

621.9C

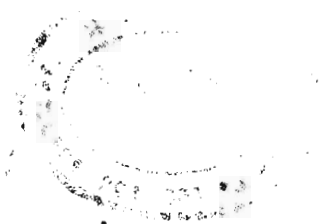
ნ. ი. მაკიენკო, ზ. მ. კროლიკი, ნ. ნ. ოსტაპენკო,
მ. ო. პეშკოვი, ნ. ფ. ჩიბოკვი, ს. ტ. იუდინი

საზეინკდო სკჲმე მასდრთმცოდნეობის საფუძვლებით

მეორე გამოცემა

სახელმძღვანელო ჟეჲანიზაციისა და სოფლის მეურნეოჲის
მეჲანიზაციის სახელოჲნო სასწავლებლებიჲისათვის

K 96.043
3



სასწავლო-კეღაგოგიური ლიტერატურის
სახელმწიფო გამომცემლობა „ცოდნა“
თბილისი — 1961

ნაწილი I მასალათმცოდნეობის საფუძვლები

თავი I

ქირითადი ცნობები ლითონების, შენადნო- ებისა და მათი თვისებების შესახებ

1. ზოგადი ცნობები ლითონებისა და შენადნოების შესახებ

ცნობებმა ლითონების შესახებ მეცნიერული ხასიათი მიიღეს მხოლოდ წარსულ საუკუნეში ფიზიკის, ქიმიისა და სხვა მეცნიერებათა წარმატებებთან დაკავშირებით.

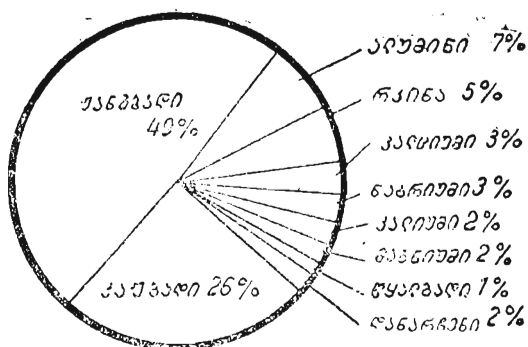
ლითონების შესახებ მეცნიერების (ლითონმცოდნეობის) განვითარებაში განსაკუთრებით დიდი დამსახურება მიუძღვის ბევრ ჩვენს თანამემამულეს. მათ შორის განსაკუთრებით თვალსაჩინო როლი ეკუთვნის ა. ა. ანოსოვს, რომელმაც პირველმა გამოიყენა მიკროსკოპი ლითონების შესწავლის დროს, და დ. კ. ჩერნოვს, რომელმაც დაამუშავა ლითონების შესწავლის მეცნიერული ნეთოდები და საფუძველი ჩაუყარა მეტალოგრაფიას — მეცნიერებას ლითონების შინაგანი აგებულების შესახებ.

ლითონმცოდნეობის შემდგომ განვითარებაში დიდი დამსახურება მიუძღვით საბჭოთა მეცნიერებს: ნ. ს. კურნაკოვს, ა. ა. ბაიკოვს, ა. ა. ბოჩვარს, ს. ს. შტეინბერგსა და სხვა წარმოებისა და მეცნიერ მუშაკებს.

წარმატებას ლითონების მეცნიერულად გამოკვლევის საქმეში უდიდესი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს, რადგან იგი საშუალებას გვაძლევს სწორად გადავჭრათ საკითხები ლითონების დამუშავების ხერხებისა და მათი სხვადასხვა მიზნებისათვის გამოყენების შესახებ.

ლითონები ეწოდება ქიმიურ ელემენტებს (ე. ი. ერთნაირი ატომებისაგან შემდგარ მარტივ ნივთიერებებს), რომელთაც ლითონებისათვის ისეთი დამახასიათებელი ნიშნები აქვთ, როგორიცაა გარეგანი ბზინვა, გაუქვირობა, სიბოლსა და ელექტროდენის კარგი გამტარობა. გარდა ამისა, ლითონების უმრავლესობა გამოირჩევა ქედადობისა და შედუღების უნარით. ¹ულ ნაპოვნია 101 ქიმიური ელემენტი, მათგან ლითონებს ეკუთვნის 70 ელემენტი.

ლითონებს უაღრესად სხვადასხვა პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს. ტექნიკაში ფართო გამოყენება აქვს მხოლოდ იმ ლითონებს, რომლებიც მნიშვნელოვანი რაოდენობით მოიპოვებიან დედამიწის ქერქში, კარგად მუშავდებიან და აქვთ განსაზღვრული ძვირფასი თვისებები. ევრეთწოდებულ ტექნიკურ ლითონებს შორის განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობისაა რკინა, ალუმინი, სპილენძი,



ნახ. 1. ელემენტების გავრცელება დედამიწის ქერქში.

კალა, ტყვია, თუთია, ნიკელი, მაგნიუმი, ქრომი, ვოლფრამი, კობალტი, ვანადიუმი, მოლიბდენი და სხვ.

დედამიწის ქერქში ლითონების გავრცელების შესახებ წარმოდგენას იძლევა 1-ლი ნახაზი, რომლიდანაც ჩანს, რომ დედამიწის ქერქში უმეტესად გავრცელებული ლითონებია ალუმინი და რკინა. ამით აიხსნება რკინის დიდმნიშვნელოვანი სამრეწველო როლი და ალუმინის მზარდი მნიშვნელობა, რომლის მოპოვება გაცილებით უფრო გვიან დაიწყო ვიდრე რკინისა.

ხშირად პრაქტიკაში ლითონებს უწოდებენ არა მარტო ქიმიურ ელემენტებს, არამედ ლითონების სხვა ნივთიერებებთან ნაერთებსაც, ე. ი. რთულ სხეულებს. მაგალითად, თუჯსა და ფოლადს ლითონებს უწოდებენ მიუხედავად იმისა, რომ მათ შემადგენლობაში, გარდა რკინისა, შედის: ნახშირბადი, კაუბადი, მარგანეცი, ფოსფორი, გოგირდი. ვინაიდან ასეთი რთული ლითონები ჩვეულებრივად დნობის პროცესში მიიღება უფრო სწორია მათ შენადნობები ვუწოდოთ, ნაგრამ მხედველობაში უნდა ვიქონიოთ, რომ „შენადნობის“ ცნებას ხშირად იყენებენ იმ ნაერთების მიმართ, რომლებიც სხვა ხერხებითაც მიიღებიან: შეცხობითა და დაწნხვით.

ლითონთა შენადნობები მრეწველობაში მნიშვნელოვან როლს

თამაშობს. იმისათვის, რომ ვიმსჯელოთ, თუ როგორი ფართო გამოყენება აქვს შენადნობებს, საკმარისია თუჯისა და ფოლადის გარდა, დავასახელოთ ისეთი, საერთოდ ცნობილი, შენადნობები, როგორიცაა: ბრინჯაო, თითბერი, ღურალუმინი, ბაბიტი და სხვ.

ლითონთა შენადნობები ძალიან მრავალფეროვანია, რადგან მათ შემადგენლობაში შეიძლება შედიოდეს ორი, სამი და მეტი ელემენტი.

შენადნობების შემადგენელ ნაწილებს კომპონენტები ეწოდება. შენადნობების სიმრავლე აიხსნება მასში შემავალი კომპონენტების სხვადასხვა რაოდენობრივი თანაფარდობით. აგრეთვე კომპონენტებს შორის ურთიერთკავშირის ნაირსახეობით, რაზედაც უფრო დაწვრილებით მოთხრობილია განყოფილებაში—„ცნებები ლითონებისა და შენადნობების შინაგანი აგებულების შესახებ“.

ლითონებისა და შენადნობების თვისება მუდმივი არ არის და შეიძლება იცვლებოდეს მათი წარმოებისა და დამუშავების პირობების მიხედვით. მაგალითად, განსაზღვრული შემადგენლობის ერთსა და იმავე ლითონს ან შენადნობს შეიძლება ჰქონდეს სხვადასხვა სიმტკიცე, სისალე და სხვა თვისებები იმისდა მიხედვით განიცადა თუ არა მან ჰქონდა, თერმული დამუშავება და ა. შ. ერთისა და იმავე შემადგენლობის ფოლადი შეიძლება მივიღოთ რბილი, რომელიც ადვილად ემორჩილება მექანიკურ დამუშავებას, ან ძალიან სალი, რომელიც არ ემორჩილება ასეთ დამუშავებას.

აქედან გამომდინარეობს, რომ ლითონებისა და შენადნობების სწორად გამოყენებისათვის აუცილებელია შეგვეძლოს არა მარტო მათი თვისებების გამოკვლევა, არამედ იმ პირობების შესწავლა, რომლის დროსაც მოცემული თვისებები იცვლება.

2. ცნებები ლითონებისა და შენადნობების შინაგანი აგებულების შესახებ

ლითონებისა და შენადნობების შესწავლამ საშუალება მისცა მეცნიერებს გაეკეთებიათ დასკვნა, რომ ლითონებისა და შენადნობების თვისებათა ცვლილების მიზეზი იმაში მდგომარეობს, რომ მათი შემადგენელი ნაწილაკები, სხვადასხვა პირობებში სხვადასხვანაირ ურთიერთმდებარეობას იკავებენ. ლითონების შემადგენელი ნაწილაკების (ატომების, მოლეკულების) ამა თუ იმ მდებარეობას მათი შინაგანი აგებულება, ანუ სტრუქტურა, ეწოდება. თანამედროვე ლითონთმცოდნეობა წარმოადგენს მეცნიერებას ლითონების სტრუქტურის შესახებ, ლითონების სტრუქტურასა და თვისებებს შორის კავშირის შესახებ.

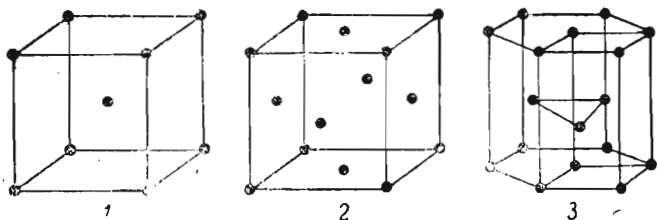
სტრუქტურის მიხედვით ყველა მყარი სხეული იყოფა კრისტალურ და ამორფულ ჯგუფებად. ამორფულ სხეულებს ეკუთვნის: მინა, ფისები, პლასტმასები და ზოგიერთი მინერალი. ამ სხეულთა შემადგენელი ნაწილაკები უწყვეტივით არის განლაგებული.

კრისტალური სხეულები, მათ შორის ყველა ლითონი, ამორფული სხეულებისაგან განსხვავდება იმით, რომ ისინი შედგებიან გეომეტრიულად სწორი წყობით დაჯგუფებული ნაწილაკებისაგან.

კრისტალურ სხეულში შეიძლება გამოიყოს უმცირესი, გეომეტრიულად წესიერი, მოცულობითი ფიგურა—უჯრედი.

ასეთი კრისტალური უჯრედები გამოსახულია 24-ე ნახაზზე.

ყოველ ლითონს ახასიათებს ესა თუ ის კრისტალური აგებულება, მაგალითად, რკინა ცივ მდგომარეობაში შედგება 1-ლი ტიპის,



ნახ. 2. ლითონების კრისტალური ცხაურების მაგალითები: 1—კუბი დაცენტრებული მოცულობით (ატომები განლაგებულია კუბის კუთხეებზე, ერთი ატომი მოთავსებულია კუბის ცენტრში); 2—კუბი დაცენტრებული წახნაგებით (ატომები განლაგებულია კუბის კუთხეებზე, თითო ატომი მოთავსებულია კუბის ყოველი წახნაგის ცენტრში); 3—ჰექსაგონალური ცხაურა (აქვს რამდენიმე სიმეტრიული მხარე ერთი ღერძის დროს).

სპილენძი—მე-2, ზოლო თუთია—მე-3 ტიპის უჯრედებისაგან და ა.შ.

ლითონთა თვისებები დამოკიდებულია კრისტალების ფორმაზე, ცალკეული კრისტალების შემადგენელი ნაწილაკების რიცხვზე, კრისტალებში ნაწილაკებს შორის მანძილსა და კრისტალების ურთიერთმდებარეობაზე.

