad (\text{მ}^3 \text{ პულპი საათში}),$$

სადაც  $T$  არის დანადგარის მუშაობის დრო დღეებში;

$l$  — დანადგარის სადღელამისო მუშაობის დრო (საათობით);

$e$  — პულპის კონსისტენცია პროცენტობით მოცულობის მიმართ;  
იგი აიღება

$$\left\{ \begin{array}{l} e = 25 \div 30 \text{ თიხისათვის;} \\ e = 14 \div 16 \text{ ქვიშისათვის;} \\ e = 4 \div 5 \text{ მსხვილი ქვიშისა და ლოდებისათვის.} \end{array} \right.$$

$k_3$  — დასამუშავებელ კარიერში იმ გრუნტის პროცენტული ოდენობა, რომელიც გამოუსადეგარია ნაგებობაში ანდა აქუქუყიანებს მოსაპოვებელ მასალას.

ე) მიწასაწოვ იარაღზე დადგმული დამხმარე აგრეგატების სიმძლავრე

$$N = N_1 + N_2 + N_3 \text{ ცხ. დ.},$$

სადაც  $N_1$  არის ჩასასხმელი ტუმბოს სიმძლავრე ( $0,05 \div 0,15 N_{\Sigma}$ );

$N_2$  — ჯალამბრის ამძრავის სიმძლავრე ( $5 \div 12$  კვტ);

$N_3$  — გამათხვებიერებლის ამძრავის სიმძლავრე ( $0,10 \div 0,15 N_{\Sigma}$ ).

#### § 56. ჰიდრომეჟანიზაციის მანქანებისა და მოწყობილობების ექსპლუატაციისა და შეკეთების ძირითადი აუზულებანი

ჰიდრომეჟანიზაციის საშუალებათა მაღალმწარმოებლობას შეიძლება მივალწიოთ მხოლოდ მაშინ, როცა ამ მანქანებს მოუფვლით ექსპლუატაციის მოთხოვნების შესაბამისად.

მაგალითად, ჰიდრომონიტორებით მუშაობისას დიდი მნიშვნელობა აქვს მუშაობის დაწყების წინ მათს დათვლიერებასა და შემოწმებას.

დათვლიერების ძირითადი მიზანია — დაუდგინოთ მანქანისა და მისი ცალკეული კვანძების აწყობის სისწორე, აგრეთვე შევამოწმოთ წყალმუღლწევალობა.

დათვლიერების დროს ამოწმებენ:

1. ზედა და ქვედა მუხლების ერთმანეთთან შეერთებას. ამასთანავე, საჭიროებისამებრ მოუჭერენ კანჭიკებს, რომლებიც მუხლებს აერთებენ, და გამოცვლიან შეერთების შემამკვიდროებელ ტყავის შუასადებს (როცა ცენტრალურკანჭიკიან ჰიდრომონიტორთან გვაქვს საქმე).

2. ღეროსთან ზედა მუხლის შეერთება. თუ საჭიროა უჭერენ კანჭიკებს, რომლებიც აერთებენ რგოლ-მილტუჩას და ჰიდრომონიტორის ღეროს მილძებრას, და ტყავის შუასადებს სცვლიან ახლით; შეძლეგ ამოწმებენ, საკმაოდაა თუ არა მოჭერილი კანჭიკები — მანჭვალეზი, რომლებიც ამაგრებენ რგოლ-მილტუჩას ზედა მუხლის ნახევარსფეროზე;

3. ლეროსთან ნასმის შეერთების სიმკვრივეს.

შემდეგ, დათვალე რებით გამოირკვევა მილსადენთან ჰიდრომონიტორის შეერთების წყალშეღწევადობა.

დათვალე რების დროს ჰიდრომონიტორის წმენდენ, ხოლო ტყავის შუასადებების გამოცვლისას — ზეთავენ მოხახუნე ზედაპირებსა და ბურთულა საკისრებს ცენტრალური კანკიკის ბოლოში.

ცუდად დამუშავებული ნასმების შიგა ზედაპირი აუცილებლად ზედმიწევნით უნდა გაიხეხოს და გაიწმინდოს ჟანგისაგან.

სფერული სახსრის მილტუჩებში აუცილებლად უნდა ჩავსვათ კარგი, სწორად ამოჭრილი შუასადებები.

მუშაობის დროს ჰიდრომონიტორი ნელა უნდა ვაბრუნოთ, არ შეიძლება მკვეთრი მობრუნება არც ვერტიკალური და არც ჰორიზონტალური მიმართულებით, ვინაიდან გაკვრა ცუდად მოქმედებს თეფშისებრი მოსაბრუნებელი მილტუჩისა და ცენტრალური კანკიკის ბურთულსაკისარზე (ცენტრალურკანკიკიან ჰიდრომონიტორებზე).

ჰიდრომონიტორის ზედმიწევნით სწორი აწყობა გადაადგილებისა და შეკეთების შემდეგ, აგრეთვე სწორად მოწყობილი და ხარისხობრივად წარმოებული მაფრთხილებელი შეკეთება შესაძლებლობას იძლევა თავი დაეღწიოთ ავარიული ხასიათის გაცდენებს.

უნდა ვეცადოთ მიმდინარე შეკეთების სწრაფად დასრულებას. შეკეთების ვადების შემცირებას შეიძლება მივალწიოთ სამარაგო ნაწილების კომპლექტის მომარაგებით, კარგი შესაკეთებელი იარაღისა და შესაფერი-ნი მოწყობილობების შერჩევით (საზეველა, ჯოჯგინა და ა. შ.).

ყოველ მონიტორს უნდა ჰქონდეს სპეციალური ყუთი, რომელშიც ინახება დაზეთილი ნასმები, წვრილი დეტალები და საჭირო იარაღები.

მიწასაწოვი და სატუმბავი იარაღები უნდა ინახებოდეს სუფთად. საკისრები აუცილებლად და დროულად უნდა ვზეთოთ. ზეთი უნდა იყოს სუფთა, ხოლო მეორედ ხმარებისას კი — გაფილტრული.

ჩობალებში წყალი არ უნდა ვადიოდეს. ჩობალის მიერ გაშვებული წყლის ნორმალური რაოდენობა ოდნავ საგრძნობი შეთბობისას განისაზღვრება წვეთობით.

მიწასაწოვ დანადგარში მუდმივად უნდა ვადევნოთ თვალყური სარეცხი ტუმბოს მუშაობას.

მცირე დროით სარეცხი წყლის მიწოდების შეწყვეტა გამოიწვევს ჩობალისა და მილის გაჭუქვიანებას გრუნტით.

სარეცხი ტუმბოს მუშაობას ამოწმებენ დამწვნივ ხაზში ჩართული მანომეტრის ჩვენებით.

მიწასაწოვის მანომეტრის მიერ ჩაჩვენები დაწინევა ყოველთვის უნდა იყოს იმ დაწინევაზე დაბალი ანდა ტოლი, რომელსაც სარეცხი ტუმბო ავითარებს.



ვაკუუმ-ტუმბო ყოველთვის სახე უნდა იყოს წყლით.

იმ შემთხვევაში, თუ მიწასაწოვში არ ხერხდება წყლის ჩასხმა, ე. ი. შეუძლებელია დანადგარის ამუშავება, აუცილებელია შევამოწმოთ სავაკუუმო ან ჩამსხმელი ტუმბოს წესიერობა, შეერთებათა სიმკვრივე შემწოვ მილსადენში და დამკირხნი მილსადენის ურღუელების გადახურვის სიმკვრივე.

თუ შემჩნეული იქნება ჩობალის გახურება, უნდა შემოწმდეს მისი მოკერა (თუ მოკერა ძლიერია, მოეშვას ჰანკიკები), გრუნდ-ბუქსის და-ცენტრება (გადახურება ხდება მისი გადაფერდებისას) და, აგრეთვე, ჩობალის გატუქყიანება ქანის მაგარი ნაწილაკებით. უკანასკნელ შემთხვევაში საჭიროა დავშალოთ მიწასაწოვი, გავათავისუფლოთ ლილვი და შევცვალოთ ჩობალები.

საკისრების გადახურების შემთხვევაში საჭიროა შევამოწმოთ ლილვის დაცენტრება, ზეთის ხარისხი (თუ ზეთი გატუქყიანებულია — შევცვალოთ), საკისრების სახურაეების მოკერა (თუ ძლიერ მოკერილია, რამდენადმე მოვუშვათ).

მიწასაწოვის სამუშაო თვლის დანაგვიანებისას ვაკუუმმეტრის ჩვენება დაიწვეს, ხოლო ელექტროენერჯიის ხარჯი კლებულობს.

შემწოვი მილსადენის გატუქყიანებისას პულპი შემოდის არასაკმარაოდენობით, მიწასაწოვი მუშაობის წყვეტილად, ვაკუუმმეტრი უჩვენებს შეწოვის მოცემული სიმაღლისათვის ნორმალურზე მეტ გაუზზობას.

მიწასაწოვის სამუშაო თვლის ერთ-ერთი არხის დანაგვიანებისას, თვლის ლაპოტის გატუქვისას ან მიწასაწოვის ლილვისა და კორპუსის ცუდი დაცენტრების დროს მიწასაწოვი ძლიერ ვიბრირებს და მთელი დანადგარი გამოყავს წონასწორობიდან. ეს უწყესივრობანი სასწრაფოდ უნდა გამოსწორდეს.

მიწასაწოვის ყველაზე სწრაფად ცვეთადი ნაწილებია კორპუსი, სამუშაო თვალი და ჯავშანდისკოს შემამკიდროებელი რგოლი.

მიწასაწოვის გაცვეთილი ნაწილის რესტავრაცია ხდება დადულებით.

მიწასაწოვი და სატუმბი დანადგარისა და მკურავი მიწასაწოვი იარაღის სწორი ექსპლუატაციისათვის წესდება ცვლითი დათვალიერება და შეკეთების ხამი სახეობა: მიმდინარე, საშუალო და კაპიტალური.

მიწასაწოვის მიმდინარე შეკეთებით ხდება წვრილმანი დეფექტების თავიდან აცილება დეტალების ნაწილობრივი დაშლით, საკისრების გაწმენდა და მათი შემოწმება, შუასაღებთა შეცვლა, ჩობალთა გატანა, არმატურის შესწორება, ცალკეული დეტალების საჭიროებისამებრ შეცვლა და წვრილმან გატუქვილობათა გასწორება, რაც არ მოითხოვს მანქანის გაჩერებას. მანქანის გაცდენის შემცირების მიზნით შეკეთება უნდა მოვაწყოთ სამარაგო კვანძების გამოყენებით. შეცვლილი დეტალები და კვანძები, თუ მათი შეკეთება მიზანშეწონილია, უნდა გაიგზავნოს შემკეთებელ სახელოსნოებში.

პრაქტიკის მონაცემებით, ძირითად საშემკეთებლო სამუშაოებს უნდა მიეკუთვნოს: 1. ურდულებისა და არმატურის შეკეთება და დამზადება; 2. ღიაფრაგმებისა და კომპენსატორების შეკეთება და დამზადება; 3. მოწყობილობის ლათონკონსტრუქციების შეკეთება; 4. პონტონებთან სფერულ შეერთების შეკეთება; 5. მიწასაწოვთა ყველაზე მეტად ცვეთადი ნაწილების დადუღება მაგარი შენადნობებით.

„ტ-590“, „ტ-620“ და სხვა მაგარი შენადნობების გამოყენება სამკერ და უფრო მეტად ამცირებს მიწასაწოვის სამუშაო თვლების ცვეთას.

საწარმოო პირობებში შეკეთების ამ ხერხის უპირატესობა დადასტურდა ვოლგოგრადის მშენებლობაზე „500-60“ ტიპის მიწასაწოვთა შეკეთებისას.

თ ა ვ ი . X I I I

## გრუნტსაწყობის მანქანები

### § 54. ზოგადი ცნობები

მიწის სამუშაოთა მანქანების კლასში გრუნტსაწყობნი მანქანები შედგენენ მანქანათა ახალ ჯგუფს. როგორც ცნობილია, უწყვეტი მოქმედების მიწასათხრელი მანქანები აღჭურვილია ლენტანი ტრანსპორტიორებით.

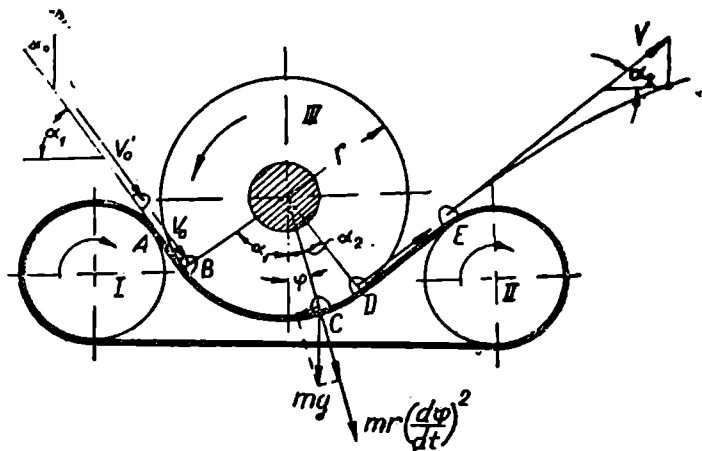
გრეიდერ-ელევატორები და ფრეზერული ექსკავატორები აწოდებენ დამუშავებულ გრუნტს ლენტან ტრანსპორტიორებს. ტრანსპორტიორის სიგრძე განსაზღვრავს მანძილს სამუშაო ადგილიდან ნაყარამდე. „ემ“ და „დ-192“ ტიპის გრეიდერ-ელევატორები გრუნტს გადაადგილებს 9 მეტრამდე. გარდა ამისა, არსებობს თვითმავალი გრეიდერ-ელევატორი 1000-მდე მ<sup>3</sup> საათის მწარმოებლობით. მისთვის გათვალისწინებულია გამოსაწევი ტრანსპორტიორი, რომელიც შედგება სექციებისაგან 15 მ მაქსიმალური გაწვდომით. ეს კონსტრუქცია შესაძლებელს ხდის დაიყვანოს გრუნტი 3 მეტრამდე სიმაღლით, რაც მნიშვნელოვნად აფართოებს უწყვეტი მოქმედების მაღალმწარმოებლურ მანქანების გამოყენების არეს. წინათ გამოშვებულ ექსკავატორებს შეეძლო უშუალოდ დაეყარათ გრუნტი მხოლოდ 1,5 მ სიმაღლემდე. მოქმედების უწყვეტობა უზრუნველყოფს არსებული მანქანების მწარმოებლობას 400 მ<sup>3</sup> საათში. აქ გრუნტის მოგლეჯისა და გადაადგილების ღირებულება მინიმალურია. ამიტომაც ხელსაყრელია გრეიდერ-ექსკავატორის გამოყენების გაფართოება და მისი მომარჯვება დიდი სიმაღლის ყრილთა ასაგებად (სატრანსპორტო საშუალებათა განოუყენებლად). ამ მიზნებისათვის საკარია გრუნტის განივი გადაადგილების მანძილის გადიდება. ეს ამოცანა შეიძლება გადაიჭრას რამდენიმე ხერხით: 1) ტრანსპორტიორის სიგრძის გადიდებით; 2) გრეიდერ-ელევატორთან დამატებითა ტრანსპორტიორ-გადამტვრითათვის გამოყენებით; 3) ტრანს-

პორტიორის ბოლოზე ტრომერის მიერთებით ტრანსპორტიორიდან გრუნტის გადაყრის მანძილის გასადიდებლად; 4) ლენტის გადიდებულსიჩქარაონი ტრანსპორტიორის გამოყენებით; 5) გრეიდერზე მტყორცნელი მოწყობილობის დადგმით გრუნტის ნაწილაკებისათვის საჭირო საწყისი სიჩქარის მისაცემად; ამ შემთხვევაში შეიძლება მივალწიოთ 40 მ-მდე გრუნტის გადატყორცნას სიმაღლეზე აწევით.

ჩამოთვლილი ხუთი ღონისძიებიდან შეიძლება მხოლოდ უკანასკნელს ექნეს პრაქტიკული განხორციელების პერსპექტივა. არსებული გრუნტსატყორცნი სისტემების ანალიზის საფუძველზე დადგინდა, რომ საუკეთესო ტიპს წარმოადგენს მოღუნულლენტიანი გრუნტსატყორცნი.

**§ 55. მოღუნულლენტიანი ვარუნახაზორის მოწყობაჲს პრინციპი**

უსასრულო ლენტა მოეგლება ორ დოლს (I და II), რომელთაგან ერთი წამყვანია, მეორე დამკვიმავი (ნახ. 95). ლენტის ზედა ტოტი III დოლის დახმარებით, რომელიც ლილისა და ორა გვერდითი ნაწიბურისაგან შედგება, ჩაწევა ქვემოთ ისეთნაირად, რომ *BD* უბანზე ლენტა მოძრაობს წრის რკალზე.



ნახ. 95.

გრუნტი იყრება ლენტის *A* წერტილზე; იგი მოძრაობს *AB* უბანზე სწორხაზოვნად, შემდეგ სიმძიმის ძალით აწეება ლენტის და ცენტრიდანული ძალით ღებულობს აჩქარებას ლენტიდან; მოძრაობს ნაწიბურებს შორის ლენტის *BD* უბანზე, შემდეგ გადადის *DE* უბანზე და *E* წერტილში გადმოიყრება ლენტიდან ისე, რომ ჰაერში აკეთებს პარაბოლს. ჰაერის წი-

ნალობა ამცირებს გრუნტის ტყორცნის სიშორეს. გრუნტოვანი ნაკადის ტყორცნის ექსპერიმენტული გამოკვლევის საფუძველზე შეიძლება დაგვედგინა, რომ მტყორცნელის მწარმოებლობის ზრდის მიხედვით ჰაერის წინალობის ზეგავლენა მცირდება. გრუნტის ძირითადი მასის ტყორცნის მანძილად გაანგარიშების დროს შეიძლება ავიღოთ (ტყორცნის 20 მ/წამამდე სიჩქარისას) ტყორცნის თეორიული მანძილი  $0,7 \div 0,8$ , რაც გამოანგარიშებულია ჰაერის წინალობის მხედველობაში მიუღებლად.

ა) ტყორცნის თეორიული მანძილისა და სიმაღლის განსაზღვრა:

$v$  — ტყორცნის სიჩქარე მ/წამში,

$\alpha$  — ტყორცნის კუთხე.

გრაფიკზე (ნახ. 96) ნაჩვენებია ტყორცნის თეორიული მანძილი და სიმაღლე 10-დან 24 მ/წმ სიჩქარისას, როცა  $\alpha = 25^\circ$  და  $\alpha = 60^\circ$ .

ბ) მოღუნულენტიანი გრუნტსატყორცნის გაანგარიშება:

$Q$  — მწარმოებლობა ტ/საათში;

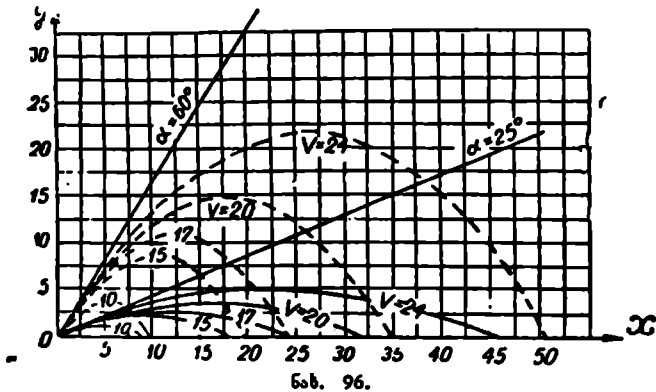
მტყორცნელში მასალის შესვლის ყველაზე ხელსაყრელი კუთხე  $\alpha_1 = 70^\circ$ ,

ტყორცნის მოცემული მანძილია  $x_{max}$ ;

" " სიმაღლეა  $y_{max}$ ;

ტყორცნის თეორიული მანძილი—1,2  $x_{max}$ ;

" " სიმაღლე—1,2  $y_{max}$ .



ტყორცნის კუთხე განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:

$$\operatorname{tg} \alpha_2 = \frac{4 y_{max}}{x_{max}}$$

ტყორცნის საჭირო სიჩქარე  $v$  განისაზღვრება ფორმულით

$$v = \sqrt{\frac{1,2 \cdot g \cdot x_{max}}{\sin 2\alpha_2}} \text{ მ/წმ.}$$

თუ ტყორცნის სიმაღლე მოცემული არაა, მაშინ  $\alpha_2$  უნდა ავიღოთ 30-დან 45°-მდე ფარგლებში.

ტყორცნის კუთხეები ნაჩვენებია 96-ე ნახაზზე.

ამრიგად,  $\alpha = \alpha_1 + \alpha_2$  (რადიანი);

მტყორცნელში გრუნტის შესვლის სიჩქარე დამოკიდებულია  $h$  სიმაღლეზე, რომლიდანაც იგი ეცემა ლენტზე. შესვლის სიჩქარე განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:  $v_1^2 = 2gh$ , სადაც  $h$  არის დაცემის სიმაღლე მეტრობით. დამჭიმავი დოლის რებორდის საჭირო რადიუსი კი განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:

$$r = \frac{v^2 - v_1^2 \cdot e^{2f(\alpha - \alpha_0)}}{2,75 g \cdot e^{2f(\alpha - \alpha_0)}} \text{ მ,}$$

სადაც  $v$  არის ტყორცნის სიჩქარე მ/წმ;

$v_1$  — გრუნტის შესვლის სიჩქარე მ/წმ;

$f$  — ლენტზე გრუნტის ხახუნის კოეფიციენტი (0,5);

$e = 2,71828$  — ნატურალური ლოგარითმების ფუძე;

$g = 9,81$  მ/წმ<sup>2</sup> — სიმძიმის ძალის აჩქარება.

გ) ძრავას სიმძლავრის განსაზღვრა.

ძრავას სიმძლავრე განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:

$$N = \frac{1,2 \cdot Q \cdot v_{\Sigma}}{270 \cdot \eta} \cdot \left( \frac{v}{g} \cdot \frac{e^{f\alpha} - 1}{e^{f\alpha}} + \frac{3f \cdot r}{v} \right) \text{ ცხ.ძ.,}$$

სადაც  $\eta = 0,8$  არის ამძრავის მარგი ქმედების კოეფიციენტი;

$r$  — ნაწიბურების (რებორდი) რადიუსი, მმ-ობით,

$v_{\Sigma}$  — ლენტის სიჩქარე, მ/წამში;

$v$  — გრუნტის სიჩქარე, მ/წამში.

მოღუნული ლენტის მეშვეობით გრუნტს შეიძლება მივცეთ ისეთი სიჩქარე, რაც საკმარისია 20—30 მეტრზე გრუნტის გადასატყორცნად. განსაკუთრებით კარგად მუშაობს მრუდხაზოვანი ლენტი, როცა გრუნტი მტყორცნელზე მნიშვნელოვანი სიმაღლიდან ეცემა და მრუდხაზოვან უბანზე მოხვედრისას აქვს 10 მ/წამამდე სიჩქარე, რაც შეესაბამება ვარდნის სიმაღლეს, რომელიც 5 მეტრს უდრის.

სავსებით ნათელია, რომ გრეიდერ-ელევატორის მსგავს მანქანაზე გრუნტის ვარდნის ასეთი სიმაღლის შექმნა კონსტრუქციულად მეტად ძნელია.

სიჩქარის მცირე მნიშვნელობისას, მაგალითად,  $v_1 = 5$  მ/წამს, მრუდხაზოვანი ლენტის მქონე მტყორცნელის ზომები პრაქტიკულად განუხორ-

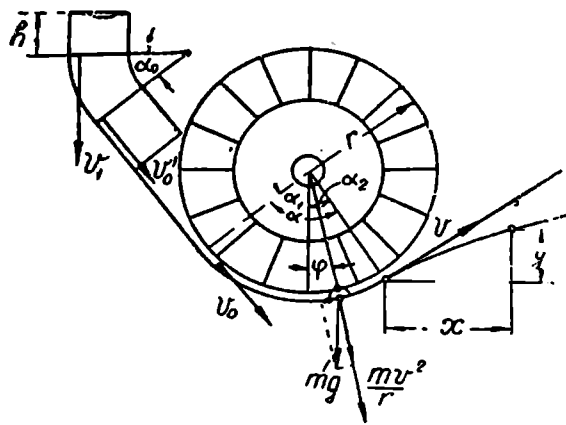
ცელეებელა. 30—40 მეტრ მანძილზე ტყორცნისას საჭიროა სიჩქარე 24 მ/წამი. ამ სიჩქარის მისაღწევად დამჭიმავი დოლის რადიუსი  $2,5 \div 3,0$  მ ტოლა უნდა იყოს. მანქანის დიდი გაბარიტულობა მტყორცნელის ამ სახეობას გამოუსადეგარს ხდის გრეიდერ-ელევატორზე დასადგმელად.

### § 55. ლაპოტური ტიპის მტყორცნელის მოწყობის პრინციპი

მტყორცნელის ამ სახეობას შეუძლია მუშაობა სიჩქარის მცირე მნიშვნელობის დროს ( $v_0$ ). ლაპოტური მტყორცნელის მოწყობილობა მეტად მარტივია (ნახ. 97). მრუდხაზოვანი ღარის ზევით მოწყობილია ლაპოტიანი თვალი, რომელიც ისე ბრუნავს, რომ ლაპოტებით არ ედება ღარს. გრუნტი იყრება ღარში, სადაც მას იტაცებს ლაპოტიანი თვალი. გრუნტის ნაწილაკები გადააქვს ლაპოტებს ღარის მრუდხაზოვან უბანზე ისეთი სიჩქარით, რომელიც თვლის წრიული სიჩქარის ტოლია.

ამ მტყორცნელით მასალის გადასროლისათვის საჭიროა ენერჯიის დიდი ოდენობა, რაც იხარჯება გრუნტისა და უძრავ ღარს შორის ხახუნის ძალების დასაძლევად. ლაპოტური მტყორცნელი იძლევა გაშლილ ჭავლს და ტყორცნის სიზუსტის მხრავ ლენტთან მტყორცნელს ჩამოუვარდება.

ამ მტყორცნელით მასალის გადასროლისათვის საჭიროა ენერჯიის დიდი ოდენობა, რაც იხარჯება გრუნტისა და უძრავ ღარს შორის ხახუნის ძალების დასაძლევად. ლაპოტური მტყორცნელი იძლევა გაშლილ ჭავლს და ტყორცნის სიზუსტის მხრავ ლენტთან მტყორცნელს ჩამოუვარდება.



ნახ. 97.

ლაპოტური მტყორცნელის ვაანგარიშება — ძრავის სიმძლავრის განსაზღვრა:

- $Q$  — მწარმოებლობა (ტ/სთ),
- $f$  — ღარზე გრუნტის ხახუნის კოეფიციენტი,
- $r$  — ლაპოტური თვლის რადიუსი,
- $\alpha$  — შემოხვევის კუთხე,
- $\alpha_2$  — ტყორცნის კუთხე,
- $\alpha_1$  — მიმწოდებელი ღარის დახრილობა,
- $v_0$  — მტყორცნელში გრუნტის შესვლის სიჩქარე (მ/წმ),
- $v$  — გრუნტის გადასროლის სიჩქარე.

მუშაობა, რომელიც იხარჯება  $m$  მასის ნაწილაკის გაქანებაზე.

$$A = \frac{m(v^2 - v_0^2)}{2} + \int_{-\alpha_1}^{+\alpha_2} \left[ f \left( \frac{mv^2}{r} + mg \cdot \cos \varphi \right) + m \cdot g \cdot \cos \varphi \right] \cdot r \cdot d\varphi =$$

$$= \frac{m(v^2 - v_0^2)}{2} + f \cdot m \cdot v^2 \cdot d + f \cdot m \cdot d (\sin \alpha_1 + \sin \alpha_2) + m \cdot g \cdot r (\cos \alpha_1 - \cos \alpha_2);$$

მტყორცნელის მწარმოებლობა წამში

$$q = \frac{Q}{3,6} \text{ კვ/წმ};$$

მასალის მასა, რომელიც წამში გაივლის მტყორცნელში,

$$m_{\text{ფა}} = \frac{q}{g} = \frac{Q}{3,6g};$$

ძრავას სიმძლავრე განისაზღვრება შემდეგი გამოსახულებით:

$$N = \frac{Q}{270 \cdot \eta} \cdot \left[ \frac{v^2 - v_0^2}{2g} + \frac{f \cdot v^2 \cdot \alpha}{g} + f \cdot r (\sin \alpha_1 + \sin \alpha_2) + r (\cos \alpha_1 + \cos \alpha_2) \right] \text{ ცხ. დ.}$$

ამ გამოსახულების ორი უკანასკნელი წევრი ნაკლებ გავლენას ახდენს ძრავას სიმძლავრეზე და ამიტომ

$$N = \frac{Q}{270 \cdot \eta} \cdot \left( \frac{v^2 - v_0^2}{2g} + \frac{f \cdot v^2 \cdot \alpha}{g} \right) \text{ ცხ. დ.,}$$

სადაც  $\eta$  არის ამძრავის მარგი ქმედების კოეფიციენტი ( $0,85 \div 0,9$ ).

ფორმულიდან ჩანს, რომ ენერჯიის ხარჯვის შესამცირებლად ხელსაყრელია შევამციროთ  $\alpha$  კუთხე.

$\alpha$  კუთხე შედგება  $\alpha_1$  და  $\alpha_2$  კუთხეებისაგან;  $\alpha_2$  კუთხე განისაზღვრება მასალის ტყორცნის საჭირო ტრაექტორიით.

სიმძლავრის უმცირესი ხარჯვა ლაპოტურ მტყორცნელს აქვს შემოხვევის კუთხის მკირე მნიშვნელობისას.

ღაროს მასალა უნდა შევარჩიოთ ისეთი, რომელსაც ექნება ხახუნის კოეფიციენტის უმცირესი მნიშვნელობა ( $f$ ).

§ 57. პრივილეგ-პლემბატორი ინჟინერ ვ. ვასილევის კონსტრუქციის ტრანსპორტიორ-მტყორცნელით

ამ მანქანის ტრანსპორტიორი შედგება ორი ნაწილისაგან: მკირე, ნელსვლიანი ტრანსპორტიორისა და დიდი მტყორცნელი ტრანსპორტიორისაგან სწრაფად მოძრავი ლენტებით (ნახ. 96).





შევამსუბუქეთ გრეიდერის კონსტრუქცია და ვიმუშაოთ ირიბგორიან ადგილზე უკანა თვლის გამოუწვევადაც გადაყირავეების საშიშროების გარეშე.

ლენტებს შორის მოთავსებულ მკეროვ გრუნტს შეიძლება მივიანიჭოთ სიჩქარე 20 მ/წამამდე; აღნიშნული გრუნტი შეიძლება ავწიოთ ვერტიკალურადაც კი, ვინაიდან ლენტების ნაპირები პარალელური მოძრაობის მთელ მანძილზე შეკრული რჩება.

გრუნტზე ლენტების შემოხვევის გასაადვილებლად წამყვანი ლილვების განაპირა სალტეები შუასალტეებზე უფრო ძლიერ უნდა იყოს გაბერილი. როცა ლენტებს 20 მ/წამამდე სიჩქარე აქვს და ჰორიზონტის მიმართ ტყორცნის  $45^\circ$  კუთხე, გრუნტი შეიძლება გადავისროლოთ გრეიდერიდან 35—40 მეტრზე.

ტრანსპორტიორის ასეთი კონსტრუქცია შეიძლება გამოვიყენოთ ყოველგვარი მასალის ტრანსპორტირებისა და ტყორცნისათვის (მაგალითად, ქვიშის ან მიწისა — ცეცხლმოდებული ნავთის ჩასაქრობად).

#### § 58. რკინიგზის ტრანსპორტის ინჟინერთა თბილისის ინსტიტუტის სინტაზის გრუნტსახამორცნი მანქანა

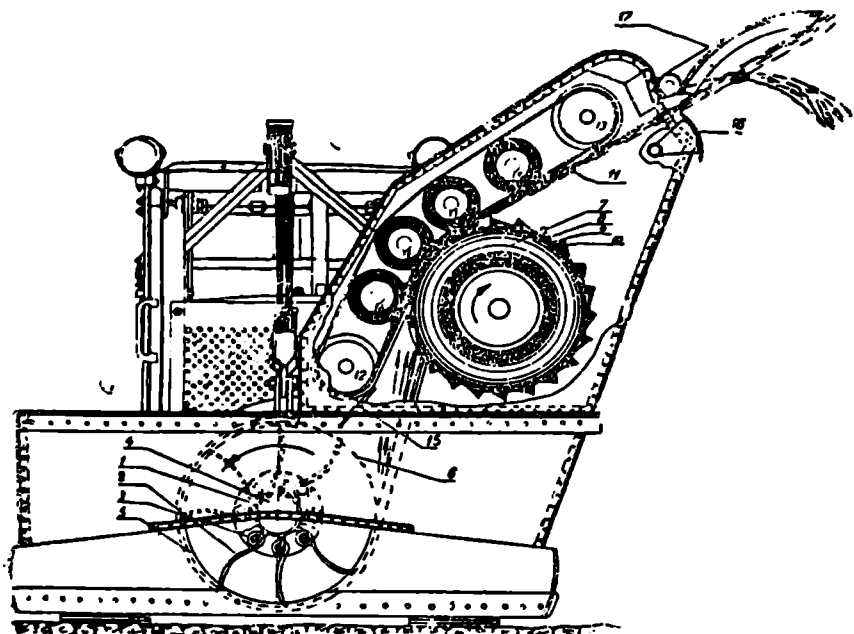
მანქანის ძირითადი თვისებაა ლუნვადი დანების მქონე ფრეზის გამოყენება. ფრეზი მუშაობს სპეციალური ფორმის გარსაცმში. ფრეზი, დადგმულია გრეიდერის დანების უკან და განკუთვნილია მოკრილი გრუნტის დამატებით გასაფხვიერებლად და მის გადასასროლად მტყორცნელისაკენ. 99-ე ნახაზზე ნაჩვენებია აღნიშნული მანქანის საერთო ხედი მუშაობის დროს და ნაწილები: ფრეზი (1), რომელიც აღჭურვილია ლუნვადი დანებით (2), ისინი გაკეთებულია ფოლადისაგან, რომლებიც დამაგრებულია ღეროზე (3) — რამდენიმე ცალი თითო მწკრივში. ისინი ერთი ბოლოთი მიბრჭენილია საერთო ლილვზე (4). ფრეზის გარსაცმს (5) აქვს შესავალი ნახვრეტები, რომლებიც ნახაზზე დაშტრიხულია, და გამოსასვლელი ნახვრეტი (6) (წრეწირის ზედა მარჯვენა მეოთხედში).

ტრაქტორის მოძრაობისას დანებით მოკრილი გრუნტის შრეები მოძრაობენ ფრეზის მიმართულებით. ფრეზის ბრუნვისას გრუნტი იმსხვრევა და დანები მას ნახვრეტით (6) გადაისვრიან მტყორცნელში. მტყორცნელის კონსტრუქციაში შედის ძირითადი დრეკადი დოლი (7), რომელიც შედგება ავტომობილის პნევმატიკებისაგან. მას შემოჭერილი აქვს გარეზინებული ლენტი, რომელზედაც დამაგრებულია რკალისებრი წიბოები (10), ისინი დამზადებულია ფოროვანი (ღრუბლოვანი) რეზინისაგან.

ლენტი ებრჭინება პნევმატიკებს რეზინის თამასებით (8). თამასები დამაგრებულია ლენტზე (9). თამასების დანიშნულებაა: 1) გააძლიერონ დოლის შუა ნაწილის დრეკადობა, 2) დააცენტრონ ლენტი დოლის ღერძის მიმართ, 3) უზრუნველყონ ლენტსა და პნევმატიკებს შორის ღრეჩობებში ჰაერის თავისუფალი დენა დრეკადი დოლის გასაცივებლად.

ლენტის დაცენტრება შესაძლებელია რეზინის თამასაზე სპეციალური შეერილების მოწყობით, რომლებიც ერთმანეთს ხედებიან პნევმატიკებს შორის და აკავებენ შემომწვდომ ლენტს დრეკადი დოლიდან ჩამოცოცები-საგან.

ძირითადი მტყორცნელი ლენტი (11) გლუვია; მტყორცნელებზე ჩატარებული ცდებით დადგენილია, რომ გლუვი ლენტით ტყორცნა საუკეთესო შედეგებს იძლევა. მტყორცნელი ლენტი გარეთა მხრიდან ეხება დოლს შემოხვევის 45°-მდე კუთხით.



ხაზ. 99.

ბოლო ბორცვები (12—13) აღჭურვილია გვერდითი ნაწიბურებით. კიდეებზე ბორბალი იჭერს ძირითად ლენტს დოლზე ლენტის ხისტი დარტყმების თავიდან ასაცილებლად.

ლენტის (11) ეზარაკის ასაცილებლად დადგმულია 8 დრეკადი გორგოლაკი (14), რომლებიც ლენტის კიდეებს აკვებენ დრეკად დოლზე (7). ლენტის შუა ნაწილი თავისუფალი რჩება და შეუძლია გაიღუნოს განივი მიმართულებით.

მსხვილ ქვება და გრუნტის მკვრივი ნაჭრები ადვილად გადის ვალცვის უბანში; ისინი ნაწილობრივ ჩაიწევიან დრეკად დოლში და გადაჭი-მავენ ლენტის შუა ნაწილს.

ძირითად ღრეკად დოღზე არსებული რკალისებრი წიბოები (10), როგორც მანქანის გამოცდა გვიჩვენებს, აუმჯობესებს მტყორცნელის მუშაობას მწებაე გრუნტზე და ხელს უშლის მის მკიდროდ დავალცებას ბორბალსა და ლენტს შორის; როცა ბორბალი და დოღი გლუვი იყო, დავალცება იწვევდა ლენტზე ტენიანი თიხის ინტენსიურ მიწებებას. ფრეზის ამძრავი დაპროექტებულია ტრაქტორის ძრავას მუხლა ლიღვის წინა ბოლოზე მისაერთებლად. სიგანე გარსაცმისა, რომელშიც ფრეზი ბრუნავს, მტყორცნელის სიგანეზე დაახლოებით სამჯერ ნაკლებია. ფრეზის მიერ მოყრილი გრუნტი ხვდება მტყორცნელი ლენტის შუანაწილზე, მკიდროვდება ღრეკადი დავალცებისა და ცენტრიდანული ძაღების ზეგავლენით. ლენტი მასალით მოძრაობს დოღის შვერიღზე და განიცდის ხშირ ბიძგებს, რომლის სიხშირე, როცა ტყორცნის სიჩქარე შეადგენს 16—20 მ/წამს, აღწევს 6000-მდე რხევას.

გრუნტი ინტენსიურად იწინებდა ვიბრირების პროცესში და გამოყრება მკერივი ჰავლის სახით. ლენტის რხევები, რომლებიც წარმოიშობიან დავალცების მომენტში, ლენტის შემდგომი მოძრაობისას ჰქრება გორგოლაჰების საშუალებით.

დამვალცებელი მტყორცნელი იმით არის სხვა სისტემაზე უკეთესი, რომ იგი რაც შეიძლება უფრო მეტი სისრულით ამუშავებს გრუნტს მოცემულ ადგილზე გადასასროლად გზაში მისი მინიმალური გაფანტვით.

ფრეზით მიწოდებული გრუნტის ნაწილაკები, რომლებიც ვერ მოხვდნენ ნახაზზე ისრებით ნაჩვენებ საერთო ჰავლში, ცევა ფარზე (15) და ხელახლა ვარდება ფრეზის ქვეშ.

მტყორცნელიდან გრუნტის ჰავლის გამოსავალზე დადგმულია შემზღუდველები (16 და 17); ზევითა შემზღუდველს (17) აქვს მრუდხაზოვანი ფარი, რომლითაც შეიძლება გრუნტის ჰავლის მიმართვა ავტომობილის ძარაში.

გრუნტის მკრელი მტყორცნელი მექანიზმები დადგმულია ამწეე ჩარჩოზე და მათი აწევა და დაწევა შეიძლება ჩვეულებრივი ბულღოზერული ამწე მოწყობიღობით.

მარტივი, შედარებით იაფი და ამავე დროს უფრო დიდ მწარმოებღური მანქანის შექმნის ამოცანის გადაჭრისათვის დაპროექტებული იყო „80“ მძღავრი ტრაქტორის ჩამოსაკიდი დიდმწარმოებღური მანქანა, რომლის განმასღვაეებელი ერთ-ერთი ძირითადი თავისებურებაა გრუნტის ტრანსპორტირება ჰაერთ 70 მეტრის ფარგლებში.

# ქვის მასალის სამსხვრევი, დამხარისხებელი (სამხრისაჲნი), სარკმნი მანქანები და დანადგარები

თ ა ზ ი · X I V

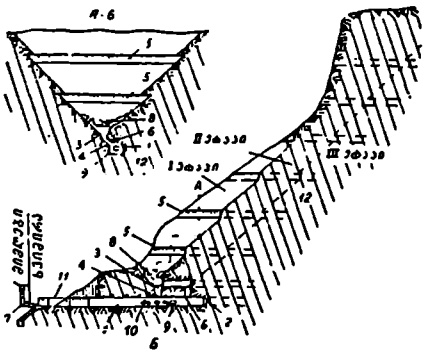
## ქვის მასალის მოპოვების ზოგჯერითი თანამედროვე მეთოდი

ქვა მეტად საჭირო მასალაა სახალხო მეურნეობის, კერძოდ, მშენებლობისათვის.

ქვის სხვადასხვა ქანების დიდი მარაგი საშუალებას აძლევს ამიერკავკასიის რესპუბლიკებს არა მარტო დაიკმაყოფილონ თავიანთი მოთხოვნები, არამედ დიდი დახმარება გაუწიონ მოძმე რესპუბლიკებსაც. კარიერებში ქვის მნიშვნელოვანი ბალანსური მარაგი საჭიროებს მოპოვების უახლესი საშუალებებისა და მექანიზაციის თანამედროვე მძლავრი ტექნიკის გამოყენებას.

§ 59. აზეთქანის ეფექტზე დამყარებული მეთოდი  
ბრავიტაციისთან უხსამებით

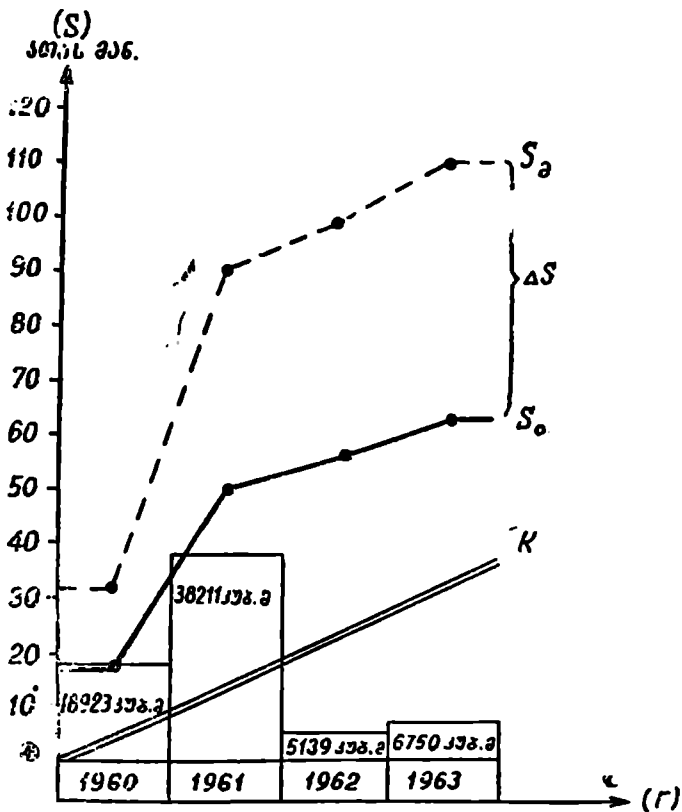
ბუნებრივი ქვის კარიერებში აფეთქებებით საფეხურების დამუშავება ითვალისწინებს აფეთქებული მასის ექსკავატორებით ან დამტვிரთავი როტორულ-სახვეტრ მანქანით შემდგომ დატვირთვას ავტომანქანებსა და რკინიგზის ტრანსპორტის საშუალებებზე.



მაგრამ სამთო პირობებში, ციცაბო და მაღალ ფერდობებზე ჩვეულებრივი საფეხუროვანი მეთოდის გამოყენება შეუძლებელია, რის გამოც რიგ კარიერებს, კერძოდ, რკინიგზის ხაზთან ახლო მდებარე კარიერებს დახურვა მოელოთ. ამასთან დაკავშირებით ამიერკავკასიის რკინიგზის ერთ-ერთი კარიერში ვცადეთ ქვის მოპოვება ახალი მეთოდით, რომელიც





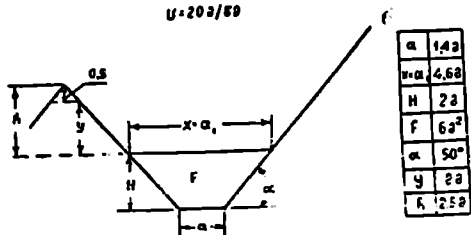


ნახ. 103.

სიჩქარის ნორმალური შემდგენის ალდგენის კოეფიციენტი,  $S$  — მყისი ხახუნის კოეფიციენტი,  $\varphi_1$  — დაცემის კუთხე) ხდება ფურნელის პარამეტრების ოპტიმალურ თანაფარდობათა დადგენა, რომლებაც  $\gamma$  ზრუნველყოფენ მათი ექსპლოატაციის უსაფრთხოებას. პარა-

$$R_{max} = \frac{Vn^2}{2g} \cdot \rho^2 \sin^2 \varphi (\alpha + \varphi).$$

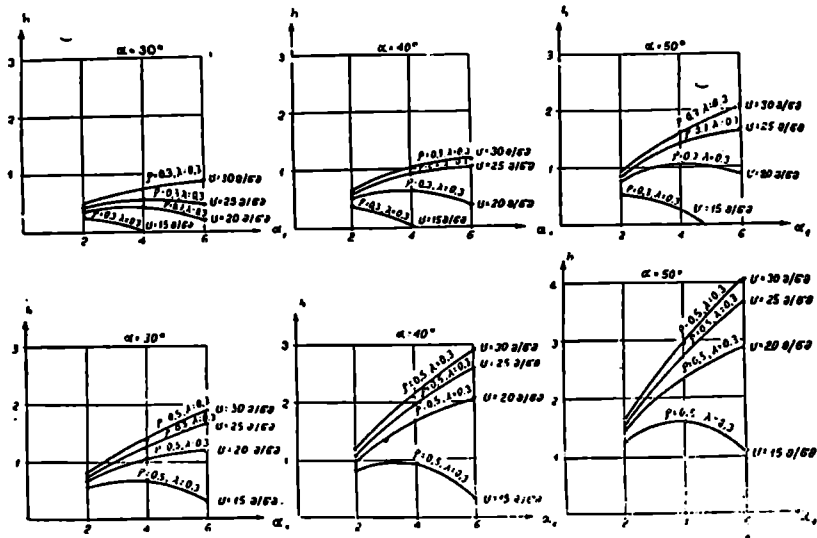
$$v = 203/69$$



ნახ. 104.

მეტრების ოპტიმალური თანფარდობა გრაფიკულად გამოსახულია 105-ე ნახაზზე.

ფურნელების მწარმოებლურობა შეიძლება განისაზღვროს ბუნეკრების თეორიის ფორმულების მიხედვით. აირუმის კარიერის გამოცდილება ფართოდ უნდა დაინერგოს მთელ რიგ სამთო კარიერებში.



ნახ. 105.

### § 80. ჩვეულებრივი თერმული ეფექტის მეთოდი

ჩვეულებრივი თერმული ეფექტის მეთოდი აირკველური ხელსაწყო გამოყენებით ქვის მოსაპოვებლად პირველად გამოიყენა პროფ. ა. ბრიჩინმა ყაზახეთში. მან გააკეთა სანთურა, რომელიც მუშაობს წვის პრინციპით; სანთურას 10—15 კგ/სმ<sup>2</sup> წნევით მიეწოდება ქანგბადისა და ნავთის ნარევი. ბ. ბერეზოვსკიმ ქვის მოსაპოვებლად გამოიკვლია ბენზინ-საპაერო სანთურების (ББ) გამოყენების შესაძლებლობა. ეს სანთურები კონსტრუქციულად მარტივია და საჭიროებს მხოლოდ შეკუმშულ ჰაერს, რაც პრაქტიკულად ხელმისაწვდომია ყოველგვარ სამთო-გეოლოგიურ პირობებში.

ББ სანთურების ძირითადი პარამეტრები მოცემულია მე-19 ცხრილში.

საქართველოში, სომხეთში, ყაზახეთში, რუსეთის ფედერაციულ საბჭოთა სოციალისტურ რესპუბლიკასა და უკრაინაში გავრცელებული თერმობელსაწყო მახასიათებლები მოცემულია მე-20 ცხრილში.

რთულია სომხეთის მარმარილოს მოპოვება, რადგან იგი მაღალი სიმ-



დანადგარის ტიპი	ბაზა	შწარმოებლობა, მ/სთ	უანგბადის რაოდენობა %	წნევა, ნ/სმ <sup>2</sup>
КГН—30	აირი	30,5	99,5	100—1650
УКГСН—100	"	115	99,5	100—1650
УКГС—100—1	"	115—125	99,5	100—1650
КГ—300	"	275—300	99,2	1500
КГ—1000	"	1050	99,2	300—1500
КГ—3600	"	3600	98,0	300—1500
СКГДС—17	"	17,5	99,2	1600—1650
AK—12M(ЗИЛ—120)	"			
მანქანის შასზე		30—32*	99,0	1500

ტყიციით გამოირჩევა (3000 ნ/სმ<sup>2</sup>-მდე). მარმარილოს ბლოკების მისაღებად. ქვისა და სილიციუმის სამეცნიერო-საკვლევემა ინსტიტუტმა და ყაზახეთის ქიმიური მანქანათშენებლობის სახელმწიფო საპროექტო სამეცნიერო-საკვლევემა ინსტიტუტმა ყაზახეთის პოლიტექნიკურ ინსტიტუტთან ერთად შექმნეს მექანიზებული დანადგარები ГД-1 და АТР-5.

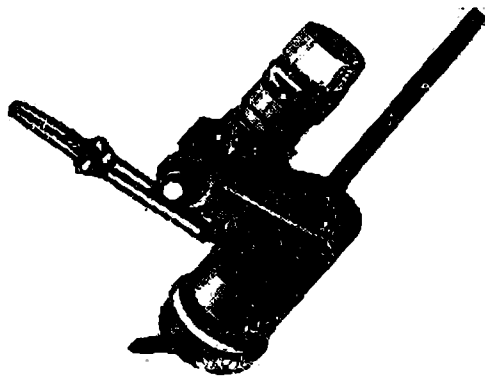
ტექნიკური მახასიათებლების მიჩვენებლები	სანთურების ტიპები	
	ТР 14/22—5	Т—5
გაბარითული ზომები, მმ:		500
სიგრძე	470	35
გარსაცმის დიამეტრი	22	ბენზინი
საწვავი	ნავთი	ჰაერი
მეანავი	უანგბადი	გამოდენითი
საწვავის მიწოდების სისტემა	ტუმბური ან გამოდენითი	მოძრავი კომპრესორის
მეანავის მიწოდების სისტემა	უანგბადის დანადგარიდან	ანვევომაგისტრალიდან
გაცივება	წყლით	ჰაერით
მიწოდებული საწვავის წნევა, კგ/სმ <sup>2</sup>	8—15	5—7
მიწოდებული მეანავის წნევა, კგ/სმ <sup>2</sup>	8—15	5—7
მიწოდებული წყლის წნევა, კგ/სმ <sup>2</sup>	3—4	—
საწვავის, ხარჯი:		
საწვავის ლ/სთ	7—9	8—9
მეანავის, მ/სთ	8—10	150—180
აირის ნაკადის პარამეტრები:		
ტუმპერატურა	2000—2300	1200—1600
ტემპერატურის სიჩქარე, მ/წმ	2200—2500	1300—1600
სანთურის წონა, კგ	2,1	2,3

§ 61. მაღალტემპერატურული პლასტის გამოყენების მეთოდი

ამიერკავკასიის რესპუბლიკებში ქვის მოპოვებისა და დამუშავებისათვის იყენებენ მაღალტემპერატურული პლასტის ნაკადს, ელექტროშედულების მოწყობილობის საკავშირო სამეცნიერო-საკვლევე ინსტიტუტის თბილისის ფილიალში შექმნეს წყალელექტრონული

შწარმოებლობა მოცემულა 40-ლიტრან ბალონებზე დღე-ღამეში

სანთურა ГПР-401 (ნახ. 106), რომელიც განკუთვნილია ფერადი ლითონებისა და უხვად ლეგირებული ფოლადების საჭრელად. საჭიროა ექსპერიმენტული სამუშაოების წარმოება, რათა სანთურა გამოვიყენოთ ქვის ქრისა და ამოღებისათვის. სანთურას შეუძლია იმუშაოს ჰაერის 5°C-დან +40°C-მდე ტემპერატურის პირობებში, როცა ჰაერის ტენიანობა 90%-მდეა, ხოლო დახრის კუთხე 45°-მდე.



ნახ. 106. წყალელექტრონული სანთურა ГПР—401.

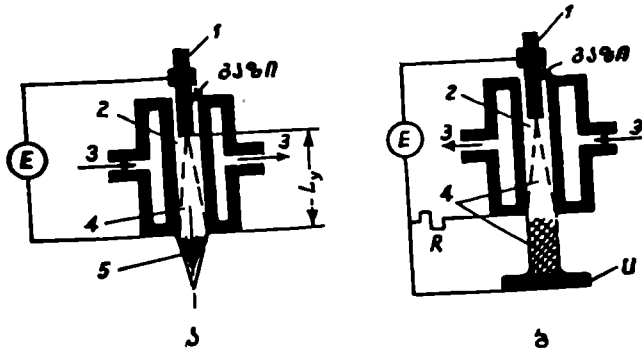
ГПР-401-ის თავს მეწოდება ტექნიკური წყალი, რომელიც აცივებს გრაფიტირებულ ელექტროდს, წარმოქმნის და ასტაბილიზებს მაღალტემპერატურული პლაზმის რკალს, რომელიც გადაადგილდება ქრის ხაზის გასწვრივ, ლოკალურად შემოაღობს და გამობერავს გამდნარ ლითონს.

ГПР-401 წყალელექტრონული სანთურას ტექნიკური მონაცემები: დენის ნომინალური ძალა—40ა, ნომინალური ძაბვა—300 ვ, წყლის ნომინალური წნევა—3,35 ატ, გრაფიტირებული ელექტროდის ნომინალური ხარჯი 5 მმ/წთ, გრაფიტირებულ ელექტროდის მიწოდების სიჩქარის რეგულირების დიაპაზონი — 2—15 მმ/წთ. გაბარიტული ზომები: 110 მმ×205 მმ×350 მმ; წონა—1,9 კგ.

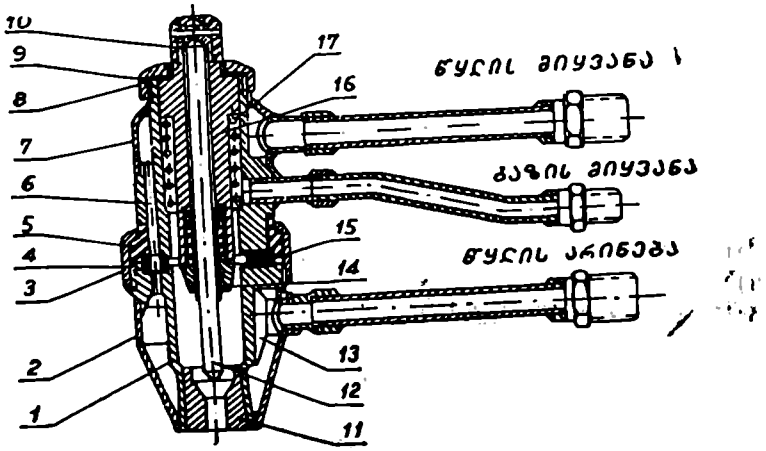
პლაზმის რკალური თავების შესაქმნელად აღებულია რკალური თავი ИМЕТ-106А (ნახ. 107 და 108). თავის მაქსიმალური საომომხმარებლო სიმძლავრეა 15 კვტ, ხოლო მისი გაბარიტებია 40×100 მმ, წონა 350 ტ; თავის კარპუსი წყლით ცივდება. ქვის ძნელად დასამუშავებელი ქანები ადვილად იშლება პლაზმის ნაკადის მოქმედებით.

ზემოთ აღნიშნული ქვის მოპოვების თანამედროვე მეთოდების გარდა შეიძლება დავასახელოთ ზოგიერთი უფრო პერსპექტიული მეთოდიც:

ა) ქვის ჰიდროქრა, რომელიც სრულდება წყლის ნაკადის (500—600 ატ) გამოყენებით. აგრეთვე იმპულსური წყალსატყორცის დინამიკურ ეფექტზე დაყრდნობით, რომლის კონსტრუქცია დაამუშავეს სსრ კავშირის მეცნიერებთა აკადემიის ციმბირის განყოფილებაში აკადემიკოს



ნახ. 107. პლაზმის რკალური თავების სქემები: ა—ნაქეთობისაგან დამოუკიდებელი რკალი; ბ—ნაქეთობაზე დამოკიდებული რკალი. 1 — ელექტროდი, 2 — არხი, 3—გაცივებული წყალი, 4 — რკალის სვეტი, 5 — პლაზმის ნაკადი, E — ქვების წყარო, U — ნაქეთობა, R — წინაღობა.



ნახ. 108. პლაზმის რკალური თავი ИМЕТ-106 А. 1 — არხის კორპუსი, 2 — არხის კორპუსის პერანგი, 3 — წამოსაცემელი ქანჩი, 4 — რეზინის შუასაღები, 5 — შუასაღები, 6 — კორპუსი, 7 — კორპუსის პერანგი, 8 — ქანჩი, 9 — რეზინის შუასაღები, 10 — ლილაკი, 11 — საჭმენი, 12 — უოლფრამის ელექტროდი, 13 — ზღუდარი, 14 — ხრახნი, 15 — ცანგა, 16 — დღეში, 17 — ზამბარა.

მ. ლავრენტივის ხელმძღვანელობით. ექსპერიმენტების პერიოდში წყლის ნაკადის ერთი იმპულსი ხვრეტდა 100 მმ სისქის რკინაბეტონის ფილას. იმპულსური წყალსატყორცის ეფექტურობა რამდენჯერმე იზრდება წნევის შემდგომი მომატებით, რომელიც შეიძლება 10 000 ატ-მდე ავიყვანოთ.

ბ) ქვის მოპოვება ულტრაბგერითი ეფექტის გამოყენებით;

გ) მთის კლდოვანი ქანების დამუშავება (მოპოვებითი სამუშაოების პროცესში) ელექტროკონტაქტური და ელექტროპიდრავლიკური ეფექტების მეთოდებით.

დ) კვანტურ-ელექტრონული ეფექტის, ლაზერების გამოყენება.

ამიერკავკასიის რესპუბლიკების საკარიერო მეურნეობის გამოცდილება საკმაოდ საინტერესოა; ის უნდა შევისწავლოთ და განვავითაროთ, კერძოდ, საქართველოში, სადაც ინტენსიურად მიმდინარეობს ქვის მასალების წარმოების ფორმირება და სრულყოფა.

საქართველოს ტერიტორიაზე ყველაზე მძლავრია კავთისხევის, წითელწყაროსა და ეკლარის კირქვის კარიერები, თეძამისა და ბოლნისის ტუფის, ბაკურიანის ანდეზიტის, კურსების ტეშენიტის, ლოფოტისა და სალიეთის მარმარილოს, აგარისა და ჩოლობაურის სილა-ხრეშის კარიერები.

ჩვენს პირობებში პირველი რიგის ამოცანებია:

1. საქართველოში ქვის მასალების გამოვლენა, სისტემატიზაცია და რესურსებზე მონაცემების დაზუსტება;

2. ქვის მასალების თვისებების დამახასიათებელი მონაცემების ჩამოყალიბება მოთხოვნების შესაბამისად;

3. ქვის მასალათა კარიერების გადაადგილების ახალი რაციონალური პრინციპების დამუშავება და გამოყენება წრფივი პროგრამირებისა და ელექტროგამომთვლელი მანქანების საფუძველზე.

4. ქვის მასალების მოპოვების ზემოაღნიშნული თანამედროვე მეთოდების შემდგომი განვითარება და საკარიერო მეურნეობაში გამოყენება.

5. სამეცნიერო-საკვლევ სამუშაოთა შესრულება და თემატიკის დამუშავება, რომელთა მიზანია საკარიერო მეურნეობაში ქვის მასალების მოპოვებისა და დამუშავების ზოგიერთი უახლესი პერსპექტიული მეთოდის გამოვლენა და ფართოდ გამოყენება.

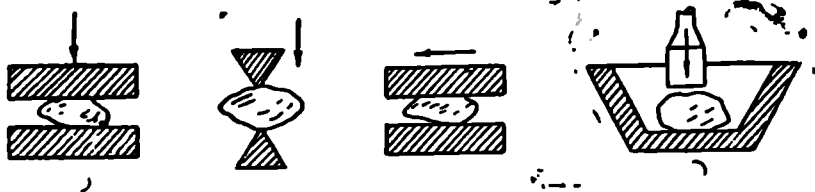
## თ ა ვ ი X V

### ქ ვ ა ს ა მ ს ხ ვ რ ა ე ვ ი მ ა ნ ქ ა ნ ა ზ ი

#### § 62. ზოგადი ცნობები

საკირო სიდიდემდე ქვის ქანების მსხვერვეა შეიძლება განვახორციელოთ ქვაზე სხვადასხვა მექანიკური ზემოქმედებით: დარტყმით, ვაკუუმიით და სხვა საშუალებით (ნახ. 109).

ქანის ნატეხი, რომელიც უნდა დაეამსხვრიოთ, წინალობას უწყევს და ნაწილებას მისი ნაწილაკების ურთიერთშეკიდების გამო.



ნახ. 109.

გარე ძალა, რომელიც უნდა გამოვიყენოთ ქანის ნატეხის დასამსხვრევად, განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:

$$Q \geq \sigma \cdot F,$$

სადაც  $Q$  არის გარე ძალა (ნ);

$\sigma$  — მოცემული ქანის ღრობითი წინალობა დამსხვრევისადმი (ნ/სმ<sup>2</sup>-ობით);

$F$  — დასამსხვრევი ნაწილის განივი კვეთი (სმ<sup>2</sup>).

არსებობს მსხვრევის ორი თეორია.

ექსპერიმენტულ საწყისებზე აგებული პირველი თეორიის თანახმად, სხეულის დასამსხვრევად საჭირო მუშაობა მსხვრევის ღროს ახლად წარმოშობილი ზედაპირის პროპორციულია.

კუბური სხეულის ერთ სიბრტყეზე გასაყოფად საჭირო მუშაობას თუ მივიღებთ  $A$  ნ. სმ ტოლად, მაშინ კუბის 8 კუბიკად გასაყოფად (3 სიბრტყეზე) საჭირო იქნება  $3A$  ნ. სმ ტოლი მუშაობა.

სათანადოდ, კუბური სხეულის 27 კუბიკად გასაყოფად (6 სიბრტყეზე) საჭირო იქნება  $6A$  ნ. სმ ტოლი მუშაობა.

სხეულის  $n$  ნაწილად გასაყოფად საჭირო იქნება  $3(n-1)$  გაყოფის სიბრტყე და  $A_n = 3A(n-1)$  ნ. სმ მუშაობა.

სათანადოდ,  $m$  ნაწილად დაყოფისას  $A_m = 3A(m-1)$ . მუშაობათა ფარდობა  $\frac{A_n}{A_m} = \frac{n-1}{m-1}$ ;

$$n \text{ და } m\text{-ის დიდი მნიშვნელობისას } \frac{A_n}{A_m} = \frac{n}{m}$$

უკანასკნელი ტოლობა უფლებას გვაძლევს დანაწილების საკმაროდ დიდი ხარისხის ღროს მსხვრევის მუშაობა ჩავთვალოთ დანაწილების ხარისხისა და მსხვრევის ღროს მიღებული ნატეხების ახლად წარმოქმნილი ზედაპირების პირდაპირპროპორციულად.

მეორე თეორია ეკუთვნის პროფ. ვ. კირპიჩევს. როგორც ცნობილია,  $\sigma = \varepsilon \cdot E$ , სადაც  $\varepsilon$  არის ფარდობითი წაგრძელება;  $E$  — დრეკადობის მოდული.

დეფორმაციის მუშაობა

$$A = \frac{1}{2} \cdot F \cdot \sigma \cdot \Delta l_0$$

სადაც  $l_0$  არის საწყისი სიგრძე;

$\Delta l_0$  — აბსოლუტური წაგრძელება;

$F$  — ხაზსხრევი ქვის განივი კვეთის ფართობი.

ვინაიდან  $\Delta l_0 = \epsilon \cdot l_0 = \frac{\sigma}{E} \cdot l_0$ , მსხრევის (დეფორმაციის) მუშაობის

გამოსახულება ასეთ სახეს მიიღებს

$$A = \frac{F \cdot \sigma^2 \cdot l_0}{2E} = \frac{\sigma^2 V}{2E} \text{ ნ.სმ,}$$

სადაც  $V = F \cdot l_0$  დეფორმირებული სხეულის მოცულობაა.

უკანასკნელი გამოკვლევებით, მიღებული ფორმულა შეიძლება გამოვიყენოთ ძაბვებისათვის, რომლებიც აღემატება ზოის ქანების დრეკადობის ზღვარს.

პროფ. კირპიჩევის თეორიით (იმ დამსწებით, რომ ორი სხეულის  $V_1$  და  $V_2$  მოცულობის დეფორმაციის სიჩქარეები ერთნაირია), მსხრევაზე დახტარჯული მუშაობა სხეულის  $V_1$  მოცულობის ან  $G$  წონის პირდაპირპროპორციულია:

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{G_1}{G_2}$$

მაგრამ  $A = Q \cdot s$ , სადაც  $Q$  მსხრევი ძალაა,  $s$  გზაა, რომელიც სხეულის აბსოლუტური დეფორმაციის ტოლია.

ჰუკის კანონით, დეფორმაცია პირდაპირპროპორციულია სხეულის ხაზოვანი ზომებისა, ე.ი.  $\frac{s_1}{s_2} = \frac{a_1}{a_2}$  (აქ  $a_1$  და  $a_2$  სხეულის ხაზოვანი ზომებია).

$$\text{ამრიგად, } \frac{A_1}{A_2} = \frac{Q_1 \cdot s_1}{Q_2 \cdot s_2} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{a_1^3}{a_2^3},$$

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{a_1^2}{a_2^2}.$$

საბოლოოდ:

1) მსხრევისათვის საჭირო ძალები ხაზოვანი ზომის კვადრატის ანდა განივი კვეთის ფართობის პირდაპირპროპორციულია.

2) მსხრევის მუშაობა პირდაპირპროპორციულია ხაზოვანი ზომის კუბისა.

ხვედრითი მუშაობა; რაც მოდის 1 სმ<sup>3</sup> დანსხვრეულ მასალაზე.

$$A_{\text{ხ}} = \frac{\sigma^2}{2E} :$$

უმეტესა მთის ქანების დროებითი წინალობის დროს (სამუშაო)  $\sigma = 15000$  ნ/სმ<sup>2</sup> და დრეკადობის მოდულით  $\epsilon = 4.500.0000$  ნ.სმ<sup>2</sup>. ხვედრითი მუშაობა

$$A_{\text{ხ}} = \frac{1500^2}{2 \cdot 450000} = 2,5 \text{ ნ. სმ}^3.$$

**§ 53. ძვის მასალაზე და მათი გამოყენება საფუძვალში და საგზაო სამუშაოებზე**

სამშენებლო და საგზაო სამუშაოებზე გამოყენებულა ქვის მასალები-სათვის ნედლეულს წარმოადგენს მეტწილად მაგარი ქვები, რომლებიც ხასიათებიან კუმშიესადმი შემდეგი დროებითი წინალობებით: გრანოტი — 3700—600 კგ/სმ<sup>2</sup>, პორფირი — 3500—500 კგ/სმ<sup>2</sup>, ბაზალტი — 4500—800 კგ/სმ<sup>2</sup>, ქვიშაქვა 2200—250 კგ/სმ<sup>2</sup>, კირქვა — 2500—200 კგ.სმ<sup>2</sup>.

ქვის მსხვრევის პროცესში მიიღება შემდეგი მასალები: ა) ღორღი ბალასტისათვის (ფრაქციები — 25—70 მმ); ბ) სანშენებლო ღორღი (ფრაქციები — 10—25 მმ) და გ) სამშენებლო წვრილმანი (ნაცხრილი ფრაქციები 10 მმ-მდე).

სამშენებლო და საგზაო სამუშაოთათვის ქვის მასალებს ვამზადებთ ქანების მსხვრევით სპეციალური საშხვრევი მანქანებით; შემდეგ პროდუქციას ვახარისხებთ ფრაქციების მიხედვით და, თუ ეს აუცილებელია, გარეცხვითაც.

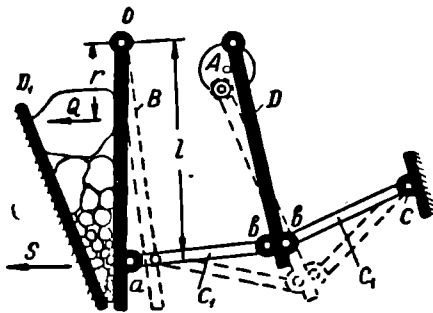
ღორღიან და ქვიშიან საგზაო ბალასტზე ტექნიკური პირობები განსაზღვრულია სათანადო „კოსტებით“.

**§ 54. სახსნარში მანქანების კლასიფიკაცია**

სამსხვრევ მასალაზე ზემოქმედების სახეობის მიხედვით ასხვავებენ:

1. ყ ბ ი ა ნ ს ა მ ს ხ ვ რ ე ვ ე ლ ე ბ ს (მოძრავი მოქანავე ყბით) — (ნახ. 110). ნახაზზე ნაჩვენებია: *O* — საკიდელის უძრავი ღერძი; *A* — ექსცენტრიკული ლილევი; *D*<sub>1</sub> — უძრავი ყბა; *B* — მოძრავი ყბა; *C* — განმბრჭენი ფილები; *D* — ბარბაცა; *Q* — მსხვრევი ძალვა; *S* — ძალვა, რომელიც მოქმედებს განმბრჭენი ფილის გასწვრივ; *r* — მხარი *Q* ძალვისა; *l* — მხარი *S* ძალვისა; *a*, *b* და *c*<sub>1</sub> ბარბაცის და განმბრჭენი ფილების სახსროვანი შეერთებანი.

2. კ ო ნ უ ს უ რ ს ა მ ს ხ ვ რ ე ვ ე ლ ე ბ ს ექსცენტრიკულად



ნახ. 110.

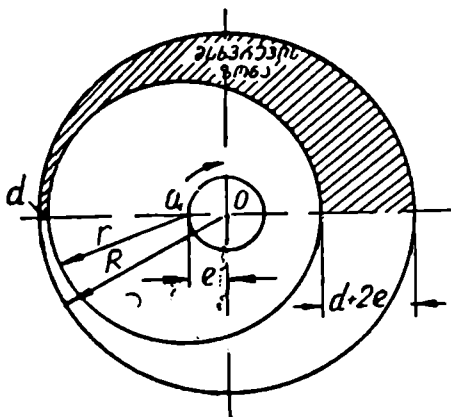
მბრუნავი მსხვრეველი კონუსით, რომელიც უწყვეტად ამსხვრევს მასალას (ნახ. 111).

111-ე ნახაზზე ნაჩვენებია:  $O$  და  $R$  — უძრავი კონუსის ცენტრი და რადიუსი;  $O_1$  და  $r$  — მოძრავი კონუსის ცენტრი და რადიუსი;  $e$  — ექსცენტრისიტეტი;  $d$  — ხვრელის უმცირესი ზომა;  $d+2e$  — ხვრელის უდიდესი ზომა.

დახრილი ღერძის ბრუნვისას შიგა მოძრავი კონუსის (ეგვრეთ

წოდებული მსხვრეველი თავის) მსახველები სათანადოდ უახლოვდებიან და შორდებიან გარე უძრავი კონუსის მსახველებს, რითაც ხდება ქვის მასალის მსხვრევა გარე და შიგა კონუსებს შორის სივრცეში.

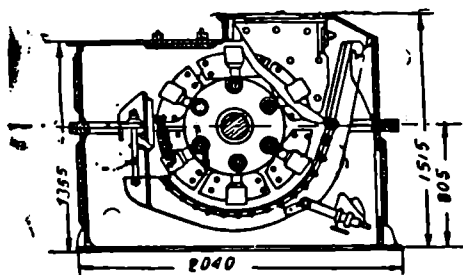
თუ ყბიან სამსხვრეველაში ადგილი აქვს მხოლოდ მსხვრევას, კონუსურ სამსხვრეველაში ადგილი აქვს მსხვრევასა და ღუნვას. ამიტომ მსხვრევის პროცესი ადვილდება. ეს არის კონუსური სამსხვრეველების ძირითადი უპირატესობა, რაც მათ



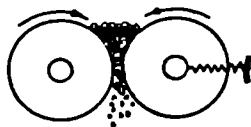
ნახ. 111.

უფრო მწარმოებლურს ხდის.

3. ჩაქუჩიან სამსხვრეველებს (ნახ. 112) მექანიზმის მბრუნავი ნაწილე-



ნახ. 112.



ნახ. 113.



ბით, რომლებიც ურტყამენ დასამსხვრევ მასალას და ამსხვრევენ მას ნაწილებად.

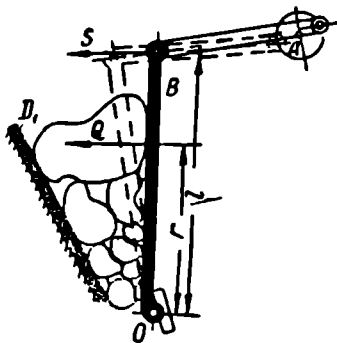
4. ვ ა ლ ც ი ა ნ ს ა მ ს ხ ვ რ ე ვ ე ლ ე ბ ს (ნახ. 113), ჩვეულებრივ, ორი ვალციტ, რომლებიც ერთმანეთის შემხვედრად ბრუნავენ და მასალას ამსხვრევენ უწყვეტი დაწოლით.

### § 65. უბიანი სამსხვრეველები

უბიანი სამსხვრეველები იყოფა შემდეგ ჯგუფებად:

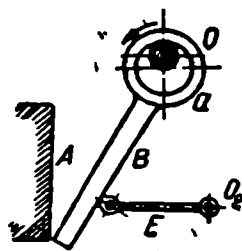
1. მ ო ქ ა ნ ა ვ ე მოძრავი უბის მდებარეობის მიხედვით: ა) სამსხვრეველები საკიდელის ზედა ღერძით და ბ) სამსხვრეველები საკიდელის ქვედა ღერძით (ნახ. 114).

2. მოძრაობის ტრაექტორიის მიხედვით: ა) სამსხვრეველები მოძრავი მარტივად მოქანავე უბით, როდესაც მოძრავი  $B$  ყბა ასრულებს მხოლოდ ქანაობითს მოძრაობას უძრავი  $O$  ღერძის გარშემო (ნახ. 114), და ბ) სამსხვრეველები მოძრავი რთულად მოქანავე უბით, როდესაც მოძრავი  $B$  ყბა ჩამოცმულია ექსცენტრიკულ ან მთავარ  $O$  ლილვზე; მისი ქვემო ნაწილი მიმაგრებულია  $E$  განმბრჭენზე ფილასთან, რომელიც მოძრაობს (ნახ. 115) უძრავი  $O_2$  წერტილის ირგვლივ.



ნახ. 114.

ამ შემთხვევაში მოძრავი ყბა ქანაობით მოძრაობის გარდა მოძრაობს აგრეთვე ზემოდან ქვემოთ, რაც საათის ისრის საწინააღმდეგო მიმართულებით ლილვის ბრუნვისას იწვევს მასალის ბიძგებას მისი ნაწილობრივი გახეხვით (ამიტომაც ასეთი სამსხვრეველები გამოიყენება ბლანტი ქვის ქანების სამსხვრეველ და აგრეთვე ღორღის უფრო წვრილი ფრაქციების მისაღებად).

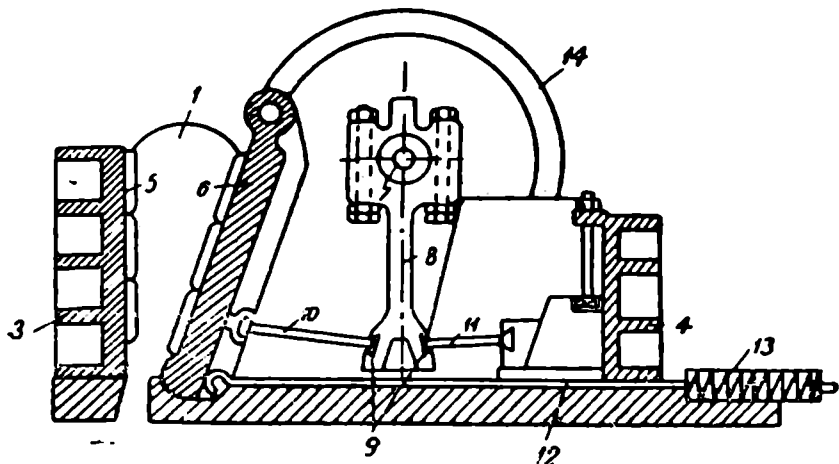


ნახ. 115.

3. მექანიზმის კონსტრუქციის მიხედვით: ა) სამსხვრეველები სახსროვან-ბერკეტული მექანიზმით (რომელსაც ამოძრავებს ექსცენტრიკული ლილვი); ბ) სამსხვრეველები მუშტა მექანიზმებით ან გორგოლაქიანი სამსხვრეველები მოძრავი მარტივად მოქანავე უბით (ყბის ქანაობა ხდება მუშტას ან მთავარ ლილვზე ჩამოცმული ექსცენტრიკის მეშვეობით).

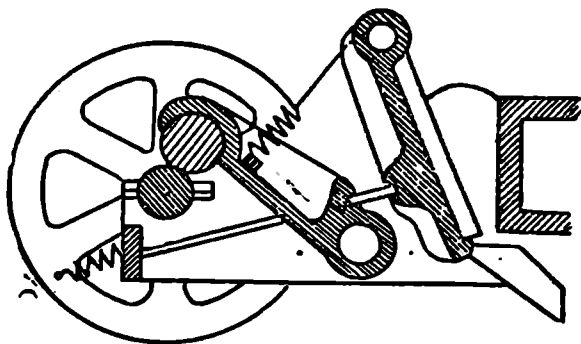
მარტივი ქანაობის მოძრავებიან სახსროვან-ბერ-

კეტულ სამსხვრეველას კონსტრუქცია მოცემულია ნახ. 116-ზე. აქ 1 და 2 — გვერდითი კედლებია; 3 და 4 — ტორსული კედლები; 5 — უძრავი ყბა ჯაფშნიანი ფილებით, რომლებიც გაკეთებულია მანგანუმშიანი ფოლადის სხმულისაგან;



ნახ. 116.

6 — მოძრავი ყბა კილოებით (ჯაფშნიანი ფილის და წინა განმბრჭენი ფილის სადების დასაყენებლად); 7 — ექსცენტრიკული ლილვი, რომელიც ბრუნავს თუჯის ორ გასახსნელ საკისარში ბაბიტის სადებებით; 8 — ბარბაცა



ნახ. 117.

(ფოლადის სხმული, რომელსაც აქვს მოსახსნელი ხუფი, რაც წარმოადგენს საკისრის ზედა ნაწილს); 9 — გარეჟილობები, რომლებიც ჩადგმულია ბარბაცას ქვემო ნაწილის ბუდეებში, რომლებშიც თავის მხრივ იდება

განმბრჯენი ფილები; 10—11 — განმბრჯენი ფილები (განმბრჯენი ფილების განლაგება განსაზღვრავს გამოსაშვები ხერხის სიგანეს, რომლის ზომების რეგულირება ხორციელდება სათანადო მოწყობილობის საშუალებით); 12—13 — საწვეი და ზამბარა; 14 — ლილეზე ჩამოკმული მქნევა-რები, რომლებიც უზრუნველყოფენ სამსხვრეველას ლილვის თანაბარ ბრუნვას.

რთულა ქანაობის მოძრავებიანი სახსროვან-ბერკეტული სამსხვრეველა გარეგნული ხედით ზემოგანხილული ტიპის სამსხვრეველას მსგავსია, მაგრამ განსხვავდება ყბის რთული ქანაობის პრინციპის კონსტრუქციული გაფორმებით.

მუშტამქანიზმიანი სამსხვრეველას კონსტრუქციული სქემა ნაჩვენებია ნახ. 117-ზე.

ჩვენი ქვეყნის წარმოების ყბიანი სამსხვრეველების ერთ-ერთი მოდელთაგანია „შირს-5“ სამსხვრეველა („გლავსტროიმაშის“ კუსინსკის ქარხნისა). ყბიანი სამსხვრეველა „შირს-5“ უმეტესად გამოიყენება საშენებლო ღორღას მისაღებად, ხოლო ზოგიერთ შემთხვევაში მეორეული მსხვრევისათვისაც.