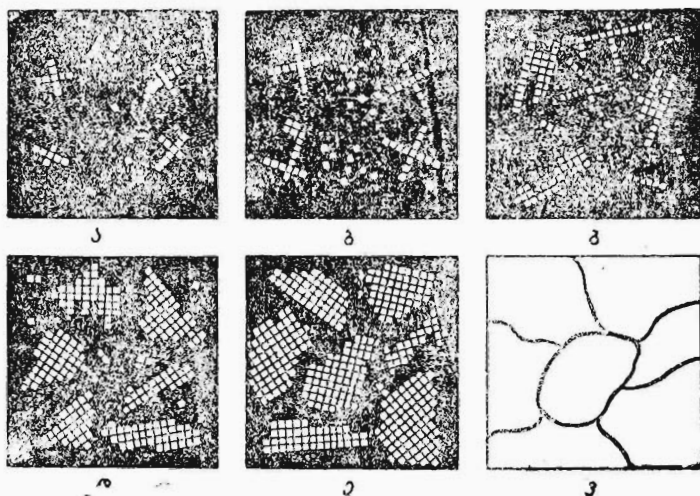
ლითონების თვისებებზე დიდ გავლენას ახდენს აგრეთვე კრისტალიზაციის პროცესის თავისებურება, ე.ი. მოვლენები, რომლებიც თან ახლავს ლითონების თხიერი მდგომარეობიდან მყარ მდგომარეობაში გადასვლას,

გამყარების პროცესის სქემა გამოსახულია მე-3 ნახაზზე. თითოეული ლითონისათვის განსაზღვრული ტემპერატურის დროს თხევად ლითონში წარმოიქმნება კრისტალების უმცირესი ჯგუფები, რომლებსაც კრისტალიზაციის ცენტრები ეწოდებათ (ნახ. 3, ა). თანდა-

თანობით გაცივების შედეგად ადგილი აქვს წარმოქმნილი ჯგუფების ზრდასა და ახალი ცენტრების წარმოქმნას (ნახ. 3,ბ,გ,დ,ე.)

ამ სტადიაზე თხევად ლითონში შეიძლება წარმოიქმნას წესიერი, გეომეტრიული ფორმის კრისტალები, რადგან მათ ჩამოყალიბებას ხელს არ უშლის ნეზობელი კრისტალები.

სრული გამყარების წინ კრისტალების თავისუფალი ზრდა წყდება და ურთიერთდაწოლის გამო მათი წესიერი ფორმა მახინჯდება (ნახ. 3,ვ) ამრიგად, გამყარებული ლითონის ტეხილში ვამჩნევთ



ნახ. 3. ლითონის გამყარების სქემა.

უკვე არაწესიერი ფორმის კრისტალებს, რომელთაც მარცვლები ეწოდებათ.

მარცვლების წარმოშობის პროცესს დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს, ვინაიდან მარცვლების განლაგებაზე, მათ ფორმასა და განსაკუთრებით მათ სიდიდეზეა დამოკიდებული ლითონის თვისებები. ეს პირველად აღმოაჩინა დ.კ. ჩერნოვმა, რომელმაც დაადგინა, რომ საარტილერიო ქვემეხების გაგლეჯის ადგილებზე ფოლადს აქვს მსხვილმარცვლიანი აგებულება, რომელიც წვრილმარცვლიანი ფოლადისაგან განსხვავდება ნაკლები სიმტკიცით.

ლითონის ტეხილის მიხედვით მარცვლის სიდიდეზე, ანუ „მარცვლოვნებაზე“, შეიძლება მხოლოდ შიახლოებით ვიმსჯელოთ.

მარცვლებზე სწორ წარმოდგენას იძლევა ლითონის შლიფის

მეტალოგრაფიული გამოკვლევა. შლიფი ეწოდება გულდასმით გაპრიალებულ და განსაკუთრებული შემადგენლობით მოწამლულ ლითონის ზედაპირს.

მოწამვლის შემდეგ ზედაპირი ღებულობს ისეთ სახეს, რომელიც გამოსახულია მე-3 ნახაზზე. მარცვლების საზღვრებს წარმოადგენს მუქი კლაკნილი ხაზები. მარცვლების სიდიდე გამოიხატება შლიფის ზედაპირის 1 სმ²-ზე მოსული მარცვლების რაოდენობით.

ამჟამად ლითონების სტრუქტურის შესასწავლად დამუშავებულია ბევრი სხვადასხვა ხერხი. დიდი მნიშვნელობა აქვს ლითონების გამოკვლევას უაღრესად ძლიერი ოპტიკური მიკროსკოპების დახმარებით, რომლებიც გამოსახულებას აღიღებენ 3000-და მეტჯერ. ეგრეთწოდებული ელექტრონული მიკროსკოპები საშუალებას გვაძლევს მივიღოთ გამოსახულება ათეულ და ასეულ ათასჯერ გადიდებული, ხოლო რენტგენის სხივების გამოყენებამ შესაძლებელი გახადა კრისტალების შიგნით ატომების განლაგებისა და მათ შორის მანძილის განსაზღვრაც კი.

შენადნობებს უფრო რთული სტრუქტურა აქვთ, ვიდრე ლითონებს. შენადნობების შინაგანი აგებულება უმთავრესად განისაზღვრება იმ კავშირით, რომელიც წარმოიქმნება მათ შემადგენლობაში შემავალ ელემენტებს შორის.

ამ მხრივ შენადნობები შეიძლება გაიყოს ორ ჯგუფად: არაერთგვაროვან და ერთგვაროვან შენადნობებად.

არაერთგვაროვანი შენადნობები წარმოადგენს მათი შემადგენელი კომპონენტების მარტივ ნარევს. არაერთგვაროვანი შენადნობის მაგალითია ტყვიანი ბრინჯაო, რომელშიც ადვილად შეიილება აღმოვაჩინოთ სპილენძისა და ტყვიის კრისტალები. ამგვარ შენადნობთა თვისებები დამოკიდებულია კომპონენტების რაოდენობრივ თანაფარდობაზე.

ერთგვაროვან შენადნობებში შეუძლებელია შემადგენელი ნაწილების განსხვავება. არსებობს ორი სახის ერთგვაროვანი შენადნობები: ა) ქიმიური ნაერთები, ბ) მყარი ხსნარები.

ქიმიური ნაერთების წარმოქმნის დროს შენადნობის მოლეკულები წარმოიქმნება შემადგენელი ნაწილების ატომებისაგან. ასეთი შენადნობების დამახასიათებელ თვისებებურებას წარმოადგენს ის, რომ შემადგენელი ნაწილების თვისებებთან შედარებით მათ სრულიად ახალი თვისებები აქვთ. მაგალითად, ნახშირბადთან რკინის ქიმიური ნაერთის სისაღე ძალიან დიდია, მაშინ, როცა რკინას, ე.ი. ამ შენადნობის ძირითად ელემენტს აქვს, 10-ჯერ ნაკლები სისაღე.

მყარი ხსნარები წარმოიქმნება ძირითად ლითონში იმ ელემენტების გახსნის გზით, რომელნიც შედიან ალბულო შენადნობის შემადგენლობაში. ასეთი შენადნობის თვისებები დამოკიდებულია გახსნილ ნივთიერებათა რაოდენობაზე და მკვეთრად არ განსხვავდება ძირითადი ლითონის—გამხსნელის თვისებებისაგან. მაგალითად, თითბერს, ე.ი. სპილენძისა და თუთიის შენადნობს, აქვს სპილენძის მსგავსი თვისებები.

ბევრი სამრეწველო შენადნობი არ შეიძლება მივაკუთვნოთ განსაზღვრულ ტიპს, ე.ი. უბრალო ნარევის, ქიმიურ შენაერთს ან მყარ ხსნარს, იგი წარმოადგენს რთულ ნაერთს. ასეთია. მაგალითად, უხრი თუჯი, რომელშიც ნახშირბადი იმყოფება ნაწილობრივ რკინასთან ქიმიური ნაერთის სახით (ცემენტიტი) ნაწილობრივ კი თავისუფალ მდგომარეობაში (გრაფიტი), ე.ი. უკვე ნარევის სახით.

ლითონების გადასვლა თხიერი მდგომარეობიდან მყარ მდგომარეობაში ყოველთვის არ წარმოადგენს მათი სტრუქტურის წარმოქმნის საბოლოო პროცესს. ბევრ შემთხვევაში ხდება მეორადი კრისტალიზაცია, ე.ი. შინაგანი აგებულების შეცვლა მყარ მდგომარეობაში.

მეორადი კრისტალიზაცია იმაში მდგომარეობს, რომ ალბულო ლითონის ან ნარევის განსაზღვრული ტემპერატურის დროს წარმოებს ატომების გადაჯგუფება და ახალი კრისტალური აგებულების წარმოქმნა.

მეორადი კრისტალიზაციის მოვლენებს დიდი მნიშვნელობა აქვს ვინაიდან ისინი იწვევენ ლითონის ან შენადნობის ახალი თვისებების წარმოქმნას, კერძოდ, ფოლადის თვისებების შეცვლა თერმული დამუშავების დროს აიხსნება მყარ მდგომარეობაში სტრუქტურის ცვლილებით.

ამრიგად, ლითონების თვისებები დამოკიდებულია მათ შინაგან აგებულებაზე.

3. ლითონების ფიზიკური თვისებები

დანიშნულების მიხედვით ლითონებსა და შენადნობებს უაღრესად სხვადასხვაგვარ მოთხოვნილებებს უყენებენ. მაგალითად, მანქანების იმ დეტალებს, რომლებიც მუშაობის პროცესში მნიშვნელოვან დატვირთვას იტანენ, უნდა ჰქონდეს დიდი სიმტკიცე და ცვეთვადობა; მჭრელ იარაღებს უნდა ჰქონდეს დიდი სისალე; ელექტროსადენები კი კარგი ელექტროგამტარი უნდა იყოს და ა.შ.

ლითონების სხვადასხვაგვარი თვისებები შეიძლება დაიყოს ოთხ ჯგუფად: 1) ფიზიკური თვისებები, 2) ქიმიური თვისებები, 3) მექანიკური თვისებები და 4) ტექნოლოგიური თვისებები.

ლითონების ფიზიკურ და ქიმიურ თვისებათა შესწავლას და ამ თვასებების კვლევის ხერხების დამუშავებას მიეძღვნა ჩვენი სამშობლოს ბევრი გამოჩენილი მეცნიერის შრომა. ამ დარგში განსაკუთრებული ღვაწლი მიუძღვით დ.კ. ჩერნოვს, ნ.ს. კურნაკოვს, გ.ვ. კურდიუმოვს, ა.მ. დიმოვს და სხვ.

ფიზიკური თვისებები მუდგანდება იმ მოვლენებში, რომლებიც არ იწვევენ ნივთიერების შეცვლას. მაგალითად, ლითონები არ იცვლის თავის თვისებებს გახურებით, მათში ელექტროდენისა და სითბოს გატარებით, გადნობითა და დამაგნიტებით.

ფიზიკურ თვისებათა რიცხვს ეკუთვნის: კუთრი წონა, დნობის ტემპერატურა, სითბური გაფართოება, თბოგამტარობა, ელექტროგამტარობა, დამაგნიტების უნარი. ჩამოთვლილ თვისებათა სიდიდეები (თითოეული თვისებისათვის დამახასიათებელ საზომ ერთეულებში) მოყვანილია 1-ელ ცხრილში.

ცხრილი 1

მნიშვნელოვანი ლითონების ფიზიკური თვისებები

ლითონები	კუთრი წონა (გრ/სმ ³ -ბით)	დნობის ტემპერატურა (გრადუსობით)	ხაზოვანი გაფართოების კოეფიციენტი 1°-ზე	კუთრი ელექტროწინაღობა (ომობით)
ალუმინი	2,7	658	0,000021	0,027
რკინა	7,8	1535	0,000012	0,092
სპილენძი	8,9	1083	0,000017	0,017
კალა	7,3	232	0,000023	0,120
ტყვია	11,3	327	0,000027	0,100
თუთია	7,1	419	0,000030	0,060
მაგნიუმი	1,7	651	0,000026	0,047
ნიკელი	8,9	1452	0,000013	0,069
ქრომი	7,1	1615	0,000008	0,026
ვოლფრამი	19,3	3370	0,000004	0,056

კუთრი წონა ეწოდება აღებული ლითონის 1 სმ³-ის წონას გამოსახულს გრამობით.

ვინაიდან 1 გ არის 1 სმ³ წმინდა წყლის წონა 4° ტემპერატურის დროს, ამიტომ კუთრი წონა შეიძლება ვუწოდოთ აგრეთვე მოცემული ლითონის წონის ფარდობას იმავე მოცულობის წყლის წონასთან.