#### § 65. უბიანი სამსხვრეველავის ბანაბარიზმის ძირითადი დავალებანი

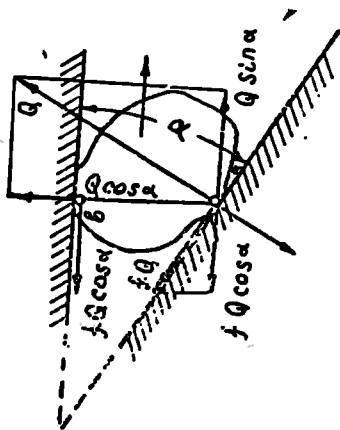
ა) სამსხვრეველას ყბების მდგომარეობის განსაზღვრა (ნახ. 118) (ქვის პირმოღების კუთხისკენსაზღვრა). მსხვრევის კორმალური პროცესის უზრუნველსაყოფად ღდა სამსხვრეველადან ქვის უკანვე ამოვარდნის თავიდან ასაცლებლად საჭიროა დავიყვათ შემდეგი პირობა:

$$Q \cdot \sin \alpha < 2f \cdot Q \cdot \cos \alpha;$$

$$\operatorname{tg} \alpha < 2f.$$

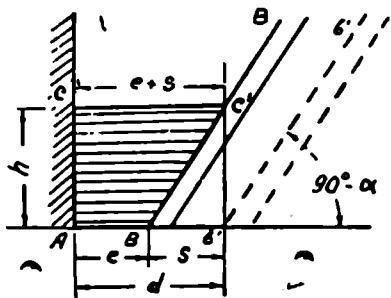
თუ  $f$  შეეცვლათ  $\operatorname{tg} \varphi$ -ით ( $\varphi$  ხახუნის კუთხეა ქვასა და ყბას შორის), მივიღებთ  $\alpha < 2\varphi$ , ე. ი. პირმოღების კუთხე ყოველთვის ნაკლები უნდა იყოს ხახუნის ორმაგ კუთხეზე.

თუ ხახუნის კოეფიციენტს მნიშვნელობაა  $f = \operatorname{tg} \varphi = 0,45$ , მაშინ  $\varphi = 24^\circ$  და  $\alpha = 48^\circ$ -ს. პრაქტიკულად  $\alpha$  კუთხე მიიღება  $20$ — $25^\circ$  ტოლი და ამის შესაბამისად სამსხვრეველას ხახის სიმაღლე  $2$ — $2,5$ -ჯერ მეტია, ვიდრე მისი სიგანე ჩასატვირთავ ნახვრეტთან.



ნახ. 118.

ბ) ყბიანი სამსხვრეველას მთავარი ლილვის უხელსაყრელესი ბრუნთა რიცხვის განსაზღვრა (ნახ. 119). დამსხვრეული ქვის ვარდნა (გამომშვები ხერხელით) ხდება მოძრავი ყბის უძრავისაგან მოშორებისას მთავარი ლილვის ნახევრად მობრუნების პერიოდში (თუ ლილვის ყოველი მობრუნებისას ყბა ახდენს ერთ გაქანებას).



ნახ. 119.

მოძრავი ყბის უძრავისაგან დაშორებისას, რაც დიდი აჩქარებით ხდება, ორივე ყბის ზედაპირზე ქვის ხახუნის იმდენად მცირდება, რომ ის შეიძლება მხედველობაში არ მივიღოთ და გაანგარიშების დროს ჩავთვალოთ, რომ დამსხვრეული ქვა თავისუფლად ვარდება.

მივიღოთ აგრეთვე, რომ მოძრავი ყბა წინსვლით მოძრაობს (ე.ი.  $\alpha = \text{const}$ ) და

$e$  არის გამოსაშვები ხერხელის უმცირესი სიგანე,

$s$  — მოძრავი ყბის სვლა (გამოსავალ ხერხელთან ქვემოთ),

$n$  — მთავარი ლილვის ბრუნთა რიცხვი.

დასახული ამოცანის გადასაჭრელად საჭიროა მთელი რიგი სიდიდეების დაკავშირება ერთმანეთთან. სიმძიმის ძალის მოქმედებით ქვემოთ ეშვება ტრაპეციოიდული კვების პრიზმა, რომლის სიგრძეც გამოსავალი ხერხელის (რომელიც იზომება ნახაზის სიბრტყის პერპენდიკულარულად)  $b$  სიგრძის ტოლია.

გადავზომოთ  $(e+s)$  მონაკვეთი და  $B'$  წერტილზე გავავლოთ ვერტიკალური ხაზი მოძრავი ყბის შესაბამის  $BB'$  ხაზის  $C$  წერტილში გადაკვეთამდე. მაშინ  $ABCC'$  ტრაპეციის ფართობი

$$F = \frac{e + (e+s)}{2} \cdot h = \frac{2e+s}{2} \cdot h,$$

სადაც

$$h = \frac{s}{\text{tg } \alpha};$$

მეორე მხრივ, თავისუფლად ვარდნილი სხეულის მოძრაობის პირობიდან ვპოულობთ  $h = \frac{1}{2} g t^2$ .

მოძრავი  $B$  ყბის მარჯვნივ გადაწევის დრო (ე. ი. ერთი მარტივი გაქანების დრო)  $t = \frac{1}{2} \cdot \frac{60}{k} = \frac{30}{k}$ , სადაც  $k$  მოძრავი ყბის ორმაგი

გაქანების რიცხვია წუთში.  
საბოლოოდ,

$$h = \frac{g}{2} \cdot \left(\frac{30}{k}\right)^2 = \frac{450 \cdot g}{k^2} \quad \text{ან} \quad h = \frac{s}{\text{tg } \alpha} = \frac{450 \cdot g}{k^2},$$

საიდანაც

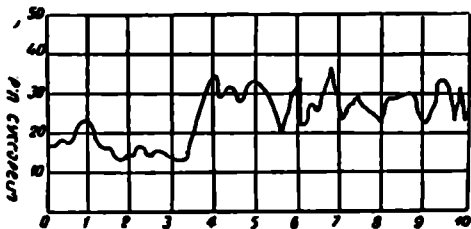
$$k = \sqrt{\frac{450 \cdot g \cdot \text{tg } \alpha}{s}} = 66,5 \sqrt{\frac{\text{tg } \alpha}{s}}.$$

სახსროვან-ბერკეტული მექანიზმის მქონე ყბიანი სამსხვრეველების მთავარი ლილის ბრუნთა რიცხვი  $n = k$ , ხოლო მუშტა მექანიზმისა —

$$n = \frac{k}{2}.$$

გ) სამსხვრეველას ნაწილებზე მოქმედი ძალების განსაზღვრა. ყბიანი სამსხვრეველას მექანიზმის რგოლებსა და უძრავ ნაწილებზე მოქმედი ძალების გასაგებად უნდა ვიცოდეთ მსხვრევის მაქსიმალური ძალების სიდიდე (ე. ი. ქვაზე ყბის დაწოლის  $Q$  ძალა).

თუ მივიღებთ, რომ ქვის დეფორმაცია და, მაშასადამე, მსხვრევის ძალებიც თანდათანობით და თანაბრად იზრდება 0-დან მაქსიმუმამდე, მაშინ მსხვრევის მუშაობა



ნახ. 120.

$$A_{\text{მს}} = \frac{0 + Q_{\text{max}}}{2} \cdot s,$$

საიდანაც  $Q_{\text{max}} = \frac{2A_{\text{მს}}}{s},$

სადაც  $s$  არის ყბის სვლა ქვაზე მისი დაწოლის წერტილში.

დ) მქნევარას მახასიათებლის განსაზღვრა (ნახ. 120). სამსხვრეველას მუშაობა სამუშაო სვლის პერიოდში სრულდება ძრავიდან ენერჯის უწყვეტად მიწოდებისა და მქნევარას კინეტიკური ენერჯის ხარჯზე.

ყბის გაწევისას (უქმი სვლის დროს) ენერჯია იხარჯება მხოლოდ მქნევარას კინეტიკური ენერჯის, გასაღიღებლად და შავნე წინალობათა დასაძლევად.

ამგვარად, ჭარბი მუშაობა  $A$  ნ. მ, უქმი სვლის პერიოდში, კინეტიკური ენერჯის კანონის საფუძველზე განისაზღვრება შემდეგი გამოსახულებით:

$$A = \frac{I(\omega_{\max}^2 - \omega_{\min}^2)}{2} = I \cdot \frac{(\omega_{\max} + \omega_{\min})}{2} \cdot \frac{(\omega_{\max} - \omega_{\min})}{\omega} = I \cdot \omega^2 \cdot \delta;$$

სათანადოდ,

$$N = \frac{A}{75 \cdot t} = \frac{I \cdot \omega^2 \cdot \delta}{75 \cdot t}.$$

თუ ჩავთვლით, რომ მქნევარას მთელი მასა თავმოყრილია ფერ-სოში (ე. ი.  $r = \frac{D}{2}$  მანძილზე ბრუნვის ღერძიდან), მივიღებთ

$$I = M \cdot r^2 = \frac{G}{g} \cdot \frac{D^2}{4},$$

საიდანაც

$$GD^2 = 4gI.$$

თუ გავატარებთ ანალოგიას სამსხვრეველებსა და, საერთოდ, დარ-ტყმითი მოქმედების მანქანებს (წნეხები, მაკრატლები და სხვ.) შორის, შეიძლება ჩავთვალოთ, რომ მქნევარაში კინეტიკური ენერგიის მარაგე-ულრის ენერგიის სრულ ხარჯვას ორი სრული სვლის დროს.

ამრიგად,

$$\frac{1}{2} \cdot I \omega^2 = 2A,$$

საიდანაც

$$I = \frac{4A}{\omega^2},$$

და

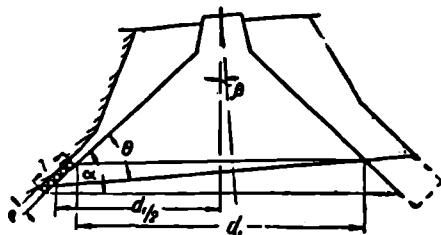
$$GD^2 = \frac{16A \cdot g}{\omega^2}.$$

## § 67. კონუსური სამსხვრეველები

კონუსური სამსხვრეველები შეიძლება კლასიფიცირებულ იქნეს მთე-ლი რიგი განმასხვავებელ ნიშნების მიხედვით. მაგალითად, დამსხვრე-ული მასალის ვარდნის მიხედვით ასხვავებენ: 1) კონუსურ სამსხვრეველებს დამსხვრეული პროდუქციის თავისუფალი ვარდნით და 2) კონუსურ სამსხვ-რეველებს დამსხვრეული პროდუქციის ვარდნით არა მარტო სიმძიმის ძალის, არამედ ინერციის ცენტრიდანული ძალების ზემოქმედებით (ნახ. 121).

მექანიზმის კონსტრუქციის მიხედვით სამსხვრეველები არის: 1) მოძ-რავი ვერტიკალურიღვიანი და ქვედასაყრდენიანი, 2) მოძრავი ვერტიკა-ლურიღვიანი და ზედასაყრდენიანი, 3) უძრავი ვერტიკალურიღვიანი.

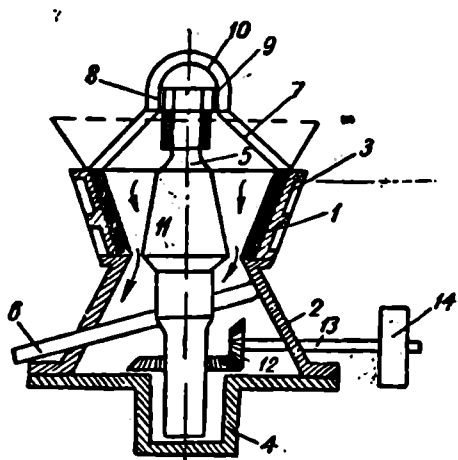
მსხვრეველი კონუსის დამაგრების ხასიათის მიხედვით სამსხვრეველები არის: 1) მსხვრეველკონუსიანი, რომელიც უძრავად დამაგრებულია მოძრავ ლილვზე და უკანასკნელთან ერთად ასრულებს ქანქარასებრ წრიულ მოძრაობას; 2) მსხვრეველკონუსიანი, რომელიც ექსცენტრიკული მილის საშუალებით მოძრავადაა დამაგრებული უძრავ ლილვზე, რომლის გარშემოც ბრუნავს მილისი.



ნახ. 121.

კონუსური სამსხვრეველების კონსტრუქციის სქემა მოცემულია ნახ. 122-ზე.

აქ 1 ფოლადის ზედა კორპუსია (მსხვრევის კამერა), 2—ფოლადის ქვედა კორპუსი, 3 — მოსახსნელი გლუვი ფილები (მანგანუმიანი ფოლადის), 4 — ექსცენტრიკული მილისი, 5 — ვერტიკალური ლილვი, 6 — სარინი ღარი, 7 — განივი რკალი (მასზე მთავარი ვერტიკალური ლილვის დასაყიდად), 8 — ლილვის საკისრის მილისი, 9 — ქანჩი, რომელიც ემყარება მილისზე, რითაც დაკიდებულია ვერტიკალური ლილვი, 10—მოსახსნელი ხუფი, რომელიც საკისარს იცავს გაჭუჭყიანებისაგან, 11 — მსხვრეველი კონუსი, 12 — კონუსური კბილანა, 13 — ამძრავი ლილვი, 14 — ბორბალი.



ნახ. 122.

ნია ვიკსუნსკის ქარხნის თირაციულ ქვასამსხვრევი „ოკბ-1-134“ „ოკბ-1-134“ თირაციულ ქვასამსხვრევს იყენებენ როგორც სამშენებლო, ისე საგზაო ღორღის მისაღებად!

ქვასამსხვრე-დამხარისხებელ ქარხანაში ამ სამსხვრეველას შეუძლია შესრულოს როგორც პირველადი, ისე მეორეული მსხვრევის ფუნქციები. თირაციული ქვასამსხვრევი „ოკბ-1-134“ იძლევა მაღალხარისხოვან

და კარგად დაღერტილი ლორს (მსხვრეველი თავის სფერული მოხაზულობის გამო) და წარმოადგენს დიდი სიმძლავრის (მწარმოებლობის) სამსხვრეველს.

§ 88. კონუსურ სამსხვრეველათა განაწარმენის ძირითადი დებულებანი

ა) ძირითადი ზომების გეომეტრიული თანაფარდობის განსაზღვრა (ნახ. 123). გამარტივებისათვის ღებულობენ, რომ მსხვრეველი თავის ღერძი შემოხაზავს არა კონუსურ ზედაპირს, არამედ ცილინდრულს (ეს დაშვება ახლოსაა სინამდვილესთან, ვინაიდან კუთხე მსხვრეველ თავსა და ვერტიკალს შორის  $2-4^{\circ}$ -ზე მეტი არაა).

უბიანი სამსხვრეველს ანალოგიით განვიხილოთ კონუსური სამსხვრეველს გეომეტრიული სქემა, სადაც

$s$  არის მსხვრეველი თავის სელა;

$r$  — ექსცენტრისიტეტი ღერძებს შორის;

$D$  — სამსხვრევი ბურთულეების დიამეტრი;

$H$  — ხახის სიმაღლე;

$\alpha_1$  — დახრის კუთხე, რომელსაც მსხვრეველი თავი ქმნის ვერტიკალთან;

$\alpha_2$  — დახრის კუთხე, რომელიც იქმნება გარე უძრავი კონუსის შიგა კონუსური ზედაპირით ვერტიკალთან;

$\alpha$  — პირმოდების კუთხე, ე. ი. კუთხე მსხვრეველ ზედაპირებს შორის;

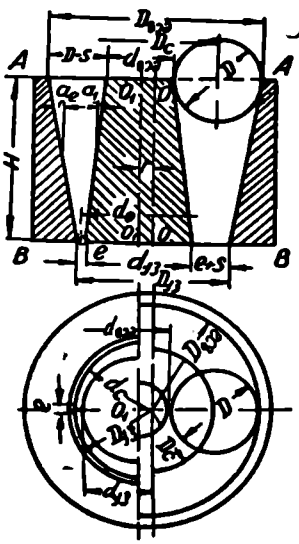
შაშინ გვექნება 
$$H = \frac{D_B - D_H}{2 \operatorname{tg} \alpha_2} = \frac{d_H - d_e}{2 \operatorname{tg} \alpha_1};$$

$$S = 2r = \operatorname{const}; \quad \alpha = \alpha_1 + \alpha_2.$$

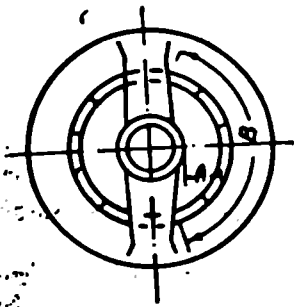
ქვის უკანვე გამოვარდნის თავიდან ასაცილებლად აუცილებელია  $\alpha < 2\varphi$  (ჩვეულებრივ,  $21-23^{\circ}$ ).

ჩასატვირთი ხახის ზომები წარმოადგენს კონუსური სამსხვრეველების ერთ-ერთ ძირითად მახასიათებელს და უდრის ხახის  $A = D - s$  სიგანისა (ნახ. 124) და (B) სგრძის ნამრავლს. ამ შემთხვევაში

$$B = (7-8) \cdot (D - s)$$



ნახ. 123.



ნახ. 124.



$$B = 8D,$$

$$D_{\text{ზოგ}} = 5D,$$

$$D_{\text{გარ}} = 3,5D.$$

ბ) ლოლვის ბრუნთა უხელსაყრელესი რიცხვის განსაზღვრა. თუ ვიძალადობით სამსხვრევლები განაგარიშების შემთხვევის ანალოგიურად ( $\alpha_1$  და  $\alpha_2$  კუთხეების გათვალისწინებით), მივიღებთ

$$n = 665 \cdot \frac{\sqrt{\lg \alpha_1 + \lg \alpha_2}}{s}.$$

გ) მსხვრეველი თავის ბრუნთა რიცხვის განსაზღვრა საკუთარი გეომეტრიული ღერძის გარშემო ბრუნვის დროს. მსხვრეველ თავს, რომელიც თავისუფლად ჩამოცმული ლილვზე, გარდა წინსვლითი მოძრაობისა, აქვს აგრეთვე ბრუნვითი მოძრაობა თავისი ღერძის გარშემო (მსხვრეველ თავსა და იმ მასალას შორის ხახუნის გამო, რომელიც ჩაქვრალია თავსა და უძრავ კონუსს შორის). მსხვრეველი თავის ცენტრის ხაზოვანი სიჩქარე (ნახ. 125)

$$v_0 = \frac{2\pi r \cdot n}{60},$$

სადაც  $n$  არის მსხვრეველი თავის ღერძის ბრუნთა რიცხვი;

$r$  — მსხვრეველი თავის ღერძის ექსცენტრისიტეტი გარე კონუსის უძრავი ღერძის მიმართ.

განსაზღვრათ მსხვრეველი თავის  $n_2$  ბრუნთა რიცხვი მისი საკუთარი გეომეტრიული ღერძის მიმართ.

ვინაიდან განსახილველი სისტემა მუშაობს როგორც პლანეტარული გადაცემა შიგა მოდებით, ამიტომ გადაცემის რიცხვი შეიძლება განსაზღვრათ ფორმულით

$$i = \frac{R - \rho}{\rho} = \frac{r}{\rho},$$

სადაც  $R = \frac{D}{2}$  არის რადიუსი უძრავი კონუსის რომელიმე კვეთში;

$\rho = \frac{d}{2}$  — მსხვრეველი თავის რადიუსი იმავე კვეთში.

მსხვრეველი თავი ბრუნავს საკუთარი ღერძის ირგვლივ ლილვის

ბრუნვის საწინააღმდეგო მიმართულებით. მისი ლერძის გარშემო მსხვრე-  
ველი თავის ბრუნთა რიცხვი იქნება  $n_2 = n \cdot \frac{r}{\rho}$ ,

დ) მსხვრევის დროს მაქსიმალური ძალვის განსაზღვრა. ცნობილია,

$$A = \frac{\sigma^2 V}{2E} = \frac{\sigma^2 \cdot \pi \cdot D^3}{2E \cdot 6} = \frac{\sigma^2 \cdot D^3}{3,8 \cdot E},$$

აგრეთვე 
$$A = \frac{0,4 \cdot Q_{max} \cdot s}{2}$$

საიდანაც ვღებულობთ

$$Q_{max} = \frac{2A}{s} = \frac{\sigma^2 \cdot D^3}{1,9 \cdot E \cdot s} \text{ ანდა, როცა } s = 2r, \quad Q_{max} = \frac{\sigma^2 \cdot D^3}{3,8 \cdot E \cdot r}.$$

ე) სამსხვრეველათა ამძრავის სიმძლავრის განსაზღვრა:

1. ყბიანი სამსხვრეველას სიმძლავრის განსაზღვრა, როგორც ზემოთ  
იყო აღნიშნული,  $A = \frac{\sigma^2 V}{2E}$ . გარდა ამისა, ჩასატვირთ ხახაში ჩასაყრელი  
მასალის მოცულობა და ჩაყრილი დამსხვრეული მასალის მოცულობა შეი-  
ძლება განვსაზღვროთ შემდეგი გამოსახულებებით:

$$V_{ჩასყ} = \frac{b}{D} \cdot \frac{\pi D^3}{6} = \frac{\pi \cdot b \cdot D^2}{6};$$

$$V_{ჩაყ} = \frac{b}{d} \cdot \frac{\pi d^3}{6} = \frac{\pi \cdot b \cdot d^2}{6}.$$

მოდრავი ყბის ერთი მოქნევისას ფაქტიურად დამსხვრეული ქვების  
მოცულობა იქნება

$$V = V_{ჩასყ} - V_{ჩაყ} = \frac{\pi b}{6} (D^2 - d^2),$$

მაშინ

$$A = \frac{\sigma^2}{2E} \cdot \frac{\pi b}{6} \cdot (D^2 - d^2) = \frac{\sigma^2 \cdot b \cdot (D^2 - d^2)}{0,26 \cdot E}$$

ანდა

$$N_p = \frac{A \cdot k}{100 \cdot 60 \cdot 75} \text{ ცხ. ძ.}$$

• 2. კონუსური სამსხვრეველების ამძრავის სიმძლავრის განსაზღვრა.  
ზემოაღნიშნულის შესაბამისად კონუსური სამსხვრეველების ამძრავის  
სიმძლავრე შეიძლება განვსაზღვროთ შემდეგი გამოსახულებით.

$$N_j = \frac{A \cdot n}{100 \cdot 60 \cdot 75} \text{ ცხ. დ.,}$$

სადაც  $n$  ვერტიკალური ლილვის ბრუნთა რიცხვია.

ვ) სამსხვრეველათა მწარმოებლობის განსაზღვრა:

1. ყბიანი სამსხვრეველების მწარმოებლობის განსაზღვრა. ზემოთ გავარკვეეთ, რომ ღორღის გამოსაშვებ ხვრელში გამავეალი პრიზმის ფართობი (მოძრავი ყბის დაშორებისას)

$$F = \frac{2e + s}{2} \cdot h = \frac{2e + s}{2} \cdot \frac{s}{\operatorname{tg} \alpha},$$

მაშინ

$$V = \frac{d + e}{2} \cdot \frac{b \cdot s}{\operatorname{tg} \alpha};$$

პრიზმის წონა

$$G = V \cdot \gamma = \frac{d + e}{2} \cdot \frac{\gamma \cdot b \cdot s}{\operatorname{tg} \alpha}$$

და

$$\mu_j = \mu \frac{G \cdot k \cdot 60}{1000} \text{ ტ:სათს, სადაც } \mu \text{—გაფხვიერების კოეფიციენტი,}$$

რომელიც უდრის  $0,4 \div 0,7$ , ანდა  $\mu_j = 0,15 \cdot \mu \cdot \gamma \cdot k \cdot b \cdot d \cdot s$ .

2. კონუსური სამსხვრეველების მწარმოებლობის განსაზღვრა. ზემოაღნიშნულის შესაბამისად შეიძლება მივიღოთ გამოსახულებანი კონუსური სამსხვრეველების მწარმოებლობისათვის:

$$\mu_j = \frac{0,18 \cdot D_H \cdot d \cdot s}{(\operatorname{tg} \alpha_1 + \operatorname{tg} \alpha_2)} \mu \cdot \gamma \cdot n$$

ანდა, როცა  $s = 2r$ ,

$$\mu_j = \frac{0,36 \cdot \mu \cdot \gamma \cdot n \cdot r \cdot D_H \cdot d}{(\operatorname{tg} \alpha_1 + \operatorname{tg} \alpha_2)}.$$

#### § 89. ყბიანი და კონუსური სამსხვრეველების ურთიერთშეღებვა

ყბიანი სამსხვრეველს კონუსურ სამსხვრეველასთან შედარებით უფრო იაფი და საიმედოა ექსპლუატაციის მხრივ, ხოლო მისი შეკეთება საგრძნობლად მარტივია.

ჩასატვირთი ხახის ერთნაირი ზომებისა და სამსხვრევეი ქვის ერთნაირი ზომებისას ყბიანი სამსხვრეველების წონა ნაკლებია, ვიდრე კონუსური სამსხვრეველებისა;

ყბიანი სამსხვრეველებისათვის საჭიროა უფრო ნაკლები სიმაღლის სათავისი, ვიდრე კონუსურისათვის;

კონუსურთან შედარებით ყბიანი სამსხვრეველას მიმღები ხახა უფრო ფართოა და ამიტომაც უფრო მოხერხებულია ქვის ჩატვირთვისათვის; კონუსური სამსხვრეველას მწარმოებლობა მეტია, ვიდრე ყბიანი სამსხვრეველასი; კონუსური სამსხვრეველა ნაკლებ ენერგიას ხარჯავს; იგი უფრო თანაზომიერ პროდუქტს იძლევა; მუშაობს უფრო მდოვრედ და მშვიდად; კონუსური სამსხვრეველა უფრო წვრილ ღორღს იძლევა და ამიტომაც უფრო უნივერსალურია.

### თ ა ვ ი XVI

## საცხრილავი მანქანები

### § 70. ზოგადი ცნობები

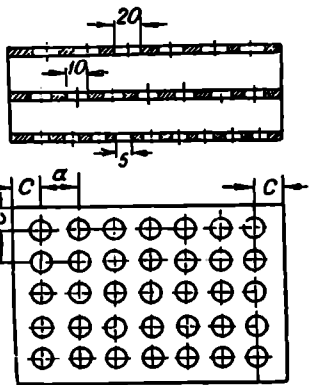
დამსხვრეული ქვის დანაწილებას ფრაქციის სიმსხოს მიხედვით გაცხრილვა ეწოდება. გაცხრილვის ეფექტურობა განისაზღვრება ცხავის  $\eta_{\text{ც}}$  მარგი ქმედების კოეფიციენტი. მარგი ქმედების კოეფიციენტი განისაზღვრება გაცხრილვისას მიღებული ქვედა კლასის მასალის წონის შეფარდებით ამავე კლასის იმ მასალის სრულ წონასთან, რომელსაც შეიცავს გასაცხრილავად შემოსული მასალა.

შ ე ნ ი შ ე ნ ა. დამსხვრეულ ქვას, რომელიც არ გაღის ცხავის ნახვრეტებში, ეწოდება ზედაკლასის მასალა (აღებული ცხავის მიმართ); მასალა, რომელიც გატარდა ნახვრეტებში, შეადგენს ქვედა კლასს.

$\eta_{\text{ც}}$  მნიშვნელობები: დოლოვანი ცხავებისათვის—0,6; ბრტყელი ცხავებისათვის (მოძრავი) — 0,7; ვიბრაციული ცხავებისათვის—0,9.

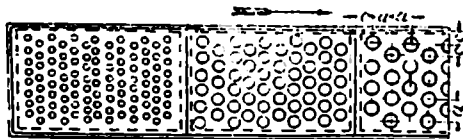
ცხავის მარგი ქმედების კოეფიციენტი დამოკიდებულია არა მარტო დასახარისხებელ ფრაქციათა ზომების თანაფარლობაზე, არამედ იმ მოძრაობის სახეობაზედაც, რომელიც მიენიჭება ცხავს, და, უმთავრესად, მასზე მასალის შეფარდებითი მოძრაობის ხასიათზე.

გაცხრილვის ძირითადი სქემები ასეთია: ა) მ ს ხ ვ ი ლ ი დ ა ნ წ ვ რ ი ლ ის ა კ ე ნ (ნახ. 126), რაც, ჩვეულებრივ, ხორციელდება მრ-



ნახ. 126.

ვალაარუსიანი ბრტყელო მოძრავი ცხავეებით, და ბ) წვრილი და მსხვილი საკენ (ნახ. 127), რაც ხორციელდება უმთავრესად დოლოვანი ცხავეებით.



ნახ. 127.

ლაკოვანი, ცხრილოვანი; კონსტრუქციული გაფორმებით—დოლოვანი და ბრტყელო.

ყოველი ცხავის მოწყობილობას აქვს სწორხაზოვანი ან მრუდხაზოვანი სამუშაო ზედაპირი. იგი მზადდება ან ლითონის ფურცლისაგან, რომელიც დატვიფრულია სხვადასხვა ზომის ნახვრეტებად (ცხავი), ანდა მავთულის დაწნით (საცერი).

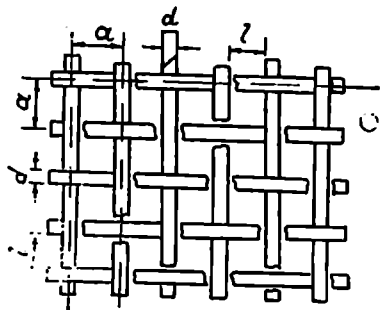
ცხავის ნახვრეტები, ჩვეულებრივ, კადრაკულად ეწყობა (ნახვრეტების ცენტრები განლაგებულია ტოლგვერდა სამკუთხედების კონტურზე).

პროფესორ ლევენსონის მონაცემებით, მსხვილი უჯრედებისათვის, როცა  $d_0 > 35$  მმ.  $a = b =$

$= 1,25d_0 + (5 \div 10$  მმ); საშუალო უჯრედებისათვის, როცა  $d_0 = 10 \div 35$  მმ,  $a = b = 1,5d_0$ ; მცირე უჯრედებისათვის,

როცა  $d_0 < 10$  მმ,  $a = b = \frac{4}{3}d_0 + (1 \div 2$  მმ).

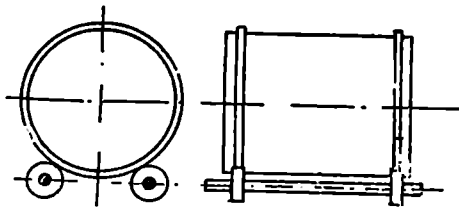
საცერს (ნახ. 128) ცხავეებთან შედარებით უპირატესობა აქვს, რადგან საცერის მთელი ფართობის 70%-მდე ნახვრეტებს უკავია.



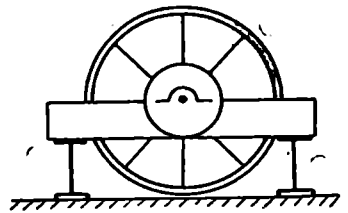
ნახ. 128.

### § 1. დოლოვანი ცხავეები

მბრუნავი დოლოვანი ცხავეები ორი ძირითადი ტიპისაა: 1) გორგოლაკებზე დაყრდნობილი ცხავეები (გორგოლაკოვანი ცხავეები, ნახ. 129) და 2) ცენტრალურლილვიანი ცხავეები (ღერძული, ნახ. 130).



ნახ. 129.



ნახ. 130.

დოლოვანი ცხავეების გაანგარიშების ძირითადი დებულებები.

ა) დოლოვანი ცხავეების ბრუნთა რიცხვის განსაზღვრა (ნახ. 131). უძრავი პორიზონტულცილინდრიანი ცხავე დასახარისხებელი მასალით შეიძლება აივსოს  $A$  წერტილამდე, რომლის მდებარეობა განისაზღვრება  $fG$  წონის სხეულის დახრილ სობრტყეზე წონასწორობის პირობით

$$G \cdot \sin \alpha - F = 0,$$

სიდანაც

$$F = f \cdot G \cdot \cos \alpha;$$

ამიტომ

$$\alpha = \varphi.$$

ცენტრიდანული ძალა  $C = m \cdot j =$

$$= \frac{G}{g} \cdot \frac{v^2}{R}$$

აქვრს  $G$  წონის ქვის ნატეხს დოლის შიგა ზედაპირზე და იწვევს ხახუნის დამატებით ძალას

$$f \cdot C = f \cdot \frac{G}{g} \cdot \frac{v^2}{R};$$

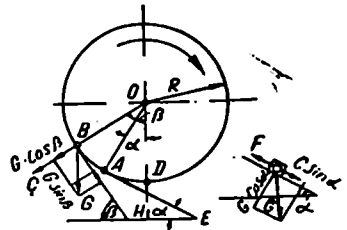
მბრუნავ პორიზონტულ ცილინდრში დასახარისხებელი მასალის წონასწორობის პირობაა

$$G \cdot \sin \beta - f \cdot G \cdot \cos \beta - f \cdot \frac{G}{g} \cdot \frac{v^2}{R} = 0.$$

თუ განვსაზღვრავთ  $\sin \beta$  და  $f$ -ს შევცვლით  $fg$ -ით, მივიღებთ

$$\sin(\beta - \varphi) = \frac{v^2 \cdot \sin \varphi}{g \cdot R}$$

(\*)



ნახ. 131.

„აწევის“ კუთხე. რომელიც იზრდება სიჩქარის ზრდასთან ერთად, პრაქტიკული მონაცემების საფუძველზე უდრის

$$\beta = \alpha + (5^\circ \div 10^\circ) = \varphi + (5^\circ \div 10^\circ)$$

ანდა

$$\beta - \varphi = 5^\circ \div 10^\circ.$$

(\*) განტოლებიდან:

$$v = \sqrt{\frac{g \cdot R \cdot \sin(\beta - \varphi)}{\sin \varphi}},$$

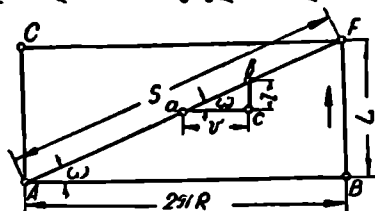
ვინაიდან

$$n = \frac{30 \cdot v}{\pi \cdot R} = 30 \sqrt{\frac{\sin(\beta - \varphi)}{R \cdot \sin \varphi}}.$$

საბოლოოდ,  $n = \frac{8}{\sqrt{R}} \div \frac{14}{\sqrt{R}};$

$$v = 0,6 \div 1 \text{ მ/წმ.}$$

ბ) განსაზღვრა მანძილისა, რომელსაც მასალა გაივლის დოლოვანი ცხავის ზედაპირზე (ნახ. 132). განვიხილოთ დასახარისხებელი მასალის მოძრაობა პროფ. ლევენსონის დასკვნების მიხედვით. დახარისხებისა და მწარმოებლობისათვის ძირითადი მნიშვნელობა აქვს დასახარისხებელი მასალის ტრექტორიასა და მოძრაობის სიჩქარეს უძრავი ცილანდრული ცხავის ზედაპირის მიმართ.



ნახ. 132.

დასახარისხებელი მასალის ტრექტორია დოლის მიმართ მისი მოძრაობის მიხედვით წარმოადგენს ხრახნულ ხაზს.

ამ ხაზის გაშლის შესაბამისად ტრექტორიის, ანუ მანძილის, სიგრძე  $S$ , რომელსაც მასალა გადის დოლის ზედაპირზე, იქნება

$$S = \frac{L}{\sin \alpha}.$$

საბოლოოდ,

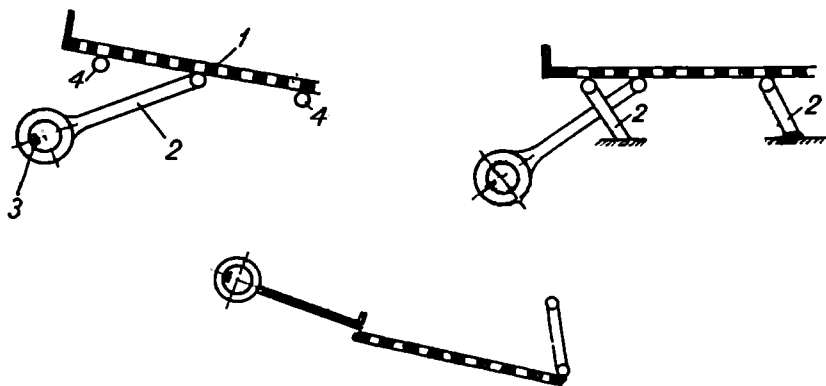
$$S = 5,75L.$$

### § 79. ზრახველი ცხავენი

ბრტყელი ცხავენი იყოფა შემდეგ სახეებად: ა) ბრტყელი უძრავი ცხავენი: 1) ცეცხლიკოვანი ცხავენი. ისინი განკუთვნილია მასალის, განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი ტენიანობის (12%-მდე) მქონე მასალის წინას-

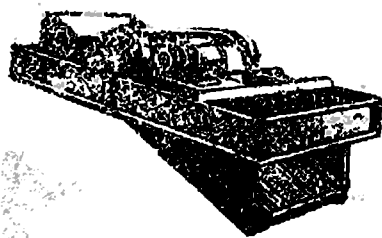
წარა ტლანქი გაცხრილვისათვის; 2) გორგოლაჰოვან ცხავებს აქვს 7—9 ლილივი მბრუნნავი გორგოლაჰებით, რომელთა შორის ნახვრეტში ვარდება მასალა. ამ ცხავების ჩარჩო, ჩვეულებრივ, ჰორიზონტთან ქმნის 25°-ან კუთხეს.

ბ) ბრტყელი მოძრავი ცხავები (მათი საცრების მორაობა დაფუძნებულია კინემატიკურ კავშირზე).

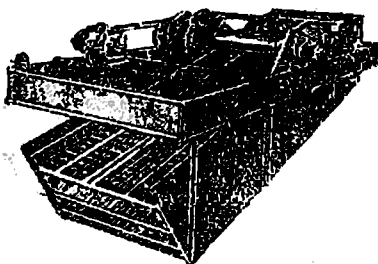


ნახ. 133.

თავის მხრივ, ბრტყელი მოძრავი ცხავებიც შეიძლება დავყოთ ორ ქვე-ჯგუფად: 1) ჰორიზონტული ცხავები (მოქანავე). მათ შორის ისეთი ცხა-ვები, რომლებსაც ამოძრავებს სპეციალური მამოძრავებელი მექანიზმი, და ისეთი ცხავები; რომელთაც ამოძრავებს ექსცენტრიკული, ანუ მრულ-ხარა-ბარბაცა, მექანიზმი, 2) დახრილი ცხავები (დახრის კუთხე 5—15°), მათ შორის, სწორხაზოვანი გრძივად მოქანავე ცხავები; სწორხაზოვანი



ნახ. 134.



ნახ. 135.



განვიად მოქანავე ცხავები; ცხავები. რომელთა ქანაობის მიმართულეა პერ-  
პენდიკულარულია ცხავის სობრტყისა. და წრიულად მოქანავე ცხავები.  
გ) ჰორიზონტული და დახრილი ვიბრაციული ცხავები: 1) მექანიკური (დარ-  
ტყმითი და ინერციული). 2) ელექტრომობტორული და ელექტრომგ-  
ნიტური. 3) პნემტური. ვიბრაციული ცხავების მარგი ქმედების კოეფი-  
ციენტი ძალზე მაღალია. იგი ცალკეულ შეთხვევებში აღწევს 0,9ს:  
ვიბრაციული ცხავის ნიმუშად შეიძლება დავ სახელოთ დახრილი ო რ ს -  
ც რ ი ა ნ ი და კ ი დ ე ბ ე უ ლ ი ვ ი ბ რ ა ც ი უ ლ ი ც ხ ა ვ ი და. აგ-  
რეთვე, ინერციული ცხავი.

ბრტყელი უძრავი ცხავების კონსტრუქცია რთული არ არის და ამი-  
ტომ მას აქ არ განვიხილვთ.

ზემოთ მოყვანილია ცალკეულ ბრტყელ მოძრავ ცხავის კონსტ-  
რუქციული სქემა.

დახრილი ექსცენტრიკული ცხავის სქემა მოცემულია 133-ე ნახაზზე.  
ჩვენში დამზადებულ ბრტყელი ცხავების მოდელიბა „ოკბ-1-131“  
(ნახ. 134), „ს-96“ (ნახ. 135) და „ოკბ-2-29“.

**უსაფრთხოების ტექნიკის წესები**

1. უნდა დაიდგას ცხავის ყველა დამცველი საშუალება.
2. ელექტროსადენები, რომლითაც დენს იღებს ელექტროძრავა,  
უნდა მოთავსდეს რეზინის შლანგებში ან ხის ხოკერებში. ცხავი ჩაბწე-  
პული უნდა იყოს.
3. ჩამრახი უნდა იყოს ყუთში ჩაკეტილი.
4. აკრძალულია ღვედ-ს ჩამოცმა ელექტროძრავას მუშაობისს.
5. მუშაობის დროს ცხავის წმენდა, ზეთვა და რიგე შეკეთება აკრძა-  
ლულია.
6. კატეგორიულად იკრძალება მუშაობის დაწყება ან გაგრძელება  
აგრევატის რიგე დეფექტების შემჩნევის შემთხვევაში.
7. მქნევაარებზე დამტებითი ტვირთების გადანაცვლება არ შეიძლე-  
ბა მექანიკოსის სპეციალური მოთითების გარეშე.
8. აკრძალულია მცველებში ისეთი დნობდი საღებებისა და საცო-  
ბების მოთავსება, რომლებიც არ შეეფერებიან დენის ნორმალურ ძალს.