პრაქტიკაში ხშირად გვჭირდება დიდი ნაკეთობის წონის განსაზღვრა ისე, რომ არ მოვახდინოთ მისი აწონა ან რთული ფორმის ნაკეთობის მოცულობის განსაზღვრა ისე, რომ არ გავზომოთ მისი

ზომები. ამ შემთხვევაში ადვილად შეიძლება ვისარგებლოთ γ კუთრ წონასა, საერთო P წონასა და სხეულის V მოცულობას შორის არსებული რიცხობრივი თანაფარდობით:

$$\gamma \text{ კუთრი წონა} = \frac{\text{სხეულის საერთო } P \text{ წონა გრამობით}}{\text{სხეულის } V \text{ მოცულობაზე კუბ. სმ-ბით}}$$

აქედან:

$$\text{სხეულის საერთო } P \text{ წონა} = \gamma \text{ კუთრი წონა} \cdot V \text{ მოცულობაზე.}$$

$$\text{სხეულის } V \text{ მოცულობა} = \frac{\text{სხეულის საერთო } P \text{ წონა}}{\gamma \text{ კუთრ წონაზე}}.$$

ლითონის დნობის ტემპერატურის ცოდნა საჭიროა სამსხელო საქმეში, როდესაც ლითონებს ადნობენ ყალიბებში ჩასასხმელად; ლითონების მიარჩილვის, მოკალვის, შედუღების დროს; შენადნობის მიღების დროს და ა.შ. დნობის ტემპერატურა უნდა გავითვალისწინოთ მანქანის იმ ნაწილებისათვის, რომლებიც ხურდებიან მუშაობის დროს (მაგალითად, სრიალის საკისრებში და სხვ.)

ლითონების სითბურ გაფართოებას, ე.ი. გათბობისა და გაცივების დროს მოცულობისა და ხაზოვანი ზომების შეცვლას ითვალისწინებენ ზუსტი საზომი იარაღების ხმარების დროს, ლითონების ცხლად ტვიფრის დროს და ბევრ სხვა შემთხვევაში.

იმისათვის, რომ მოახდინონ გახურების დროს ლითონების სიგრძის ცვლილების გაანგარიშება, სარგებლობენ განსაკუთრებული რიცხვებით, რომელთაც ხაზოვანი გაფართოების კოეფიციენტები ეწოდებათ (იხ. ცხრ. 1). ეს რიცხვები გვიჩვენებს მოცემული ლითონის სიგრძის ერთეულის ნაშატს 1° -ით გათბობის დროს.

ლითონების ელექტროგამტარობა ჩვეულებრივ იზომება ამ თვისების შებრუნებული, კუთრი ელექტროწინააღმდეგობის სიდიდით, ე.ი. იმ წინააღმდეგობის სიდიდით, რომელსაც ელექტროდენს მოცემული ლითონის 1 მ სიგრძისა და 1 მმ² განივკვეთის მქონე გამტარი უწევს. 1-ელ ცხრილში მოყვანილი რიცხვები გვიჩვენებს, რომ ელექტროდენის უკეთესი გამტარებია სპილენძი და ალუმინი, ე.ი. უმცირესი ელექტროწინააღმდეგობის მქონე გამტარები.

სითბოგამტარობის მხრივ ლითონები განლაგებულია იმავე წესით, როგორც ელექტროგამტარობის დროს; ელექტროდენის უკეთესი გამტარები იმავე დროს არის სითბოს უკეთესი გამტარებიც და, პირიქით.

მაგნიტურ თვისებებს იჩენს მხოლოდ რკინა და მისი შენადნობები, ნაწილობრივ ნიკელი და კობალტი. დანარჩენი ლითონები არამაგნიტურია.

ქიმიურ მოვლენებს ფიზიკურისაგან განსხვავებით თან ახლავს ლითონების გარდაქმნა სხვა თვისებების მქონე ნივთიერებებად. ლითონების მსგავს გარდაქმნას ადგილი აქვს მეტად ხშირად. მაგალითად, გარემოს ზეგავლენით ლითონები განიცდის კოროზიას, იჟანგება მაღალი ტემპერატურის დროს, გარდაიქმნება სხვა ნივთიერებებად მჟავების, ტუტეებისა და სხვათა გავლენით.

ქიმიური მოვლენებიდან განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს ლითონების კოროზიას, ე.ი. დაშლას, რომელიც წარმოებს ჩვეულებრივი ტემპერატურის პირობებში ჰაერის ჟანგბადის, ტენისა და სხვა ნივთიერებათა ზეგავლენით. კოროზია უდიდეს ზარალს აყენებს სახალხო მეურნეობას.

ლითონები კოროზიას განიცდის სხვადასხვა სისწრაფითა და სხვადასხვა ფორმით. კოროზიის ძირითადი ფორმებია: ა) თანაბარი—მოთელ ზედაპირზე, ბ) კეროვანი, ანუ ადგილობრივი—ცალკეულ უბნებზე გ) ღრმა — მარცვლებს შორის.

ტექნიკაში კოროზიის გავლენით ლითონების დაშლის საწინააღმდეგოდ ბევრი საშუალებაა შემუშავებული. ასეთ საშუალებებს მიეკუთვნება:

1) კოროზიის წინააღმდეგ მდგრადი შენაღობების მიღება. მაგალითად, უჟანგავი ფოლადი და სხვ.;

2) ნაკეთობის დაფარვა ჯანგელის თხელი ფურჩით—ოქსიდირდება, რასაც აღწევენ სხვადასხვა შემადგენლობის სითხეში ნაკეთობის ჩაშვებით ან განსაკუთრებული ნივთიერებით დაფარული ნაკეთობის გახუოებით;

3) არალითონური დაფარვა: საღებავებით, ლაქებით, მინანქრით;

4) დაფარვა თუთიით, ნიკელით, ქრომით, სპილენძით და სხვა ლითონებით.

ლითონური დაფარვის ხერხები სხვადასხვანაირია. მათ შორის ძირითადია შემდეგი:

ა) ჩაძირვა გაშენარ ლითონში, რომელიც თხელი შრით ფარავს ჩაძირულ ნაკეთობას.

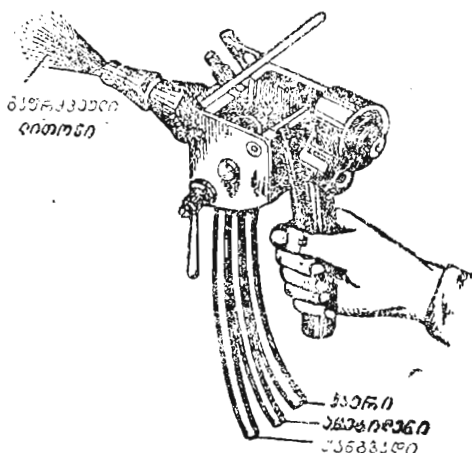
ბ) მოლითონება, ე.ი. ნაკეთობის ზედაპირის სხვა გაშენარი ლითონით დაფარვა, რაც სრულდება მეტალიზატორის დახმარებით, გამდნარი ლითონის გაფრქვევის გზით (ნახ.4).

გ) გალვანური დაფარვა, რომლის დროსაც ნაკეთობას ათავსებენ იმ ლითონის მარილის წყალხსნარში, რომლითაც უნდათ მისი დაფარ-

ვა; ხსნარში გაატარებენ ელექტროდენს, რომელიც ხსნარიდან გამო-
ყოფს და ნაკეთობაზე დააფენს დამფარავ ლითონს.

კოროზიისაგან ლითონების დაცვის ჩამოთვლილი და მრავალი სხვა
ტექნიკური საშუალებები არ გამოირიცხავენ იმის საჭიროებას, რომ
გამოვიყენოთ კოროზიის წინააღმდეგ ბრძოლისა და ლითონის ეკო-
ნომიის ისეთი ღონისძიებები, როგორიცაა ლითონების შენახვა მშრალ
გასანიავებელ სათავსოებში, მანქანებისა და იარაღების ფრთხილი
მოვლა, ლითონის ჯართის დროულად გამოყენება და ა.შ.

ლითონები და შენადნობები ქიმიურ ცვლილებებს განიცდიან არა
მარტო ჩვეულებრივ პირობებში. მაგალითად, ჰედვისა და გლინვისა-



ნახ. 4. მეტალიზატორი.

თვის გახურების დროს ფოლადის ნაკეთობის ზედაპირზე წარმოი-
შეება ხენჯის შრე. ეს მოვლენა იწვევს ნაკეთობის წონის შემცირე-
ბას, რამაც ნაწვის სახელწოდება მიიღო.

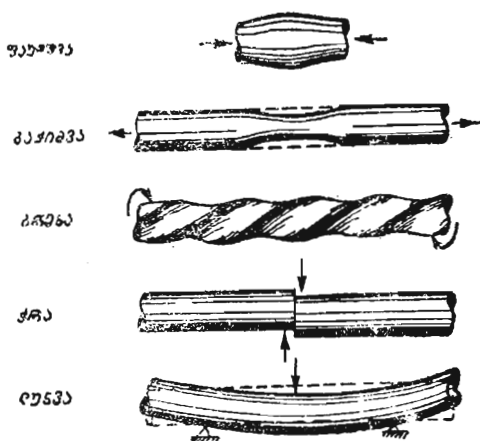
გახურების დროს დაფანჯვის წინააღმდეგ გამძლე ლითონებს
ცეცხლგამძლე ლითონები ეწოდება. ასეთი ლითონები იმ დეტა-
ლების დასამზადებლად გამოიყენება, რომლებიც ძლიერ გახურებას
განიცდიან. მაგალითად, შიგაწვის ძრავების დეტალები და სხვ. ცეც-
ხლგამაღლეობისაგან (ნაწვის წინააღმდეგ გამძლეობისაგან) უნდა
განვასხვაოთ ცეცხლმდგრადობა, ე.ი. იმის უნარი, რომ ლი-
თონებმა მაღალი ტემპერატურის დროს შეინარჩუნოს თავისი მექა-
ნიკური თვისებები.

ცალკეულ შემთხვევებში ლითონები ეხება შეავებსა და ტუტეებს.
ამ ნივთიერებათა მოქმედება სხვადასხვა ლითონებზე სხვადასხვა ხა-

რისხით ზედაწილობა. ამრიგად, ლითონების მიერ კოროზიის სხვადასხვა ხარისხით მიღების უნარი, ხენჯწარმოქმნა, მჟავებისა და ტუტეების გავლენა წარმოადგენს უმნიშვნელოვანეს ქიმიურ თვისებას. ამ თვისების ცოდნა საშუალებას გვაძლევს სწორად შევარჩიოთ ლითონები იმ ნაკეთობის დასამზადებლად, რომელთაც მუშაობა უხდებათ ტემპერატურისა და გარემოს სხვადასხვა პირობებში.

5. ლითონების მექანიკური თვისებები და მათი გამოცდის ხერხები

დამუშავების დროს, აგრეთვე მანქანათა ნაწილებისა და იარაღების სახით მუშაობის დროს, ლითონები განიცდის გარეშე ძალების მოქმედებას. ამ ძალებს, როგორც მიღებულია, უწოდებენ დატვირთვებს. ეს ძალები შეიძლება სხვადასხვა ხასიათის იყოს. დატვირ-



ნახ. 5. ლითონებზე იმ ძალების ზემოქმედების ძირითადი სახეები, რომლებიც მათი ფორმის ცვლილებას იწვევენ.

თვები უნდა განვასხვავოთ: სიდიდის მიხედვით, ე.ი. ისინი შეიძლება იყოს მცირე ან საკმაოდ მნიშვნელოვანი (დატვირთვის სიდიდე იზომება კილოგრამობით) მათი მოქმედების ხანგრძლივობისა და ხასიათის მიხედვით, ე.ი. ისინი შეიძლება იყოს მუდმივი, ცვლადი, მშვიდი, დარტყმითი. დატვირთვის იმ ზემოქმედების მიხედვით, რომლის გამოც ლითონი მიიღებს ფორმის ამა თუ იმ ცვლილებას ასხვავებენ გამჭიმვ, შემკუმშვ, მგრუნვ, მჭრელ, მღუნვ და სხვა დატვირთვებს (ნახ.5).

დატვირთვების მოქმედების დროს ჩატარებული გამოცდებით შეიძლება დავადგინოთ, თუ როგორი შექანიკური თვისებები აქვს ლითონებს, ე.ი. როგორი აქვთ მათ სიმტკიცე, დრეკადობა, პლასტიკურობა, სისაღე, დარტყნითი სიბლანტე და სხვა თვისებები. იმისათვის, რომ იმსჯელონ ამ თვისებების შესახებ, ლითონების გამოცდას ახდენენ სპეციალურ ხელსაწყოებსა და მანქანებზე.