**ნ. შ. ბრტყელი ცხავების გაანგარიშების ძირითადი დავალებანი**

ა) ცხავის ან საცრის სასარგებლო ფართობის (K) კოეფიციენტ-ს გან-  
საზღვრა. მიღებულია, რომ  $K = \frac{\text{ნახევრება კუბი}}{\text{საცრის ან ცხავის მთელ ფართობზე}}$  :

ცეცხლოიკოვანი ცხავებისათვის  $K = 0.75 \div 0.85$ ;

გორგოლაქოვანი ცხავებისათვის  $K = 0.3$ .

ღაშტამპული ცხავებისათვის, რომელთა ნახევრეტები. ჩვეულებრივ.

მრგვალი ფორმისაა, ნახვრეტების განლაგება ხორციელდება ტოლგვერდა სამკუთხედის კონტურზე (ნახ. 136).

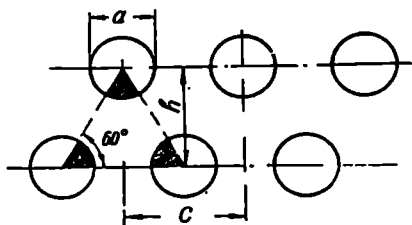
$$\text{ამასთანავე, } h = \frac{c}{2} \cdot \operatorname{tg} 60^\circ = 0,866c;$$

$$S_{\text{საფ}} = c \cdot \frac{h}{2} = 0,433c^2;$$

$$S_{\text{ნახვ}} = \frac{\pi d^2}{4 \cdot 2} = \frac{\pi d^2}{8};$$

$$K = \frac{S_{\text{ნახვ}}}{S_{\text{საფ}}} = 0,905 \cdot \frac{d^2}{c^2}.$$

ტოლგვერდა სამკუთხედის კონტურზე ნახვრეტების ცენტრების განლაგებისას  $K=0,1 \div 0,58$ ; კვადრატის კონტურზე ნახვრეტების ცენტრების განლაგებისას კი  $K=0,08 \div 0,5$ .



ნახ. 136.

ბ) განსაზღვრა ცხვეების სიჩქარის სიდიდისა, რომელიც გადაეცემა დასახარისხებელი მასალის ფრაქციებს.  $G$  წონის მასალის ფრაქციის მოძრაობა იწვევს  $f \cdot G$  ხახუნის ძალას, რომელიც მოქმედებს დასახარისხებელ მასალაზე და მიმართულია მისი ინერციის  $C$  ძალის საწინააღმდეგოდ.

ცხვეების  $j$  აჩქარება გადაეცემა დასახარისხებელი მასალის ნატეხს მანამდე, სანამ ამ ნატეხის ინერციის ძალა

$$C = m \cdot j = \frac{G}{g} \cdot j$$

არ გახდება ხახუნის ძალაზე ნაკლები, ე. ი.  $C \leq f \cdot G$ .  
საბოლოოდ,

$$\frac{G}{g} \cdot j \leq f \cdot G$$

ანდა

$$j \leq f \cdot g.$$

გ ა ც ხ რ ი ლ ვ ი ს ც ვ ა ლ ე ბ ა დ ი ფ ა ქ ტ ო რ ე ბ ი. გაცხრილვის პროცესში გარკვეულ როლს თამაშობს და უნდა გავითვალისწინოთ შემდეგი ცვალებადი ფაქტორები:

1. ნატეხისა და ცხავის ან საცრის ნახერეთა ზომების ურთოვრთ-დამოკიდებულება;

2. მასალის ნატეხების ფორმისა და ცხავის ნახერეტებს ფორმის გან-ლაგების ურთოვრთდამოკიდებულება;

3. ცხავისა და დასახარისხებელი მასალის მოძრაობის მახასიათებელი;

4. ცხავზე მასალის მოძრაობის სიჩქარის გავლენა;

5. ცხავის დახრის კუთხის გავლენა (რომელიც უმთავრესად გავლენას ახდენს მწარმოებლობაზე);

6. ცხავის რეგულარული კვების გავლენა, რაც უზრუნველყოფს მის უწყვეტ მუშაობას და მასალის თანაზომიერ განლაგებას ცხავის მთელ ფართობზე;

7. მასალის ზედაპირის ტენიანობა, რაც უარყოფითად მოქმედებს ცხავის მწარმოებლობასა და მიღებული მასალის ხარისხზე;

8. მასალის ფრაქციებასა და გაცხრილების ზედაპირს შორის ხახუნის კოეფიციენტი. რაც უფრო ნაკლებია ხახუნის კოეფიციენტი, მით უფრო ნაკლები დახრა შეიძლება მიეცეთ ცხავს და შევამციროთ დანადგარის სიმაღლე;

9. ტემპერატურის ცვლილების გავლენა. მაღალი ტემპერატურის დროს დასახარისხებელი ფრაქციები კარგავს თავისი ზედაპირის ტენიანობის ნაწილს, რის გამოც გაცხრილების პროცესი უფრო ეფექტური ხდება. გარდა ამისა, ტემპერატურის მატება ამცირებს ხახუნის კუთხის სიდიდეს, ამიტომ თბილ ამინდში მასალა უფრო მსუბუქად სრიალებს დახრილი ლითონის ფურცლებზე.

ყველა ზემოჩამოთვლილი ფაქტორი შეიძლება განესაზღვროთ სათანადო გამოკვლევებითა და დაკვირვებებით.

#### § 74. ცხავების ამძრავის სიმძლავრისა და მწარმოებლობის განსაზღვრა

1. დოლოვანი ცხავეების ამძრავის სიმძლავრის განსაზღვრა (ნახ. 137). დოლოვანი ცხავის ამძრავის სიმძლავრე იხარჯება შემდეგი წინააღობების დასაძლევად: დოლის შიგა ზედაპირზე დასახარისხებელი მასალის ხახუნის დასაძლევად; საყრდენი გორგოლაკების პოკოკიკების საკისრებში (გორგოლაკზე შემდგარი ცხავეებისათვის) ან ლილვის პოკოკიკებში (ღერძიანი ცხავეებისათვის) სრიალის ხახუნისა და გორგოლაკებზე ბანდაეების გორვის ხახუნის წინააღობის დასაძლევად.

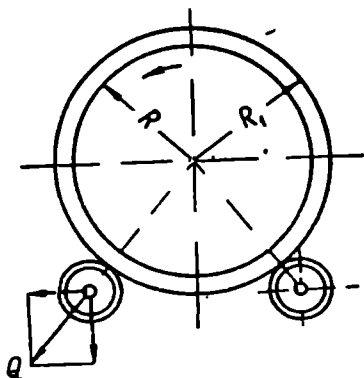
შესაბამის მომენტებს, ძალებსა და სიმძლავრეებს აქვთ შემდეგი მნიშვნელობები:

$$M_1 = f \cdot G_0 \cdot R; \quad N_1 = \frac{M_1 \cdot n}{716,2} \quad \text{ცხ. დ.} \quad (ა)$$

$$W = G_0 \cdot N; \quad N_2 = \frac{W}{75 \cdot t} \text{ ცხ. დ.}, \quad (b)$$

$$\left. \begin{aligned} M_3^{\text{ბორ}} &= i \cdot f_1 \cdot Q \cdot R_1 \cdot \frac{\rho}{r}; & N_3^{\text{ბორ}} &= \frac{M_3^{\text{ბორ}} \cdot n}{716,2} \text{ ცხ. დ.}, \\ M_3^{\text{ც}} &= f_1 \cdot r_1 \cdot (G + G_0); & N_3^{\text{ც}} &= \frac{M_3^{\text{ც}} \cdot n}{716,2} \text{ ცხ. დ.}, \end{aligned} \right\} \quad (c)$$

$$M_4 = i \cdot Q \cdot \frac{k}{r} \cdot (R_1 + r); \quad N_4 = \frac{M_4 \cdot n}{716,2} \text{ ცხ. დ.}, \quad (d)$$



ნახ. 137.

სადაც  $G_0$  არის დასახარისხებელი მასალის წონა,

$G$  — დოლოვანი ცხების წონა,

$i$  — დამკერი გორგოლაკების რიცხვი,

$\rho$  — გორგოლაკის პოპოკიკის რადიუსი,

$r$  — გორგოლაკის რადიუსი,

$f_1$  — გორგოლაკების პოპოკიკების ხახუნის კოეფიციენტი საკისრებში,

$Q$  — დატვირთვა გორგოლაკებზე,

$f$  — ხახუნის კოეფიციენტი (0,4).

საბოლოოდ, გორგოლაკიანი დოლოვანი ცხების ამძრავის სიმძლავრე

$$N_6^{\text{ბორ}} = N_1 + N_2 + N_3 + N_4 = \frac{R \cdot n \cdot (G + 25 G_0)}{21 \cdot 500} \text{ ცხ. დ.};$$

დოლოვანი ღერძული ცხების სიმძლავრე

$$N_6^{\text{ც}} = N_1 + N_2 + N_3 = \frac{r \cdot n \cdot (G + 96 G_0)}{6450 \cdot \eta} \text{ ცხ. დ.},$$

სადაც  $r$  არის ცენტრალური ლილვის პოპოკიკის რადიუსი,

$\eta$  — გადაცემის მარგი ქმედების კოეფიციენტი.

2. ბრტყელი ცხავეების ამძრავის სიმძლავრის განსაზღვრა. ბრტყელი ცხების ამძრავის სიმძლავრე იხარჯება: წინსვლითი მოძრავი მასებისათვის კინეტიკური ენერჯის მისანიკებლად, დასახარისხებელი მასალის ხახუნის წინაღობის დასაძლევად ცხაზე მისი მოძრაობისას და ამძრავ მექანიზმში მანე წინაღობათა დასაძლევად.

სათანადო ინერციის ძალების მუშაობა

$$A_{in} = \sum mv^2 = \sum m \cdot \frac{\pi^2 \cdot r^2 \cdot n^2}{900} = \sum G \cdot \frac{\pi^2 \cdot r^2 \cdot n^2}{900g} = \sum \frac{G \cdot r^2 \cdot n^2}{900}$$

ცხავეზე მდებარე  $G$  მასალის მოძრაობის საწინააღმდეგოდ მიმართული ხახუნის ძალა

$$F = f G, \text{ სადა } G = \mu \cdot L \cdot B \cdot h \cdot \gamma.$$

ამ შემთხვევაში ბრტყელი ცხავეებს ამძრავის სიმძლავრე შეიძლება გამოისახოს ფორმულით

$$N_{in}^{\beta} = \frac{A_{in}^{\beta} \cdot n}{60 \cdot 75} \text{ ცხ. ძ.},$$

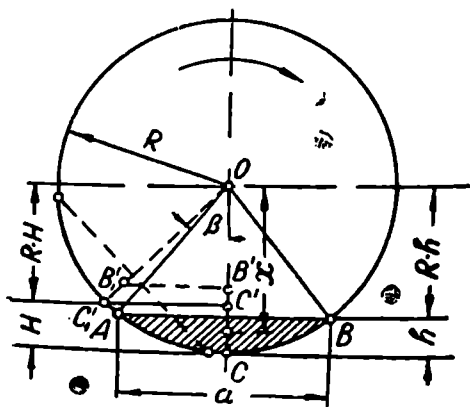
$$N_{hax} = \frac{F \cdot v}{75} \text{ ცხ. ძ.}$$

მრუდმხარა და ექსცენტრულმექანიზმიანი ცხავეებისათვის მექანიზმის ამძრავის ენერჯის მექანიკური დანაკარგი შეიძლება განესაზღვროთ, თუ გავითვალისწინებთ ცხავეების მარგი ქმედების კოეფიციენტს ( $\eta = 0,6-0,75$ ). შესაბამისად, ამძრავის სიმძლავრეები

$$N_{\beta}^{\beta} = \frac{N_{in}^{\beta} + N_{hax}}{0,7} \text{ ცხ. ძ.},$$

$$N_{\beta}^{\beta} = \frac{N_{in}^{\beta} + N_{hax}}{0,7} \text{ ცხ. ძ.}$$

3. ჯოლოვანი ცხავეების მწარმოებლობის განსაზღვრა (ნახ. 138). ჯოლოვანი ცხავის ბრუნვის



ნახ. 138.

დროს დასახარისხებელი მასალის ფენა ხახუნით გადაადგილდება ბრუნვის მიმართულეებით; ამ დროს მასალის ფენის კვეთი დახრილ სეგმენტს წარმოადგენს.

სეგმენტის დახრილობა ხასიათდება აწევის  $\beta$  კუთხითა და რადიუსით, რომელიც გადის სეგმენტის სიმძიმის ცენტრზე.

ამ მდგომარეობის შესაბამისი გამოკვლევის გზით

შეიძლება ვიპოვოთ შემდეგი გამოსახულებანი დოლოვანი ცხვეს მწარ-  
მოებლობისათვის:

$$m_e = 0,72 \cdot \mu \cdot \gamma \cdot n \cdot \lg 2\alpha \cdot \sqrt{(Rh)^3} \text{ ტ/საათი}$$

ანდა

$$m_e = 0,06\gamma \cdot n \cdot \lg 2\alpha \cdot \sqrt{(R \cdot h)^3} \text{ ტ/საათი.}$$

4. ბრტყელი ცხვეების მწარმოებლობის განსაზღვრა. ცეცხლრკოვანი  
ცხვეის მწარმოებლობა  $m_e^0 = 60 \cdot \frac{d}{25}$  ტ/საათს ცხვეის ზედაპირის 1 მ<sup>2</sup>-ზე,  
სადაც  $d$  მანძილია ცეცხლრიკებს შორის მმ-ობით.

მოქანავე ცხვეების მწარმოებლობა  $m_e^0 \cong 11d$ .

საერთოდ, მოძრავი ცხვეებისათვის, თუ  $G$  კვ სრული წონაა დასახარის-  
ხებელი მასალისა, რომელიც იმყოფება  $L$  სიგრძის ცხვეზე, მაშინ ცხვეის  
1 გრძივ მეტრზე დატვირთვა იქნება  $q = \frac{G}{L}$ .

საერთოდ, ბრტყელი მოძრავი ცხვეის მწარმოებლობა

$$m_3 = \frac{60 \cdot 60}{1000} \cdot \frac{G}{L} \cdot v = 3,6 \cdot \frac{G}{L} \cdot v \text{ ტ/სთ,}$$

ანდა, თუ  $q = \mu \cdot B \cdot h \cdot \gamma$ , მაშინ ბრტყელი მოძრავი ცხვეის მწარმოებ-  
ლობის საბოლოო გამოსახულება იქნება

$$m_3 = 3,6 \cdot \mu \cdot B \cdot h \cdot \gamma \cdot v \text{ ტ/სთ.}$$

გარდა ამისა, არსებობს ე. ბაუმანის ფორმულა, რომლის თანახმად,

$$m_3 = F \cdot q \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \text{ მ}^3/\text{სთ,}$$

სადაც  $m_3$  არის ცხვეის ყოველი ბადის მწარმოებლობა (მ<sup>3</sup>/სთ);

$F$  — ცხვეის ბადის ფართობი (მ<sup>2</sup>);

$q$  — გატარების უნარი 1 მ<sup>2</sup> ბაღეზე (მ<sup>3</sup>/სთ);

$k_1$  — კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს შემცველობას ფრაქ-  
ციებისას, რომლებიც უფრო მცირეა, ვიდრე ბადის ნახვრეტე-  
ბი;

$k_2$  — კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ტენიანო-  
ბას (ყოველთვის  $< 1$ );

$k_3$  — კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს გაცხრილვის ხერხს;

$k_4$  — კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მარცვლების ფორ-  
მას (წვეტიანი მარცვლების დროს იგი = 0,8, დამრგვალებული  
მარცვლებისას — 1,0).

ვიბრაციული ცხვეებისათვის

$$M_3 = F \cdot \gamma \cdot q \cdot K \cdot L \cdot M \cdot N \cdot O \cdot P \text{ ტ სთ,}$$

სადაც  $F$  არის საცრის ფართობი მ<sup>2</sup>,

$\gamma$  — მასალის წონა (ტ/მ<sup>3</sup>),

$q$  — ცხავის საშუალო მწარმოებლობა მ<sup>3</sup>, საათში ბადის ზედაპირის  
1 კვ მეტრზე,

$K$  ითვალისწინებს წვრილმანის არსებობას,

$L$  ითვალისწინებს მარცვალთა განთესვის საჭირო სიზუსტეს  
(ეფექტურობას),

$M$  ითვალისწინებს მსხვილი მარცვლების ზეგავლენას,

$N$  ითვალისწინებს ტენიანობას,

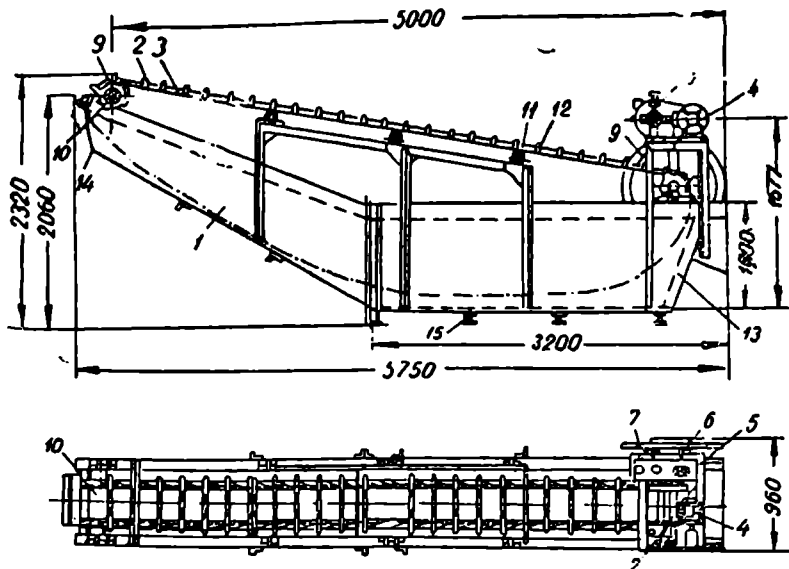
$O$  ითვალისწინებს მარცვლების ფორმას,

$P$  ითვალისწინებს გაცხრილის ხერხს.

ფორმულაში შემავალი სიდიდეები  $K, L, M, N, O, P$  — აიღება  
ცხრილებიდან.

### § 75. ინერტული მასალაის სარმსი მანქანები

აღნიშნული სარეცხი მანქანების დანიშნულებაა ინერტული მასალების — ხრეშის, სილისა და ღორღის გასუფთავება გარეშე მინარეგებისაგან (თიხა, შლამი, ორგანული და სხვა მინარეგებისაგან).



ნახ. 137. დრავული ქვიშასარეცხი „ს-216“: 1—გობი, 2—ნიჩბები, 3—ჯაჭვები, 4—ელექტროძრავა, 5—რედუქტორი, 6 და 7—კბილანები, 8—ამძრავი ლილვი, 9—ვარსკვლავები 10—საბრუნავი ლილვი, 11—საყრდენი გორგოლაკები, 12—საყრდენი ლილვები, 13—საფარი, 14 — ზღურბლი, 15—საყრდენი შველერები.

აღნიშნულა მინარევეები აუარესებს საგზაო ღორღის ფილტრაციის ხარისხს, ამცირებს ხსნარისა და ბეტონის სიმტკიცეს. რომელთა კომპონენტიცაა სამშენებლო ღორღი.

მასალის ძლიერი დაქუქვიანების შემთხვევაში გამოიყენება სპეციალური სარეცხი მანქანები — ხრეშსარეცხი და ქვიშასარეცხი. სარეცხი მანქანებიდან ყველაზე მეტად გავრცელებულია ცილინდრული ხრეშსარეცხი და დრაგული ქვიშასარეცხი (ნახ. 139).

ცილინდრული ხრეშსარეცხი „სსმ-022“ იდგმება ჰორიზონტის მიმართ  $10^{\circ}$  კუთხით და აწეულია მასალის გამოშვების მხარეზე.

ცილინდრის შიგნით იდგმება სამსვლიანი შნეკი, რომელიც მაგრდება კუთხედებით დოლის შიგა ზედაპირზე.

## თ ა ვ ი XVII

### სამსხვრევ-დამხარისხებელი დანადგარები

#### § 76. ზოგადი ცნობები

სამსხვრევ-დამხარისხებელი დანადგარები და სპეციალიზებული სამსხვრევ-დამხარისხებელი ქარხნები ასრულებს შემდეგ ოპერაციებს: დაქუცმაცებას (მსხვრევა), დახარისხებას (გაცხრილვა), გაწმენდას (გარეცხვა) და შუა პროდუქციის შენახვას და მომხმარებლისათვის მის გაცემას.

სამსხვრევ-დამხარისხებელი ქარხნები შედგება: სამსხვრევი და დამხარისხებელ საამქროებისაგან, დამტვირთავ-გადამტვირთავი მოწყობილობისა, სასაწყობო მეურნეობისა, ძალური დანადგარებისა და საშემკეთებლო სახელოსნოებისაგან.

#### § 77. ტექნოლოგიური სწავლები

ა) რ ა ო დ ე ნ ო ბ ი თ ი ს ქ ე მ ა. რაოდენობითი სქემა გვიჩვენებს საერთო ნაკადით შემოსული მასალა როგორი თანამიმდევრობითა და რა რაოდენობით იყოფა დანადგარში ნაკადებად და როგორ გადაშუშავდება იგი ტექნოლოგიური პროცესის ცალკეული ოპერაციების გავლით.

მასალის ცალკეული ნაკადების პროცენტული დამოკიდებულება საერთო ნაკადთან შეიძლება ვიპოვოთ აქვე მოყვანილი დიაგრამის მიხედვით (ნახ. 140).

მ ა გ ა ლ ი თ ი. საჭიროა დაიმსხვრეს 50 მ<sup>3</sup> ქვა (საერთო ნაკადი) ისე, რომ მივიღოთ უმეტესად ორი ფრაქციის—75 მმ÷25 მმ და 25 მმ÷÷10 მმ ღორღი.

10 მმ-ზე ნაკლები ფრაქციები დაკარგული ნარჩენებია.

75 მმ-ზე დიდი ფრაქციები ხელმეორედ უნდა დაიმსხვრეს. ამრიგად,



აღნიშნული პროდუქციის რგოლური ზომა 75 მმ, მსხვრევის მიღებული ეფექტურობა—85.

დიაგრამის საშუალებით ვლებულობთ.

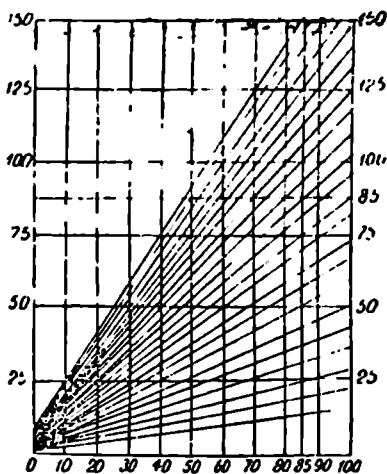
0—10 მმ ნაწილაკებს 6,5% ანდა 3,25 მმ;

10—25 მმ " " 18,5% " 9,25 მმ;

25—75 „ „ 60% „ 30 მმ;

75 მმ-ზე მეტი ზომისას 15% „ 7,5 მმ.

სულ 100% 50 მმ



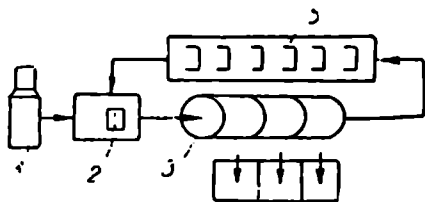
ნახ. 140.

ბ) ხ ა რ ი ს ხ ო ბ რ ი ვ ი ს ქ ე მ ა, რომლის მიხედვითაც არის განლაგებული მოწყობილობა (აპარატები) ტექნოლოგიურ წრედში, საგრძნობლად უკეთესად დამუშავდება, თუ მის შედგენამდე დადგენილი იქნება (თუნდაც საორიენტაციოდ) წამყვანი მანქანების ტიპები და ზომები.

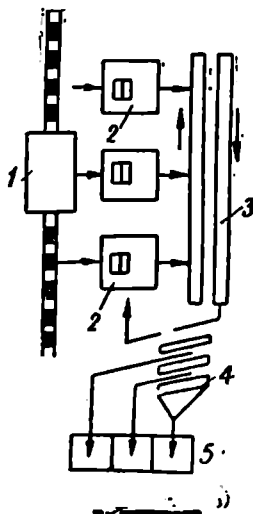
სამსხვრეველათა ტიპებისა და ზომების განსაზღვრა გულისხმობს ჩასატვირთი ხახის ზომების მოძებნასა და სამსხვრეველას ძირითადი მაჩვენებლების—მწარმოებლობის, ამძრავის სიმძლავრის, წონისა და სხვათა დადგენას.

ცხავეების ტიპზომების განსაზღვრა გულისხმობს ცხავეების ნახვრეტთა ზომების განსაზღვრას და ამწვე-სატრანსპორტო მოწყობილობის ზომების, მწარმოებლობისა და სხვათა განსაზღვრას.

თუ ცხავეების ტიპზომების განსაზღვრა შეიძლება ზემოთ მოყვანილი დიაგრამის საშუალებით, მაშინ მათი განსაზღვრა შეიძლება განვახორციელოთ ან სპეციალურად აგებული



ნახ. 141.



ნახ. 142.

ანალოგიური დიაგრამის საშუალებით, ანდა, ზოგ შემთხვევებში, მოვ-  
ნახოთ საცნობარო ცხრილებში.

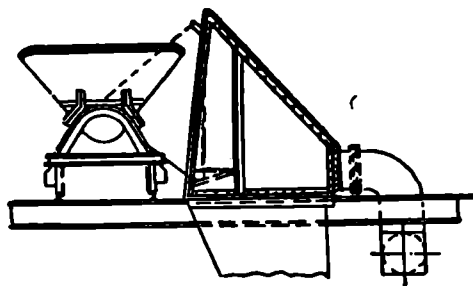
ხარისხობრივი სქემების ნიმუშები მოყვანილია ნახ. 141-ზე, სადაც  
1 — ავტომანქანა, 2 — უბიანი სამსხრეველა, 3 — დოლოვანი ცხავი, 4 —  
ბუნკერები, 5 — ჩამჩიანი ელევატორი, და ნახ. 142-ზე, სადაც 1 — ვაგო-  
ნეტია, 2 — კონუსური სამსხრეველა, 3 — ლენტისანი ტრანსპორტიორი,  
4 — ვიბრაციული ცხავი, 5 — ბუნკერები.

#### § 78. ხამსხრევე-დამხარისხებელი დანადგარების დამხმარი მოწყობილობა

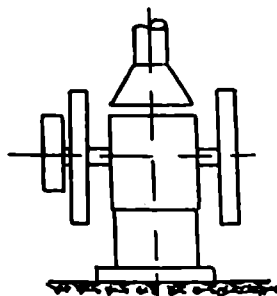
სამსხრევე-დამხარისხებელი დანადგარის მოწყობილობა იყოფა ძი-  
რი თაღ და დამხმარე მოწყობილობად.

ძირითად მოწყობილობას ეკუთვნის სამსხრეველი და საცხ-  
რილავი მანქანები, რომლებიც განხილულია ზემოთ.

დამხმარე მოწყობილობას ეკუთვნის მტვერსასრუტი  
მოწყობილობანი, მკვებავები, ჩამტვირთავი, გადამტვირთავი და გადმომ-  
ტვირთავი მოწყობილობანი და ბუნკერები.



ნახ. 143.



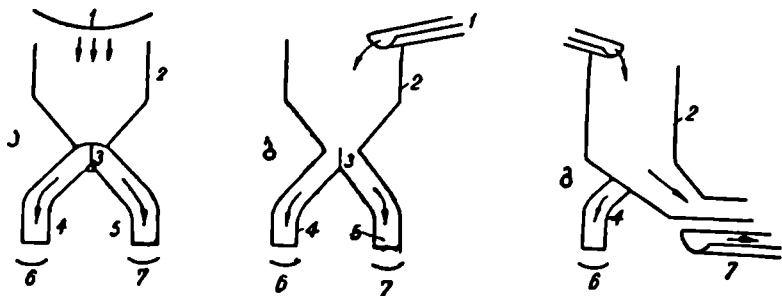
ნახ. 144.

ა) მტვერსასრუტი დანადგარი (ნახ. 143 და 144).  
სამსხრევე განყოფილებაში მტვრის კონცენტრაცია ჰერში 265 მგ/მ<sup>3</sup>-მდე  
აღწევს. მტვრის მკვებობა ცოცხალი ორგანიზმისა და მანქანათა ნაწილები-  
სათვის აშკარაა.

მტვერსასრუტი დანადგარები შედგება მტვერსასრუტი ექსპლუსტე-  
რებისაგან, მტვრის დასაღეჭი ციკლონების, მტვრის შესაგროვი ბუნკე-  
რებისა და მტვერსარინთა სისტემისაგან (მთავარი კოლექტორები და მინა-  
ზარდები).

ბ) მკვებავები. მკვებავების დანიშნულებაა სამსხრეველი და დამ-  
ხარისხებელ მოწყობილობათა თანაბარი და განუწყვეტელი ჩატვირთვა.

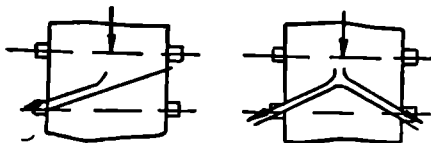
მკვებების ტიპები: 1) კლავიშური მკვებები (იშვიათად გამოიყენება); 2) ფირფიტოვანი მკვებები, რომლებიც ქვის დარტყმისაგან იცავენ სამსხვრეველას სამუშაო ნაწილებს; 3) ლენტისანი მკვებები (რეზინის ლენტით); მოქანავე, ჯაჭვური, ვიბრაციული, დოლური, თეფშისებრი და სხვა მკვებები. მათ შეისწავლიან სპეციალური პროგრამით.



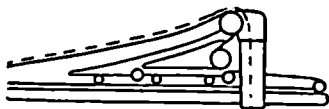
ნახ. 145.

მკვებების ტიპის შერჩევა ხორციელდება შემდეგი მოსაზრებების გათვალისწინებით: 1) მათი ზომები უნდა შეესაბამებოდეს მისაწოდებელი მასალის ზომებსა და რაოდენობას; 2) კონსტრუქცია უნდა იყოს მარტივი და საიმედო; 3) ნაკადი უნდა იყოს თანაბარი (ბუნებრივი მასალების რაოდენობაზე დამოუკიდებლად); 4) მკვებავს უნდა ჰქონდეს მარეგულირებელი მოწყობილობა (გარკვეულ ფარგლებში მასალის ნაკადის შესაცვლელად).

გ) ჩამტვირთავი, გადამტვირთავი და გადმომტვირთავი მოწყობილობები (მეტწილად ეხება ტრანსპორტულ მეურნეობას). სამსხვრევე-



ნახ. 146.



ნახ. 147.

დამხარისხებელი დანადგარების აგრეგატების ჩატვირთვა შეიძლება განხორციელდეს: ძაბრებით; მრგვალი, სწორკუთხოვანი და კვადრატული კვეთის სადინარებით (მილებით); სხვადასხვა პროფილის ღარებით.

გადატვირთვა ერთი ლენტისან მეორეზე (ანდა ორმხრივ) შეიძლება ზემოთ მოყვანილი სამუშაო სქემების მიხედვით (ნახ. 145).

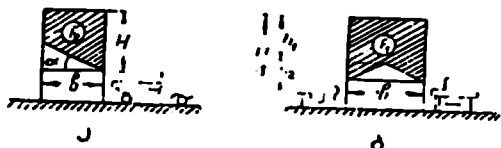
აქ 1 — ლენტია, 2 — ძაბრი, 3 — გადასართველი სარქველი, 4—5 სახელურები, 6—7 ლენტები.

სატრანსპორტო ლენტის განტვირთვა შეიძლება შემდეგი მოწყობილობების საშუალებით: უმარტივეს შემთხვევაში — ტრანსპორტიორით; გუთნური მყარლით (ნახ. 146, ერთ ან ორივე მხარეზე გადაყრა) ანდა ორდოლიანი მყარლი მოძრავი ურიკით (ნახ. 147).

ბუნკერები. ბუნკერის დანიშნულებაა სხვადასხვა ფხვიერი და ნატეხი მასალების მიღება, შენახვა და გაცემა.

ბუნკერების კლასიფიკაცია. ბუნკერები შეიძლება კლასიფიცირებულ იქნეს მასალის, მოქმედების ხასიათისა და მოწყობილობის მიხედვით.

მასალის მიხედვით ბუნკერები შეიძლება იყოს ხის, ლითონისა და რკინაბეტონის. მოქმედების ხასიათის მიხედვით კი — სტაციონარული და მოძრავი, ხოლო თავისი მო-



ნახ. 148.

წყობილობით — გვერდითი (ერთი ან ორმხრივი) და ქვემოდან განტვირთვის.

ბუნკერის ტიპური სქემები წარმოდგენილია 148-ე ნახაზზე.

ბუნკერის მოცულობის განსაზღვრა. ერთფერდა ბუნკერებისათვის განივი კვეთის სასარგებლო ფართობი (ნახ. 148 ა)

$$F_1 = H \cdot b - \frac{b^2 \cdot \operatorname{tg} \alpha}{2};$$

$$\alpha = 30^\circ \div 50^\circ;$$

$$V_1 = F_1 \cdot L = \left( H \cdot b - \frac{b^2 \cdot \operatorname{tg} \alpha}{2} \right) \cdot L.$$

ორფერდა ბუნკერებისათვის (ნახ. 148 ბ)

$$F_2 = H \cdot b - \frac{b^2 \cdot \operatorname{tg} \alpha}{4};$$

$$V_2 = F_2 \cdot L = \left( H \cdot b - \frac{b^2 \cdot \operatorname{tg} \alpha}{4} \right) \cdot L.$$

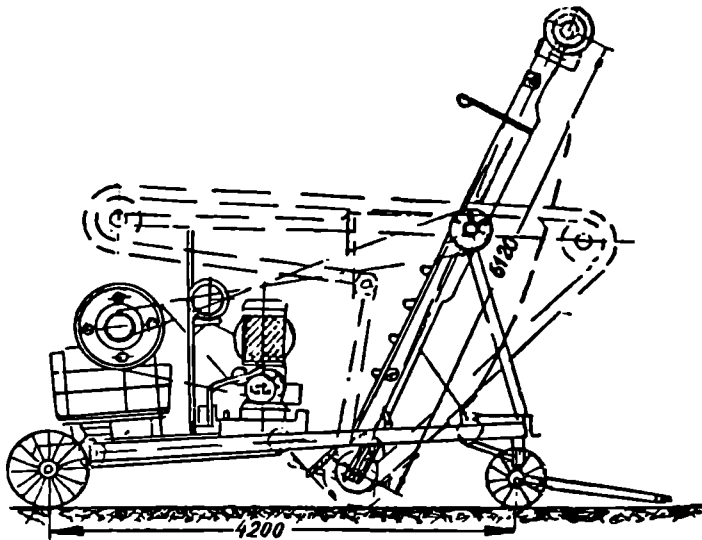
ფარლობა  $\frac{H}{b}$ , ჩვეულებრივ, აირჩევა (1 : 1)-დან (1,5 : 1)-ის ფარგლებში.

ბუნკერული ესტაკადის სიგრძეს ვიღებთ ობიექტის მწარმოებლობისა და მუშაობის რეჟიმის შესაბამისად.

მანძილი მიწიდან ბუნკერის ქვედამდე (ბუნკერულ ესტაკადამდე) დამოკიდებულია განტვირთვის ხერხსა და სატრანსპორტო საშუალებათა სახეობაზე და, ჩვეულებრივ, მიღებულია 1,2—2,0 მ.

მოდრავ სამსხვრევ-დამხარისხებელი დანადგარების ერთ-ერთი მო-  
დელთაგანია დანადგარი „პდ“ (ნახ. 149).

მოდრავ სამსხვრევ-დამხარისხებელი დანადგარის ერთ-ერთ ნიმუშს  
წარმოადგენს აგრეთვე ისეთი დამხარისხებელი დანადგარი, რომელსაც  
აქვს ლენტური ტრანსპორტიორების სისტემა სამსხვრევი დანადგარით



ნახ. 149.

დაქუცმაცებული ქვის მასალების გასაცხრილავად და ფრაქციების მიხედ-  
ვით მათ დასახარისხებლად. ორივე აგრევატი შეიძლება ეფექტურად გა-  
მოვიყენოთ ნედლეულის მცირე მარაგის მქონე კარიერების ექსპლუატა-  
ციის პირობებში.

მოდრავი სამსხვრევ-დამხარისხებელი დანადგარის ნიმუშს წარმოად-  
გენს აგრეთვე ისეთი დანადგარი, რომელიც შედგება „სმ-8“ და „სმ-9“  
აგრევატებისაგან.

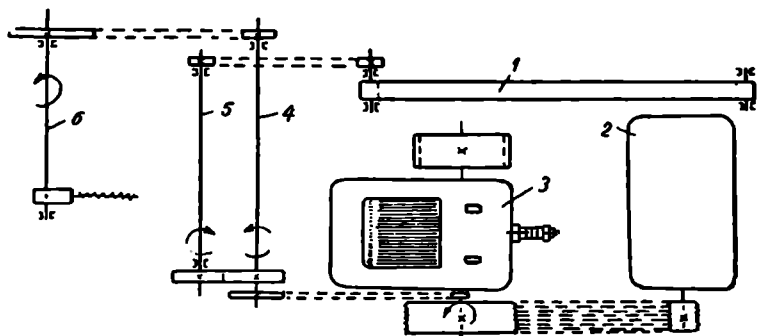
პირველი აგრევატი („სმ-8“) ახდენს 350 მმ-მდე განივკვეთის მქონე  
ქვის პირველადს მსხვრევას ღორღად. ღორღის უდიდესი ზომა დამოკიდე-  
ბულია 13—25 მ<sup>3</sup>/სთ მწარმოებლობის მქონე „სმ-11“ ყბიანი ქვასამსხრე-  
ვის გამოსაშვები სარეგულირებელი ხერხის სიგანეზე.

მეორე აგრევატი („სმ-9“) ამსხვრევს 85 მმ ზომის ქვის ნატეხებს ღორ-

ლად, რომლის მარცვლების ზომა 30 მმ-მდე აღწევს. ამ ოპერაციას იგი ასრულებს „სმ-12“ ვალცინი სამსხვრეველას დახმარებით. სამსხვრეველას მწარმოებლობაა 40 მ<sup>3</sup>/სთ.

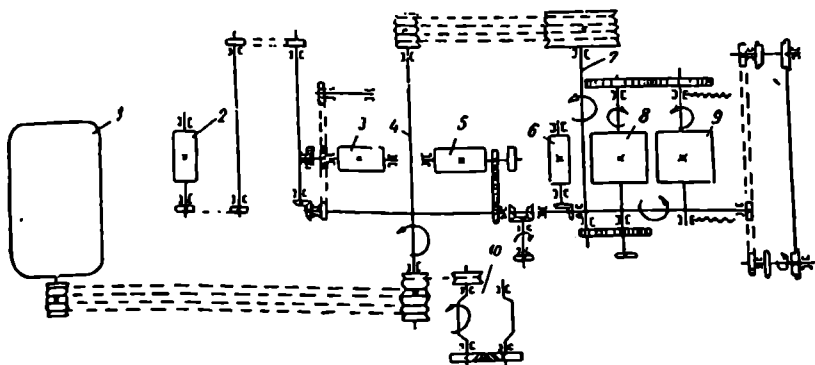
ორივე აგრეგატის დაწვრილებითი ტექნიკური დახასიათება მოცემულია სპეციალურ სახელმძღვანელოებში.

ყოველი აგრეგატი მოძრაობს დამოუკიდებელი „კდმ-46“ შიგაწვის ძრავათი.



ნახ. 150.

ნახ. 150-ზე წარმოდგენილია პირველი აგრეგატის კინემატიკური სქემა, სადაც 1 — ტრანსპორტიორია, 2 — ძრავა, 3 — ყბიანი სამსხვრეველა, 4—5 შუალედი ლილვები და 6—მზიდგავი მკეებავის ლილვი; ხოლო ნახ. 151-ზე მოცემულია კინემატიკური სქემა მეორე აგრეგატისა, სადაც 1—ძრავაა, 2—ზედა ტრანსპორტიორის ამძრავი დოლი, 3—მარცხენა ტრანსპორტიორის ამძრავი დოლი, 4—შუალედი ლილვი, 5—მარჯვენა



ნახ. 151.

ტრანსპორტიორის ამძრავი დოლი, 6—ქვედა ტრანსპორტიორის ამძრავი დოლი, 7—ვალციანი სამსხვრეველას ამძრავი ლილვი, 8—ვალციანი სამსხვრეველა, 9—როტაციული ელევატორი, 10—ცხვის ვიბრატორი.

### უსაფრთხოების ტექნიკის წესები

აკრძალულია:

1. გარეშე პირთათვის დანადგართან მიახლოვება 5მ-ზე უფრო ახლოს.
2. დანადგარის ექსპლუატაცია ღამით არასაკმაო განათებისას.
3. მომუშავე დანადგარის რაიმე ნაწილის შეეკეთება ან შესწორება.
4. ბერკეტების მართვა პირველი აგრეგატის ბაქანზე, როცა დამცველი გისოსი აწეულია.
5. აგრეგატების ექსპლუატაცია, როცა მოძრავი ნაწილების დაცვა მოხსნილია.
6. ძრავათა მთავარი ქუროების ჩართვა აგრეგატის მომსახურე მუშების გაუფრთხილებლად.
7. დეფექტებიანი აგრეგატის ექსპლუატაცია.
8. ქვების გასწორება ან ამოღება მოქმედი სამსხვრეველებიდან ხელთ, სპეციალურ მოწყობილობათა გამოუყენებლად.
9. მოძრაობა მოქმედ აგრეგატზე დაძვევლად აღმოჩენათა ფარგლებს იქით.
10. ფერდობებზე ან ირიბგორებზე გაჩერებისას დაუმუხრუქებელი აგრეგატის დატოვება.

### § 30. სახსნრევე-მამხარისხებელ მანადგართა მონტაჟი და აქსალსაბათიის ძირითადი მუხალმუხვი

1. მოწყობილობის მონტაჟის დროს ძირითადი მოთხოვნებია, რომ სამსხვრეველას ჩასატვირთი ხახა მიწის დონიდან მინიმალური სიმაღლით იყოს დაშორებული. ეს ამცირებს სადგომების კუბატურას.

დანადგარის მონტაჟის დროს უნდა შესრულდეს შემდეგი ძირითადი ოპერაციები: საძირკვლის მოწყობა (ქვასამსხვრევისა და ძრავათათვის), დასატვირთი ესტაკადის აგება, ძირითადი მექანიკური მოწყობილობის და დამხმარე მექანიკური მოწყობილობის (ჩამჭიანი ელევატორები, ლენტაინი კონვეიერები, მკვებავები, მტვერსასრუტი მოწყობილობები, ბუნკერები) მონტაჟი.

2. ასამუშავეებლად მომზადება და ამუშავეების აღნიშნული ოპერაციებისათვის საჭიროა მანქანის გარე დათვალიერება მემანქანის მიერ, საძირკველზე მანქანის დამაგრების სიმედობის შემოწმება, მტვრისა და სხვა ჭუჭყისაგან მანქანის ნაწილების გაწმენდა, მექანიზ-

მების მოხაზუნე ნაწილების გულმოდგინედ დაზეთვა, ზამბარების სათანადოდ დაჭიმვა, მსხვრეველი კამერის გაწმენდა ქვისაგან, გამოსავალი ხერხის რეგულირება, ხელსაწყოსა და სამარაგო ნაწილების არსებობის შემოწმება, უქმი სვლით აგრეგატების მუშაობის მოსინჯვა და დანადგარის ამუშავება.

3. მ ო ვ ლ ა. ახალი სამსხვრეველა უხვად უნდა დაიზეთოს (მიმუშავებამდე); მსხვრეველი კამერა სწორად უნდა ჩაიტვირთოს; საკისრებს ისე უნდა მოეუაროთ, რომ არ გადახურდეს; თვალყური ვადევნოთ, რომ ღვედი ზედმეტად ან სუსტად არ იყოს დაჭიმული; ცხავი, საკისრები და კბილანა გადაცემები უნდა დაიზეთოს; სამუშაო ადგილები უნდა გავანათოთ, დავათბუნოთ და გადაეხუროთ; წესრიგში ვიქონიოთ ხელსაწყოები; უნდა დავიცვათ ცვლის მიღება-ჩაბარების ყველა წესი.

4. გ ა ც ვ ე თ ი ლ ი ნ ა წ ი ლ ე ბ ი ს შ ე ც ვ ლ ა და მიმდინარე ტექნიკური შემოწმება:

ა) სამსხვრეველათა ყბების შეცვლა ხდება 300 საათი მუშაობის შემდეგ (200 საათი გადაბრუნებამდე, 100 საათი გადაბრუნების შემდეგ).

დაახლოებით ასეთივეა გვერდითი ფილების მუშაობის ვადაც. განმბრჩენი ფილები და სადებები ორჯერ მეტ ხანს მუშაობს.

ბ) გარდა ამისა, დროის განსაზღვრული პერიოდის შემდეგ უნდა შეიცვალოს ელევატორის ჩამჩები, ჯაჭვების თითები, თვით ჯაჭვები და სხვა.

გ) მიმდინარე ტექნიკური შემოწმება № 1-ლი, რომელიც ტარდება მუშაობის ყოველი 100 საათის შემდეგ, ითვალისწინებს: 1) საკისრების გახურების შემოწმებას (და მათი გახურების თავიდან აცილებას); 2) მოწყობილობის ნაწილების გულმოდგინე გაწმენდას მტკრისა და სხვა კუჭკყისაგან; 3) საკისრების მოჭიმვასა და რეგულირებას; 4) საზეთურების გაწმენდასა და გარეცხვას; 5) დამაგრებათა გასინჯვას, შემოწმებასა და მოჭიმვას;

დ) მიმდინარე ტექნიკური შემოწმება № 2, რომელიც ტარდება მუშაობის ყოველი 200 საათის შემდეგ, ითვალისწინებს: 1. საზეთი არხების ზედმიწევნით გაწმენდასა და გარეცხვას; 2. საკისრების ამოხეწას; 3. ყბების გადაბრუნებასა და შეცვლას; 4. ქვასამსხვრევი დანადგარის ჰორიზონტული მდგომარეობის შემოწმებას.

### უხაფრთხოების ტექნიკის ზოგადი წესები

ა) ძრავების, მქნევარებისა და ბორბლების ამძრავი ღვედები სათანადოდ უნდა იყოს დაცული; გამანაწილებელი დაფა საჭიროა მოთავსდეს დასაკეტ კარადაში, ელექტროსადენები დაცული უნდა იყოს შემთხვევითი შეხებისაგან, ხოლო მსხვრეველი კამერა — წინაფრით;

ბ) აკრძალულია მოძრაობის დროს ამძრავი ღვედების ჩამოცმა და სამუშაო ბორბლიდან უქმზე გადაყვანა;



გ) ჩასატვირთ ესტაკადასა და ბაქნებს უნდა ჰქონდეს მტკიცე მოაჯირები;

დ) სამუშაო ადგილი მუშაობის დროს განათებული უნდა იყოს, ხოლო ყველა გასასვლელი თავისუფალი;

ე) აკრძალულია მუშაობის დროს სამსხვრეველას კამერაში გაქვდილი ქვების ამოღება;

ვ) დანადგარის რაიმე ნაწილის დაზიანების აღმოჩენისას აკრძალულია დანადგარის მუშაობა მის აღმოფხვრამდე;

ზ) აკრძალულია დატვირთული ჩამჩიანი ელექტორის დატოვება შესვენების დროს.

• • •

სამსხვრევე-დამხარისხებელი დანადგარი უნდა აღვკუთხოთ შემდეგი დამხმარე საშუალებებით:

ა) სარეცხი (გამამლიდრებელი) მოწყობილობით;

ბ) ჩასატვირთი მოწყობილობებით (სპეციალური, სტაციონარულად მოძრავი ბუნკერები, ლენტისანი ტრანსპორტიორები, ჩამტვირთველები ანდა სხვა ჩამტვირთავი მოწყობილობა);

გ) ვალციანი დანადგარებით ქვის ფქვილის დასამზადებლად (ფქვილი გამოიყენება ბეტონის შემსუბუქებად);

დ) ქვასახეთქი დანადგარებით ცალობითი ქვისა და ქვის მსხვილი ნატეხების მისაღებად;

ე) ბეტონის და ხსნარის შესამზადებელი დანადგარებით.

სახელოსნოებს შეიძლება ჰქონდეს აგრეთვე ბეტონისა და რკინაბეტონის სამშენებლო დეტალებისა და ნახევარფაბრიკატების დასამზადებელი მოწყობილობები.

---

# მ ა ნ ქ ა ნ ე ბ ი ბ ე ტ ო ნ ის, რ ი კ ი ნ ა ბ ე ტ ო ნ ის ა დ ს ი მ ი ნ ა ჯ ო ვ ა ნ ი ს ა მ უ შ ა ო ე ბ ის ა ტ ვ ი ს

თ ა ვ ი X V I I I

## ბ ე ტ ო ნ ის ა დ ხ ს ნ ა რ ე ბ ის შ ე ს ა მ შ ა დ ე ბ ე ლ ი, გ ა დ ა ს ა ზ ი დ ი ა დ ა რ მ ა ტ უ რ ის დ ა ს ა მ შ ა დ ე ბ ე ლ ი მ ა ნ ქ ა ნ ე ბ ი

ა რ მ ა ტ უ რ ის დ ა ს ა მ შ ა დ ე ბ ე ლ ი, ბ ე ტ ო ნ ის ა დ ხ ს ნ ა რ ე ბ ის შ ე ს ა მ შ ა დ ე ბ ე -  
ლ ა გ ა დ ა ს ა ზ ი დ ი მ ა ნ ქ ა ნ ე ბ ი შ ე ი ძ ლ ე ბ ა დ ა ე ყ ო თ ს ა მ დ ა მ ა ხ ა ს ი ა თ ე ბ ე ლ ჭ გ უ -  
ფ ა დ :

- პ ი რ ვ ე ლ ი ჭ გ უ ფ ი — ბ ე ტ ო ნ ის ა დ ხ ს ნ ა რ ის შ ე ს ა მ შ ა დ ე ბ ე ლ ი (ს ა რ ე ვ ი)  
მ ა ნ ქ ა ნ ე ბ ი ი ნ ე რ ტ უ ლ ი მ ა ს ა ლ ე ბ ის ა დ ც ე მ ე ნ ტ ის დ ო ზ ი რ ე ბ ის ა პ ა რ ა ტ ე ბ ი თ ;
- მ ე - 2 ჭ გ უ ფ ი — ა რ მ ა ტ უ რ ის დ ა ს ა მ შ ა დ ე ბ ე ლ ი მ ა ნ ქ ა ნ ე ბ ი ;
- მ ე - 3 ჭ გ უ ფ ი — ბ ე ტ ო ნ ის ა დ ხ ს ნ ა რ ის გ ა დ ა ს ა ზ ი დ ი მ ა ნ ქ ა ნ ე ბ ი .

### § 81. ზ ო ბ ა დ ი ო ნ ო ბ ა ბ ი

ხ ს ნ ა რ ს ა რ ე ვ ი ა დ ბ ე ტ ო ნ ს ა რ ე ვ ი მ ა ნ ქ ა ნ ე ბ ი ძ ი რ ი თ ა დ ა დ გ ა ნ კ უ თ ვ ნ ი ლ ი ა :  
ა) ე გ რ ე თ წ ო დ ე ბ უ ლ ი ს ა ს ა ქ ო ნ ლ ო ბ ე ტ ო ნ ის შ ე ს ა მ შ ა დ ე ბ ლ ა დ (მ შ ე ნ ე ბ ლ ო -  
ბ ის ა თ ვ ის) ; ბ) ბ ე ტ ო ნ ის შ ე ს ა მ შ ა დ ე ბ ლ ა დ (რ ი კ ი ნ ა ბ ე ტ ო ნ ის დ ე ტ ა ლ ე ბ ის ქ ა რ ხ -  
ნ ე ბ ის ა თ ვ ის) ; გ) ხ ს ნ ა რ ე ბ ის შ ე ს ა მ შ ა დ ე ბ ლ ა დ (ქ ე ვ ის წ ყ ო ბ ის ა დ ს ა ბ ა თ ქ ა შ ე  
ს ა მ უ შ ა ო ე ბ ის ა თ ვ ის) .

თ ა ნ ა მ ე დ რ ო ვ ე ს ა რ ე ვ ი მ ა ნ ქ ა ნ ე ბ ი შ ე ი ძ ლ ე ბ ა კ ლ ა ს ი ფ ი ც ი რ ე ბ ე ლ ი ი ქ ნ ე ს  
შ ე მ დ ე ვ ი ძ ი რ ი თ ა დ ი ნ ი შ ნ ე ბ ის მ ი ხ ე დ ვ ი თ :

1. ი მ მ ა ს ა ლ ე ბ ის (კ ო მ პ ო ნ ე ნ ტ ე ბ ი) შ ე რ ე ვ ის ხ ე რ ხ ი თ, რ ო მ ლ ე ბ ი ც შ ე -  
დ ი ა ნ ბ ე ტ ო ნ ის შ ე დ გ ე ნ ი ლ ო ბ ა შ ი . ა მ ხ ე რ ხ ის მ ი ხ ე დ ვ ი თ ა რ ს ე ბ ო ბ ს ო რ ი ს ა -  
ხ ის მ ა ნ ქ ა ნ ა — ბ ე ტ ო ნ ს ა რ ე ვ ე ბ ი, რ ო მ ლ ე ბ ი ც მ უ შ ა ო ბ ე ნ მ ა ს ა ლ ის რ ო გ ო რ ც  
თ ა ვ ის უ ფ ა ლ ი ვ ა რ დ ნ ის, ა ს ე ვ ე ი ძ უ ლ ე ბ ი თ ი შ ე რ ე ვ ის პ რ ი ნ ც ი პ ი თ, დ ა ხ ს ნ ა რ -  
ს ა რ ე ვ ე ბ ი, რ ო მ ლ ო თ ა ც ხ დ ე ბ ა მ ა ს ა ლ ე ბ ის ი ძ უ ლ ე ბ ი თ ი შ ე რ ე ვ ა .

2. მ ო ქ მ ე დ ე ბ ის ხ ა ს ი ა თ ის მ ი ხ ე დ ვ ი თ : პ ე რ ი ო დ უ ლ ი (წ ყ ვ ე ტ ი ლ ი) მ ო ქ მ ე -  
დ ე ბ ის მ ა ნ ქ ა ნ ე ბ ი დ ა უ წ ყ ვ ე ტ ი მ ო ქ მ ე დ ე ბ ის მ ა ნ ქ ა ნ ე ბ ი . უ წ ყ ვ ე ტ ი მ ო ქ მ ე დ ე -  
ბ ის მ ა ნ ქ ა ნ ე ბ ი მ უ შ ა ო ბ ის ა ს ნ ა რ ე ვ ის მ უ ლ დ მ ი ვ ი ე რ თ გ ვ ა რ ო ბ ის მ ი ლ წ ე ვ ა გ ა -  
ც ი ლ ე ბ ი თ უ ფ რ ო ძ ნ ე ლ ა .

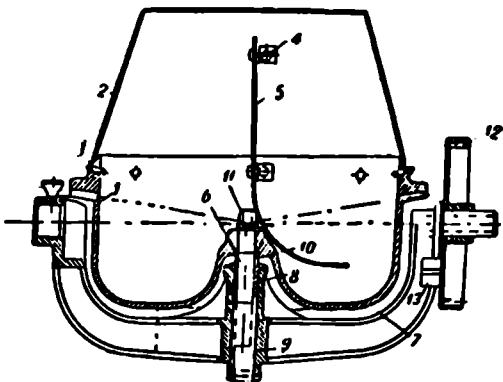
3. დ ა ნ ა დ გ ა რ ის ს ა ხ ე ო ბ ის მ ი ხ ე დ ვ ი თ : ს ტ ა ც ი ო ნ ა რ უ ლ ი მ ა ნ ქ ა ნ ე ბ ი (დ ა ნ ა დ -  
გ ა რ ე ბ ი) დ ა მ ო ძ რ ა ვ ი (გ ა დ ა ს ა ა დ გ ი ლ ე ბ ე ლ ი) მ ა ნ ქ ა ნ ე ბ ი .

4. ს ა რ ე ვ ი დ ო ლ ის ფ ო რ მ ის მ ი ხ ე დ ვ ი თ : მ ა ნ ქ ა ნ ე ბ ი (ბ ე ტ ო ნ ს ა რ ე ვ ი)

მ ს ხ ლ ი ს ე ბ რ ი ა ნ ც ა ლ ი ნ დ რ უ ლ ა მ ბ რ უ ნ ა ვ ი დ ო ლ ო თ; მ ა ნ ქ ა ნ ე ბ ი ( ბ ე ტ ო ნ - ს ა რ ე ვ ი ) ს ა რ ე ვ ი მ ბ რ უ ნ ა ვ ი დ ო ლ ო თ ( წ ა კ ე ვ ი თ ი ლ დ ა ფ უ ძ ე ვ ე ბ თ შ ე ვ ე რ თ ე ბ უ - ლ ი ო რ ი კ ო ნ უ ს ს ი ს ა ხ ი თ ); მ ა ნ ქ ა ნ ე ბ ი გ ო ბ ი ს ე ბ რ ი უ ძ რ ა ვ ი დ ო ლ ო თ ( ხ ს ნ ა რ ს ა - რ ე ვ ე ბ ი ).

### § 82. ბეტონსარევი

1. მოძრავი ბეტონსარევი „ს-187“ და „ს-184“. აღნიშნული ბეტონსარევიები გამოიყენება მშენებლობის სხვადასხვა დარგში მცირე მოცულობის სამუშაოებისათვის. 152-ე ნახაზზე ნაჩვენებია „ს-187“ ტიპის ბეტონსარევის ძირითადი დეტალი — სარევის დოლი, რომელიც შედგება ქვემო ნაწილისაგან—1, ზემო ნაწილისა—2, კანკიკებისა—3 და 4, სარევი ლაპოტისა—5 და ღერძისაგან—5, ტრავერსისა—7, მილსებისა—8 და 9, ბურთულა საკისრისა—10, ხუფისა—11, მოსაბრუნებელი დოლის დიდი კბილანისა—12 და კორძებისაგან—13.



ნახ. 152.

„ს-184“ ბეტონსარევის კონსტრუქცია განსხვავდება „ს-187“ ბეტონსარევის კონსტრუქციისაგან მხოლოდ კვანძების ურთიერთგანლაგებით და საველი ნაწილის მიმართ სარევი დოლის მდებარეობით.

„ს-187“ ბეტონსარევიში შუა ბეტონის განტვირთვის მიმართულება ემთხვევა თვლების მოძრაობის მიმართულებას, „ს-184“ ბეტონსარევიში ეს არა მიმართულება ურთიერთპერპენდიკულარულია.

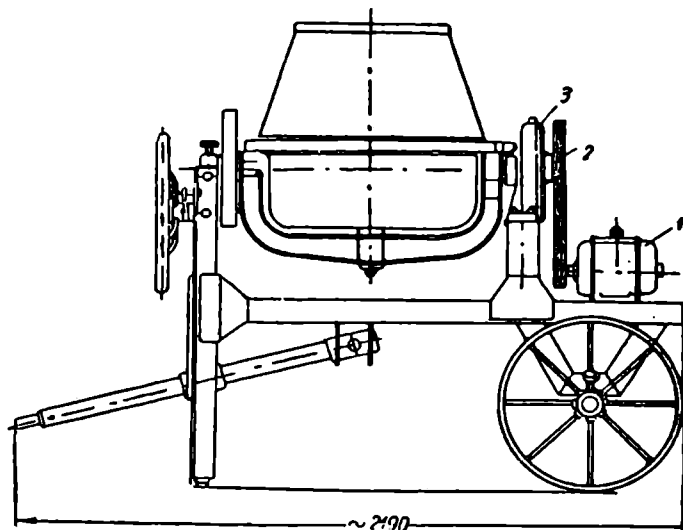
ორივე ბეტონსარევის ამძრავი მექანიზმის ყველა ელემენტი და ენემატიკური სქემა ერთნაირია.

ელექტროძრავა (1) დაყენებულია მანქანის საყრდენი ჩარჩოს გამოშვებულ კონსოლურ ბოლოზე (ნახ. 153). ელექტროძრავას ბორბლიდან რედუქტორის ბორბალზე მოძრაობა გადაეცემა სოლისებრი ღვედით (2) დამჭიმავი გორგოლაკის გარეშე. რედუქტორი (3) კანკიკებით დამაგრებულია ჩარჩოს გვერდითს სადგარზე.

უსაფრთხოების ტექნიკის წესები. მანქანის ექსპლუატაციისას აკრძალულია: 1) მანქანის დაზეთვა, წმენდა და შეკეთება; 2) მუშაობის დროს ხელების შეყოფა სარევი დოლში; 3) რაიმე მოწყობილობის გამოყენება (ნიჩბები და

სხვა) ბეტონის გადმოტვირთვის დასაჩქარებლად და 4) რაიმე დეფექტების შემჩნევისას მანქანის მუშაობა (ასეთ შემთხვევაში მანქანა უნდა შეეაჩეროს).

გარდა ამისა, აუცილებელია: ა) მანქანის წმენდის ან შეკეთების დროს, აგრეთვე მუშაობის დამთავრების შემდეგ ელექტროძრავას გამორთვა და ჩამრთავის ყუთის დაკეტვა; ბ) სოლღვედიანი გადაცემის დახურვა მცველი გარსაცმით; გ) ასამუშავებელი და მცველი აპარატურის მოთავსება ყუთში, რომელიც ბოქლომით იკეტება; დ) ყველა ელექტროსადენი, რომლებიც დაწყობილია მიწაზე ანდა მიწის დონიდან ორ მეტრ სიმაღლეზე, მოთავსდეს გაზის მილებში ანდა ხის ხოკერებში; ე) ელექტროძრავა ჩამიწდეს.



ნახ. 153.

2. მოძრავი ბეტონსარევი „ს-99“. ბეტონსარევი „ს-99“ გამოიყენება სამშენებლო ობიექტების მომსახურებისათვის 40 მ<sup>3</sup>-მდე ბეტონის გამოშვების დროს.

8. სტაციონარული ბეტონსარევი „ს-158“. იგი გამოიყენება მშენებლობის ნაირგვარ დარგებში ინდივიდუალური წესით ბეტონის დამზადებისას ანდა სასაქონლო ბეტონის ქარხნებსა და რკინაბეტონის დეტალების დამამზადებელ ქარხნებში.

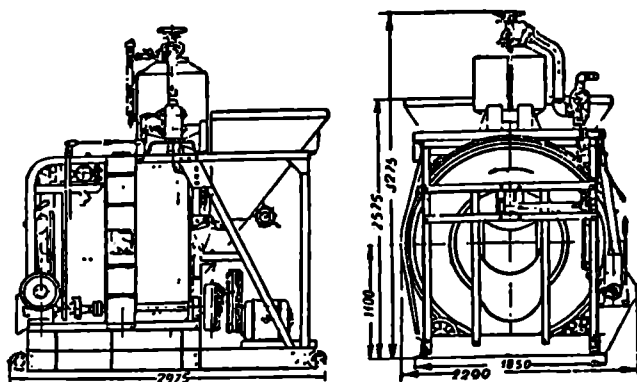
სტაციონარული ბეტონსარევი „ს-158“-ის გამოყენების მიზანშეწონილობა განისაზღვრება ყოველ ცალკეულ შემთხვევაში ტექნიკური და ეკონომიური ხასიათის მთელი რიგი ფაქტორების მიხედვით: სამუშაოთა საერთო მოცულობა, ბეტონის სადღეღამისო და საათობრივი მოხმარება,

საბეტონო სამუშაოთა მოცემული გრაფიკის შესრულება, სამუშაოთა შესრულების აუცილებლობა ზამთარში და ა. შ.

ბეტონსარევი „ს-158“ პერიოდული მოქმედების მანქანაა, ცილინდრული დოლით, რომელშიც მასალები (ცემენტი, ქვიშა, ხრეში ან ლორღი) ირევა მბრუნავი დოლის შიგა კედელზე მიმაგრებული ლაპოტების მეშვეობით.

### უსაფრთხოების ტექნიკის წესები

1. აკრძალულია მანქანის მუშაობის დროს დაზეთვა, წმენდა ან რაიმე შეკეთება.
2. მანქანის წმენდის ან შეკეთების დროს, აგრეთვე მუშაობის დამთავრებისას უნდა გამოერთოთ ელექტროძრავა და დავეტოთ ჩამრავის ყუთი.
3. აკრძალულია ხელების შეყოფა სარევი დოლში მისი ბრუნვის დროს და მუშაობის გაგრძელება მანქანაზე რაიმე დეფექტის შემჩნევის შემდეგ.
4. ყველა კბილანა გადაცემა უნდა დაიფაროს მოსახსნელი გარსაცმით.



ნახ. 154.

5. ყველა ელექტროსადენი, დაწყობილი იატაკზე ანდა იატაკის დონიდან ორ მეტრ სიმაღლეზე, უნდა მოვათავსოთ გაზის მილებში ანდა ხის ბოკერებში.
6. ელექტროძრავას ტანი ჩამიწებელი უნდა იყოს.
7. საჭიროა დანადგარის საკმაოდ განათება როგორც დღისით, ისე საღამოს, რათა მემანქანემ შეძლოს მთელი სამუშაო ადგილის ნათლად დანახვა.
8. პოსტამენტი, რომელზედაც ბეტონსარევია მოთავსებული, ყოველი მხრიდან დაცული უნდა იყოს.

9. არ შეიძლება ბეტონსარევეზე გამუშაოთ ისეთი პირი, რომელმაც არ იცის მისი ექსპლუატაციის წესები და არა აქვს ჩაბარებული ტექნიკური მინიმუმი.

4. სტაციონარული ბეტონსარევი „ს-221“. ბეტონსარევი „ს-221“ გამოიყენება მშენებლობის უაღრესად ნაირგვარ დარგებში.

მისი გამოყენების მიზანშეწონილობა ყოველ ცალკეულ შემთხვევებში განისაზღვრება მთელი რიგი ტექნიკური და ეკონომიური ფაქტორების მიხედვით, როგორცაა: საბეტონო სამუშაოების საერთო ტევადობა, ბეტონის სადღეღამისო და საათობრივი მოხმარება, მანძილი ბეტონის მოხმარების ადგილებს შორის, ბეტონის სამუშაოთა შესრულების მოცემული გრაფიკი და სხვა.

აღნიშნული ბეტონსარევის საერთო ხედი მოცემულია 154-ე ნახაზზე.

### უსაფრთხოების ტექნიკის წესები

1. აკრძალულია მანქანის მუშაობის დროს დახეთვა, წმენდა და შეკეთება.

2. მანქანის წმენდის და შეკეთების დროს, აგრეთვე მუშაობის დამთავრების შემდეგ უნდა გამოერთოთ ელექტროძრავა და ჩამარაზის ყუთი დავკეტოთ.

3. აკრძალულია მანქანის მუშაობის გაგრძელება რაიმე დეფექტის შემჩნევისას.

4. არ შეიძლება მბრუნავი დოლის შიგნით დამხმარე ხელსაწყოების შეტანა განტვირთვის დასაჩქარებლად.

5. იატაკის დონეზე ან ამ დონიდან ორ მეტრ სიმაღლეზე დადებული ყველა ელექტროსადენი უნდა ჩაიწყოს გაზის მილებში ანდა ხის ხოკერებში.

6. ელექტროძრავას ტანი ჩამიწებელი უნდა იყოს.

7. როგორც დღისით, ისე ღამით დანადგარი საკმაოდ უნდა გაეანათოთ, რათა მემანქანემ შეძლოს მთელი სამუშაო ადგილისა და მანქანის მექანიზმების ნათლად დანახვა.

8. არ შეიძლება ბეტონსარევეზე გამუშაოთ ისეთი პირი, რომელმაც არ იცის მისი ექსპლუატაციის წესები და არ ჩაუბარებია ტექნიკური მინიმუმი.

ბ ე ტ ო ნ ს ა რ ე ვ ი ს გ ა . დ ა ტ ა ნ ა დ ა შ ე ნ ა ხ ვ ა . ბეტონსარევი დაუშვლელად შეიძლება გადავიტანოთ სამუშაოს ერთი ადგილიდან მეორეზე ან საწყობში. თუ ბეტონსარევი გადაგვაქვს საწყობში, იგი წინასწარ გულმოდგინედ უნდა გავწმინდოთ, დავათვალიეროთ და გავსინჯოთ მუშაობის დროს.

აღმოჩენილი დეფექტები უმაღვე უნდა აღმოვფხვრათ, რათა მანქანა საეხებით გამართული შევიანახოთ საწყობში.

როცა საჭიროა ბეტონსარევის ხანგრძლივი შენახვა ან სამუშაო ადგი-

ლზე დატოვება გამოუყენებლად, ყველა დამუშავებული ნაწილი უნდა დავზეთოთ ტექნიკური ვაზელინით, ხოლო საღებავჩამოცილებული დაუმუშავებელი ნაწილები უნდა დავგოზოთ და შევვლებოთ.

ბეტონსარევი უნდა შევინახოთ დახურულ შენობაში ანდა ფარდულში.

5. სტაციონარული ბეტონსარევი „ს-230.“ ბეტონსარევი „ს-230“ (2400 ლ) პერიოდული მოქმედებისაა; იგი განკუთვნილია ბეტონის შემადგენელი მასალების მექანიზებულ შესარევად და გამოიყენება სტაციონარული აგრეგატის სახით ბეტონის ქარხნებში, რკინაბეტონის დეტალების ქარხნებსა და საბეტონე სამუშაოთა დიდი მოცულობის სამშენებლო მოედნებზე.

ბეტონსარევი შედგება ორკონუსიანი სარევი დოლისაგან, რომელიც დადგმულია ტრავერსზე; რედუქტორისაგან ელექტროძრავით; გადაყირავებელი მექანიზმის ამძრავისა და ორი საყრდენი დგარისაგან, რომლებიც დამონტაჟებულია ბეტონსარევის საერთო ჩარჩოზე.

ბეტონსარევის დოლზე დაყენებულია კბილანა გვირგვინი საგორავი ზედაპირით, რომლითაც დოლი ეყრდნობა ფოლადის ტრავერსზე დაყენებულ საგორავებს;

ტრავერსზე დამონტაჟებულია ელექტროძრავა და რედუქტორი, რომლის გამოსავალ ბოლოზე ჩამოცმულია კბილანა, რომელიც მოდებულია დოლის კბილოვან გვირგვინს.

სარევი დოლის გადაყირავებელი მექანიზმი, მოთხოვნილებათა მიხედვით, მზადდება ჰიდრაულიკური ან პნევმატური ამძრავით, ხელრთ ან დისტანციური მართვით.

მასალების ჩატვირთვა დოლში ხორციელდება სპეციალური ჩამტვირთავი მოწყობილობით, რომელიც შემკვეთის მოთხოვნილებისა და ბეტონის ქარხანაში ბეტონსარევითა განლაგების სქემების მიხედვით შეიძლება დამზადდეს ერთი, ორი, სამი ან ოთხი ბეტონსარევისათვის.

### უსაფრთხოების ტექნიკის წესები

1. აკრძალულია მუშაობის დროს მანქანის დაზეთვა და წმენდა, აგრეთვე რაიმე შეკეთება.
2. მანქანის წმენდის ან შეკეთების დროს, აგრეთვე მუშაობის დამთავრების შემდეგ უნდა გამოითიშოს ელექტროძრავა და დაიკეტოს ჩამრავის ყუთი ბოქლომით.
3. აკრძალულია ბრუნვის დროს დოლში ხელების შეყოფა.
4. თუ გადმოტვირთვისას ბეტონი არასაკმაო სისწრაფით გამოდის დოლიდან, არ შეიძლება ეს პროცესი დავაჩქაროთ რაიმე მოწყობილობით (ნიჩბებით და სხვ.).
5. აკრძალულია მანქანის მუშაობის ვაგრძელება რაიმე დეფექტების შემჩნევის შემთხვევაში.

6. ყველა კბილანა გადაცემა, აგრეთვე მანქანის გამოშვებული ნაწილები უნდა იხურებოდეს მოსახსნელი გარსაცმით.

7. ამძრავი გორგოლაქური ჯაჭვი დაცული უნდა იყოს.

8. გაწმენდის დროს ჩამჩა უნდა აეწიოთ და დავამაგროთ სპეციალური ბაგირით, კავით ან ჯაჭვებით.

9. ასამუშავებელი და მცველი აპარატურა უნდა მოვათავსოთ ბოქლომით დასაყეტ ყუთებში.

10. ყველა ელექტროსადენი, დაწყობილი იატაკზე ან მის ღონიდან ორ მეტრ სიმაღლეზე, უნდა მოთავსდეს გაზის მილებში ან ხის ხოკერებში.

11. ელექტროძრავას კორპუსი უნდა იყოს ჩამიწებული.

12. დანადგარის განათება როგორც დღისით, ისე ღამით საკმარისი უნდა იყოს, რათა მემანქანეს ნათლად შეეძლოს მთელი სამუშაო ადგილის დანახვა.

13. ფიცარნაგი, რომელზედაც მოთავსებულია ბეტონსარევი, ყოველი მხრიდან უნდა იყოს დაცული.

14. არ შეიძლება ბეტონსარევეზე ვამუშაოთ ისეთი პირი, რომელმაც არ იცის მისი ექსპლუატაციის წესები და არ ჩაუბარებია ტექნიკური მუმი.

8. ავტობეტონსარევეები. 5 კლ მეტ მანძილზე ბეტონის გადაზიდვისას ავტოთვითმცლელი ვერ უზრუნველყოფს ბეტონის ერთგვარობას. სამისოდ გამოიყენება ავტობეტონსარევი, რომელიც წარმოადგენს ბეტონსაზიდ მოძრავ აგრეგატს. ეს მანქანა განკუთვნილია როგორც მზა ბეტონის გადასაზიდად, ისე მშრალი ნარევისაგან ბეტონის გზაში შესამზადებლადაც.

ავტობეტონსარევე-საზიდარი, რომელიც ყველაზე ხშირად გვხვდება საწარმოო პირობებში, შედგება სარევი დოლის, ტრანსმისიისა და ამძრავისაგან, რომლებიც დამონტაჟებულია სატვირთო ავტომანქანის შასზე. გზაში ბეტონის შესამზადებლად, როცა დოლში ჩატვირთულია მშრალი ნარევი, დოლი ჩაერთვის და იწყებს ბრუნვას 5—10 წუთით ადრე ბეტონის გადმოტვირთვის ადგილზე მიტანამდე. სიმძლავრე, რაც საჭიროა დოლის საბრუნებლად, შეიძლება მივიღოთ ავტომანქანის ანდა ცალკე დადგმული ძრავისაგან.

ავტობეტონსარევის საერთო ხედი მოცემულია ნახ. 155-ზე. ძრავას ლილვიდან ბრუნვა გადაეცემა დოლს 2 გადაცემი სისტემის მეშვეობით. პირველი გადაცემა წარმოადგენს კონუსურ რევერსს, რომელიც უზრუნველყოფს დოლის პირდაპირ და უკუბრუნვას.

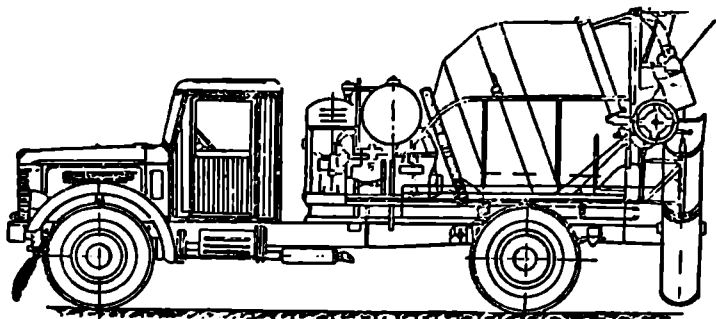
კბილანა მუშტა ქუროს საშუალებით შეიძლება შეუერთდეს ერთ-ერთ კბილანას, რომელიც თავისუფლად დგას ლილვზე.

კონუსური კბილანები და მუშტა ქურო მოთავსებულია დახურულ კორპუსში.



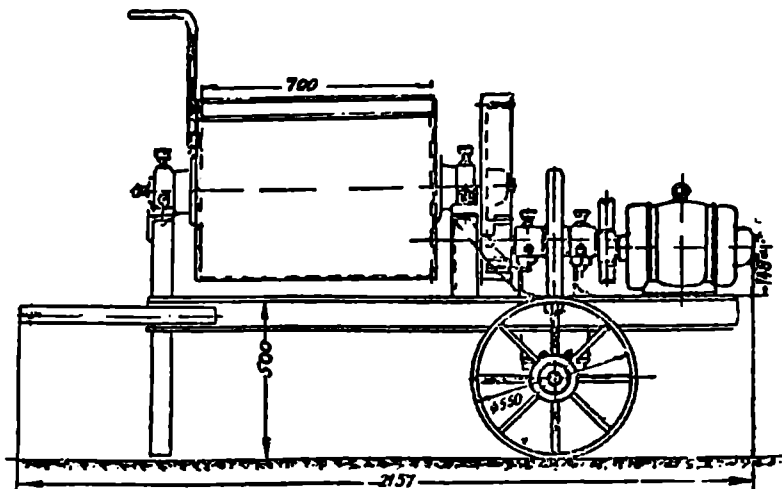
ლილი დრეკადი ქუროს საშუალებით შეერთებულია რედუქტორის გამოშვებულ ბოლოსთან, რომელიც მე-2 გადაცემს სისტემას წარმოადგენს.

რედუქტორი შედგება ორი წყვილი ცილინდრული კბილანასაგან და



ნახ. 155.

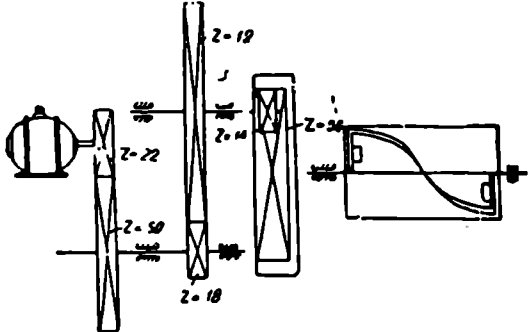
ერთი წყვილი კონუსური კბილანასაგან. რედუქტორს აქვს ორი სიჩქარე, რომლებიც მიიღებიან კბილანების ჩართვით. მსხლისებრი ფორმის დოლი მოთავსებულია პორიზონტის მიმართ  $20^\circ$  კუთხით (წამოწეულია განტვირთვის მხრისკენ). განტვირთვა ხდება ძაბრითა და ღარით.



ნახ. 156.

1. მოძრავი ხსნარსარევი „ს-50“ (80 ლ) და „ს-104“ (150 ლ). აღნიშნული ხსნარსარევი ფართოდაა გავრცელებული.

ისინი ბევრ რამეში ემსგავსებიან ბეტონსარევ მანქანებს და მათგან განსხვავდებიან, უმაფრესად, სარევი დოლის მოწყობილობით. მათ იყენებენ კირნარევი — შერეული ხსნარების დასამზადებლად, საქვიტიკრო და საბათქაშე სამუშაოებისათვის. „ს-50“ ხსნარსარევის საერთო ხედი და კინემატიკური სქემა მოცემულია 156 და 157-ე ნახაზებზე.:

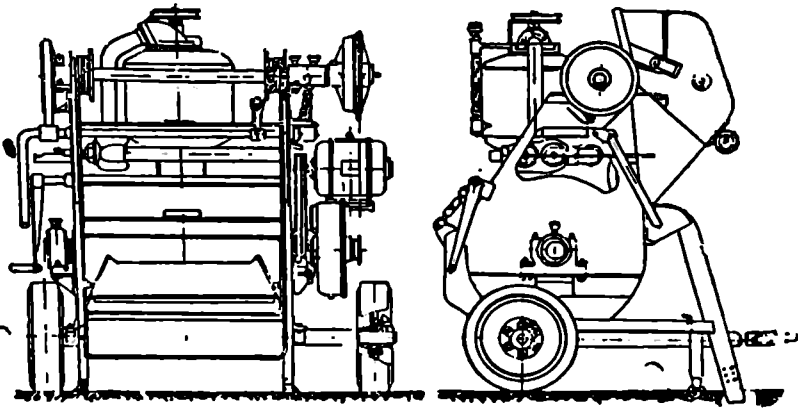


ნახ. 157.

ხსნარსარევიების შენადული დოლის ფორმის შესახებ ზემოთ იყო აღნიშნული; მასალათა შერევა ხორციელდება ლაპოტებიანი ლილვის მეშვეობით. საკისრებში ბრუნავს ლილვი, რომელიც იდგმება დოლის გვერდითი კედლების მხარეზე. ლაპოტები, რომლებიც ჩამოსხმულია მაღალ ნახშირბადოვანი ფოლადისაგან, ახლოს არის დოლის შიგა ზედა-

პირთან და არეულ და მოხეილ მასალას გადაადგილებს გვერდით.

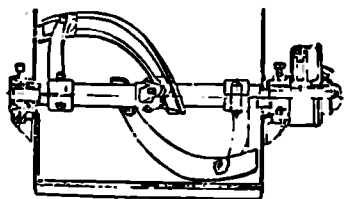
2. მოძრავი ხსნარსარევი „ს-220“ და „ს-210“. ხსნარსარევეს „ს-220“-სა და „ს-210“-ს იყენებენ მშენებლობის სხვადასხვა დარგში.