არსებობს შექანიკური თვისებების განოცდის მრავალი ხერხი, რაც დამოკიდებულია იმაზე, თუ რა ხერხით მიუყვანებენ და ამოკმედებენ ლითონზე დატვირთვას.

ზოგიერთ განოსაცდელ ხელსაწყოსა და მანქანაზე ლითონი განიცდის დატვირთვის ნულ მოქმედებას, ზოგიერთზე კი სწრაფ, დარტყნით მოქმედებას. ზოგიერთი მანქანა მოქმედებს გაჭიმვაზე, ზოგი შეკუმშვაზე, გაღუნვაზე და ა.შ.

შექანიკური განოცდის ჩასატარებლად ლითონისაგან წინასწარ დაამზადებენ დადგენილი ზომისა და ფორმის ნიმუშს. გამოცდის შედეგის გაზომვა მიღებულია განსაზღვრული ერთეულებით, ეს საჭიროა იმიტომ, რომ ადვილი იყოს გამოცდის შედეგად მიღებული მონაცემების ერთმანეთთან შედარება.

ლითონების შექანიკური თვისებების განსაზღვრას იმდენად დიდი მნიშვნელობა აქვს, რომ კარსნებთან არსებობს სხვადასხვანაირი გამოცდის შესასრულებლად საჭირო მოწყობილობის მქონე სპეციალური ლაბორატორიები.

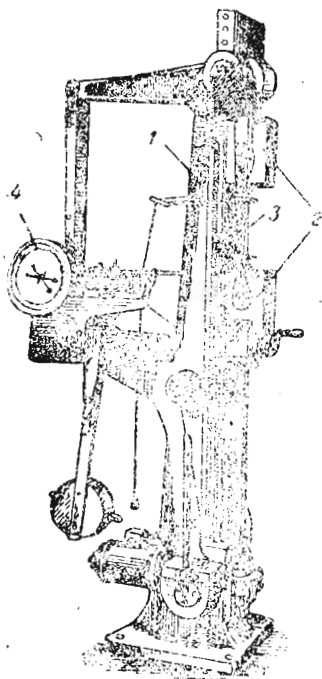
განვიხილოთ ლითონების შექანიკური განოცდის ის ხერხები, რომლებსაც უფრო მეტი გამოყენება აქვთ. მათი რიცხვიდან პრაქტიკაში განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია გამოცდა გაჭიმვაზე, ვინაიდან იგი განსაზღვრავს ლითონების სიმტკიცეს, დრეკადობასა და პლასტიკურობას.

ლითონების სიმტკიცე. მყარი სხეულების უნარს განიცადოს გარეგანი ძალების ზეგავლენა ისე, რომ არ დაირღვეს, სიმტკიცე ეწოდება. გაჭიმვაზე ლითონების გამოცდის დროს სიმტკიცე შეიძლება ვსწოდოთ წინააღმდეგობას, რომლის გაწევის უნარი აქვს ლითონს გაგლეჯის დროს.

სიმტკიცეზე ლითონების გამოსაცდელად იყენებენ სხვადასხვა სიმაღლისა და მოწყობილობის საგლეჯი მანქანებს.

ყოველი საგლეჯი მანქანის ძირითად ნაწილს წარმოადგენს მექანიზმი, რომელიც ახდენს ნიმუშის გაჭიმვას და ხელსაწყო, რომელიც ზომავენ ნიმუშზე მოქმედი ძალის სიდიდეს. მე-ნახაზზე გამოსახულია P5 ტიპის მანქანა. მისი ძირითადი ნაწილია დგარი 1. მომჭერების 2 დანიშნულებათა გამოცდის დროს ნიმუშის 3 დამაგრება.

ზემო მომჭერი უძრავადაა მიმაგრებული დგარზე, ქვემო მომჭერი გამოცდის დროს განსაკუთრებული მექანიზმის დახმარებით ნელა



ნახ. 6. ლითონების განსაცდელი მანქანა გაგლეჯაზე: 1—დგარი; 2—მომჭერები; 3—განსაცდელი ნიმუში; 4—სკალა ძალის განსაზღვრისათვის.

მაშინ გამოცდისათვის იღებენ ბრტყელ ნიმუშებს. შილეის, წყრილი წნელებისა და მავთულების სიმტკიცის გამოცდას ახდენენ ნატურალური სახით, ე.ი. ნიმუშების დაუმზადებლად.

იმისათვის, რომ გამოიანგარიშონ ლითონის სიმტკიცე, მანქანის ხელსაწყოზე დაინიშნავენ იმ უდიდეს P დატვირთვას, რომელიც წინ უსწრებდა ნიმუშის გაგლეჯას და ამ დატვირთვას გაყოფენ ნიმუშის საწყისი განივიკვეთის F_0 ფართობზე. ამ ზერხით შეიძლება მოინახოს მოხერხებული მაჩვენებლები იმისათვის, რომ მოხდეს ნიმუშების ნებისმიერი ფორმისა და ზომის დროს სხვადასხვა ლითონების სიმტკიცეთა შედარება.

რიცხვს, რომელიც მიიღება აღნიშნული უდიდესი P დატვირთვის სიდიდის გაცოფით ნიმუშის საწყისი განივიკვეთის F_0 ფართობის

ეშვება ქვევით და აწარმოებს ნიმუშის გაქინჯას. დატვირთვა, რომელსაც განიცდის ნიმუში გამოცდის ნებისმიერ მომენტში განისაზღვრება იმისდა მიხედვით, თუ რა მდგომარეობა უკირავს ისარს ძალის მაჩვენებელ სკალაზე 4. საგლეჯი მანქანების სიმძლავრე სხვადასხვაა და ზოგჯერ იგი 50 ტონაა აღწევს.

ლითონების სიმტკიცის გამოსაცდელად წინასწარ ანზადებენ დადგენილი ფორმისა და ზომის ნიმუშებს. ნიმუშების საანგარიშო სიგრძე ათმაგი და ხუთმაგი დიანეტრის ტოლია, მასთან ნიმუში, რომლის დიამეტრი უდრის 20 მმ-ს, ნორმალურად ითვლება. მე-7 ნახაზზე მოცემულია სრცვალ და ბრტყელი განივიკვეთის მქონე ტიპობრივი ნიმუშების გამოსახულება.

თუ ლითონის პრობილი არ იძლევა იმის საშუალებას, რომ დაზადდეს მოცემული ზომების მრცვალი ნიმუშები, მაგალითად,

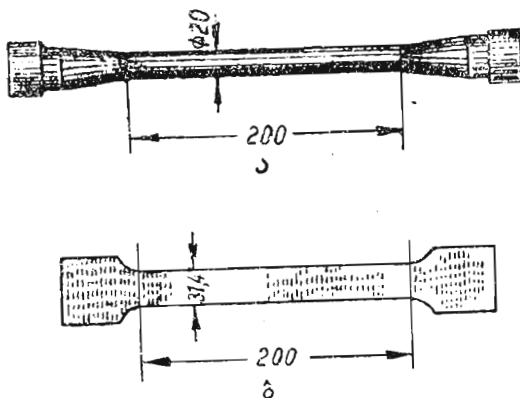
თუ იგი ფურცლოვანი ლითონია

სიდიდეზე, ეწოდება მოცემული ლითონის სიმტკიცის ზღვარი და აღინიშნება σ_B - თი.

მაშასადამე, ლითონის სიმტკიცის ზღვარი უდრის ნიმუშის გაგლეჯაზე გამოცდის დროს მიღებული უდიდესი დატვირთვის ფარდობას მის საწყისი განივკვეთის ფართობთან, ე.ი.

$$\sigma_B = \frac{P_{\text{კვ}}}{F_0 \text{ მმ}^2},$$

მაგალითი. განსაზღვროთ სპილენძის სიმტკიცის ზღვარი, თუ 20 მმ სიგანისა და 4 მმ სისქის მქონე სპილენძის ბრტყელი ნიმუშის



ნახ. 7. გაჭიმვაზე გამოსაცდელი ნიმუშები: ა—მრგვალი ნიმუში; ბ—ბრტყელი ნიმუში.

გაჭიმვაზე გამოცდის დროს უდიდესი დატვირთვა აღმოჩნდა 1760 კგ.

ნიმუშის განივკვეთის ფართობი $F_0 = 20 \cdot 4 = 80 \text{ მმ}^2$ სიმტკიცის ზღვარი

$$\sigma_B = \frac{P}{F_0} = \frac{1760 \text{ კგ}}{80 \text{ მმ}^2} = 22 \text{ კგ/მმ}^2.$$

ზოგიერთი ლითონის სიმტკიცის ზღვარი გაჭიმვაზე გამოცდის დროს (კგ/მმ²-ობით) შეზღუდვია:

ტყვია	1,8	სპილენძი	22
კალა	2	რკინა	25
ალუმინი	3	ნიკელი	50
თუთია	15	ვოლფრამი	150

ლითონების დრეკადობა. ლითონების უნარს შეიცვალოს ფორმა გარეგანი დატვირთვის გავლენით და ისევ აღიდგინოს შეცვლილი

ფორმა დატვირთვის მოქმედების შეწყვეტის შემდეგ ეწოდება დრეკადობა.

იმისათვის, რომ განესაზღვროთ, თუ როგორი დრეკადობა აქვს ლითონს, შეიძლება ეისარგებლოთ საგლეჯი მანქანათ ისე, როგორც სიმტკიცეზე გამოცდის დროს. ლითონის დრეკადობის გამოცდა იმაში მდგომარეობს, რომ მოინახოს ის უდიდესი დატვირთვა, რომლის დროსაც ლითონის გაჭიმულ ნიშნულს ჯერ კიდევ აქვს უნარი, დაიბრუნოს საწყისი სიგრძე. ასეთ დატვირთვას მოცემული ლითონის დრეკადობის ზღვრული დატვირთვა ეწოდება.

იმისათვის, რომ შესაძლებლობა გექონდეს შევადაროთ სხვადასხვა ლითონების დრეკადი თვისებები, არ არის საჭირო მხოლოდ აღნიშნული ზღვრული დატვირთვის სიდიდის ცოდნა. საჭიროა გავითვალისწინოთ ნიშნულის ზომები, ანატომ ისე როგორც სიმტკიცის განსაზღვრის დროს უნდა მოინახოს მოცემული P_1 ზღვრული დატვირთვის ფარდობა ნიშნულის საწყისი განივკვეთის F_0 ფართობთან.

ამ გზით მიღებულ სიდიდეს ეწოდება დრეკადობის ზღვარი და აღინიშნება σ_y -ით.

ამრიგად,

$$\sigma_y = \frac{P_1 \text{ კგ}}{F_0 \text{ მმ}^2}$$

მაგალითად, თუ დრეკადობის ზღვარი უდრის 32 კგ/მმ², ეს ნიშნავს შემდეგს: მანამდე, სანამ გაჭიმვაზე გამოცდის დროს დატვირთვა, რომელიც ნიშნულის განივკვეთის 1 მმ²-ზე მოდის, არ გადააჭარბებს 32 კგ-ს, ნიშნული არ მიიღებს ნარჩენ წაგრძელებას (წაგრძელებას, რომელიც რჩება დატვირთვის მოხსნის შემდეგ). ამ ზღვარამდე ნიშნულს ექნება მხოლოდ დრეკადი ცვალებადობა.

გასაგებია რომ მანქანის სხვადასხვა ნაწილებზე დასაშვები დატვირთვის განსაზღვრისათვის აუცილებელია ამ ნაწილების შესაღების დრეკადობის ზღვარის ცოდნა, ვინაიდან დრეკადობის ზღვარზე მეტი დატვირთვა იწვევს დეტალების ფორმის შეცვლას და წყობილებიდან შთა განოყვანას. დრეკადობის ზღვარის სიდიდე ლითონებისათვის სხვადასხვაა: ტყვიისათვის იგი არის 0.25 კგ/მმ², სპილენძისათვის—2,5 კგ/მმ², ზოგაერთი მარკის ფოლადისათვის—30 კგ/მმ² და მეტი.

ლითონების პლასტიკურობა. ლითონის უნარს დაუშლელად შეივალოს ფორმა დატვირთვის ზეგავლენით და შეინარჩუნოს შე-

ცვლილი ფორმა დატვირთვის მოქმედების შეწყვეტის შემდეგ, ეწოდება პლასტიკურობა.

ლითონების პლასტიკურობა განისაზღვრება აგრეთვე გაჭიმვაზე გამოცდის დროს. ეს თვისება იმით შელანდება, რომ დატვირთვის მოქმედების შედეგად სხვადასხვა ლითონების ნიმუშები სხვადასხვა სიდიდით წაგრძელდება, ხოლო მათი განივკვეთები მცირდება. რაც უფრო მეტად შეუძლია ნიმუშს წაგრძელება, ხოლო მის განივკვეთს დაეწროება, იმდენად პლასტიკურია ნიმუშის ლითონი.

ლითონების პლასტიკურობის განსაზღვრის აუცილებლობა გამოწვეულია იმით, რომ პლასტიკური ლითონები შეიძლება დამუშავდეს წნევით, ე. ი. ქედვით, ტეფვით ან ლითონის ზოდების გადაქცევით სოლდებად, ღებრტეხვად, წნელებად, რელსებად და სხვა მრავალ ნაგებობად და ნამზადად.

მეორე ლითონები, პლასტიკური ლითონებისაგან განსხვავებით, დატვირთვის შედეგად იწლებს ფორმის შეუცვლელად: საგლეჯ მანქანაზე გამოცდის დროს შეიძლება ნიმუშის დაშლა ხდებოდა წაგრძელების გარეშე, ერთბაშად.

სიმკვრივე ლითონის უარყოფითი თვისებაა. ლითონი, რომელიც სასხვით გამოსადგენია მანქანის დეტალების დასამზადებლად უნდა იყოს არა მარტო მტკიცე, არამედ განსაზღვრულ ზომამდე პლასტიკურიც.

იმისათვის, რომ წარმოადგენა გვქონდეს პლასტიკურობაზე და განსაზღვროთ ან თვისების სიდიდე, არსებობს ზომის ორი ერთეული: ფარდობითი წაგრძელება და ფარდობითი შევიწროება გაგლეჯის დროს.

ფარდობითი წაგრძელების სიდიდე განისაზღვრება საგლეჯი მანქანის ნეშვობით, შემდეგნაირად: ჯერ გამოიანგარიშებენ ნიმუშის საერთო $l_1 - l_0$ წაგრძელებას გაგლეჯის დროს, ე. ი. იმ l_1 სიგრძეს, რომელიც ჰქონდა ნიმუშს გაგლეჯის მომენტში, გამოაკლდენ მის საწყის l_0 სიგრძეს. მიღებული სხვაობა შეიძლება ლითონების სიმტკიცის მაჩვენებელი იყოს მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ გამოსაცდელი ნიმუშის სიგრძე ყოველთვის ერთნაირი იქნება.

ნიმუშების საწყისი სიგრძის სხვადასხვაობის დროს მათი წაგრძელების სიდიდე არ არის საკმარისი ლითონების პლასტიკურობის შესადარებლად, ვინაიდან ერთისა და იმავე ლითონის გაგლეჯის დროს მისი გრძელი ნიმუში უფრო მეტად წაგრძელდება, ვიდრე მოკლე.

ამიტომ, რომ გვქონდეს სხვადასხვა ლითონების პლასტიკურობის შედარების შესაძლებლობა საჭიროა გავითვალისწინოთ, თუ

როგორია ნიმუშის საწყისი სიგრძე და როგორი წაგრძელება მიიღო მან გაგლეჯის დროს მის საწყის სიგრძესთან შედარებით.

ფარდობითი წაგრძელება მიღებულია რიცხობრივად გამოისახოს ნიმუშის წაგრძელების საწყის სიგრძესთან შეფარდებით პროცენტობით და აღინიშნოს δ ასოთი.

მაგალითი. ნიმუშის საწყისი სიგრძე $l_0 = 200$ მმ; სიგრძე გაგლეჯის დროს აღმოჩნდა 236 მმ; ნიმუშის წაგრძელება შეადგენს $236 - 200 = 36$ მმ. ფარდობითი წაგრძელება

$$\delta = \frac{36}{200} \cdot 100 = 18\%.$$

ზოგიერთი ლითონის გამოცდისას ფარდობითი წაგრძელება (%-ობით) ტოლია: თუთიისათვის—20, ალუმინისათვის—40, კალისათვის—40, რკინისათვის—45, ნიკელისათვის—50, სპილენძისათვის—50.

ლითონის პლასტიკურობის მეორე დამახასიათებელი სიდიდე—ფარდობითი შევიწროება გაგლეჯის დროს (აღინიშნება ϕ ასოთი)—განისაზღვრება იმავე სერხით, ე. ი.

$$\phi = \frac{F_0 - F_1}{F_0} \cdot 100\%,$$

იდაც F_0 არის ნიმუშის განივკვეთის ფართობი გამოცდამდე;

F_1 —ნიმუშის განივკვეთის ფართობი გაგლეჯის აღგილას.

ამრიგად, ფარდობითი შევიწროება წარმოადგენს გაგლეჯის დროს ლითონის განივკვეთის ფართობის შემცირების სიდიდის შეფარდებას ნიმუშის საწყისი განივკვეთის ფართობის სიდიდესთან.

ლითონების სისალე. სისალე არის ლითონების ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი მექანიკური თვისება. სისალის ხარისხზე დიდად არის დამოკიდებული მანქანის სხვადასხვა დეტალებისა და იარაღების დასანზღღებლად ლითონის გამოყენების შესაძლებლობა. სისალეს გავლენა აქვს აგრეთვე იმაზე, თუ რამდენად ემორჩილება ლითონი დამუშავებას: რამდენად უფრო საღია ლითონი მით ნეტი ძალაა საჭირო მისი დამუშავებისათვის.

ლითონის სისალის განსაზღვრას ახდენენ სხვადასხვა წესით. ამიტომაც არის, რომ სისალის გასაზომად სხვადასხვა სიდიდეებს იყენებენ.

ძალიან ხშირად სისალის განსაზღვრას აწარმოებენ გამოსაცდელი

ნიმუშას ზედაპირზე სალი ფოლადის ბურთულას ჩაწნევით, ალმასის კონუსის ან პირამიდის წვეროს ჩაწნევით.

თუ ამ ხერხებით ჩაწნევას ვაწარმოებთ ერთი და იმავე ძალით, მაშინ ლითონის სისალეზე მსჯელობა შეგვიძლია ლითონზე ბურთულას მიერ დატოვებული ანაბეჭდის ზედაპირის სიდიდის მიხედვით ან ისე, ალმასის წვეროს ჩასვლის სიღრმის მიხედვით.

ცხადია, რომ ერთისა და იმავე ძალის დროს სისალე იმდენად მეტი იქნება, რამდენადაც ნაკლები აღმოჩნდება ანაბეჭდის ზედაპირი ან ჩაწნევის სიღრმე. გამოცდის აღნიშნული წესების საფუძველზე სისალის ცნებას შეიძლება მივცეთ შემდეგი განსაზღვრა.

ლითონის უნარს წინააღმდეგობა გაუწიოს სხვა მასზე უფრო სალი სხეულის (რომელიც ჩაწნევის დროს არ იცვლის ფორმას) თავის ზედაპირში შეჭრას, ეწოდება სისალე.

როგორც უკვე ითქვა სისალის განსაზღვრისათვის პრაქტიკაში უფრო მეტად გამოიყენება შემდეგი ხერხები:

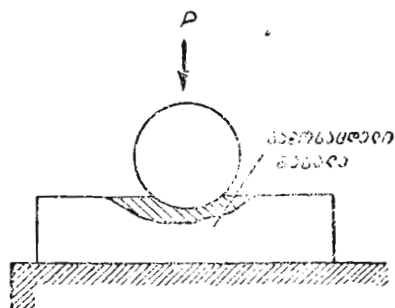
ა) სალი ფოლადის ბურთულით ჩაწნევა;

ბ) ალმასის კონუსის წვეროთი ჩაწნევა;

გ) ალმასის პირამიდის წვეროთი ჩაწნევა.

სისალის განსაზღვრა ფოლადის ბურთულით ჩაწნევის ხერხით, რომელსაც ხშირად ბრანელის ზერხს უწოდებენ, იმაში მდგომარეობს, რომ ლითონის გაწმენდილ ზედაპირზე, განსაზღვრული დატვირთვის მოქმედებით ჩაწნევენ სალი ნაწრთობი ფოლადის ბურთულას. იმის მიხედვით, თუ როგორია გამოსაცდელი ლითონის სისალე და სისქე, ბურთულას დიამეტრსა და მასზე დატვირთვას სხვადასხვა ზომისას იღებენ. მაგალითად, 3000 კგ დატვირთვისას ბურთულას დიამეტრს იღებენ 10 მმ; 750 კგ დატვირთვისას — 5 მმ; ხოლო 187,5 კგ დატვირთვისას — 2,5 მმ.

ჩაწნევა წარმოებს განსაკუთრებული წნეხის საშუალებით. დატვირთვას ადიდებენ ნელ-ნელა, ხოლო ჩაწნევის დამთავრების დროს შეაყოვნებენ მას, რათა ზიანონ ანაბეჭდის ზუსტი საზღვრები (ნახ. 8).



ნახ. 8. გამოცდის სისალის განსაზღვრის დროს.

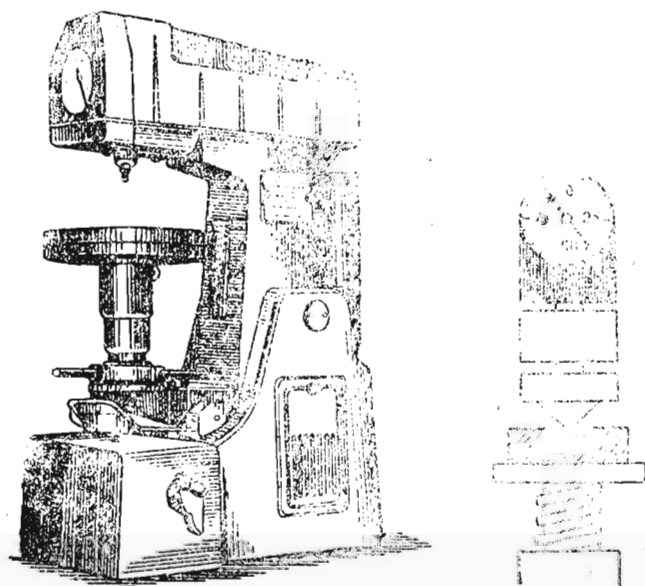
სისალის გამოწასხველი რიცხვი, რომელიც H_n ასოთი აღინიშნება. მიიღება წნეხის P დატვირთვის (კგ-ობით) გაცოფით ანაბე-
გდის P' შეფაბიზზე (მმ-ობით), ე. ი.

$$H_n = \frac{P}{P' \cdot 600}$$

ფოლადის ბურთულას ჩაწნევით გამოცდის ფროს ზოგიერთი
ლითონის სისალე (კგ/მმ²-ობით) ზოცნებულია ქვემოთ:

ტყეა 4	სპილენძა 35
კადა 5	რკინა 50
აღუთო 20	ნაკელო 100
თუთია 30	ფოლადიანი 150

ძალიან საფა ღლითონის გამოსაცდელად აღწერილი ხერხით
სარგებლობა არ შეიძლება, ენა-ღან მანქნელოფანი დატვირთვის



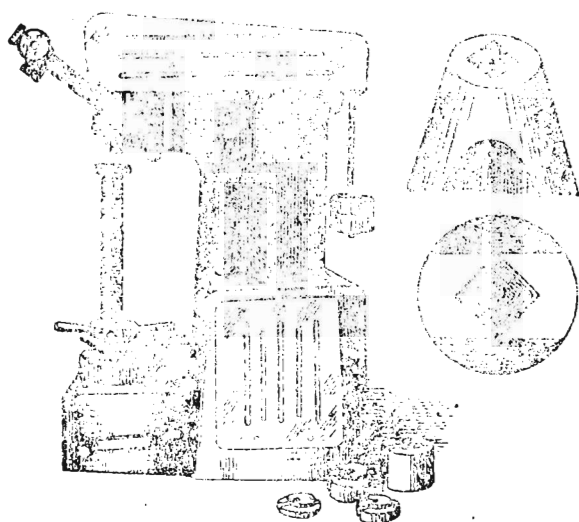
ნახ. 9 ბელსაწვო აღმასის კონუსის წვეროს ჩაწნევით ღლითონის სისალეზე
გამოცდისათვის.

გავლენით ფოლადის ბურთულა ითვლება და იძლევა არასწორი
ფორმის ანაბეჭდს.