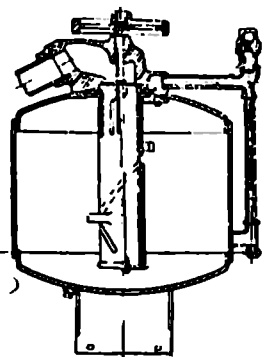
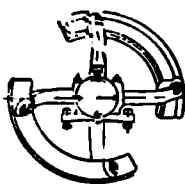
ნახ. 158.

ცალკეულ შემთხვევებში შეიძლება მოეხსნათ თვლები და გამოვიყენოთ როგორც სტაციონარული დანადგარები.

„ს-220“ ხსნარსარევეს (150 ლ) აქვს ერთლერძიანი სვლა. „ს-220“ ხსნარსარევის საერთო ხედი, ლაპორტიანი ლილვი და წყლის საღოზავი ავზი გამოსახულია, შესაბამისად, ნახ. 158, 159 და 160-ზე.



ნახ. 159.



ნახ. 160.

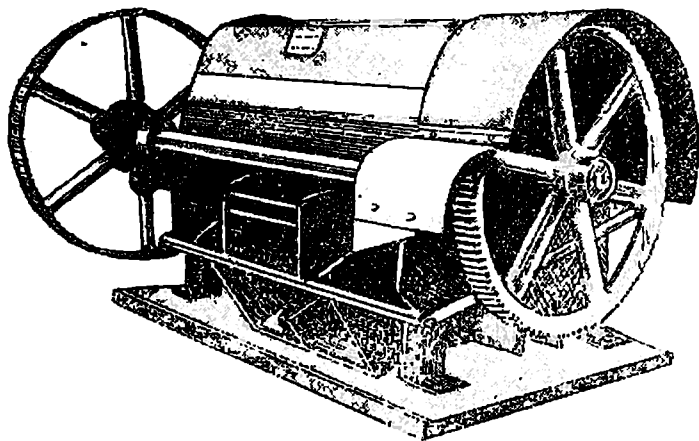
### უსაფრთხოების ტექნიკის წესები

1. აკრძალულია მანქანის დაზეთვა და წმენდა, აგრეთვე რაიმე შესწორებები მანქანის მუშაობის დროს.
2. მანქანის წმენდის ან შეკეთების დროს, ანდა სამუშაოს დაშვებების შემდეგ უნდა გამოითიშოს ელექტროძრავა.
3. აკრძალულია მუშაობის დროს სარევე დოლში ხელის ჩაყოფა.
4. არ შეიძლება განტვირთვის დაჩქარება რაიმე ხელსაწყოებით.
5. აკრძალულია მუშაობის გაგრძელება დეფექტის შემჩნევის შემთხვევაში.
6. კბილანა გადაცემა, აგრეთვე ამძრავი ჯაჭვი უნდა ჩავსვით გარსაცეში.
7. გაწმენდის დროს ჩამჩა მუხრუქებზე კი არ უნდა დავაყენოთ, არამედ წამოსაცემელ კავზე.
8. აკრძალულია ფოლადის ბაგირის გასწორება მანქანის მუშაობის დროს.
9. არ შეიძლება აწეული ჩამჩის ქვეშ ყოფნა.
10. ელექტროსადენი, გაყვანილი იატაკის ღონეზე ან ამ ღონიდან 2 მეტრ სიმაღლეზე, უნდა მოვითავსოთ მილებში ან ხის ხოკერებში.
11. ასამუშავებელი და მცველი აპარატურა უნდა მოვითავსოთ ბოქლომით დასაკეტ ყუთებში.
12. ელექტროძრავა და მთელი ასამუშავებელი აპარატურა სიმიდლოდ უნდა ჩავამიწოთ.

13. დანადგარის განათება ღამით საკმაო უნდა იყოს, რათა მემანქანემ ნათლად დაინახოს მთელი სამუშაო ადგილი.

14. მემანქანისათვის ხელმისაწვდომ ადგილზე უნდა დაიდგას ჩამრაზი.

3. „ს-209“ სტაციონარული ხსნარსარევი „ტ-59“ სკიპიანი ამწეით. ხსნარსარევი „ს-209“ წარმოადგენს ერთ-ერთ მძლავრ მანქანას (ნახ. 161), რომელიც შედგება შემდეგი ძირითადი ნაწილებისაგან: ხსნარსარევის კორპუსისაგან, ლაპოტიანი და ამძრავი ლილვებისა, განმტვირთი მოწყობილობისა (ფანჯრის სახით, იგი ქვემოდანაა მოთავსებული და მომარაგებულია საკეტოთ), ღარისა და ელექტრომოდტორისაგან.



ნახ. 161.

მანქანის კორპუსი წარმოადგენს შველერის ჩარჩოს ცილინდრული ფორმის ღია ტიპის სარევი გობით, რომელიც შიგნით დაჭაჭმულია ფოლადის ზოლებით, რაც იცავს გაცვეთისაგან.

ხსნარის შერევა წარმოებს ხრახნისებრი ლაპოტებით, რომლებიც დასმულაა ლაპოტიან ლილვზე და მიმართულია ერთმანეთის საწინააღმდეგოდ.

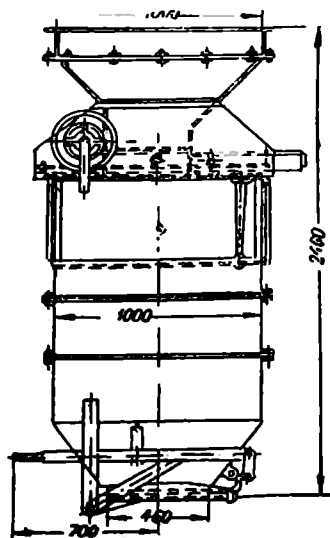
ლაპოტიან ლილვს ბრუნვა გადაეცემა ამძრავი ლილვისაგან წყვილი კბილანა თვლების საშუალებით. ამძრავი ლილვი ბრუნავს ელექტრომოდტორისაგან ტექსტროპული გადაცემით. წყლის დოზირება ხორციელდე-

ბა ნორმალური ტიპის სადოზავი ავზის საშუალებით. შპრალი ნარევის ჩატვირთვას ემსახურება სკიპიანი ამწე, რომელიც აღჭურვილია „ტ-66“ რევერსული ჯალამბრით (0,5 ტონა ტვირთამწეობით).

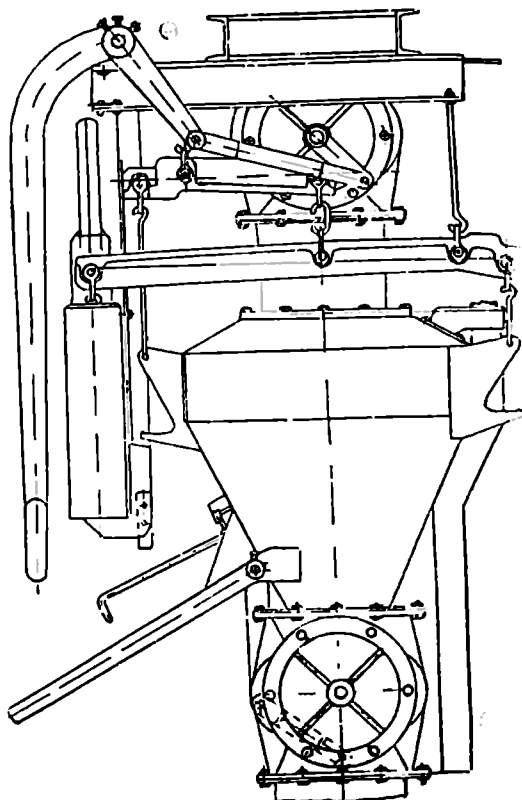
§ 81. ინარტული მასალებისა და ცემენტის სადოზავი მოწყობილობა

ბეტონის ნარევის შემადგენელი მასალების დოზირება ხორციელდება ორი მეთოდით: მოცულობისა და წონის მიხედვით.

პირველი მეთოდი (თუმცა ნაკლებად ზუსტია, მაგრამ არ მოითხოვს ძვირფას აპარატურას) შეიძლება გამოვიყენოთ ღორღისა და ხრეშის დოზირებისათვის; მეორე კი — ცემენტისა და ქვიშის დოზირებისათვის, ვინაიდან ამ მასალების ნაყარი



ნახ. 162.



ნახ. 163.

წონა შეიძლება საგრძნობლად მერყეობდეს.

ეს იწვევს ბეტონსარეე დანადგარებზე მოცულობითი და წონითი დოზირების სპეციალურ აპარატურის მოწყობის საჭიროებას (ნახ. 162 და 163).

1. ხარვეზი მანქანების ძირითადი პარამეტრების განსაზღვრა:  
 ხარვეზი დოლის გეომეტრიული მოცულობა

$$V_3 = (2,25 \div 3,0) \cdot V_{\text{ფ}} \text{ (ლიტრობით),}$$

სადაც  $V_{\text{ფ}}$  არის დოლის საწარმოო ტევადობა;  
 მზა ნარევის მოცულობა

$$V_6 = f \cdot V_{\text{ფ}},$$

სადაც  $V_6$  არის ბეტონის ან ხსნარის მზა ნარევის მოცულობა (ერთ ჯერზე);  
 $f$  — ეგრეთ წოდებული გამოსავლის კოეფიციენტი, რომელიც მერყეობს ბეტონისათვის 0,65-დან 0,70-მდე, ხოლო ხსნარებისათვის 0,85-დან 0,95-მდე.

აზელვაზე დახარჯული დრო  $t = t_1 + t_2 + t_3$  წამს,

სადაც  $t_1$  არის დოლის ჩატვირთვის დრო (10 ÷ 20 წმ),

$t_2$  — არევის დრო (60 ÷ 150 წმ),

$t_3$  — გადმოტვირთვის დრო (10 ÷ 30 წმ).

აზელვათა საათობრივი რიცხვი  $n = \frac{3600}{t}$ .

2. ხარვეზი მანქანების მწარმოებლობის განსაზღვრა:

$$m_6 = \frac{V_{\text{ფ}} \cdot f \cdot n}{1000} \text{ მ}^3/\text{სთ}; \quad m_6 = m_6 \cdot T \cdot k_{\text{კ}}, \text{ მ}^3/\text{ცვლ},$$

სადაც  $T$  არის საათების რიცხვი ცვლაში.

$k_{\text{კ}}$  — დროის მიხედვით მანქანის გამოყენების კოეფიციენტი.

3. ხარვეზი მანქანების ამძრავის სიმძლავრის განსაზღვრა:

$$N = \frac{N_1 + N_2 + N_3}{\eta} \text{ ცხ. ძ.},$$

სადაც  $N_1$  არის სკიპური ჩამჩის ასაწეად საჭირო სიმძლავრე;

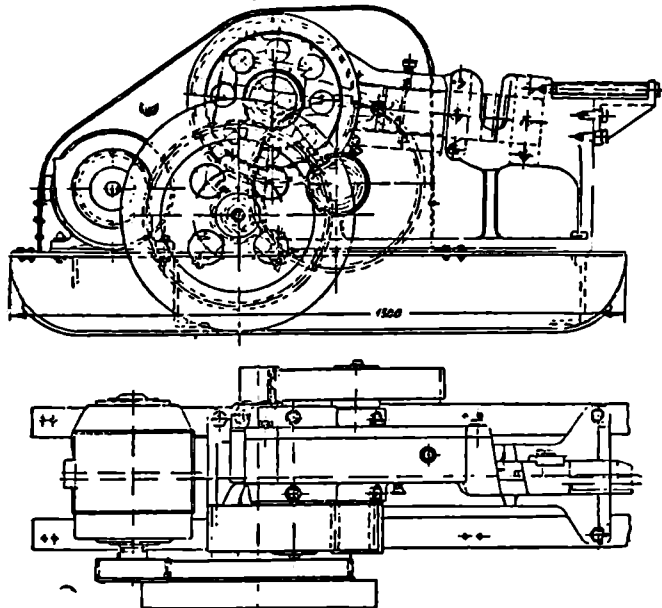
$N_2$  — გორგოლაჭებზე ბანდაეების გორვის ხახუნის დასაძლევად საჭირო სიმძლავრე;

$N_3$  — საყრდენ საკისრებში გორგოლაჭების ლალვის ხახუნის დასაძლევად საჭირო სიმძლავრე;

$\eta$  — გადაცემის საერთო მარგი ქმედების კოეფიციენტი.

რკინაბეტონის კონსტრუქციების არმატურა მზადდება გლინულასაგან (მათელი 12 მმ-მდე დიამეტრით) და, უმთავრესად, „სტ-3“ მარკის ფოლადის მრგვალი ღეროებისაგან (40 მმ-მდე დიამეტრით).

არსებობს კიდევ ნაგლინისაგან დამზადებული ეგრეთ წოდებული მძიმე არმატურა (შველერები, ორტესებრი კოჭები და სხვ.). არმატურის ამ სახეობას, როგორც სპეციალურს, ჩვენ არ განვიხილავთ.



ნახ. 164.

გლინულასა და 40 მმ-მდე დიამეტრის ფოლადის მრგვალი ღეროებისაგან სხვადასხვა სახეობისა და ფორმის არმატურის დასამზადებლად პირველადი მასალა უნდა გავასწოროთ (ცალკე შემთხვევებში), დავკრათ საჭირო სიგრძის ჩხირებად და მივკეთო ისეთი ფორმა, რომელიც გათვალისწინებულია გაანგარიშებითა და სამუშაო ნახაზებით შესაბამის ძაბვასა ასათვისებლად, რაც რკინაბეტონის კონსტრუქციებში წარმოიშობა.

არმატურის გამართვა (სწორება) ძირითადად სრულდება ბურინის სისტემის დანადგარით, „სსსმ-571“ დაზგა-გამმართველით, ნოსენკოს სისტემის გასამართავითა და გლინულას საკრელი ავტომატური დაზვით და სხვ.

მშენებლობებსა და რკინაბეტონის დეტალების ქარხნებში არმატურის საკრელად იყენებენ „ს-150“ მოდელის დაზვას, რომლის საშუალებითაც

დაქრება 22-40 მმ დიამეტრის ღეროები ცალ-ცალკე, ხოლო 5—22 მმ დიამეტრის ღეროები კი ერთდროულად რამდენიმე ცალი (5 ცალამდე). „ს-150“ ჩარხის საერთო ხედი მოცემულია 164-ე ნახაზზე.

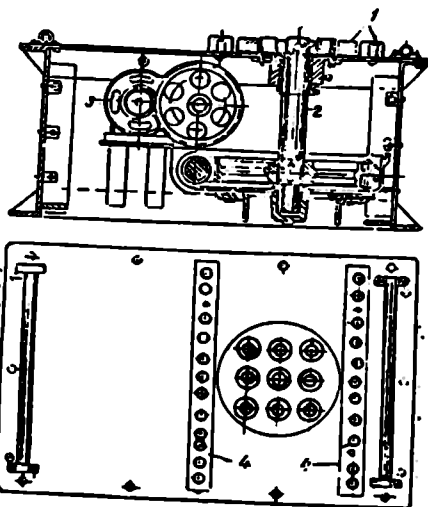
### უსაფრთხოების ტექნიკის წესები

1. აკრძალულია დაზვის ყოველგვარი შეკეთება მანქანის მუშაობის დროს.
2. არ შეიძლება დაზვის მუშაობა, თუ რაიმე უწყისიგრობა ან გატეხილობაა შემჩნეული.
3. იატაკზე ანდა მისი დონიდან 2 მეტრ სიმაღლეზე დაწყობილი ყველა ელექტროსადენი უნდა მოთავსდეს მილებში ან რეზინის შლანგებში, ანდა ხის ხოკერებში.
4. როცა დაზგა არ მუშაობს, ჩამრაზი უნდა მოვათავსოთ დაკეტილ ყუთში.
5. ელექტროძრავა საიმედოდ უნდა იყოს ჩამიწებული.
6. აკრძალულია დაზვის დაზეთვა და წმენდა მუშაობის დროს.
7. მანქანის წმენდის, დაზეთვის ან შეკეთებისას უნდა გამოვთიშოთ ელექტროძრავა და თავიდან ავიცილოთ გარეშე პირის მიერ მისი ჩართვის შესაძლებლობა.

8. ყველა კბილანა უნდა მოვათავსოთ მოსახსნელ გარსაცმში. გარსაცმების მოხსნის შემდეგ მუშაობა აკრძალულია.

არმატურის ღუნვა (ისევე როგორც კრაც) შეიძლება როგორც ხელის, ისე ამძრავიან დაზგებზე. არმატურის საღუნი ამძრავიანი დაზგა წარმოდგენილია 165-ე ნახაზზე.

დაზვის ძირითად სამუშაო ორგანოს, რომლის საშუალებითაც ხდება ღეროების მოღუნვა, წარმოადგენს მრგვალი დისკო (1), რომელიც ხისტადაა დამაგრებული ვერტიკალურ შპინდელზე (2); შპინდელს აბრუნებს ელექტრომობოტორი (3) ორი წყვილი ცილინდრული კბილანასა და კიახრახნილი რედუქტორის საშუალებით.



ნახ. 165.



სამუშაო დისკოს აქვს რვა ნახერეტი, რომლებშიც ეწყობა მღუნავი თითები, დისკოს ორივე მხრიდან, ჩარხის ზემო ფილაზე მიმაგრებულია ორი თამასა (4). თამასებში არის მრგვალი ნახერეტები საბრჯენი თითების ჩასაწყობად.

მოსალუნი ღეროების დიამეტრის მიხედვით სამუშაო დისკო სხვადასხვა სიჩქარით ბრუნავს, ამიტომ დისკოს ერთი წყვილი ცვლადი კბილანები კეთდება.

ღეროების ღუნვის პროცესში სამუშაო დისკოს ორივე მიმართულებით ბრუნვის შესაძლებლობა უნდა ჰქონდეს. ეს ხორციელდება ელექტრომტორის გადართვით მაგნიტური გამშვებების საშუალებით, რომლებიც მოთავსებული არიან დაზვის წინა გვერდითს კედელზე.

ჩხირის მოსალუნად შპინდელის ცენტრალურ ნახერეტში უნდა ჩავსვათ ღერძის თითი გორგოლაქით, სამუშაო დისკოს სათანადო ნახერეტში მოვათავსოთ მღუნავი თითი, ხოლო გვერდითს თამასაზე — საბრჯენი თითი. მოსალუნი ჩხირი ჩაიდება სამუშაო დისკოზე ღერძული და მოსაბრუნე თითების გორგოლაქებს შორის, ისე, რომ იგი ამდროს ებჯინებოდეს საბრჯენ გორგოლაქს. ამისათვის დისკოს აბრუნებენ საათის ისრის მიმართულებით. დისკოს მობრუნების კუთხის მიხედვით მივიღებთ ღეროს მოღუნვას. დაზგიდან მოღუნული არმატურის მოსახსნელად დისკოს აბრუნებენ საწინააღმდეგო მიმართულებით.

იმისათვის, რომ მივიღოთ ღეროს გაღუნვის ესა თუ ის ფორმა, ღუნვის ყოველი ოპერაციის წინ უნდა გაეაჩეროთ დაზგა და სათანადოდ გადავაადგილოთ ჩხირი და თითები. ბეტონთან არმატურის უკეთ შექიდიებისათვის იყენებენ ისეთ ღეროებს, რომელთაც აქვთ შვერილები (პერიოდული პროფილის არმატურა), აგრეთვე წნულ, გრეხილ, გაბრტყელებულ და წინასწარ დაძაბულ არმატურას.

## § 87. ბეტონისა და ხსნარების საბრუნავი მანქანები

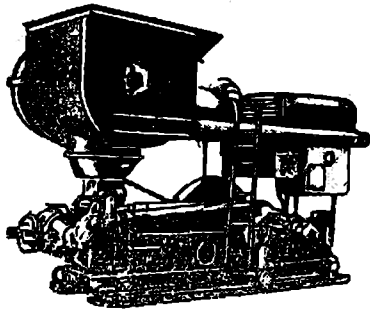
ბეტონისა და ხსნარების მექანიზებული ტრანსპორტირება წარმოადგენს მნიშვნელოვან პროცესს ბეტონისა და საბათქაშე სამუშაოთა და კედლის წყობის კომპლექსური მექანიზაციის უზრუნველსაყოფად. ეს პროცესი ბეტონისა და ხსნარების მთლიანად მექანიზებული დამზადებისა და მათი გამოყენების დაკავშირებაა.

ბეტონისა და ხსნარების ტრანსპორტირება, რაც სრულდება მილებითა და შლანგებით ბეტონტუმბოებისა და ხსნარტუმბოების მეშვეობით, შეიძლება აგრეთვე შესრულდეს სხვა მექანიზებული საშუალებებითაც.

ერთ-ერთი ასეთი გავრცელებული და ეფექტური საშუალებათაგანია ანძოვანი სამშენებლო ამწე, რომელსაც ბეტონი და ხსნარები გადააქვს შესაფერის ტარაში.

1. ბეტონტუმბოები. ბეტონტუმბოების ერთ-ერთი თანამედროვე კონსტრუქციაა „ბ-15“ და „ს-252“ ბეტონტუმბოები (ნახ. 166).

„ს-252“ ბეტონტუმბო განკუთვნილია მიღებით ბეტონის ტრანსპორტირებისათვის მისი ჩაწყობის ადგილამდე 250 მეტრ მანძილზე პორიზონტულად ანდა 40 მ-მდე ვერტიკალურად.



ნახ. 166.

ბეტონტუმბო დგუშოვანი ტიპისაა, ცალმხრივი მოქმედების. მისი ძირითადი კვანძებია: ფუძის ჩარჩო, სადგარი, სარქველის კოლოფი, ამძრავი, გადამცემი მექანიზმები, მიმღები ბუნკერი, სარევი აღმძვრელით და ბეტონსადენი.

დგუშის შეწვოვი სვლისას ბეტონის ულუფა შეიწოვება მიმღები ბუნკერიდან

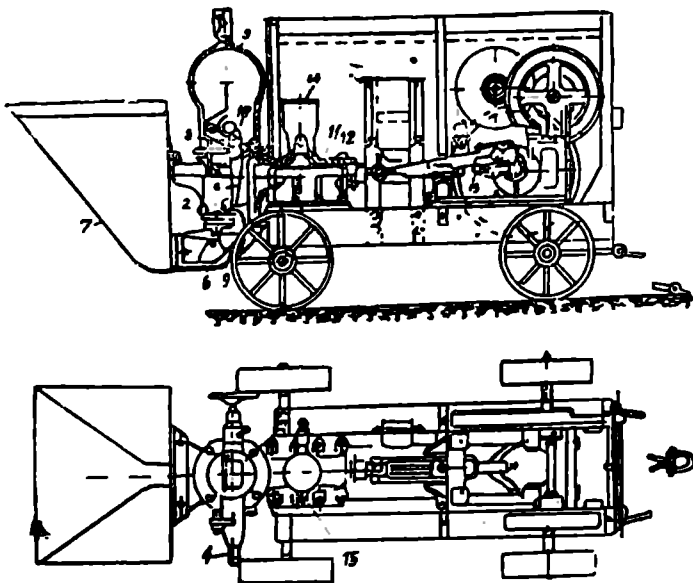
ტუმბოს ცილინდრში, დგუშის უკუსვლისას კი გამოედინება ბეტონსადენში. მუხლა ლილვის ბრუნვისას მასზე ერთმანეთის მიმართ 180° კუთხით დასმული ორი მუშტა გადასცემს კულისებს ხებითს მოძრაობას, რომელიც მრუდმხარების შტანგის საშუალებით გადაეცემა შეწვოვ და დამკირხნ სარქველებს. სარქველები მთლიანად არ იხურება, ქმნიან მუდმივ ხერხელს, რომლის სიდიდე რეგულირდება ბეტონის ინერტიული კომპონენტების ფრაქციების სიდიდის მიხედვით.

ბეტონტუმბოს მიმღებ ბუნკერში მოთავსებულია ლაპოტიანი ორი ლილვი (ზემო და ქვემო). ზევითა ლილვი ინდივიდუალური ამძრავით გამოიზნულია ბუნკერში შემოსული ბეტონის ასარევიად — მისი დაშრეების თავიდან ასაცილებლად. ქვედა ლაპოტიანი ლილვი ბეტონს უბიძგებს ტუმბოს ცილინდრისაკენ. ბეტონსადენი შეერთებულია ტუმბოს სასარქველო კოლოფთან. ბეტონსადენი შედგება ცალკე მილებისაგან, რომლებიც შეერთებულია ექსცენტრიკული საკეტებისა და სოლისებრი შეერთების საშუალებით.

2. ხსნარტუმბოები. ხსნარტუმბოებს (ნახ. 167) ლითონის მილებით გადააქვს სხვადასხვა შედგენილობის ხსნარები: კირის, ცემენტისა და სხვა (სწრაფმჭიდთა — ალუბასტრიანთა გამოკლებით).

ერთ-ერთი მძლავრი „ს-211“ და „ს-212“ ხსნარტუმბოები თავიანთი კონსტრუქციით წარმოადგენენ მარტივი, ერთსაფეხურიანი ყვინთა ტუმბოს შეხამებას დიაფრაგმულ კამერასთან, რომელსაც აქვს სფერული სარქველები, საპაერო ხუფი, მანომეტრი და ავტომატური მცველი სარქველი.

ტუმბოს თუჯის ცილანდრი (1) ჩამოსხმულია სასარქველე კოლოფთან (2) ერთად. სასარქველე კოლოფის ზემოთ, გადასაწეე ოთხ კანკიკზე დამაგრებულია საპაერო ხუფი (3). ხუფის გვერდით კედელზე არის მილყელი (4) საწნეო მილსადენის შესაერთებლად. ცილანდრის შიგა ღრუ განცალკევებულია სასარქველო კოლოფიდან ცილანდრული ფორმის რეზინის დიაფრაგმით (5), რომლის კედლები ზემოდან მოქერიალია სასარქველო კოლოფის მილტუჩითა და საპაერო ხუფით, ქვემოდან კი სასარქველო კო-

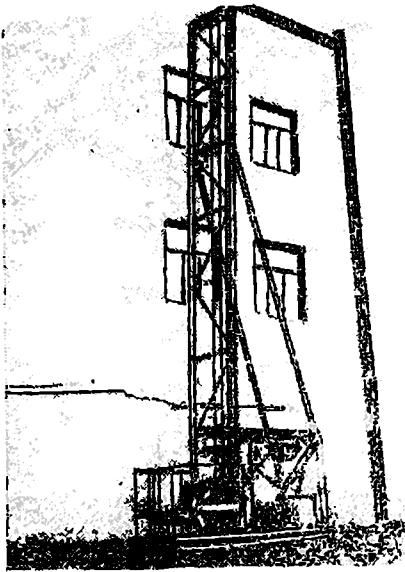


ნახ. 167.

ლოფის მილტუჩითა და გადასაწეე მილყელით (6). მილყელის მილტუჩებზე მიმაგრებულია ბუნკერი (7). სასარქველო კოლოფში მოთავსებულია ორა სფერულა სარქველი — დამკირხნი (8) და შეშწოვი (9). სარქველის აწევის სიმაღლე განსაზღვრულია მრგვალი რკინისაგან დამზადებული რკალებით (10 და 11). ტუმბოს ყვინთა (12) ბარბაცას (13) საშუალებით შეერთებულია მუხლა ლოფთან, რომელსაც აბრუნებს ელექტრომობტორი ორა წყვილი კბილანას საშუალებით.

სატუმბო ნაწილა, ამქრავი მექანიზმი და ელექტრომობტორი დამონტაჟებულია შველერებისგან შედლებულ ჩარჩოზე, რომელსაც აქვს ოთხი თვალი მშენებლობაზე ხელით გადასადგილებლად. წინა მოსაბრუნებელ ღერძს აქვს რეილი. ხსნარტუმბოს მუშაობის დაწყების წინ ბუნკერი ივსება ხსნარით. ბუნკერს ზემოდან აქვს ბადე, რომელიც იცავს მას ქვებისა და

ნათფობისაგან. ცილინდრის სამუშაო ღრუ და დიაფრაგმების კედლებსა და სასარქველო კოლოფის კედლებს შორის სივრცე ივსება წყლით მცველი მოწყობილობის კორპუსის ხუფიდან (14), ამ ღროს სარქველი (15) ღიაა. წყლის ჩასხმამდე ყვინთას გადაიყვანენ მარცხენა ბოლო მდებარეობაში. მუხლა ლილვის ბრუნვისას ყვინთა ასრულებს უკუმოქცევა-გადატანით მოძრაობას. როცა ყვინთა მარჯვნივ მიიწევს, წყალი შედის ცილინდრში, რის გამოც რეზინის დიაფრაგმის შიგა ღრუში ხდება გაუხშობა. დამკირხნი სარქველი (8) ამ ღროს მკიდროდა მიჭერილი უნაგირზე, შემწოვი სარქველი (9) კი იწევს ზევით. ამ ღროს ხსნარი ბუნკერიდან მილყელით (6) შეიწოვება დიაფრაგმის ღრუში. უკუსვლისას ყვინთას წყალი გადმოაქვს დიაფრაგმის კედლებსა და სასარქველო კოლოფის კედლებს შორის სივრცეში. ამ ღროს დიაფრაგმა ძლიერ იკუმშება. ამის გამო ხსნარი დამკირხნი სარქველის უნაგირის ნახერეთიდან მიედინება საპაერო ხუფში. ხუფიდან მილყელით (4) ხსნარი შედის დასაწნევ მილსადენში.



ნახ. 168.

3. ანძიანი სამშენებლო ამწეები. ანძიანი სამშენებლო ამწეები „ტ-37“ და „ტ-41“ განკუთვნილია ბეტონის, ხსნარისა და სხვა ტვირთების ასაწევად. „ტ-37“ ამწე (ნახ. 168) გამოიყენება მცირესართულიანი (16 მეტრამდე სიმაღლის) შენობის აგების ღროს.

ამწე შედგება ანძისაგან, ამწევი ბაქნისა და ჯალამბრისაგან, რომელიც დამონტაჟებულია ლითონის ჩარჩოზე. ბაქანს შესაძლებლობა აქვს გადაადგილდეს ლითონის ანძის ვერტიკალური მიმმართველებით. ანძა თავისუფლად იდგმება შენობის კედელთან. იგი შედგება სექციებისაგან.

შენობათა ფასადებზე საბათქაშე და სამღებრო სამუშაოების ღროს ანძიანი ამწე შეიძლება გამოიყენოთ ადამიანთა ასაყვანადაც. მაშინ ამწეს უნდა ჰქონდეს რევერსული ელექტროჯალამბარი და ავტომატური ელექტრომუხრუჭი, ხოლო ბაგირის მოსალოდნელი გაწვევების შემთხვევისათვის ამწე ბაქანს უნდა ჰქონდეს ავტომატურად მოქმედი დამკერები.

## უსაფრთხოების ტექნიკის წესები

1. არ შეიძლება ღვედების ჩამოცმა ამწის მუშაობის დროს; ყველა კბილანა, ღვედური და სხვა გადაცემები უნდა დაფიცვათ რკინის ან ბადის გარსაცემებით.
2. ყველა ელექტროსადენი იზოლირებული უნდა იყოს და მოთავსდეს ხის ხოკერებში.
3. ჩამრაზი მოთავსებული უნდა იყოს დასაკეტ ყუთში.
4. ამწეს თვალსაჩინოდ ადგილზე უნდა მივამაგროთ მასალების ტბულა იმ ზღვრულ რაოდენობის მითითებით, რაც დასაშვებია აწვევისათვის.
5. განტვირთვის ადგილას უნდა იყოს ბარეტი არანაკლებ 10 მეტრის სიგრძისა და 0,75 მ სიმაღლისა.
6. ჯიხურში, სადაც მოთავსებულია ჯალამბარი, ელექტროძრავა და გამშვები ხელსაწყოები, გარეშე პირთა შესვლა აკრძალულია.
7. აკრძალულია ამწის მუშაობის დროს მისი დეფექტების გამოსწორება, აგრეთვე ჯალამბარასა და ამძრავის წმენდა.
8. არ შეიძლება ამწეთი ადამიანების აყვანა და ჩამოყვანა.
9. აკრძალულია ასაწვევი და დასაშვები ტვირთის ქვეშ ადამიანის ყოფნა.
10. კაბინის აწვევა, გაჩერება და ჩამოშვება უნდა ხდებოდეს მემანქანის მიერ მხოლოდ ამწის მომსახურე მუშების სიგნალის შემდეგ.

## თავი XIX

### სპეციალური მოწყობილობა დამცველი ხსნარის მომზადება-მოსასხურებლად

#### § 88. საუზაოთა ბაჟოლოგია და მანქანათმშენობა

მთიან პირობებში ფერდობების, კრილების გამოფიტვა-ნგრევა-დაშლასაგან დასაცავად საჭირო შეიქმნა სპეციალური მექანიკური მოწყობილობის გამოყენება; იგი განსაკუთრებით საჭიროა სამშენებლო და საგზაო სამუშაოების წარმოებისას, კერძოდ, რკინიგზების და გზატკეცილების გაყვანისას. უკანასკნელ წლებში მექანიზაციის ინდუსტრიულ მეთოდების გამოყენების მიზნით გზებზე ფერდობების, კრილების გამოფიტვა-ნგრევისაგან დასაცავად კეთდება ე.წ. ტორკრეტული საფარი (ქვიშა-ცემენტისაგან შეზავებული ხსნარი). მაგრამ ამ შემთხვევაში ცემენტის ხარჯი იზრდება, კერძოდ: 1 კუბ. მ ცემენტ-ქვიშისაგან შეზავებული ხსნარის მოსამზადებლად „უქუხტომის“ და გამკერიების გათვალისწინებით დასაფარავ ზედაპირზე ხსნარის მექანიზებულად დასხმისას ცემენტი შეადგენს თითქმის 750 კგ-ს. ამასთან, 1 კვმ დასაფარავი ფართობის ღირებულება (საშუალოდ 20 სმ სისქეზე) 20 მანეთია. „ცნიისის“ ამიერკავკასიის ლაბორატორია

რჩისა და თბილგვირაბშენის მიერ ერთობლივად ჩატარებული საცდელი სამუშაოები გვიჩვენებს, რომ ამჟამად უფრო ეფექტურია კლდოვანი ფერდობებისა და კრილებისათვის საფარის გაკეთება: პაეროვანი ხსნარით, რომელიც შედგება ცემენტის, ქვიშის, წყლისა და ამჟაფებელი დანამატისაგან (ამჟაფებელი დანამატი, მაგალითად, ნოვოჩერკასკის ქარხნის ნაწარმი „პროგრესი“).

ხსნარის კომპონენტებისა და ამჟაფებელი დანამატის შერევისას ვლუბულობით კოლოიდურ-პაეროვან ხსნარს, რომლითაც შეიძლება გადავხუროთ ვერტიკალური კლდოვანი ფერდობები, დაქანებები ხსნარის „სსლ-ტომა-უკუხტომის“ გარეშე; ამასთანავე, ცემენტის ხარჯი, ჩვეულებრივი წესით მომზადებულ ხსნართან შედარებით, 25—30 %-ით ნაკლებია. გარდა ამისა, პაეროვანი ხსნარი უონავს წვრილ ნაპრალებში, რითაც ქმნის სიმედო მყარ საფარს 5—6 სმ სისქემდე (ბადის გამოუყენებლად).

საბჭოთა კავშირში საცდელი სამუშაოები კლდოვანი ფერდობების დასაცავად პირველად განხორციელდა 1966 წელს ამიერკავკასიის რკინიგზის თბილისის რაიონის ერთ-ერთ უბანზე სამთო ნაყარის დასაცავად.

#### § 89. საეციალური მოწყობილობანი

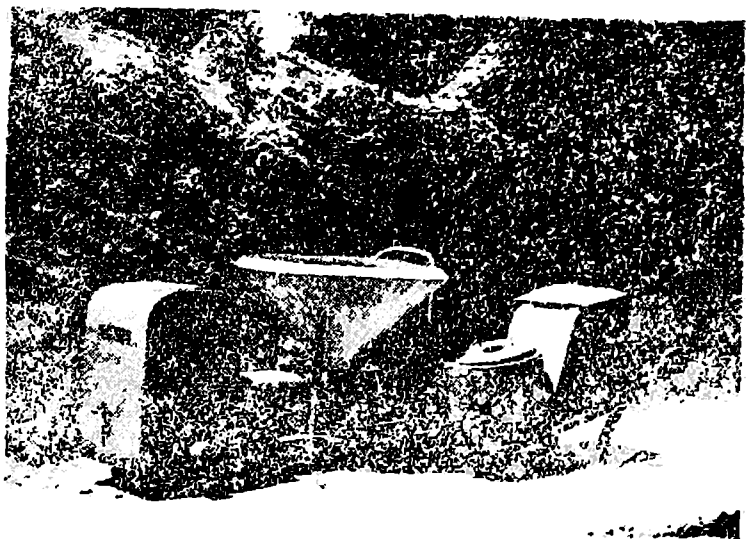
პაეროვანი ქაფიანი ხსნარის მოსასხმელი (დამშხეფი) მექანიკური მოწყობილობა შედგება: სარევი მანქანისაგან, როტორიანი ხსნარტუმბოსა და ორნაკადიანი შლანგიანი დამბაჩისაგან. „Aerocem“-ის ტიპის დანადგარის საერთო ხედი, რომელიც შედგება სარევი მანქანისა და ხსნარ-ტუმბოსაგან, მოცემულია 169-ე ნახაზზე.

სარევი მანქანა წარმოადგენს დოლს 114 ლიტრის ტევადობით. მის ვერტიკალურ ლილვზე დამაგრებულია ქაფწარმომქმნელი ნიჩბები. სარევის ჩარჩოზეა აგრეთვე ბენზინის ძრავა სოლლედიანი გადაცემით.

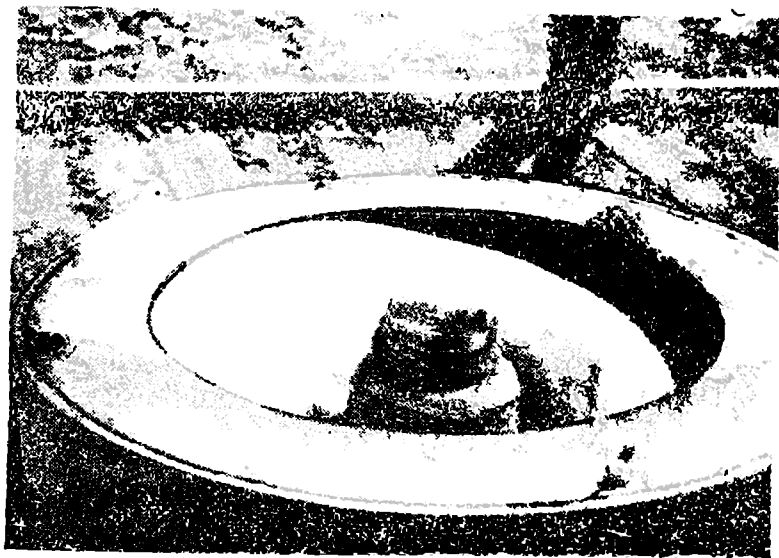
როტორიანი ხსნარ-ტუმბოს ბრუნვის სიჩქარე უდრის 700 ბრ/წთ, მწარმოებლობა—28 ლ/წთ, ავზის მოცულობა—115 ლიტრს. ხსნარ-ტუმბოს ამუშავებს შიგაწვის ძრავა რელუქტორისა და ქუროს მეშვეობით. 170-ე ნახაზზე ნაჩვენებია სარევი მანქანის მუშაობა ქაფიანი ხსნარის დამზადების მომენტში.

კლდოვან ზედაპირზე პაეროვანი ქაფხსნარის მოსასხმელად სარგებლობენ ორნაკადიანი დამბაჩებით, 19 მმ და 12,7 მმ საქშენით, ზოგ შემთხვევაში კი სამნაკადიანითაც (მესამე შლანგი გამოიყენება ქიმიური დანამატებისათვის). ქაფხსნარის მოსხმა ხორციელდება შრეებლად არმატურის ბადით (ნახ. 171). სარევი დამზადებული და ხსნარ-ტუმბოს ძაბრში ჩატ-

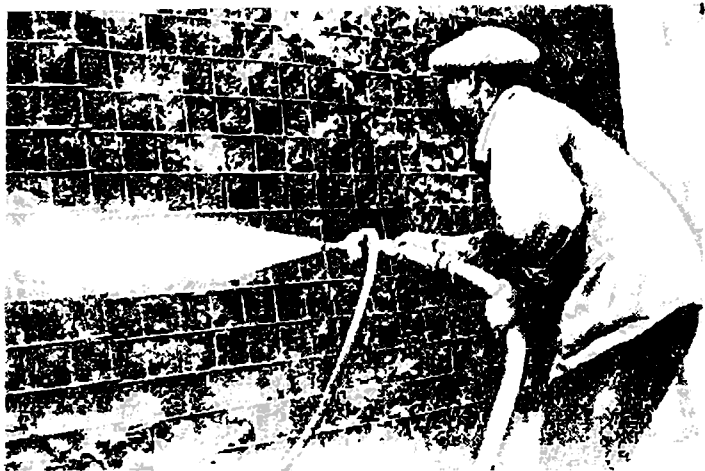
\* კოლოიდები — წებოსებრი ნივთიერებებია, რომლებიც ადვილად გადადიან თხევადი მდგომარეობიდან მყარში და პირიქით.



65b. 169.



65b. 170.

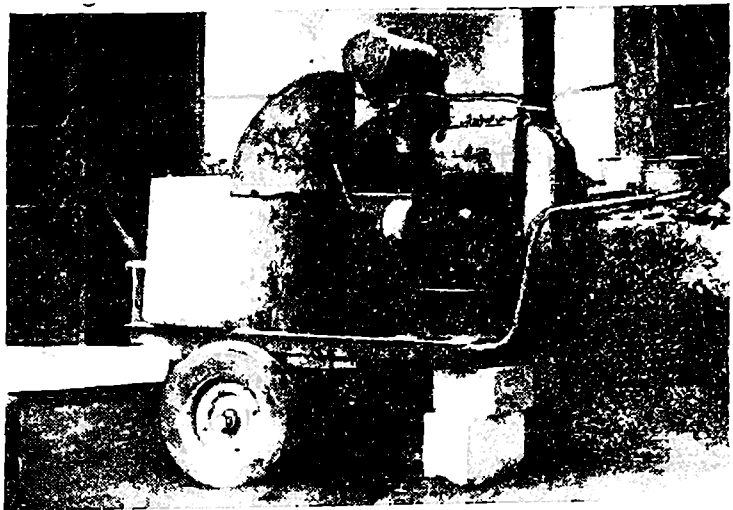


Боб. 171.



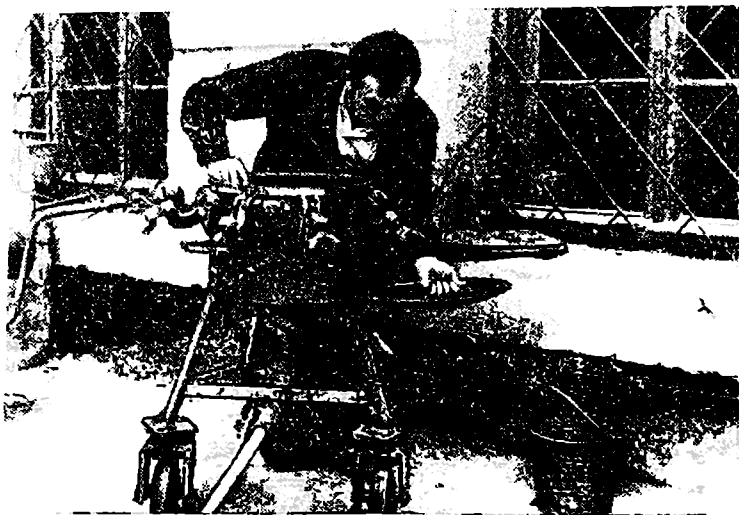
Боб. 172





ნახ. 173.

ვირთული ხსნარი მიეწოდება დამბაჩას მსხვილო შლანგით, ხოლო წერილი შლანგით კომპრესორიდან აწვდიან შეკუმშულ ჰაერს. სხვადასხვა ხსნარის



ნახ. 174.

სამი ფენის დასახმის შემდეგ (რომლებსაც ეწოდება: „საფუძველი“, „ბირთვი“, „მოპირკეთება“) პაეროვანი ქაფხსნარის სახურავი ღებულობს 172-ე ნახაზზე ნაჩვენებ სახეს.

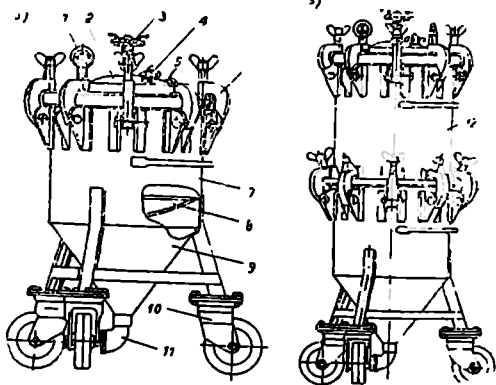
მოსკოვის ქარხანა „წითელი გზის“ მიერ გამოშვებული სარევი მანქანა წაავაგეს „Aeroceim“ ფირმის დანადგარს (ნახ. 173), მაგრამ იგი საქი-



ნახ. 175.

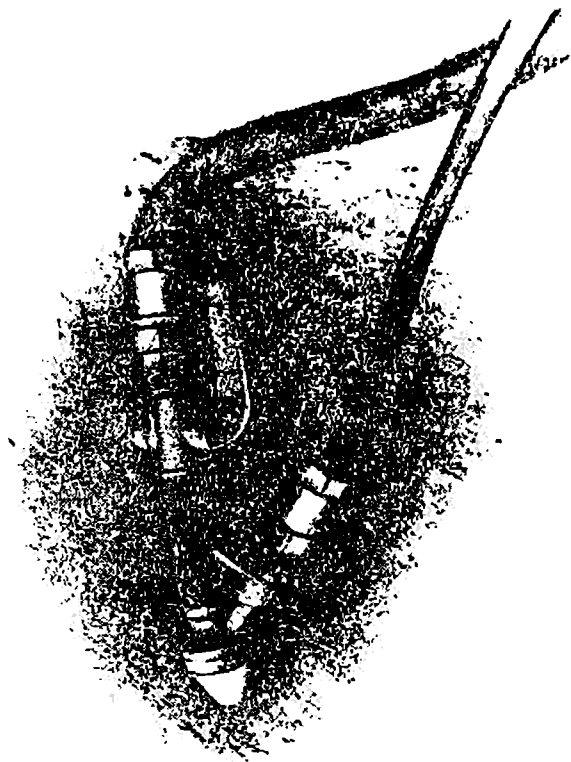
როებს გაუმჯობესებას (სრულყოფას), პირველ რიგში უნდა გადიდდეს ლილვის ბრუნთა რიცხვი 400-დან 1000 ბრ/წთ-მდე, რათა დაეამზადოთ სხვადასხვა მოცულობითი წონის ქაფხსნარი და ქაფი მოვამზადოთ მცირე ბრუნთა რიცხვის დროს (დიდი ბრუნთა რიცხვით მუშაობისას ქაფი იშვებება, იგი ინტენსიურად გამოდინდება სარევის ტნსა და სახურავს შორის ღრეჩოდან). ასეთი სრულყოფა შეიძლება სარევი მანქანაზე ელექტროამპრის მოწყობით. ქარხანა „წითელი გზის“ მიერ შექმნილი მექანიზმების კომპლექსში ხსნარის ტრანსპორტიო-

ბისა და დასამუშავებელ ფართობზე მისი მოსახმის ფუნქციას ხსნარ-ტუმბოს ნაცვლად ასრულებს პნევმატური ხსნარსაქარხნი. ასეთი 50-ლიტრიანი ხსნარსაქარხნის მომზადება-გაწყობა ნაჩვენებია 174-ე ნახაზზე, ხოლო 175-ე ნახაზზე წარმოდგენილია ხსნარსაქარხნი, სარევი მანქანა და დამბაჩა დასამუშავებელ ადგილებზე ხსნარის მოსასხამად.



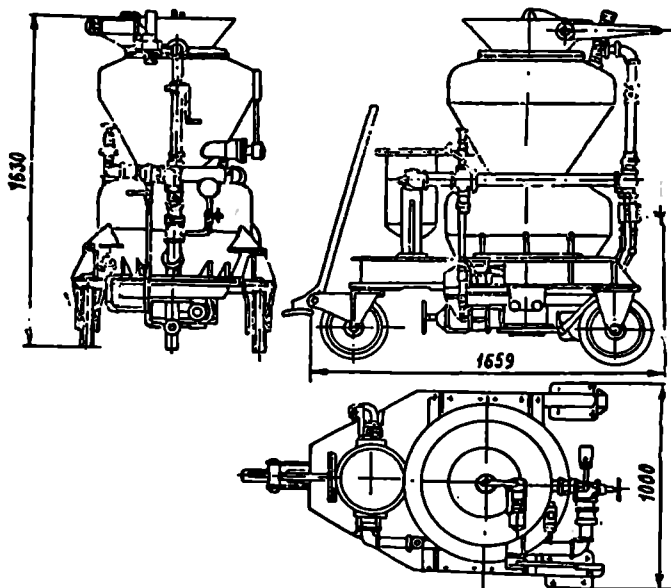
ნახ. 176.

- ა) 50-ლიტრიანი ხსნარსაქარხნი,
- ბ) 100-ლიტრიანი ხსნარსაქარხნი ნაცმით (12).



Tab. 177.

ხსნარსაქირხნის საერთო ხედი მოცემულია 176-ე ნახაზზე. მექანიზმების კომპლექსში, რომელიც მზადდება ქარხანა „წითელ გზაში“, შედის სამუშაო მოწყობილობა: ორნაკადიანი დამბაჩა (ნახ. 177, წერილი შლანგი ჰაერისათვის, მსხვილი შლანგი ხსნარისათვის); დანადგარი — ხსნარის დაშეფვისა და ბეტონნარევისათვის (ცემენტ ზარბაზანი) — შეკუმშული ჰაერის დახმარებით ემსახურება ცემენტ-



ნახ. 178.

ქვიშიანი ხსნარის და ბეტონნარევის დაშეფვბას სხვადასხვა დასამუშავებელ ზედაპირზე. აღნიშნული დანადგარები ფართოდ გამოიყენება აგრეთვე მიწისქვეშა მშენებლობაში, კლდოვანი ქანების ნაპრალების გასამაგრებლად, ჰიდროიზოლაციის შესაქმნელად და საფარის დაშეფვისათვის. გარდა ამისა, მათ იყენებენ სამრეწველო და სამოქალაქო ნაგებობათა ასაშენებლად, სარემონტო სამუშაოებზე; რკინბეტონის მიღების, თხელკედლიანი ბეტონის კონსტრუქციების დასამზადებლად და აგრეთვე კლდოვანი ფერდობების მოსაპირკეთებლად, არხების, წყალსაცავების მშენებლობისა და სხვა სამუშაოებისათვის. ერთ-ერთი ასეთი დანადგარი, რომელიც ეკუთვნის „Betón-Spritz“ ფირმას, გამოსახულია 178-ე ნახაზზე.

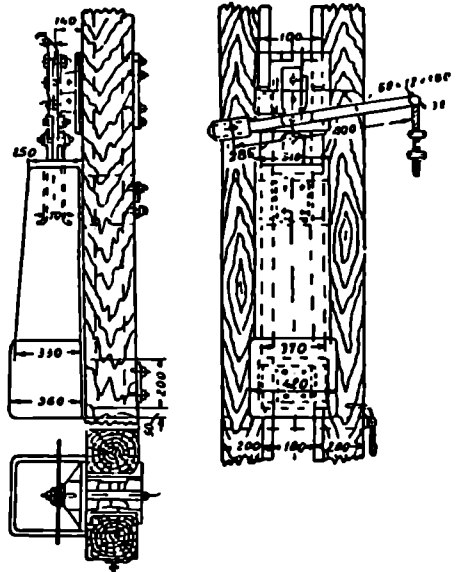
**მანქანები ხიმიწესასობი საშუალოებისათვის**

**§ 90. ხიმიწესასობი უროები**

ხის, რკინაბეტონისა და ლითონის ხიმიწებები გამოიყენება მშენებლობის სხვადასხვა დარგში. მათი ჩარქობა ხორციელდება უროს მთელი რიგი თანამიმდევრობითი დარტყმით (უროს წონა ხიმიწთა ამა თუ იმ სახეობას შეესაბამება). ურო ეცემა ზემოდან. მისი დაცემის სიმაღლე განპირობებულია სპეციალური კონსტრუქციის დანადგარით, რომელსაც ურნალი ეწოდება.

უროს დარტყმებმა თანდათანობით უნდა ჩაასოს ხიმიწი გრუნტში საჭირო სიღრმეზე, რომ არ მოხდეს ხიმიწის დეფორმაცია.

ხიმიწესასობი უროს კონსტრუქცია უმთავრესად განისაზღვრება მათი ამძრავის სახეობით. ამასთან დაკავშირებით ასხვავებენ ხიმიწესასობი უროების შემდეგ სახეობებს: ა) საკიდი, ანუ მვარდნი მექანიკური უროები; ბ) ორთქლისა და ორთქლპაერის უროები; გ) დიზელური უროები (დიზელური უროები).



ნახ. 179.

**1. საკიდი (მვარდნი) მექანიკური უროები.** საკიდი ურო (ნახ. 179) წარმოად-

გენს თუჯის მასიურ სხმულს, რომელსაც ორი კორძის საშუალებით შეუძლია გადაადგილდეს ურნალის მიმმართველ ისრებში.

უროს მუშაობისათვის საჭიროა ერთდროლიანი ფრიქციული ანდა ორდროლიანი ამძრავი ჯალამბარი. პირველ შემთხვევაში აუცილებელია გვექონდეს ფარიანი დოლი, რომელიც გამოიყენება ხიმიწის მოსატანად, ხოლო მეორე შემთხვევაში ერთი დოლი გამოიყენებულია უროს ასაწევად, ხოლო მეორე ხიმიწის მოსატანად და ასაწევად.

ფოლადის ბაგირის ერთი ბოლო დამაგრებულია ჯალამბრის დოლზე, ხოლო მეორე გადართულია ურნალის ჰაღზე და მაგრდება უროს ყუნწში.

ჯალამბრის ფრიკციონის ჩართვისას ურო აიწვევა განსაზღვრულ სიმაღლეზე და დაკავდება მუხრუქით. მუხრუქის განთავისუფლებისას ურო საკუთარი წონის ძალათ ეცემა ხიმიჩის თავზე.

საკიდი უროები ზოგჯერ მზადდება ავტომატური ამშვები მოწყობილობით და აქვთ 500-დან 2000-მდე კგ წონა.

საკიდი უროების ძირითადი ნაკლოვანებაა უმნიშვნელო მწარმოებლობა (წუთში 3-4 დარტყმა), აგრეთვე მათი გამოყენების შეუძლებლობა დახრილი ხიმიჩების ჩასასობად.

**2. ორთქლჭაერის უროები.** ორთქლჭაერის უროები იყოფა მარტივი და ორმაგი მოქმედების უროებად. მარტივი მოქმედების უროებში დარტყმითი ნაწილი წარმოადგენს თუჩის მასიურ კორპუსს, რომელიც შეკუმშული ორთქლის ან ჰაერის გაფართოებით მალა აიწვევა და საკუთარი წონის ზემოქმედებით ხიმიჩის თავს ეცემა.

ასეთი უროების დარტყმითი ნაწილების წონა უდრის 300-დან 750 კგ, წუთში შეუძლიათ 30-დან 40-მდე დარტყმა, მათი დაკიდების სიმაღლე 0,75—1,5 მ.

ამ უროთა ძირითადი ნაკლი ის არის, რომ ორთქლჭაერის შლანგი მოძრაობს ცილინდრთან ერთად, რაც იწვევს შლანგის მეტისმეტად გაცვეთას და ამწესთან შეერთების მოშლას.

ორმაგი მოქმედების უროებში კორპუსი თავსდება ხიმიჩის თავზე. ხოლო დარტყმითი ნაწილი — საცემი, რომელიც ცილინდრის შიგნითაა მოთავსებული, მოძრაობს და ეცემა კორპუსს.

**3. დიზელ-უროები.** დიზელ-უროები მუშაობს ორტაქტიანი ციკლით. მოძრავი ნაწილი წარმოადგენს ცილინდრს.

ცილინდრის ყოველი დარტყმისას (უროს საცემი ნაწილი) ხდება საწვავის შეკუმშვა და ანთება: ტემპერატურის ზემოქმედებით გაფართოებულა გაზი ცილინდრს ზეით აისვრის. იგი გადაადგილდება 2 მილოვან შტანგზე.

საკუთარი წონის ზემოქმედებით უროს ცილინდრი ვარდება, ურტყამს ხიმიჩს და ერთდროულად ახდენს ჰაერის შეკუმშვას. შემდეგ ციკლი მეორდება.

დიზელ უროს აწვევის სიმაღლე შეიძლება ვარგეულირით ფეოქადი მასალის რაოდენობით.

დიზელ-უროების ძირითად ღირსებას წარმოადგენს კონსტრუქციისა და ექსპლუატაციის სიმარტივე, საჭირო არაა ძვირი და რთული საქვებე ან საკომპარესორო მოწყობილობა, რაც აუცილებელია ორთქლ-ჭაერის უროებს ექსპლუატაციისათვის.

**ხიმიჩსასობი უროების განგარიშების ძირითადი დებულებები:**

1. მეარდნი უროებისა და მარტივი მოქმედების ორთქლის უროების დარტყმის ენერგია განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:

$$W = Q \cdot H \text{ ნ.მ,}$$

სადაც  $Q$  არის საცემი ნაწილის წონა (ნ);

$H$  — საცემის ვარდნის სიმაღლე (მ);

2. ორმაგი მოქმედების ორთქლპაერის უროების დარტყმის ენერგია

$$W = Q \cdot H + p \cdot \omega \cdot H = (Q + p \cdot \omega) \cdot H \text{ ნ.მ,}$$

სადაც  $Q$  არის საცემის წონა (ნ);

$H$  — უროს დგუშის სელა (მ);

$\omega$  — დგუშის სამუშაო ფართობი (სმ<sup>2</sup>);

$p$  — ორთქლის ან ჰაერის წნევა (კგ/სმ<sup>2</sup>).

3. დიზელ-უროების დარტყმის ენერგიის განსაზღვრა:

$$W = QH - L_{კვ} - L_{ხა} + L_{გა} \text{ ნ.მ,}$$

სადაც  $L_{კვ}$  არის ის მუშაობა, რომელიც იხარჯება უროს ცილინდრში საცემი ნაწილის ვარდნისას ჰაერის პოლიტროპიულ კუმშვაზე.

$L_{ხა}$  — ხახუნის მუშაობა ცილინდრსა და დგუშს შორის და აგრეთვე საცემ ნაწილსა და შტანგებს შორის (არასაკმაო გაწონასწორების გამო).

$L_{გა}$  — გაზის მუშაობა.

4. ერთ წუთში უროს დარტყმების რაოდენობის განსაზღვრა:

$$n = \frac{60}{t_1 + t_2 + t_3},$$

სადაც  $t_1$  არის საცემი ნაწილის აწევის ხანგრძლივობა (წამობით);

$t_2$  — საცემი ნაწილის ვარდნის ხანგრძლივობა (წამობით);

$t_3$  — მგარდნ უროს საცემი ნაწილის შეკავებისა და განთავისუფლების და ჯალამბრის დოლის ჩართვის დრო (წამობით). საშუალოდ  $t_3 = 10 \div 15$  (წმ).

მარტივი მოქმედების ორთქლის უროებისათვის ხელით მკვეთარას გადართვის საჭირო დრო დაახლოებით უდრის  $0,5 \div 1,0$  წამს. ორმაგი მოქმედების ორთქლპაერის უროებისა და დიზელ-უროებისათვის  $t_3 \approx 0$ .

5. მგარდნი უროს ძრავას სიმძლავრის განსაზღვრა წარმოებს შემდეგი ფორმულით:

$$N = \frac{P \cdot v}{75 \cdot \eta} \text{ ცხ. ძ.,}$$

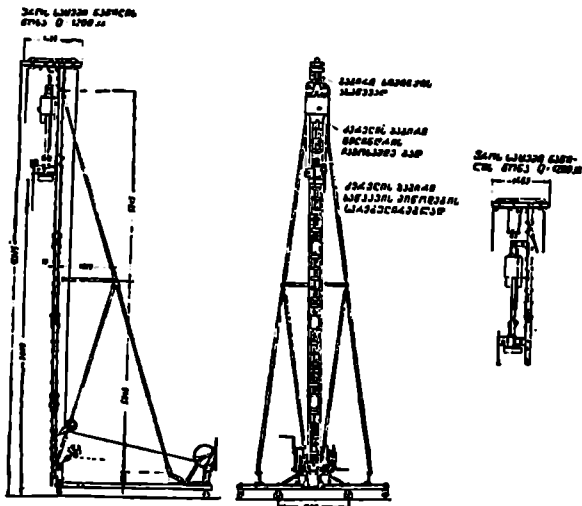
სადაც  $P$  არის საცემის წონა (კგ) ინერციის ძალების ჩათვლით (ამ ძალების განსაზღვრა იხ. ამწევა ბაგირების გაანგარიშებაში);

$v$  — უროს აწევის სიჩქარე (0,3—1,5 მ/წამი);

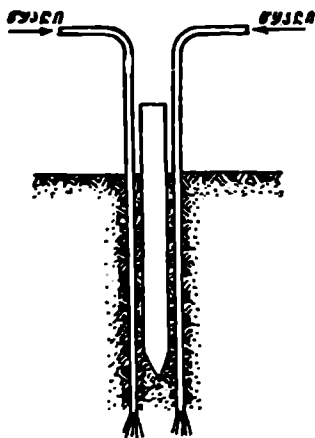
$\eta$  — ჯალამბრის მარტივ მოქმედების კოეფიციენტი ( $\eta = 0,85—0,90$ ).

### § 91. უ რ ნ ა ლ ე ბ ი

ურნალი შეიძლება იყოს ხისა და ლითონისა. ერთიცა და მეორეც, ჩვეულებრივ, კეთდება ასაწყობ-დასაშლელი.



ნახ. 180.



ნახ. 181.

ურნალებს ასხევეებენ მიმართველი ისრების მოწყობილობისა და გადაადგილების საშუალებათა მიხედვით.

ისრების მოწყობილობის მიხედვით ურნალები შემდეგი სახისაა: ა) ვერტიკალურისრებიანი; ბ) ქანქარულისრებიანი ურნალი, რომელიც განკუთვნილია დახრილი ხიმინჯების ჩასასობად; გ) ურნალი გამოსაწევი ტელესკოპური ისრებით, რომლებითაც შესაძლებელია ხიმინჯების ჩასობა ურნალის სადგომის დონის ქვემოთ; დ) უნივერსალური ურნალი ხიმინჯების ჩასობის ყველა შემთხვევისათვის.

გადაადგილების საშუალებათა მიხედვით კი ასხევეებენ შემდეგ ურნალებს: ა) საგორავეებიან ურნალს ფენილზე გადასაადგილებლად; ბ) ურნალს რელსიან

სელაზე; გ) მკურავ ურნალს პონტონებსა და ბარჟებზე.

180-ე ნახაზზე ნაჩვენებია ურნალის კონსტრუქცია— დიზელ-ურო.

181-ე ნახაზზე მოცემულია დანადგარი, რომლითაც ხდება გრუნტში ხიმინჯების ჩასობა წყლის ძალის გამოყენებით.



ნ ა წ ი ლ ი მ ე ხ უ თ ე

# მოგორიზებული ხელსაწყოები სამშენებლო და საგზაო სამუშაოებისათვის

---

თ ა ვ ი XXI

## ელექტროხელსაწყოები

**ზოგადი ცნობები.** მოტორიზებული ხელსაწყოთა ელექტროენერგია 6—8-ჯერ უფრო იაფი ღირს, ვიდრე შეუქმნული ჰაერის ენერგია იმავე სიმძლავრის პნევმატური ხელსაწყოთაგან.

გარდა ამისა, ელექტროენერგიის ტრანსპორტირება ელსადენებით უფრო მოხერხებულია, ვიდრე საჰაერო ქსელის ექსპლუატაცია; ელექტროხელსაწყოთა მარგი ქმედების კოეფიციენტი უფრო მეტია, ვიდრე პნევმატური იარაღის მარგი ქმედების კოეფიციენტი.

ენერგიის გამოყენების ხასიათის მიხედვით ელექტროხელსაწყო შეიძლება დაფიქსირდეს ორ ჯგუფად: 1) ხელსაწყო ამძრავით, რომელიც იკვებება ელექტროძრავით, 2) ხელსაწყო ელექტრომაგნიტური ამძრავით, თუმცა ამძრავის უკანასკნელი სახეობა თითქმის ვეღარ გავრცელდა შედარებით დაბალი მარგი ქმედების კოეფიციენტის გამო.

გარდა ამისა, ასხეავენ ბრუნვითი და დარტყმითი ქმედების ელექტროხელსაწყოებს და აგრეთვე ვიბრაციულ ელექტროხელსაწყოებს.

დისკური ელექტროხერხი „ი-20“. ელექტროხერხი „ი-20“ განკუთვნილია ხე-ტყის მასალის დასახერხად 60 მმ სისქის ფიცრებად ან ძელებად როგორც ბოჭკოების გასწვრივ, ისე მის განივად (ნორმალური და ირიბი კრისას 45°-მდე).

გარდა ამისა, დისკური ელექტროხერხი შეიძლება გამოვიყენოთ მასალის 60 მმ სიღრმემდე ჩასაჭრელად.

აღნიშნული ელექტროხერხი გამოიყენება სამშენებლო მოედნებსა და ხე-ტყის დასამუშავებელ და დამამზადებელ სახელოსნოებში.

### უსაფრთხოების ტექნიკის წესები

1. მუშაობა არ უნდა დაეწყოთ, თუ ელექტროხერხი სათანადოდ ჩამიწებულნი არაა.

თუ მუშაობის ადგილზე ელექტროქსელი ჩამიწებულნია ნეიტრალური სადენით, ელექტროხერხის ჩამიწებულნი სადენი მასთან უნდა იყოს შეერთებული. თუ ამის შესაძლებლობა არაა, ჩამიწება უნდა გავაკეთოთ სპეციალურად ელექტროხერხისათვის.

ჩამმიწებლად, ე. ი. გამტარებად, რომლებიც ნიადაგთან უშუალოდ არიან შეერთებული, შეიძლება გამოვიყენოთ მოთუთიებული მიწები, რკინისა და სპილენძის ზოდები, ფილები და სხვა.

ჩამმიწებლად მილების გამოყენებისას საჭიროა, ყოველ შემთხვევაში, ორი მილი. თითოეულ მათგანს უნდა ჰქონდეს დაახლოებით 35 მმ  $1 \frac{1}{2}$

დიამეტრი და 2 მ სიგრძე.

თუ ჩამმიწებლის სახით გამოვიყენებთ ზოდები ან ფილები, მათი ზომები მილების ზომების ეკვივალენტური უნდა იყოს.

ჩამმიწებელი (ფილები) ჩაიფლობა ანდა ჩაისობა (მილები) მიწაში. ჩამმიწებელთა ზედა კიდეები ერთმანეთს უნდა შეეყუერთოთ ჩამმიწებელი სადენებით.

ჩამმიწებელ სადენებად, რომლებიც ჩამმიწებლებს ერთმანეთთან აერთებენ, შეიძლება ავიღოთ სპილენძის სადენი ანდა რკინა 16—25 მმ<sup>2</sup> კვეთისა. ყველა შეერთება ჩამმიწებელ სადენებში უნდა იყოს გაკეთებული საიმედოდ, მაგალითად, შედუღების გზით.

ჩამმიწებელი მოწყობილობიდან ელექტროხერხამდე უნდა გავიყვანოთ სადენი, რომლის დიამეტრი უნდა იყოს 6 მმ<sup>2</sup> (სპილენძის სადენი) ან 12 მმ<sup>2</sup> (რკინის სადენი).

2. ჩამმიწებლის მოწყობა გულმოდგინედ უნდა ხდებოდეს და ისიც გამოცდილი ელექტრიკოსის მეთვალყურეობით.

არ შეიძლება მცველი გარსაცმის ქვედა ნაწილის გაღება ხელით.

3. დაუშვებელია უწყისიერო მცველი გარსაცმით მუშაობა.

4. ელექტროხერხის მუშაობისას საიმედოდ უნდა დაეამაგროთ გასახერხი მასალა.

5. საჭიროა თვალყური ვადევნოთ, რათა ხერხის დანადგართა მექანიზმების ქანჩები (გახერხვის სიღრმის, ირიბი ჭრის) სათანადოდ იყოს მოჭერილი.

ხის ელექტროსახურღველა „ი-27“. ელექტროსახურღველა „ი-27“ განკუთვნილია ხის კონსტრუქციისა, ნაწარმისა და ნამზადის გასაბურღლად.

### უსაფრთხოების ტექნიკის წესები

1. მუშაობის წარმოება შეიძლება მხოლოდ მას შემდეგ, როცა დავრწმუნდებით, რომ ელექტროსახურღველა სრულ წესიერულ მდგომარეობაშია და ბურღი საიმედოდაა ჩამაგრებული შპინდელში.

2. როცა ელექტროძრავა ჩართულია, აკრძალულია რეგულირება, დეფექტების გასწორება, ბურღის შესწორება და სხვ. ყოველი შეკეთებისას უნდა გამოვართოთ და მოვადროთ კაბელი ელექტროქსელიდან.

3. ელექტროძრავას ჩართვა საჭიროა მხოლოდ ბურღის იმ ადგილას დაყენების შემდეგ, რომელიც უნდა გაიბურღოს.

4. საბურღელას მუშაობის შეწყვეტისას ძრავა უნდა გამოვართოთ.

5. თვალყური უნდა ვადევნოთ კაბელის იზოლაციის წესიერულ მდგომარეობას და არ დავუშვათ მისი დამარყუქება ან გადაგრეხა.

6. არ შეიძლება კაბელის გადება მისასვლელ გზებსა და მასალის დასაწყობ ადგილზე. უკიდურეს შემთხვევაში, კაბელი საიმედოდ უნდა დავიცვათ დაზიანებისაგან მისი დაკიდებით ან ფიცრების დაფარებით.

7. საბურღველას ერთი ადგილიდან მეორეზე გადატანისას დაუშვებელია კაბელის გაჭიმვა.

8. დაუშვებელია ელექტროქსელზე შეერთებული საბურღველას უმეტეაღყურედ დატოვება.

9. კატეგორიულად აკრძალულია ჩაუმიწებელი საბურღველათი მუშაობა. უბედური შემთხვევების თავიდან ასაცილებლად საბურღველა საიმედოდ უნდა ჩავამიწოთ. ამ მიზნისათვის კაბელს აქვს მეოთხე სადენი, რომლის ბოლო შეღებილია (გარჩევის გასაადვილებლად) და უნდა შეუერთდეს ჩამიწების ქსელს. ეს სადენი გადამრთველის კოლოფის შიგნით შეერთებულია კორპუსთან. თუ საბურღველას კორპუსი ძაბვის ქვეშ აღმოჩნდება, დენი მიწაში წავა ჩამიწებელი სადენით ისე, რომ მომსახურე პერსონალს არავითარ საფრთხეს არ შეუქმნის.

ჩამიწების ქსელს ელექტროსაბურღველა შეიძლება შევეუერთოთ სპეციალურ მომჭერთან, რომელსაც აქვს წარწერა „მიწა“. იგი მოთავსებულია გადამრთველის კოლოფზე.

თუ საბურღველათი მუშაობის ადგილზე მოიპოვება ელექტროქსელი, ჩამიწებული ნულოვანი სადენით, მაშინ საბურღველას ჩამიწებელი სადენი მას უნდა შეუერთდეს.

იმ შემთხვევაში, თუ არსებულ ელექტროქსელს არ აქვს ჩამიწებული ნულოვანი სადენი, მაშინ ჩამიწება ხდება სამუშაოთა ადგილზე. ჩამიწებლად, ე. ი. ლითონის გამტარებად, რომლებიც ნიადაგს უშუალოდ ეხებიან, შეიძლება ავიღოთ მოთუთიებული მილები, რკინისა და სპილენძის ზოდები, ფილები და სხვ. (ნახ. 182).

ჩამიწება, ჩვეულებრივ, სრულდება სამი მილით (1) — თითოეული  $1\frac{1}{2}$ '' დიამეტრისა და 2 მეტრი სიგრძისა. ეს მილები ჩაიფლობა მიწაში და მათი ზეეითა ბოლოები უერთდება ერთმანეთს სპილენძის ან რკინის სადენით (2), რომელთა კვეთია, შესაბამისად, არანაკლებ 16 და 25 მმ<sup>2</sup>.

ამრიგად, გაკეთებული ჩამიწებელი მოწყობილობიდან ელექტროხელსაწყობების კვების ფარებს შეუერთდება ჩამიწებელი სადენი (3). სპილენძის სადენის კვეთი უნდა იყოს არანაკლებ 6 მმ<sup>2</sup>, ხოლო რკინის სადენისა — 12 მმ<sup>2</sup>. ჩასამიწებელი სადენების ყველა შეერთება ერთმანეთს და მილებს შორის უნდა შესრულდეს საკმაოდ საიმედოდ, მაგალითად, შედღუღებით. აგრეთვე ნახ. 182-ზე ნაჩვენებია გამანაწილებელი ფარი (4), ელექტროხელსაწყობს კაბელი (5) და სადენის ჩამიწებელი კაბელი (6).

ელექტროსაბურღველა „ი-53“. ელექტროსაბურღველა „ი-53“ გან-

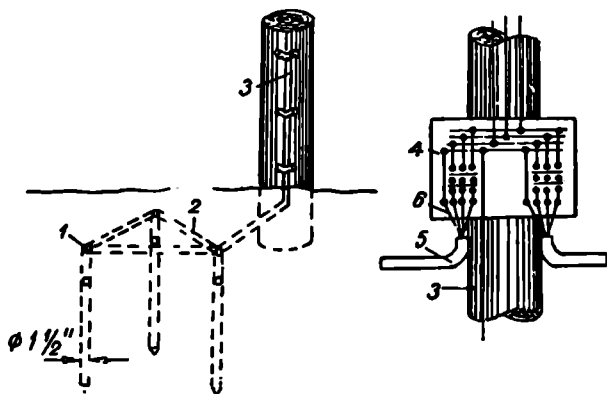
კუთვნილია ფოლადის, რომლის სიმტკიცე გაჭიმვაზე 50 კგ მმ<sup>2</sup> უდრის, რბილი ლითონებისა და ხის გასაბურღად; ნახვრეტების დიამეტრი აღწევს 8-მმ-მდე.

„ი-53“ ელექტროსაბურღველა შეიძლება გამოიყენოთ როგორც ქარხანაში, ისე სამშენებლო-სამონტაჟო საქმეში, როცა საბურღველას ელექტროძრავა მაღალი სიხშირის დენით იკვებება სპეციალური ხაზიდან ან უშუალოდ დენის სიხშირის გარდამქმნელიდან.

უსაფრთხოების ტექნიკის წესები. კატეგორიულად აკრძალულია:

1. ელექტროსაბურღველას მუშაობის დაწყება მანამ, სანამ არ დარწმუნდებით, რომ ის წესიერულ მდგომარეობაშია, დაყენებულია სათანადო დიამეტრის ბურღი, ისიც და ყველა კუთხვილიანი შეერთებები საიმედოდაა დამაგრებული.

2. 220 ვოლტიანი ძრავათი საბურღველას მუშაობა მის ჩაუმინებლად. ჩასამინებლად სადენი შეიძლება შეუერთდეს წინა სქემის შესაბამისად: ა) ელექტროქსელის ნეიტრალურ ჩამიწებულ სადენს. თუ ელექტროქსელი გაკეთებულია ოთხსადენიანი სისტემით, რომელსაც აქვს ჩამიწებულ ნეიტრალური სადენი (ნული), საბურღველას ჩამიწების ნაცვლად უნდა გამოიყენოთ მისი ჩანულება, ე. ი. საბურღველას კორპუსის შეერთება ქსელის ნულოვან სადენთან; ბ) წყალსადენ ან კანალიზაციის მილს, რომელიც წინასწარ კარგადაა მოსუფთავებული შესაერთებელ ადგილზე; გ) ჩამიწების ხელოვნურ კერას, რომელიც იწყება მიწაში ჩაფლული ფოლადის მილებისაგან. საკმარისად ითვლება, თუ ჩამიწების კერა მოწყობილია ფოლადის ღრუ მილებისაგან (1,5'' დიამეტრისა და სიგრძით თითოეული მათგანის სულ ცოტა 2,0 მ); მანძილი მილების წვეროებს შორის უნდა იყოს 2—2,5 მეტრი. მილები ერთმანეთს შორის ერთდება არანაკლებ 48 მმ<sup>2</sup> დიამეტრიანი ფოლადის ზოლით ანდა 6 მმ დიამეტრის მქონე მრგვალი



ნახ. 182.

ფოლადის ღეროებით. მიღების შეერთება ერთმანეთთან, აგრეთვე ჩამიწების მთელი კერისა სადენტან, რომელიც მიდის ელექტროსაბურღველასთან, ხორციელდება შედუღებით; დ) ჩამიწებას უნდა ხელმძღვანელობდეს გამოცდილი ელექტროტექნიკოსი; ე) 36 ვოლტიანი ძრავათი საბურღველას მუშაობისას ჩამიწება (ან ჩანულება) საჭირო არაა.

3. ელექტროსაბურღველას ნაწილობრივი დაშლა ან აწყობა მკვებავი ელექტროქსელიდან კაბელის გამოუთიშავად.

4. ელექტროსაბურღველას ბურღის გამოცვლა ან დამაგრება ძრავას მუშაობის დროს.

5. ელექტროსაბურღველას გადატანა მუშაობის ერთი უბნიდან მეორეზე, თუ ჩართულია ელექტროძრავა.

6. ელექტროქსელში მცველთა გამოცვლა, ელექტროსაბურღველას ელექტროძრავასა და გამომრთველის დაშლა იმ პირობაში, რომელთაც ამის უფლება არა აქვთ.

7. ელექტროსაბურღველას უმეთვალყურეოდ დატოვება, როცა ის ჩართულია ელექტროქსელში.

8. მბრუნავი ვაზნის ან ბურღის ხელით გაჩერება.

9. სამუშაოზე იმ მუშების დაშვება, რომელთაც არ გაუვლიათ სათანადო ინსტრუქტაჟი და არ შეუსწავლიათ მუშაობის უსაფრთხოების წესები, განსაკუთრებით ისეთ ბურღზე მუშაობისა, რომელიც გაანგარიშებულია 220 ვოლტის ძაბვაზე.

10. დენის კაბელის გაჭიმვა, დამარყუქება და გადაგრეხა.

11. ცუდად დამაგრებული მასალის ბურღვა.

ელექტროდრელები №-28" და №-38". ელექტროდრელები განკუთვნილია ისეთი ლითონის საბურღავად, რომლის სიმტკიცის ზღვარი გაჭიმვაზე არის 45 კგ/მმ<sup>2</sup>, ნახვრეტის დიამეტრი აღწევს 23 მმ-მდე. ელექტროდრელები აგრეთვე გამოიყენება მრეწველობის სხვადასხვა დარგში. სხვა სამუშაოებისთვისაც, მაგალითად, ფოლადის ჯაგრისით ზედაპირის გასაწმენდად, სახეხად, საპრიალებლად და სხვა. ამისათვის ელექტროდრელის შპინდელში ბურღის ნაცვლად ათავსებენ სათანადო სამუშაო ორგანოს (ბუნიკი).

### უსაფრთხოების ტექნიკის წესები

1. როცა ელექტროძრავა ჩართულია, არ შეიძლება ხელი მოვიდოთ მბრუნავ ბურღს ან ვაზნას.

ვაზნაში ბურღის ჩამაგრებისას ან მუშაობის შეწყვეტის დროს დრე-ლის ძრავა უნდა გამოვრთოთ.

2. ელექტროძრავა უნდა ჩავრთოთ მხოლოდ იმ ადგილზე დრელის დაყენების შემდეგ, რომელიც უნდა გაიბურღოს.

3. საჭიროა თვალყური ვადევნოთ სადენტა იზოლაციის ან რეზინის მი-

ლის, რომელშიაც მოთავსებულია დენის სადენი, წესიერულ მდგომარეობას.

4. გასაბურღი ლითონი საიმედოდ უნდა დაეამაგროთ.

5. არ შეიძლება დრელის რაიმე შესწორება, როცა ელექტროძრავა ჩართულია.

დრელის ყოველგვარი შეკეთების დროს უნდა გამოვართოთ ელექტროძრავა და გამოვთიშოთ ელექტროქსელიდან დრელის სადენი.

6. მუშაობის დროს ელექტროდრელის კორპუსი დენგამტარი ნაწილების რაიმე დაზიანებათა გამო შეიძლება აღმოჩნდეს ძაბვის ქვეშ, მაგალითად: რეზინის მილის უწესიერო მდგომარეობის დროს, როცა ზედაფარის სახელურში შეიძლება დაირღვეს სადენის იზოლაცია და ერთი დენგამტარი სადენთაგანი შეუერთდეს დრელის კორპუსს; მუქსაპერთა უწესიერო მონტაჟისას და ელექტროძრავას გრაგნილის უწესიერობისას და სხვა მიზეზების დროს.

ასეთ მდგომარეობაში ელექტროდრელის მუშაობას შეუძლია გამოიწვიოს უბედური შემთხვევა (განსაკუთრებულ საფრთხეს ამ შემთხვევაში წარმოადგენს ნოტიო ადგილებში მუშაობა).