სისალის განსაზღვრა აღმასის კონუსის წვეროს
ჩაწნევის ხერხით, რომელსაც აგრეთვე როკელის ხერხს

უწოდებენ, შეიძლება გამოეყენოთ გამოსაცდელი ლითონის ნებისმიერი სისალის დროს, მაგალითად, ნაწრობი ფოლადის გამოცდის დროს, რადგან ალმასი ძალიან სალი ნივთიერებაა. გამოცდა მდგომარეობს ამაში, რომ ლითონის სწორსა და გლუვ ზედაპირზე განსაზღვრული დატვირთვის (ჩვეულებრივად 150 კგ) გავლენით ჩააწნევენ 120-იანი წვეროს მქონე ალმასის კონუსს. ძე-9 ნახაზზე ნახევრითი გამოსაცდელი ხელსაწყოა საერთო ხედი და გამოცდის სტეპა.

ლითონში ალმასის კონუსის წვეროს ჩაწნევით ჩატარებული გამოცდის შედეგად მიღებული სისალის სიდიდე აღინიშნება *HRC*-ით,



ნახ. 10. ხელსაწყო ალმასის პირამიდის წვეროს ჩაწნევით ლითონების სისაღებზე გამოსაცდისათვის.

და განისაზღვრება ხელსაწყოზე არსებული ინდიკატორის სკალის მიხედვით. ინდიკატორის სკალას აქვს 100 დანაყოფი.

სისალის განსაზღვრა ალმასის პირამიდის წვეროს ჩაწნევის ხერხით. მე-10 ნახაზზე გამოსახულია გამოსაცდელი ხელსაწყო, ალმასის იოზწყანაგა პირამიდის წვერო და ლითონის ზედაპირზე მის ლიერ დატოვებული ანაბეჭდი. სისალის განსაზღვრას ახდენენ ლითონში ბლაგვეკუთხა (13⁰) წვეროს ალმასის პირამიდის ჩაწნევის გზით. ამას აღწევენ სხვადასხვა სიდიდის დატვირთვის (120 კგ-მდე) მოქმედებით.

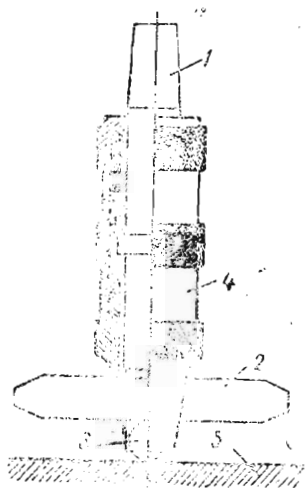
ლითონის სისალე (კგ/მმ²-ობით) გამოითვლება ხელსაწყოს მიერ შექმნილი დატვირთვის შეფარდებით ანაბეჭდის ფართობთან.

აღნიშნული ხერხი, თუ მას გულმოდგინედ შევასრულებთ, ე. ი. ანაბეჭდს მიკროსკოპის დახმარებით გავზომავთ, უაღრესად ზუსტ მონაცემებს მოგვცემს. იგი შეიძლება გამოვიყენოთ ნებისმიერი სისალის ლითონის გამოცდის დროს. ამ წესის უპირატესობა აგრეთვე ისაა, რომ იგი მოსახერხებელია თხელი ფურცლოვანი ან სხვადასხვა სახით დასუშავებული ლითონის შედაპირის თხელი შრის გამოსაცდელად.

სისალის განსაზღვრა ბურთულას დარტყმითი ჩაწნევით. ხშირად ლითონების სისალეზე გამოცდის დროს იხმარება ხელსაწყო ბურთულას დარტყმითი ჩაწნევისათვის (ნახ. 11).

იგი მოსახერხებელია იმით, რომ ნებისმიერ პირობებში იძლევა ლითონის სისალეზე გამოცდის საშუალებას.

ხელსაწყო ვერტიკალურად იდგმება ნაჭეთობაზე. საცემს 1 დაარ-



ნახ. 11. ხელსაწყო ბურთულას დარტყმითი ჩაწნევით ლითონების სისალეზე გამოცდისათვის.

ტყანენ ჩაქუჩის, ამ დროს ბურთულა 3 ერთდროულად ტოვებს ანაბეჭდს გამოსაცდელი ლითონის შედაპირზე 5, ე. ი. ქვემოთ, და განსაკუთრებულ ფირფიტაზე 2—ეტალონზე, რომელიც მოთავსებულია ბურთულას ზემოთ. ეტალონი იდგმება კორპუსის 4 კონუსური ნაწილის განაპირში. მისი სისალე წინასწარ უნდა გაიზომოს, ე. ი. ცნობილი უნდა იყოს.

დარტყმითი ჩაწნევის დროს სისალის გამოსათვლელად საჭიროა გავზომოთ ანაბეჭდის დიამეტრები ლითონსა და ეტალონზე და შევადაროთ ერთმანეთს. ლითონის სისალე მით მეტი იქნება, რაც ნა-

კლები აღმოჩნდება მისი ანაბეჭდის დიაგნოტიკური ეტალონზე ანაბეჭდის დიაგნოტიკით.

დარტყმითი ჩაწნევის შედეგები არ არის ზუსტი, ვინაიდან ორივე ანაბეჭდის სიდიდე დარტყმითი დატვირთვის შემდეგ შეიძლება სხვადასხვა იყოს, რაც დამოკიდებულია ლითონისა და ეტალონის დრეკადობაზე. ერთნაირი დრეკადობის მქონე საცდელი ლითონისა და ეტალონის თანხედენა მხოლოდ შემთხვევით შეიძლება მოხდეს.

პრაქტიკაში ხშირად საჭიროა ერთმანეთს შევადაროთ სხვა-დასხვა ზერხით გამოცდის შედეგად მიღებული სისაღები. ამ მიზნით შედგენილია სპეციალური ცხრილები, რომლებშიც ნაჩვენებია აღნიშნულ სიდიდეთა თანადარდობა (ცხრ. 2).

ც ხ რ ი ლ ი 2

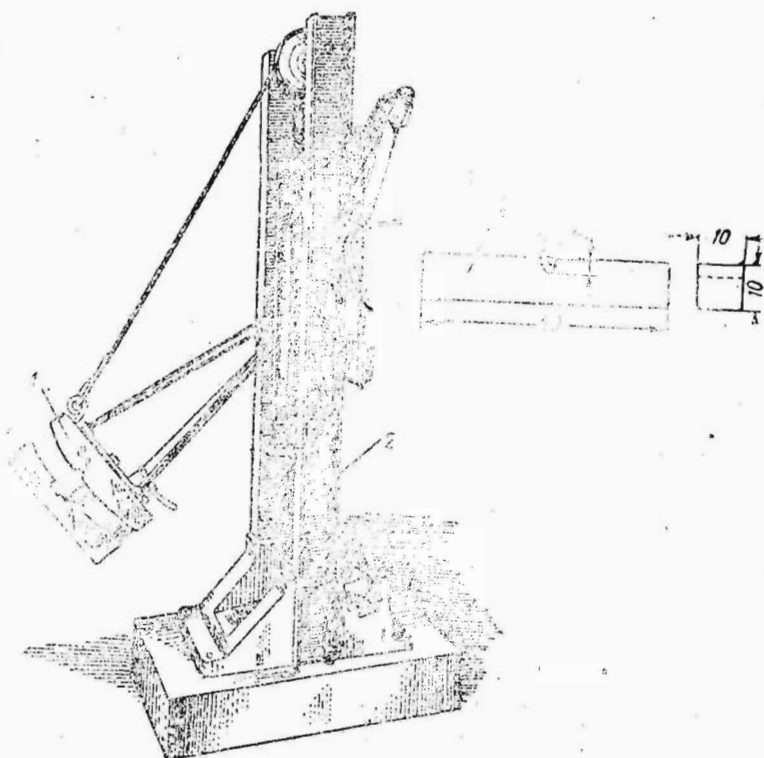
გამოცდის სხვადასხვა ზერხით მიღებულ სისაღის რიცხვთა შორის თანადარდობა

ფოლადის ბურთულას ჩაწნევა		ალმასის კონუსის ჩაწნევა	ალმასის პირამიდის ჩაწნევა
ანაბეჭდის დიაგნოტიკური (მშ-ობით)	სისაღის რიცხვი (კგ/სმ ² -ობით) H ₆₀	H _{Re}	H _w
2,25	744	69	1114
2,46	621	61	800
2,54	600	59	746
2,64	533	55	626
2,75	495	51	551
2,85	461	48	509
3,00	418	44	435
3,25	351	38	361
3,50	302	33	305
3,75	262	27	261
4,00	228	22	226
4,25	202	—	201
4,50	179	—	177
4,75	159	—	159
5,00	143	—	144

ლითონების დარტყმითი სიბლანტე. გაკვირვებით ან ჩაწნევით გამოცდის დროს ლითონები განიცდის თანდათან მზარდი დატვირთვების მოქმედებას. გამოცდის ამ ზერხით არ შეიძლება ლითონზე დარტყმითი დატვირთვის გავლენის დადგენა.

არსებობს ლითონები და შენადნობები, რომლებიც გაგლეჯაზე

გამოცდის დროს იჩენენ დიდი წაგრძელების უნარს, ხოლო დარტყმითი ზემოქმედების დროს—სიმყიფეს. ამავე დროს ლითონებს ხშირად იცენებენ ისეთი დეტალებისა და იარაღების დასანზადებ



ნახ. 12. ქანქარა ურნალი დარტყმით სიბლანტეზე გამოცდისათვის: 1—ქანქარა; 2—სადგარი; 3—გამოსაცდელი ნიმუში.

ლად, რომლებსაც ხანგრძლივი დარტყმითი დატვირთვის ქვეშ უხდებათ მუშაობა.

ამიტომ საჭიროა განსაზღვრა, თუ როგორი წინააღმდეგობის გაწევის უნარი აქვს ცალკეულ ლითონებს დარტყმითი დატვირთვებისადმი.

ამ თვისებას დარტყმითი სიბლანტე ეწოდება. გამოცდას ახდენენ მანქანაზე, რომელსაც ქანქარა ურნალი ეწოდება. ერთ-ერთი ასეთი ურნალი ნაჩვენებია მე-12 ნახაზზე. დარტყმით სიბლანტეზე გამოსაცდელად აწადებენ განსაკუთრებულ ნიმუშებს, რომელთაც კვადრატული განივკვეთის მქონე ძელებების ფორმა აქვთ (ნახ. 12). გადატეხის გასაადვილებლად ნიმუშის შუაწელში

კეთდება ჩანაჭერი 2 მმ სიღრმითა და 1 მმ ზომრგვალების რადიუსით.

1. ქანქარას (ნახ. 12). რომელსაც აქვს 10,15 ან 30 კგ ტვირთი და, რომელიც მიზაგრებულია ღერაზე, ასწივენ განსაზღვრულ სიმაღლეზე და დაამაგრებენ საკეცით. ამ უკანასკნელის განთავისუფლებით ქანქარა თავისუფლად ეარდება აირს და ნიმუშს მ დაეცემა ჩანაჭერის საწინააღმდეგო მხრიდან.

ნიმუშის დაშლა სხვადასხვა ხასიათისაა. მყიდვე ლითონების ნიმუშები ფორმის უცვლელად იმსხვრევა, პლასტიკური ლითონების ნიმუშები კი მნიშვნელოვნად ილუწება გადატენის აღვილზე.

იმისათვის რომ გაეზოროთ დარტყმითი სიბლანტე, ჯერ უნდა გამოვთვალოთ თუ რა A მუშაობა წყასრულა ქანქარას ტვირთმა ნიმუშის გადატებაზე. დარტყმითი სიბლანტე გააზომება აღნიშნული A მუშაობის სიდიდის შეფარდებით ნიმუშის ჩანაჭერ აღვილზე გაიგვეთის P' ფართობთან.