უბედური შემთხვევის თავიდან აცილების მიზნით ელექტროდრელის კორპუსი აუცილებლად უნდა ჩაიმიწოს. ჩამიწება ხდება სპეციალური გამტარით, რომელაც უერთდება ერთი ბოლოთი ელექტროდრელის კორპუსს, მეორეთი კი — ჩამმიწებელს.

7. ჩამმიწებელი სადენი არის სამძარღვიან სადენთა ერთ-ერთი ძარღვი, რომელსაც განსხვავებულად შეღებილი იზოლაცია აქვს.

ორ სხვა ერთნაირად შეღებილ ძარღვს ელექტროდენი მიყავს ელექტროდრელთან.

ჩამმიწებელი სადენი მიეხრახნება კორპუსის იმავე ხრახნით, რომლითაც მაგრდება კაბელის დამკერი.

8. ჩასამიწებლად გამოიყენება აგრეთვე ბუნებრივი ჩამმიწებლებიც, რომელთაც მიეკუთვნება მიწაში ჩაწყობილი წყალსადენისა და თბოფიკაციის ლითონის მილები, აგრეთვე შენობებისა და ნაგებობების ლითონის ნაწილები, რეზერვუარები, თუ ისინი განკუთვნილი არაა ცეცხლსაშიში და ფეთქსაშიში მასალების შესანახად.

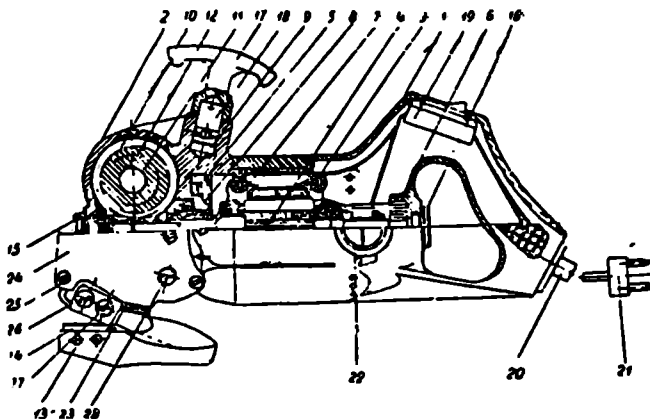
თუ სამუშაოთა ადგილის მახლობლად ბუნებრივი ჩამმიწებლები აღარაა, უნდა მოეწყოს ჩამიწების ხელოვნური კერები.

9. თუ ელექტროქსელი, რომელსაც უნდა დაეამაგროს ელექტროდრელი, ოთხსადენიანი სისტემისაა, ჩამიწებული ნეიტრალური სადენით (ნულოთ), ელექტროდრელის ჩამიწების ნაცვლად უნდა გამოვიყენოთ მისი ჩანულება, ე. ი. დრელის კორპუსის შეერთება ქსელის ნულოვან სადენთან.

10. ჩამიწების ხელოვნური კერები ეწყობა ფოლადის მილებისაგან, აგრეთვე პროფილური ან ფურცლოვანი ლითონისაგან. საკმარისად ითვ-

ლება, თუ ჩამიწების კერა ვაკეთებულა ფოლადის საზი ზილისაგან, რომელთაც აქვთ 1,5'' დიამეტრი და არანაკლებ 2 მეტრი სიგრძე.

მიღების წვეროებს შორის მანძილი უნდა იყოს 2—2,5 მ. მიღები ერთმანეთს შორის ერთდება ზოლოვანი ან მრგვალი ფოლადით, რომლის კვეთიც უნდა იყოს არანაკლებ 48 მმ<sup>2</sup> სწორკუთხოვანი კვეთისათვის ანდა 6 მმ დიამეტრი — მრგვალი კვეთისათვის.



ნახ. 183. 1—ელექტროძრავის კორპუსი; 2—დანის თავის კარტერი; 3—სტატორი; 4—როტორი; 5—წინა ბურთულსაკისარი; 6—უკანა ბურთულსაკისარი; 7—სოგმანი; 8—ვენტილატორი; 9—კიახრახნი; 10—კიახრახნული თვალი; 11—ექსცენტრიკული ლილევი; 12—სოგმანი; 13—კავი; 14—ქვედა მკრელი დანა; 15—წინა კორპი; 16—უკანა კორპი; 17—სახელური-კავი; 18—ღერძი; 19—გამომრთველი; 20—დენმიმყვანი კაბელი; 21—ჩანგალი; 22—მუსსაქერი; 23—შუასადებთა წყება; 24—სახურავი; 25—ხრახნი; 26—ზედა მკრელი დანა; 27—ხრახნი; 28—უძრავი ღერძი.

მიღების ერთმანეთთან შეერთება. აგრეთვე ჩამიწებისა სადენთან, რომელიც ელექტროდრელთან მიდის, ხორციელდება შედუღებით.

11. ლიად დაწყობილ ჩამიწებულ სადენებს, რომლებიც აერთებენ ჩამიწების კერას ან ქსელის ნულოვან სადენს ელექტროდრელის კორპუსთან, უნდა ჰქონდეს კვეთი არანაკლებ: 4 მმ<sup>2</sup> (სპირენძის შიშველი გამტარებისათვის), 2,5 მმ<sup>2</sup> (სპილენძის იზოლირებული გამტარებისათვის) და 12 მმ<sup>2</sup> (ფოლადის გამტარებისათვის).

12. ჩამიწების მოწყობა ხდება გამოცდილი ელექტრომექანიკოსის მეთვალყურეობით.

ელექტრომაკრატელი „ი-31“. ელექტრომაკრატელი „ი-31“ (ნახ. 183) წარმოადგენს ხელით გადასატან ხელსაწყოს და განკუთვნილია მშენებლო-

ბასა და მრეწველობაში ფურცლოვანი ლითონის სწორხაზოვანი და მრულ-  
ხაზოვანი (ფასონური) ქრისათვის.

უსაფრთხოების ტექნიკის წესები. კატეგორიულად აკრძალულია:

1. ელექტრომაკრატლით მუშაობა, თუ დარწმუნებული არ ვართ მის  
წესიერობაში, მკრელი დანებისა და კავების სწორად დაყენებისა და საიმე-  
ლოდ დამაგრებაში.

2. ელექტრომაკრატლის ჩაუმიწებლად მუშაობის დაწყება; ჩამმიწე-  
ბელი სადენი შეიძლება შეუერთდეს: ელექტროქსელის ნეიტრალურ ჩამ-  
მიწებელ სადენს (ნულოვანი), წყალსადენის ან კანალიზაციის მილს და ჩამი-  
წების ხელოვნურ კერას.

3. ელექტრომაკრატლის ნაწილობრივი დაშლა და შეკეთება ან მკრე-  
ლი დანების რეგულირება მაკრატლისკაბელის გამოუთიშავად მკვებავი  
ელექტროქსელისაგან.

4. ელექტრომაკრატლის გადატანა მუშაობის ერთი უბნიდან მეორეზე,  
როცა ჩართულია ელექტროძრავა.

5. ელექტროქსელში დამცველთა გასწორება ან შეცვლა. ელექტრო-  
ძრავას დაშლა და მაკრატლის გამორთვა იმ პირთა მიერ, რომელთაც ამისი  
უფლება არა აქვთ.

6. ელექტრომაკრატლის დატოვება უმეთვალყუროდ, თუ ის შეერთე-  
ბულია ელექტროქსელთან.

7. ელექტრომაკრატელზე სამუშაოდ ისეთი მუშების დაშვება, რომ-  
ლებსაც სათანადოდ შესწავლილი არ აქვთ მუშაობის უსაფრთხოების  
წესები.

საწმენდი მანქანები „ი-06“ და „ი-82“. საწმენდი მანქანები „ი-66“  
და „ი-82“ (ნახ. 184) განკუთვნილია შენადული წიბურებისა და სხმულის  
საწმენდად, მსხვილ დეტალებზე ხიწვების მოსაშორებლად და აგრეთვე  
საწმენდი სამუშაოების სხვა სახეობებისათვის.

საწმენდი მანქანა წარმოადგენს ხელით გადასატან ელექტროხელსა-  
წყოს, რომელიც შედგება ასინქრონული მოკლედ შერთული როტორიანი  
ელექტროძრავასაგან (ეს ძრავა იკვებება ცვლადი სამფაზიანი ქსელიდან),  
აბრაზიულწირიანი შპინდელისა და წყვილი ცილინდრული კბილანა ბორბ-  
ლისაგან. „ი-66“ მანქანის ბორბალი ბრუნვას გადასცემს ელექტროძრავას  
როტორიდან შპინდელს. „ი-82“ მანქანას, გარდა ამისა, აქვს შლიციანი  
ქურო.

მანქანის აღუმინის კორპუსში დამონტაჟებული ძრავას გაცივება ხორ-  
ციელდება ვენტილატორით, რომელიც დაწნეხილია ძრავას ლილვზე.

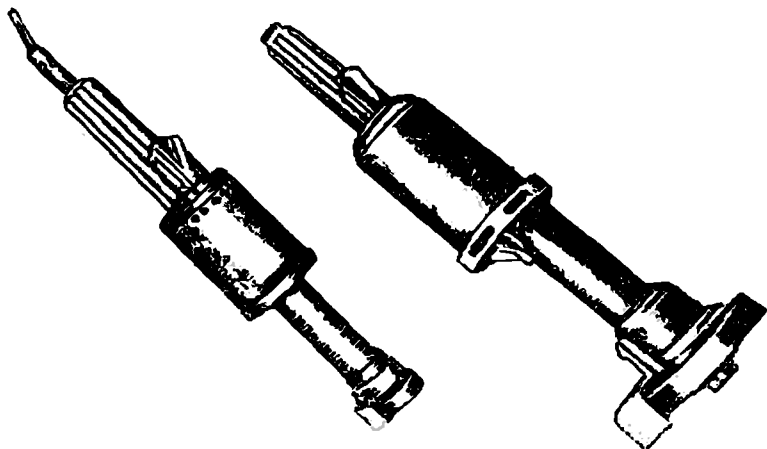
კორპუსის ზემო ნაწილში მიმაგრებულია სახელური გამომრთველი-  
თა და კაბელით.

ელექტროვიბრატორი „ი-21ა“ დუნვადი ლილვითა და ცვლადი ბუნი-  
კით. ელექტროვიბრატორებს აქვთ სხვადასხვა დანიშნულება (ვიბრირება

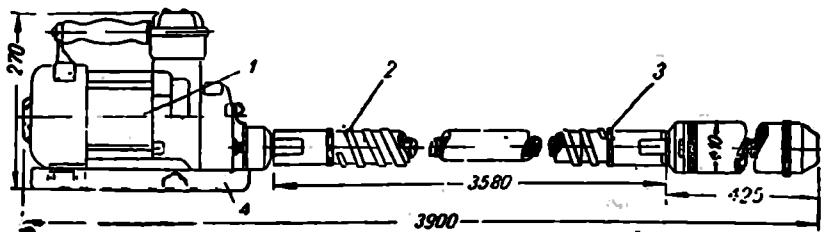


და ბეტონის შემკვრივება კოქებში, ფლებსა და სვეტებში და. შ.) და შე-  
საბამისად, ეწოდებათ ხიშტურა (კოქებისათვის). ზედაპირული ვიბრატორი  
(ფილებისათვის), ვიბროფურზები (სვეტებისათვის) და სხვ.

სიღრმის ელექტროვიბრატორი ..-21 ცვლადი ვიბროლეროებით



ნახ. 184.



ნახ. 185. 1—ელექტროძრავა; 2—მარჯვენა საბრუნო ღუნედი ლოლვი;  
3—დიდი და მცირე ვიბროლეროები; 4—სადგარი ელექტროძრავისათვის.

წარმოადგენს ვიბრატორის სრულქმნილ, მაღალხარისხოვან ტიპს (ნახ. 185).

სიღრმის ვიბრატორების ბუნიკები (ვიბროლერები) მუშაობისას ჩაიშვება უშუალოდ ბეტონის ნარევეში. ზედაპირული და გარეთა ვიბრატორებიდან განსხვავებით სიღრმის ვიბრატორი რხევებს უფრო ინტენსიურად და უდიდესი სიმძლავრით გადასცემს ბეტონს. ვიბრატორის სწორი გამოყენება იძლევა ცემენტის 10—15 პროცენტით მომჭირნეობას ბეტონის ხარისხის შეუმცირებლად.

მაღალი სიხშირის რხევები აღიღებს ვიბრატორის მოქმედების რადიუსს, ვინაიდან ბეტონში ისინი შორს ვრცელდებიან; მაღალი სიხშირის უპირატესობა გამოიხატება აგრეთვე ბეტონის გაცილებით ნაკლები განშრეებით ვიბრატორის მანლობლად და ბეტონის თანდათანობით დაწყობილი შრეების კარგი შეერთების მიღწევით.

მ კ ვ ე ბ ა ვ ი დ ა ნ ა დ გ ა რ ი ს ს ი მ ძ ლ ა ვ რ ე

$$N_{\text{დასაგ}} = \Sigma \cdot \frac{N \cdot e}{\eta \cdot \cos \varphi} \text{ კვტ,}$$

სადაც  $N$  არის ელექტროძრავას სიმძლავრე ლილვზე;

$e$  — ჩართვის ფარდობითი ხანგრძლივობა;

$\eta$  — მარგი ქმედების კოეფიციენტი.

ე ლ ე ქ ტ რ ო ხ ე ლ ს ა წ ყ ო ს ე ნ ე რ გ ი ი ს გ ა მ ო ყ ე ნ ე ბ ი ს კ ო ე ფ ი ც ი ე ნ ტ ი

$$\eta_{\text{ზღადა}} = \eta_{\text{გან}} \cdot \eta_{\text{კვლ}} \cdot \eta_{\text{ხელაწ}}.$$

ურედუქტორო ელექტროხელსაწყოებისათვის, მაგალითად, ელექტრორანდებისათვის, როტორის კინეტიკური ენერგია განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:

$$\int_{\Phi_0}^{\Phi} M_{\text{სტ}} \cdot d\Phi = \frac{1}{2} \cdot I_0 \cdot \omega^2;$$

როცა  $I_0 = \frac{1}{2} m \cdot r^2,$

$$\int_{\Phi_0}^{\Phi} M_{\text{სტ}} \cdot d\Phi = \frac{1}{4} m \cdot r^2 \cdot \omega^2,$$

სადაც  $m$  არის როტორის მასა,  
 $r$  — როტორის რადიუსი.

თუ როტორის წონაა 3 ნ,  $n=2800$  ბრუნ/წუთს და როტორის დიამეტრი 150 მმ, მისი კინეტიკური ენერჯია იქნება:

$$\frac{1}{4} \cdot \frac{3}{9,81} \cdot 0,075^2 \cdot \frac{\pi^2 \cdot 2800^2}{30^2} = 37 \text{ ნ.მ.}$$

თ ა ვ ი x x i i

### პნევმატური ხელსაწყოები

**ზოგადი ცნობები.** პნევმატური ხელსაწყოები, როგორც უკვე აღნიშნული იყო, ძირითადი მანქანებლების მიხედვით ჩამოუვარდება ელექტროხელსაწყოებს. მიუხედავად ამისა, ნოტო ადგილებსა და ფეთქებად საშიშ ადგილებში, როცა კომპრესორის ენერჯია გვაქვს, შეიძლება წარმატებით გამოვიყენოთ პნევმატური ხელსაწყოები.

ასხვავებენ პნევმატური ხელსაწყოების შემდეგ ჯგუფებს:

1. დარტყმითი მოქმედებისა (საჩეხი, საკვერი, სამოქლონო ჩაქუჩები, შპალქვეშატენები, სატყეპნები და სხვ.).

2. ბრუნვითი მოქმედებისა (საბურღელები, სახეხები და საპრიალებელი მანქანები, საბურღი იარაღები, ქანჩხაბრუნი გასაღებები და სხვ.).

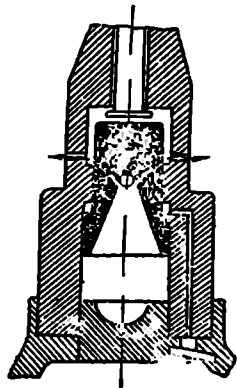
3. დარტყმით-ბრუნვითი მოქმედებისა (საბურღი ჩაქუჩები მაგარი და კლდოვანი ქანების საბურღავად).

4. დასაჭირებელი მოქმედებისა (სამოქლონო საბრჯენები, დამჭერები, ომბოხსაძრობები და ა. შ.).

5. ჰაერქაველური მოქმედებისა (საღებავმშხეფები, ქვიშაქაველური აპარატები და ა. შ.).

ჩვენთვის ძირითადია პირველი ორი ჯგუფი.

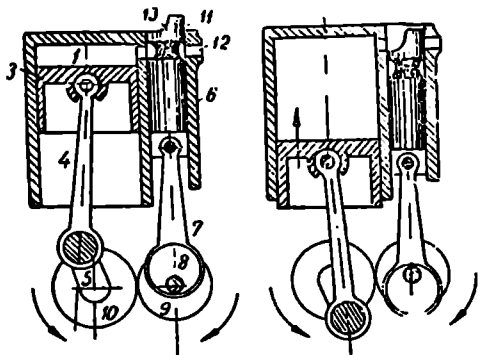
დარტყმითი მოქმედების ხელსაწყოებს შეიძლება ჰქონდეს უსარკველო ჰაერგამანაწილებელი (ნახ. 186), რომელშიც გამანაწილებელ ორგანოს წარმოადგენს თვით დგუშსაცემი და აგრეთვე მკვეთარული ჰაერგამანაწილებელი. ამ ჯგუფის ტიპური წარმომადგენელია სამოქლონო და საჩეხ-საკვერი ჩაქუჩები.



ნახ. 186.

ხელსაწყოების მეორე ძირითადი ჯგუფის — ბრუნვითი მოქმედების ხელსაწყოების მუშაობა დამყარებულია იმაზე, რომ შეკუმშული ჰაერი, მოქმედებს რა მრულდმხარა-ბარბაცა მექანიზმის დგუშზე (ნახ. 187) ანდა როტორის ნიჩბებზე (ნახ. 188), აბრუნებს მთავარ ამძრავ ლილვს, რომლის-

განაც შუალედი გადაცემების მეშვეობით ბრუნვა გადაეცემა შპინდელს, რომელიც აბრუნებს ხელსაწყოთა სამუშაო ნაწილს (ბურღს, საფაროს, შიგა-სახრახნს და სხვ.). აქედან გამომდინარე არსებობს მბრუნავი პნევმატური ხელსაწყოების ორი ძირითადი კონსტრუქციული სქემა დღეუმიანი და როტაციული ძრავებით. აღნიშნული სქემები გამოსახულია ნახ. 187 და 188-ზე.



ნახ. 187. 1—ცილინდრი; 2—დღეუმი; 3—სფერული შეერთება; 4—ბარბაცა; 5—მუხლა ლილვი; 6—მკვეთარა; 7—ბარბაცა; 8—ექსცენტრიკი; 9 და 10—კბილანები; 11 და 12—არხები; 13—მკვეთარას ამონაღები.

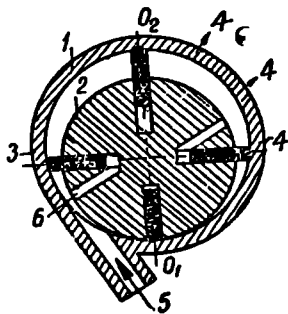
ნებლობის — ქვებმშენებლობის, გემთმშენებლობის დარგებში, ორთქლმავალ-ვაგონმშენებლობისა და შემკეთებელ ქარხნებში. პნევმატური სამოქლონო ჩაქუჩი შეიძლება გამოიყენოთ ლითონის საჭრელად და ნაწიბურების საკვერად, რისთვისაც საჭიროა მისი ბუქსის შეცვლა და მისაჭიმის ნაცვლად სხვა შესაფერისი სამუშაო ბუნების ჩადება.

ჩაქუჩის უდიდესი მწარმოებლობის მისაღებად და მისი უფრო ეფექტურად გამოყენების მიზნით არ უნდა გამოიყენოთ ჩაქუჩი ისეთ სამუშაოზე, სადაც არ არის საჭირო მისი სრული სიმძლავრე. ჩაქუჩი გაანგარიშებულია ქსელში შეკუმშული ჰაერის 5,5 ატ სამუშაო წნევაზე. ქსელში ჰაერის წნევის დაცემის შემთხვევაში სამოქლონო ჩაქუჩის მწარმოებლობა შემცირდება.

პნევმატური სამოქლონო ჩაქუჩის ექსპ-

ამ ჯგუფის ტიპური წარმომადგენელია საბურღი და სახეხი მანქანები.

პნევმატური სამოქლონო ჩაქუჩი „ი-44“ („ბკმ-28“) პნევმატური სამოქლონო ჩაქუჩი განკუთვნილია 28 მმ დიამეტრის ცხელი მოქლონების დასამოქლონებლად და ფართოდ გამოიყენება სამშენებლო საქმეში ლითონკონსტრუქციების დამზადების, შეკრებისა და მონტაჟის დროს, რკინიგზისა და შარაგზების ხიდების მშენებლობაზე, აგრეთვე მანქანათმშე-



ნახ. 188. 1—სტატორის კორპუსი; 2—როტორი; 3—ნიჩბები; 4—გამოსაბოლქვი ნახვრეტები; 5—შეკუმშული ჰაერის მიმწოდებელი არხი; O<sub>1</sub> და O<sub>2</sub>—როტაციული პნევმატური ძრავის პერტიკალური ღერძი.

ლუბატაციის პროცესში მუდმივად უნდა ვადევნოთ თვალყურით, რათა ქსელში შეკუმშული ჰაერის წნევა არ შემცირდეს.

შეკუმშული ჰაერის წნევის 5,5 ატ ზევით აწევისას პნევმატური ჩაქურჩის ყველა მაჩვენებელი შესაბამისად დიდდება.

### უსაფრთხოების ტექნიკის წესები

პნევმატური სამოქლონე ჩაქურჩით მუშაობის პროცესში აუცილებელია დავიცვათ ტექნიკური უსაფრთხოების შემდეგი წესები:

1. მუშაობის დაწყებისას გავიკეთოთ სათვალე და საბუხარი.
2. არ ავამუშაოთ ჩაქურჩი ჩასადგმელი სამუშაო იარაღის გარეშე.
3. ყოველთვის ვადევნოთ თვალყურით იმ შლანგის მდგომარეობას, რომელშიც შეკუმშული ჰაერი გადის.

4. მუშაობის დამთავრების შემდეგ უნდა შევწყვიტოთ შეკუმშული ჰაერის შესვლა ჩაქურჩიში, შემდეგ გამოეთიშოთ ჩაქურჩი მილსადენიდან.

პნევმატური სახეხი როტორული მანქანა „ი-44“ („პზრ-2“). პნევმატური სახეხი როტორული მანქანა განკუთვნილია აბრაზიული ქარგოლის ტორსით დეტალების სახეხად, აგრეთვე ქეჩისა და სხვა ქარგოლებით საპრაიალებლად. აღნიშნული მანქანა გამოიყენება მრეწველობაში სხმულის საწმენდად, ტვიფრების დასაყვანად, ხიწვის მოსაცილებლად, შენადული ნაწილების საწმენდად, ჟანგისაგან გასაწმენდად და სხვა. მშენებლობაში კი მარმარილოს სვეტების, პილასტრების გამოსაყვანად, ქვის სახეხად და ზედაპირის საპრაიალებლად.

### უსაფრთხოების ტექნიკის წესები

1. არ შეიძლება სახეხი მანქანით მუშაობა, თუ მასზე ჩამოცმული არაა გარსაცმი.

2. სახეხ მანქანაზე მომუშავემ უნდა გაიკეთოს მცველი სათვალე.

3. იმ უბედურ შემთხვევათა თავიდან ასაცილებლად, რაც შეიძლება მოხდეს ხეხვის დროს აბრაზიული ქარგოლის გასკდომის გამო, საჭიროა დავიცვათ შემდეგი წესები:

ა) სამუშაოდ მიღებული აბრაზიული ქარგოლი გულმოდგინედ უნდა დათვალიერდეს გარეგანი დეფექტებისა და დაზიანებების გამოსავლენად. გარეგანი გასინჯვის შემდეგ უნდა შემოწმდეს ხომ არ არის ქარგოლში ბზარები; ამ მიზნით ქარგოლის ტორსულ ზედაპირზე, რომელიც წინასწარ ჩამოცმული იქნება ლითონის სამართულზე, ბზარები ვლინდება ჩაქურჩის დაქაქუნების დროს ჟრიალა ბგერების გამოცემით;

ბ) ქარგოლის ჩამოცმა მანქანის შპინდელზე უნდა მოხდეს მსუბუქად და ზუსტად. თუ საჭიროა ქარგოლში ნახვრეტის გადიდება, ამისათვის არ უნდა მივმართოთ ხელის იარაღს (ლოჯს, ჩაქურჩსა და სხვ.), არამედ საჭიროა ნახვრეტი გამოვჩარხოთ ჩარხზე.

გ) ქარგოლის ქანჩის მოჭერისას უნდა ვიხმაროთ სპეციალური ქანჩ-მოსაჭერი.

დ) შპინდელზე ახალი აბრაზიული ქარგოლის დადგმის შემდეგ მანქანამ უქმ სვლაზე უნდა იმუშაოს 5 წუთი.

ე) ახალი აბრაზიული ქარგოლი, რომლის ბრუნთა რიცხვის შესახებ მონაცემები არა გვაქვს, აგრეთვე გადანაკეთები ქარგოლი ბრუნვით წინასწარი გამოცდის გარეშე სამუშაოდ არ გამოიყენება. აბრაზიული ქარგოლის გამოცდა ბრუნვით ხდება 15 წუთის განმავლობაში. უნდა ავიღოთ სიჩქარე, რომელიც ამ ქარგოლის სამუშაო სიჩქარეს 75%-ით აღემატება.

4. სახეხ მანქანაზე შლანგის შეერთება და გამოერთება შეიძლება მხოლოდ ჰაერის მიწოდების გამოთიშვის შემდეგ.

5. აკრძალულია პნევმატური სახეხი მანქანით მუშაობა მისადგმელი კიბეებიდან.

პ ნ ე ვ მ ა ტ უ რ ი ხ ე ლ ს ა წ ყ ო ე ბ ი ს გ ა ა ნ გ ა რ ი შ ე ბ ი ს  
ძ ი რ ი თ ა დ ი დ ე ბ უ ლ ე ბ ე ბ ი :

ა) დარტყმითი პნევმატური იარაღების სიმძლავრის განსაზღვრა ხდება შემდეგი ფორმულით:

$$N_{\text{დარტ}} = \frac{P \cdot s \cdot n}{75 \cdot 60} \text{ ცხ. დ.},$$

სადაც  $s$  არის დგუშის სვლა (მ);

$n$  — დარტყმათა რაოდენობა წუთში;

$P$  — ძალვა, რომელიც მოქმედებს დგუშზე სამუშაო სვლის დროს (კგ):  $P = P_{\text{სა}} \cdot F$  კგ, სადაც  $P_{\text{სა}}$  — საშუალო კუთრი წნევა კგ/სმ<sup>2</sup>-ში, რომელიც მოქმედებს დგუშის ზედაპირზე მისი სამუშაო სვლის დროს;  $F$  — დგუშის ფართობი (სმ<sup>2</sup>).

ბ) ბრუნვითი (როტორული) პნევმატური იარაღების სიმძლავრე განისაზღვრება ფორმულით:

$$N_{\text{ბრუნ}} = \frac{Q \cdot P_0}{75} \text{ ცხ. დ.},$$

სადაც  $Q$  არის ჰაერის ხარჯვა (მ<sup>3</sup>/წამში);

$P$  — შეკუმშული ჰაერის ჰარბი წნევა კგ/მ<sup>2</sup>.

გ) კომპრესორის მწარმოებლობა განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:

$$m = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot \Sigma q \text{ მ}^3/\text{წუთი},$$

სადაც  $k_1$  არის ხელსაწყოს მუშაობის ერთდროულობის კოეფიციენტი,  $k_2$  და  $k_3$  — კოეფიციენტები, რომლებიც ითვალისწინებენ ჰაერის

ხარჯვის გადიდებას ქსელში და ხელსაწყოებში გაცვეთის  
გამო შესაძლო დანაკარგების მიზეზით.

$\Sigma q$  არის ყველა ხელსაწყოს მიერ პაერის ჯამური ხარჯვა (მათი  
პასპორტული მონაცემებით) მ<sup>პ</sup>/წთ.

ერთნაირი ტიპის ხელსაწყოების გამოყენების შემთხვევაში

$$\Sigma q = n \cdot q,$$

სადაც  $n$  არის ხელსაწყოების რიცხვი,

$q$  — ერთი ხელსაწყოს პაერის ხარჯვა (მ<sup>პ</sup>/წთ).

---

## ს ა რ ჩ ე ბ ი

ავტორებისაგან	3
შ ე ს ა ე ა ლ ი . . . . .	5
§ 1. ჩუენი ქვეუენის შეეწიერებისა და ტუეჲნიკის პრიორიტეტი სამშუენებლო და საგზაო მანქანების განუთარების საქმეში .	5
§ 2. სამშუენებლო და საგზაო მანქანების კლასიფიკაცია . . . . .	8
§ 3. საქმუენებლო და საგზაო მანქანების გამოყუენების ეფექტურობა .	12

### ნ ა წ ი ლ ი პ ი რ ვ ე ლ ი

#### გრუნტებისა და ყრილი მასალების დახასიათება

##### თ ა ვ ი I

###### გრუნტებისა და ყრილი მასალების თვისებები

§ 4. ზოგადი ცნობები . . . . .	15
§ 5. გრუნტებისა და ყრილი მასალების ძირითადი თვისებები .	16

##### თ ა ვ ი II

###### გრუნტების კლასიფიკაცია

§ 6. გრუნტების კლასიფიკაციის პრინციპები . . . . .	19
§ 7. გრუნტების ძირითადი კატეგორიები და მათი დახასიათება . . . . .	20
§ 8. მთის ქანების გამოყუენება სამშუენებლო და საგზაო სამუშაოებში .	23
§ 9. გრუნტების დახასიათება ბუნებრივი ფერდოს კუთხეებისა და გაფხვიერებადობის თუალსაზრისით	26 .

##### თ ა ვ ი III

###### გრუნტების კრისხა და თრევის თეორიის ზოგადი დებულებები

§ 10. ზოგადი ცნობები . . . . .	29
§ 11. დამუშაებისადმი გრუნტების წინალობის განსაზღვრა.	30

### ნ ა წ ი ლ ი მ ე ო რ ე

#### მიწის სამუშაოთა მწარმოებელი მანქანები

ზოგადი მონაცემები	37
-------------------	----

##### თ ა ვ ი IV

###### მოსამზადებელ სამუშაოთა მანქანები

§ 12. ბუჩქნარისა და ტყისაგან ტერიტორიის გასაწმენდი მანქანები	38
§ 13. მანქანები გრუნტის წინასწარ გასაფხვიერებლად	42



თ ა ვ ი V

მიწასათხრელ-სატრანსპორტო მანქანები

ი ცნობები . . . . .	43
§ 14. თვლებიანი სატრაქტორო ნიჩბები — სკრეპერები . . . . .	44
§ 15. გუთნური არხსათხრელები . . . . .	48
§ 16. ელექტორული გუთნები . . . . .	51
§ 17. ბულდოზერები . . . . .	51
§ 18. საფხვიერებელი და მიწასათხრელ-სატრანსპორტო მანქანების ცალკეული კვანძების გაანგარიშების ძირითადი წესები . . . . .	54
§ 19. საფხვიერებელი და მიწასათხრელ-სატრანსპორტო მანქანების წვეის გაანგარიშების საფუძვლები . . . . .	58
§ 20. საფხვიერებელი და მიწასათხრელ-სატრანსპორტო მანქანების ცალკეულ სახეობათა წვეის ძალების განსაზღვრა (წვეის გაანგარიშება) . . . . .	61
§ 21. საფხვიერებელი და მიწასათხრელ-სატრანსპორტო მანქანების მწარმოებლობის განსაზღვრა . . . . .	62

თ ა ვ ი VI

ექსკავატორები

§ 22. ზოგადი ცნობები . . . . .	66
§ 23. ერთაშჩიანი ექსკავატორების კლასიფიკაცია . . . . .	68
§ 24. ერთაშჩიანი ექსკავატორების კონსტრუქციული თავისებურებანი და ტექნიკური დანახათება . . . . .	69
§ 25. მრავალაშჩიანი ექსკავატორები . . . . .	81
§ 26. ექსკავატორის მომსახურე სატრანსპორტო საშუალებანი . . . . .	90

თ ა ვ ი VII

ექსკავატორების ძალური მოწყობილობა

§ 27. ექსკავატორების ძალური მოწყობილობის სახეობანი და შერჩევა . . . . .	99
§ 28. ექსკავატორების ძალური მოწყობილობის საჭირო სიმძლავრის განსაზღვრა . . . . .	101
§ 29. ამწვეი, მოსაბრუნებელი და დაწვეის ძალური მოწყობილობის სიმძლავრის განსაზღვრა . . . . .	103

თ ა ვ ი VIII

ექსკავატორის გაანგარიშების ძირითადი დებულებები

§ 30. ისრის გაანგარიშება . . . . .	105
გაანგარიშების ყველაზე უფრო რთული ვარიანტები . . . . .	105
პირველი ვარიანტი . . . . .	105
მეორე ვარიანტი . . . . .	107
§ 31. სახელურის გაანგარიშება . . . . .	109
პირველი ვარიანტი . . . . .	109
მეორე ვარიანტი . . . . .	110
მესამე ვარიანტი . . . . .	110
§ 32. ჩამჩის გაანგარიშების საფუძვლები . . . . .	111

პირველი ვარიანტი	111
მეორე ვარიანტი	112
§ 33. ერთიანი ექსკავატორების წევის გაანგარიშება	113
§ 34. ერთიანი ექსკავატორების სტატიური გაანგარიშება (მდგრადობის განსაზღვრა)	117
§ 35. ექსკავატორის საექსპლუატაციო (ფაქტიური) მწარმოებლობის განსაზღვრა	122

**თ ა ვ ი IX**

**ბაგირსაფხეიანი დანადგარები**

§ 36. ზოგადი ცნობები	123
§ 37. ბაგირსაფხეიანი დანადგარების კონსტრუქციული თავისებურებანი	124
§ 38. ბაგირსაფხეიან დანადგართა გაანგარიშების ძირითადი დებულებები	130

**თ ა ვ ი X**

**გრუნტის მოხახვორებელი მანქანები**

§ 39. ზოგადი ცნობები	138
§ 40. გრეიდერების აღწერილობა	138
§ 41. გრეიდერის გაანგარიშების ძირითადი დებულებები	139

**თ ა ვ ი XI**

**მანქანები გრუნტისა და ხაგზაო ბალასტის გახამკვრივებლად**

§ 42. ზოგადი ცნობები	143
§ 43. საგორავები	146
§ 44. დარტყმითი და ვიბრაციული მოქმედების სამკვრიველი მანქანები	147
§ 45. გრუნტის გახამკვრივებელი მანქანებისა და ხაგზაო ბალასტის გაანგარიშების ძირითადი დებულებები	148

**თ ა ვ ი XII**

**მანქანები და მოწყობილობა ჰიდრომექანიზაციისათვის**

§ 46. ზოგადი ცნობები	149
§ 47. ჰიდრომონიტორები	152
§ 48. მიწასწოვი დანადგარები	157
§ 49. ჰიდროლევატორები	164
§ 50. გრუნტის ჰიდროტრანსპორტირება	166
§ 51. ჰიდრომექანიზაცია დაბალი ტემპერატურის დროს	169
§ 52. ჰიდრომექანიზაციის მანქანებისა და მოწყობილობების გაანგარიშების ძირითადი დებულებები	173
§ 53. ჰიდრომექანიზაციის მანქანებისა და მოწყობილობების ექსპლუატაციისა და შეკეთების ძირითადი დებულებები	175

**თ ა ვ ი XIII**

**გრუნტსატყორცნი მანქანები**

§ 54. ზოგადი ცნობები	178
§ 55. მოლუნულუნტიანი გრუნტსატყორცნის მოქმედების პრინციპი	179

§ 56. ლაბორტორი ტიპის მტყორცნელის მოქმედების პრინციპი . . . . .	182
§ 57. გრეიდერ-ელევატორი ინჟინერ ვ. ვასილევის კონსტრუქციის ტრანსპორტიორ-მტყორცნელი . . . . .	183
§ 58. რკინიგზის ტრანსპორტის ინჟინერთა თბილისის ინსტიტუტის სისტემის გრუნტსატყორცნი მანქანა . . . . .	185

ნ ა წ ი ლ ი მ ე ს ა მ ე

ქვის მასალების სამსხვრევი, დამხარისხებელი (საცხრილავი),  
სარეცხი მანქანები და დანადგარები

თ ა ვ ი X I V

ქვის მასალების მოპოვების ზოგიერთი თანამედროვე მეთოდი	
§ 59. აფეთქების ეფექტზე დამყარებული მეთოდი გრაფიტაციასთან შეხამებით	188
§ 60. ჩვეულებრივი თერმული ეფექტის მეთოდი . . . . .	192
§ 61. მაღალტემპერატურული პლაზმის გამოყენების მეთოდი . . . . .	193

თ ა ვ ი X V

ქვასამსხვრევი მანქანები

§ 62. ზოგადი ცნობები . . . . .	196
§ 63. ქვის მასალები და მათი გამოყენება სამშენებლო და საგზაო სამუშაოებზე . . . . .	199
§ 64. სამსხვრევი მანქანების კლასიფიკაცია . . . . .	199
§ 65. ყბიანი სამსხვრეველები . . . . .	201
§ 66. ყბიანი სამსხვრეველების გაანგარიშების ძირითადი დებულებები	203
§ 67. კონუსური სამსხვრეველები . . . . .	206
§ 68. კონუსურ სამსხვრეველათა გაანგარიშების ძირითადი დებულებები	208
§ 69. ყბიანი და კონუსური სამსხვრეველების ურთიერთშედარება . . . . .	211

თ ა ვ ი X V I

საცხრილავი მანქანები

§ 70. ზოგადი ცნობები . . . . .	212
§ 71. დოლოვანი ცხავეები . . . . .	213
§ 72. ბრტყელი ცხავეები . . . . .	215
§ 73. ბრტყელი ცხავეების გაანგარიშების ძირითადი დებულებები . . . . .	217
§ 74. ცხავეების ამძრავის სიმძლავრისა და მწარმოებლობის განსაზღვრა . . . . .	219
§ 75. ინერტული მასალების სარეცხი მანქანები . . . . .	223

თ ა ვ ი X V I I

სამსხვრევ-დამხარისხებელი დანადგარები

§ 76. ზოგადი ცნობები . . . . .	224
§ 77. ტექნოლოგიური სქემები . . . . .	224
§ 78. სამსხვრევ-დამხარისხებელი დანადგარების დამხმარე მოწყობილობა . . . . .	226
§ 79. სამსხვრევ-დამხარისხებელი დანადგარების კონსტრუქციული თავისებურებები . . . . .	229

§ 80. სასხვრევე-დამხარისხებელი დანადგართა მონტაჟი და ექსპლუატაციის ძარიითადი დებულეებები . 231

**ნ ა წ ი ლ ი მ ე ო თ ხ ე**  
**მანქანები ბეტონის, რკინაბეტონისა და ხიმინჯოვანი**  
**სამუშაოებისათვის**

**თ ა ვ ი XVIII**

**ბეტონის და ხსნარების შესამზადებელი, გადასაზიდი და არმატურის დასამზადებელი მანქანები**

- § 81. ზოგადი ცნობები . 234
- § 82. ბეტონსარევეები . 235
- § 83. ხსნარსარევეები . 242
- § 84. ინერტული მასალისა და ცემენტის საღოზავი მოწყობილობა . 245
- § 85. სარევი მანქანების გაანგარიშების ძირითადი დებულეებები . 246
- § 86. არმატურის დასამზადებელი მანქანები . . . . . 247
- § 87. ბეტონისა და ხსნარების სატრანსპორტო მანქანები . 248

**თ ა ვ ი XIX**

**სპეციალური მოწყობილობა დამცველი ხსნარის მოშადება — მოსახსურებლად**

- § 88. სამუშაოთა ტექნოლოგია და მექანიზაცია . 253
- § 89. სპეციალური მოწყობილობანი . 254

**თ ა ვ ი XX**

**მანქანები ხიმინჯახობი სამუშაოებისათვის**

- § 90. ხიმინჯახობი უროები . 261
- § 91. ურნალეაი . 263

**ნ ა წ ი ლ ი მ ე ხ ე თ ე**

**მოტორიზებული ხელსაწყოები სამშენებლო და საგზაო**  
**სამუშაოებისათვის**

**თ ა ვ ი XXI**

- ელექტროხელსაწყოები . 265

**თ ა ვ ი XXII**

- პნევმატური ხელსაწყოები . 275