ამ გზით მიღებული დარტყმითი სიბლანტის სიდიდე იზომება კგმ/სმ²-ობით და აღინიშნება a_{π} -ით

$$a_{\pi} = \frac{A}{P'} \frac{\text{კგ}}{\text{სმ}^2}$$

ზოგიერთი ლითონისა და შენადნობის დარტყმითი სიბლანტის სიდიდეთა მნიშვნელობები შემდეგია:

ფოლადი	2--7
თუჯი	0,5
სპილენძი	5--5,5
ნიკელი	18--18,5
თუთია	0,6--0,7

6. ლითონების ტექნოლოგიური თვისებების

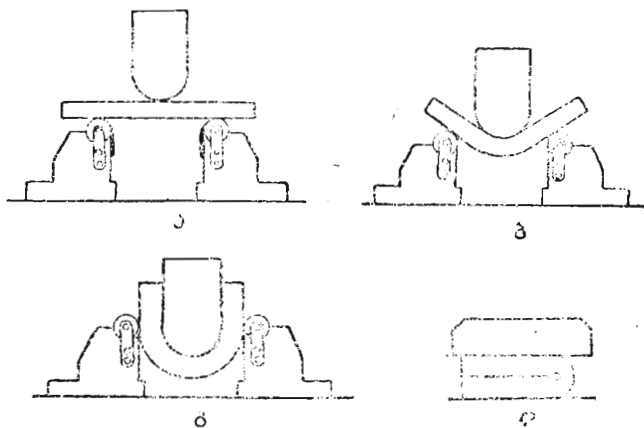
ლითონების ტექნოლოგიურ თვისებებში იგულისხმება მათი სხვადასხვა სახით დამუშავების უნარი.

ტექნოლოგიურ თვისებათა რიცხვს მიეკუთვნება: ლითონის ჭრით, შეღულებით, ჰედვით დაბრუნების უნარი, გაჰდნარ მდგომარეობაში დენადობა, ვარვარება და სხვ.

სხვადასხვა სახით დამუშავებისათვის ლითონის გარგისობას საზღვრავენ ტექნოლოგიური გასინჯვის საშუალებით.

ზუსტი გამოცდისაგან განსხვავებით ტექნოლოგიური გასინჯვა

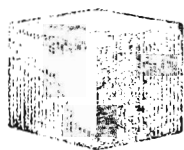
ეწოდება. უმარტივეს გამოცდას, რომლის დროსაც არ არის საჭირო არც მანქანით სარგებლობა და არც დასაკვირვებელი თვისებების გაზომვა. მაგალითად, გასინჯვა, ანუ ლითონის სისალის მიახლოე-



ნახ. 13. ღუნვაზე გასინჯვის სქემა.

ბითი განსაზღვრა, შეიძლება მოვახდინოთ ჩაქუჩით, ლოჯით, ქლი-
ბით და სხვ.

ზოგიერთი ტექნოლოგიური გასინჯვა სტანდარტირებულია, ე. ი.



ა



ბ



გ



სრულდება განსაზღვრული წესის მიხედვით. ამ წესებით არის დადგენილი საცდელი ლითონების ნიმუშების ზომე-
ბი და ფორმები, გასინჯვის შესასრულებლად საჭირო იარაღები და საწარწეები.

ასეთ სტანდარტირებულ გასინჯვებს ეკუთვნის პლა-
სტიკური ლითონების ღუნ-
ვაზე გასინჯვა.

პლასტიკურობის ხარისხი განისაზღვრება, დანიშნულე-
ბის მიხედვით, ლითონის საჭირო სიდიდემდე გაღუნ-
ვის უნარით.

მე-13 ნახაზზე გამოსახუ-
ლია: ა—საწყისი მდგომარეობა გამოცდის დროს; ბ—მოღუნვა
განსაზღვრულ კუთხემდე; გ—შემოღუნვა სარგულას გარშემო ისე,

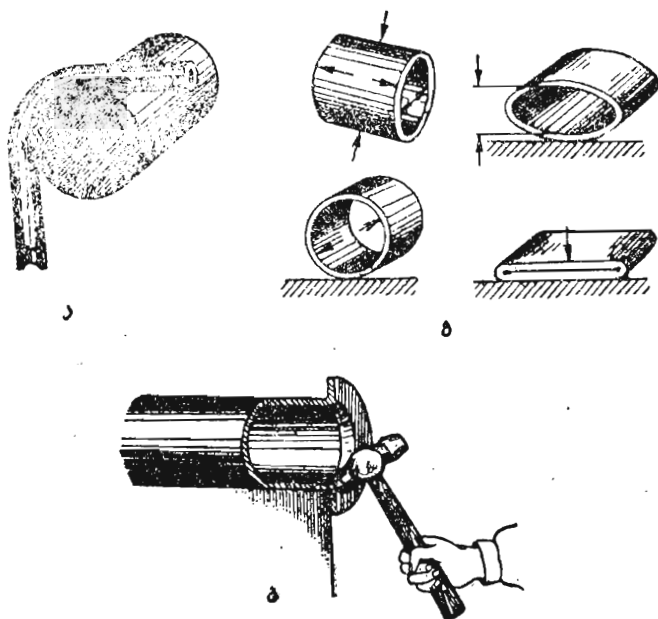
ნახ. 14 დაჯდომაზე გასინჯვა ცივ მდგომარეობაში. ა—თუჯის ნიმუში დარტყმამდე და დარტყმის შემდეგ; ბ—ფოლადის ნიმუ-
ში დარტყმამდე და დარტყმის შემდეგ.

ლია: ა—საწყისი მდგომარეობა გამოცდის დროს; ბ—მოღუნვა
განსაზღვრულ კუთხემდე; გ—შემოღუნვა სარგულას გარშემო ისე,

რომ მხრები ერთმანეთის პარალელური გახდეს; დ—ნიმუშის მო-
ლუნვა მხრების ერთმანეთთან სრულ შეხებამდე.

ლუნვაზე გასინჯვას ახდენენ ცხელ ან ცივ მდგომარეობაში.

ცივ მდგომარეობაში დაჯდომაზე გასინჯვას იყენებენ იმ
ლითონების მიმართ, რომლებიც განკუთვნილია მოჭლონების დასა-
მზადებლად და ა. შ. მე-14 ნახაზზე ნაჩვენებია ნიმუში დარტყმამდე
და დარტყმის შემდეგ. თუ ნიმუშის სიმაღლის შემცირებისა და



ნახ. 15. მილების გასინჯვა: ა—ცხელ ან ცივ მდგომარეობაში ლუნვაზე; ბ—შე-
ტლევაზე; გ—ქიმვაზე.

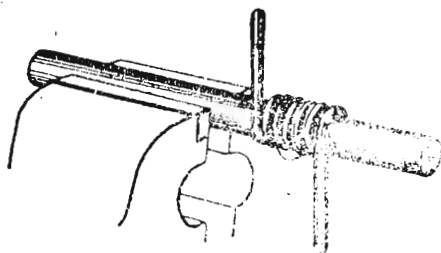
სისქის გადიდების დროს არ წარმოიქმნება ბზარები, მაშინ ლითონი
ვარგისად ჩაითვლება.

მილების გასინჯვას ლუნვაზე (ნახ. 15), შეტლევასა და
ქიმვაზე აწარმოებენ სხვადასხვა სახით, ფორმის ცვლილებაზე ზათი
უნარის განსაზღვრისათვის.

მავთულის გასინჯვას დაგრეხაზე, დახვევაზე (ნახ. 16)
ახდენენ იმისათვის, რომ გამოარკვიონ მავთულის ვარგისობა.
რაც უფრო პლასტიკურია მავთულის ლითონი, მით უფრო მჭიდ-
როდ მიეკვრის იგი ღეროს.

ორმაგ სასახურადე გაკეცვაზე გასინჯვას (ნახ.
17) აწარმოებენ უურცლოვანი მასალის ლუნვის უნარის განსაზღვ-
რისათვის.

რისათვის, რაც საჭიროა გადახურვისა და სხვა სამუშაოთა შესრულების დროს. აღნიშნულ გასინჯვას ახდენენ ცივ მდგომარეობაში 0,8 მმ სისქის ფურცლოვან ლითონზე.



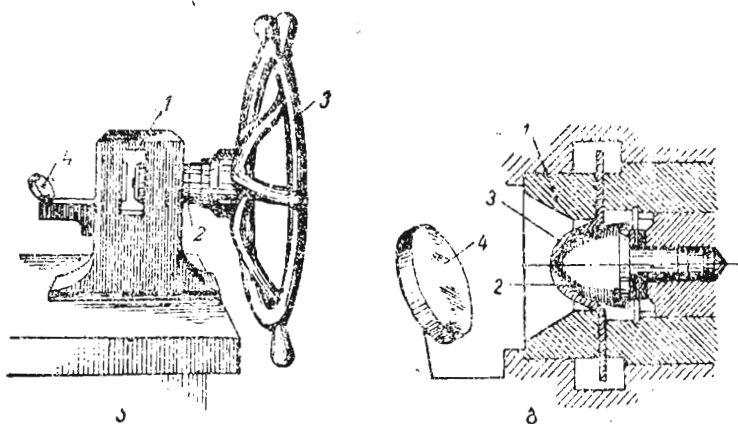
ნახ. 16. მავთულის გასინჯვა დახვევანზე.

სიღრმეზე ამოტვიფვრის გასინჯვას ახდენენ ფურცლოვან ლითონზე, რომელიც გაჩუთენილია ცივად დატვიფვრისათვის.



ნახ. 17. ფურცლოვანი რკინის გასინჯვა იბრმაჲ სასაბურავზე გაკვეცვანზე.

აღნიშნული გასინჯვა სრულდება მე-18 ნახაზზე ჩაჩვენები ხელსაწყოთი. გასინჯვა მდგომარეობს იმაში, რომ პუასსონსა და შატრიცს



ნახ. 18. ფურცლოვანი რკინის სიღრმეზე ამოტვიფვრაზე გასინჯვა: ა—ხელსაწყოთა საერთო ხედი; 1—პერიტე; 2—სიბახი; 3—საგე; 4—სარკე; ბ—ხელსაწყოთა სქემა; 1—შატრიცა; 2—პუასონი; 3—გამოსაცდელი ლითონი; 4—სარკე.

შორის მჭიდროდ დამაგრებული გამოსაცდელი ლითონის ფორთუბა ანოტირდება საკის სრახნილის განსაკუთრებული მიწოდებით ბზარების ნიღბამდე, რასაც ეფუძვლება საოცის სანაღლებით. ლითონის ხარისში განიზღვრება ცივ მდგომარეობაში მისი დაუზიარებელი გამოწვევას უნარით.

7. ლითონების მძაფრი ნაფიცების სხვა სახეები

ლითონის გამოცდა და დღეობაზე. პრაქტიკაში ადგილი აქვს ლითონების რღვევას ისეთი დატვირთვების მოქმედებით, რომლებსაც აბი ზიუდწევით ამ ლითონების სიმტკიცის ზღვრამდე. აღნიშნულ მოვლენას ჩვეულებრივად ვაშწნვთ იმ შემთხვევაში, როცა დატვირთვის განიგორბითა, ცვალებადი ხასიათი აქვს; მაგალითად, როცა გაჭიჭა იცვლება შეკუმშვით და. ა. შ. შიხუხს, რომელიც იწვევს რღვევას შენადგენითი დატვირთვის ნოვადლეგირადი განმგორების დროს, ეწოდება ლითონის დადლილობა, ხოლო უნარს აიტანოს აღნიშნული დატვირთვები გამწვობა.

დადლილობისაგან ლითონების რღვევის მიზეზი ის არის, რომ იმ ადგილებში, სადაც გარტეც ნივთიერებები იჭიდება, მაგალითად წიდის მარცვლები ან სადაც წყობლი შირავანი ბზარებია, ადგილი აქვს გაგლეჯას. მათი თანდათანობით შეერთება იწვევს დიდი ბზარების წარმოქმნას და ლითონის რღვევას.

დადლილობაზე გამოცდას აწარმოებენ სპეციალურ მანქანაზე, სადაც ლითონების ნიშუშები განიცდის მრავალჯერად ცვალებად დატვირთვას (10 მილიონამდე და მეტ ციკლს, ანუ დატვირთვების შეცვლას, ე. ი. გაჭიმვასა და შეკუმშვას, ცვალებად ღუნვასა და გრეხას და სხვ.)

ცვეთადობაზე გამოცდა. იმ დეტალებისათვის განკუთვნილი ლითონები, რომლებიც ხახუნს განიცდის, საჭიროებს ცვეთადობაზე ან მდგრადობაზე გამოცდას ურთიერთგადაადგილების დროს. ამით მიეკუთვნება ცილინდრები, საკისარები, სამუხრუტო მოწყობილობანი და სხვა მრავალი დეტალები.

ცვეთადობაზე გამოცდა უკეთეს შედეგებს იძლევა იმ პირობების დაცვის დროს, რომლებშიც დეტალებს ზუშაობა უბდებათ, ე. ი. მათი საბოლოო დანუშავებული სახით, იმავე წნევის, ზეოვის და სხვა დროს. ცვეთის განსაზღვრისათვის მიმაოთავენ სხვადასხვა ხერხს: იმ ადგილების ზუსტად გაზომვას, რომლებიც ხახუნს განიცდიან; დეტალების აწონას იზისათვის, რომ გამოარკვიონ ცვეთადობის ხანისში წონაში დაკლების მიხედვით; ანაბეჭდის წესს. უკანასკნელი

წესი იმაში მდგომარეობს, რომ დეტალების ზედპირზე, რომლებიც ხახუნს განიცდიან გააკეთებენ ანაბეჭდს იმ ალმასის პირამიდის დახმარებით, რომელსაც იყენებენ ლითონის სისალზე გამოცდის დროს. ცვეთის მიხედვით ანაბეჭდის ზომები მცირდება, რაც დეტალის ცვეთის საზომს წარმოადგენს.

საკონტროლო კითხვები

1. რომელ ლითონებს აქვს უფრო მეტი გამოყენება ტექნიკაში?
2. რა არის შენადნობი, როგორია მისი მნიშვნელობა?
3. რა ძირითადი ნიშნებით განსხვავდება ლითონის შენადნობები?
4. როგორი შინაგანი აგებულება აქვს ლითონებს?
5. როგორ მოხდინა რეზინის ლითონების გამოყენების პროცესი?
6. რა მნიშვნელობა აქვს ლითონების შარცვლების სიდიდეს?
7. როგორ განსხვავდება ლითონის შენადნობები თავისი შინაგანი აგებულებით?
8. როგორია ლითონების უმნიშვნელოვანესი ფიზიკური თვისებები?
9. რას ეწოდება კუთრი წონა? რა მნიშვნელობა აქვს კუთრი წონის ცოდნას პრაქტიკული მიზნებისათვის? როგორი კუთრი წონა აქვს რკინას, ალიუმს, ალუმინს, ტყვიას, კალას, თუთიას, მაგნიუმს?
10. როგორი ტემპერატურის დროს დნება ეს ლითონები?
11. რომელი ლითონები წარმოადგენს სითბოსა და ელექტროდენის უკეთეს განტარს?
12. ლითონების რომელ ქიმიურ თვისებებს აქვს უფრო მეტი მნიშვნელობა ტექნიკაში?
13. რა არის ლითონების კოროზია? რა დონისძიებებს იყენებენ ტექნიკაში კოროზიის საწინააღმდეგოდ?
14. როგორია ლითონების უმნიშვნელოვანესი მექანიკური თვისებები?
15. რომელი მექანიკური თვისებები განსაზღვრება გაჭიმვაზე გამოცდით?
16. როგორია საგლეჯი მანქანის მოწყობილობა?
17. როგორია გაჭიმვაზე გამოსაცდელი ლითონების ნიმუშების ზომები და ფორმა?
18. რა არის ლითონის სიმტკიცის ზღვარი და როგორ განიზიარდება მისი სიდიდე საგლეჯ მანქანაზე გამოცდის დროს?
19. როგორ ხდება ლითონების დრეკადობის განსაზღვრა?
20. რაში მდგომარეობს ლითონების პლასტიურობის გამოცდა?
21. როგორ ახდენენ ლითონის სისალზე გამოცდას ფოლადის ბურთულას ჩაწევის წესით?
22. როგორ განსაზღვრება ლითონის სისალე ალმასის კონუსისა და პირამიდის ჩაწევით?
23. როგორია იმ ხელსაწყოთა მოწყობილობა, რომელიც ბურთულას დარტყმითი ჩაწევით განსაზღვრავს ლითონის სისალს?
24. რა არის დარტყმითი სიბრტყე? როგორ არის მოწყობილი ლითონების ამ თვისებების გაზომადელი ხელსაწყო?
25. რა არის ტექნოლოგიური გასწავლა?
26. როგორ ახდენენ ლითონების გამოცდას დადლილობასა და ხახუნით ცვეთადობაზე?

რკინანახშირბადოვანი შენადნობები

უმნიშვნელოვანესი სამრეწველო შენადნობები—თუჯი და ფოლადი წარმოადგენენ რკინისა და ნახშირბადის შენადნობებს. ამ შენადნობთა თვისება და გამოყენება უწინარეს ყოვლისა დამოკიდებულია მათში შემავალი ნახშირბადის რაოდენობაზე. ფოლადი ეწოდება რკინანახშირბადოვან ისეთ შენადნობს, რომელშიც ნახშირბადი შედის არა-უმეტეს 2%-ისა, თუჯის შემადგენლობაში ნახშირბადი შედის 2-დან 5%-მდე.

თუჯისა და ფოლადის თვისებები განისაზღვრება აგრეთვე იმით, თუ როგორ მდგომარეობაში იმყოფება შენადნობებში ნახშირბადი, კერძოდ, შედის იგი მასში რკინასთან ქიმიური ნერთის სახით (ცემენტიტი) თუ თავისუფალ მდგომარეობაში (გრაფიტი).

ნახშირბადის გარდა რკინანახშირბადოვან შენადნობებზე დიდი გავლენა აქვს მათ შემადგენლობაში ამა თუ იმ რაოდენობით შემავალ-კაჟბადს, მარგანცს, ფოსფორსა და ვოგირდს — ელემენტებს, რომლებსაც ყველა სახის ფოლადი და თუჯი შეიცავს.

რკინანახშირბადოვანი შენადნობების ბარისში დიდად არის დამოკიდებული მათ მისაღებად საჭირო მასალებსა და წარმოების წესებზე.

1. მოკლე ცნობები თუჯის წარმოების შესახებ

თუჯის წარმოებისათვის საჭირო მასალებია: რკინის მადანი, სათბობი და მღნობი.

რკინის მადანი ეწოდება ჭანგბადთან და სხვა ელემენტებთან რკინის ბუნებრივ შენაერთს. რკინის მადნებიდან განსაკუთრებული სამრეწველო მნიშვნელობისაა მაგნიტური და წითელი რკინაქვები. ესენი ყველაზე ძვირფასი მადნებია. მათში რკინის რაოდენობა 70—72% აღწევს. სპრ კავშირში ამ მადნების ბევრი საბადოებია. მაგნიტური რკინაქვის მთავარი საბადოებია ურალში, კრივოიროგის მიდამოებში, კურსკის ოლქში; წითელი რკინაქვა—კრივოიროგის მიდამოებში. მეტად გავრცელებულია მურა რკინაქვები, რომლებიც 30—40%—მდე შეიცავენ რკინას. მურა რკინაქვების დიდი საბადოებია სპარსეთ ურალში (ბაიკალი) და ყირიმში (ქერჩი).

თიხას, კირქვას, გვარცხა და სხვა ნივთიერებებს, რომლებიც რკინის შენაერთებთან მადანში ნაჭევის სახით შედიან ფუჭი ქა-

ნები ეწოდებათ. მოპოვების ადგილებში მადანს „ამდიდრებენ“, ე. ი. ფუჭი ქანების ზედმეტ ნაწილს შეჰალებინდავარად აცილებენ მას, რაც აღიდებს რკინის პროცენტულ რაოდენობას მადანში, აღნიშნული ფუჭი ქანების მოცილების ხარჯზე. ამას აღწევენ სხვადასხვა ხერხით: დამტვრევით, წყლის ნაკადით გარეცხვით, მაგნიტური განცალკევებითა და ა. შ.

გამდიდრებული სახით რკინის მადანს ჩატვირთავენ ბრამედებში ისე, რომ მიიღონ მადნის, სათბობისა და მდნობის შენაძლე-ბითი შრეები.

თუჯის წარმოებაში სათბობად გამოიყენება კოქსი, რომელიც მიიღება სპეციალურ ღუმელებში — საკოქსე ბატარეებში ქვანახშირის არასრული წვის შედეგად. თუჯის მაღალ ხარისხს უზრუნველყოფს კოქსის შემდეგი თვისებები: მაღალი თბოუნარიანობა; მცირე ნაცრიანობა; საკმაო მექანიკური სიმტკიცე; გოგირდის მცირე შემცველობა, რომელიც მავნე გავლენას ახდენს თუჯის თვისე-ბაზე. გოგირდი თუჯში იწვევს ნივარების წარმოშობას, მისი შე-მადგენლობის არაერთგვაროვნებას, სტელდნობადობას, გახურე-ბულ მდგომარეობაში სიმყიდეს. თუჯის სხვადასხვა ნაკლოვანებებს იწვევს აგრეთვე ფოსფორი, რომელიც თუჯში ხვდება ფუჭი ქანე-ბიდან. ფოსფორის არსებობა თუჯში იწვევს მის ცივტესადობას, ე. ი. გადაჭარბებულ სიმყიდეს.

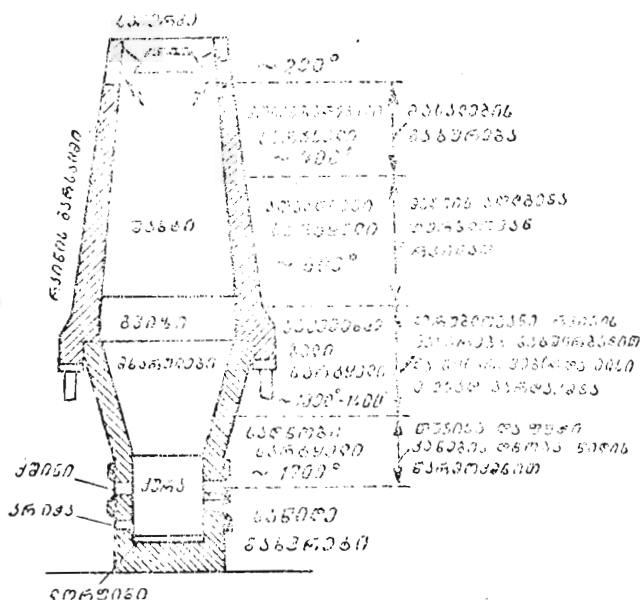
მდნობების (ე. ი. კარქების) დანიშნულებაა შეამციროს ფუჭი ქანების დნობის ტემპერატურა და დამწვარი სათბობის ნარ-ჩენები, რაც იმის საშუალებას იძლევა, რომ ეს ნივთიერება თხიერი წიდის სახით განაცალკევონ თუჯისაგან.

ბრამედში ჩატვირთული მასალების ერთობლიობას კაზმი ეწოდება.

თანამედროვე ბრამედები წარმოადგენს რთულ აგრევატებს, რომელთაც აქვთ უდიდესი მწარმოებლობა — 1500 ტ და მეტი თუჯი დღე-ღამეში. კარგი მოვლით ბრამედს შეუძლია იმუშაოს კაპიტალური რემონტის გარეშე საკმაოდ ხანგრძლივი დროის გან-მავლობაში. მაგალითად, სტალინის სახელობის მაგნიტოგორსკის მეტალურგიული კომბინატის №3 ბრამედს კარგი მოვლისა და თბური რეჟიმის მტკიცედ დაცვის შედეგად ათი წლის მანძილზე მხოლოდ ერთხელ გაუყეთდა საშუალო რემონტი. თუჯის წარ-მოება ამ ღუმელში წლითიწლობით იზრდებოდა. ეს იქიდან ჩანს, რომ 1946 წ. ღუმელის სასარგებლო მოცულობის გამოყენების კო-ეფიციენტი იყო 0,98, ხოლო 1953 წ. უკვე 0,67 შეადგენდა (კო-ეფიციენტი მიიღება მოცემული ღუმელის კუბ. მეტრებით აღებული

სასარგებლო მოცულობის სიდიდის გაყოფით ტონობით აღებული თუჯის დღევანდურ გამოდნობაზე).

პროცესის არსი, რომელიც ბრძმელში მიმდინარეობს (ნახ. 19) შემდეგში მოგვხატავს: კოქსას წვა და მისი სრული დაწვა გაბურბებული მავრის მახერხის ადგილებში უზრუნველყოფს მაღალი



ნახ. 19. ბრძმელის მოწყობილობის სქემა.

ტენზერატურისა და იმ გაზების წარმოქმნას, რომლებსაც უნარი აქვთ მადნიდან აღადგინონ ოქინა, ე. ი. რკინის ჟანგს წაართვან ჟანგბადი. აღდგენილი რკინა წარმოადგენს მწარ ღრუბლოვან მასას, რომელიც თანდათან დანაწირდება; შენდევ გაღება და ჩაედინება ბრძმელის ქვერში. ამასთან თავეადი დანაწირებული რკინა, ანუ თუჯი, ურთიერთქმედებს კაზნში შეშავალ სხვა ნივთიერებებთან—კაჟბაღთან, მარგანეცთან, ფოსფორსა და გოგირდთან;

ნაწირობადის შემცველობა თუჯში აღწევს 2—5%. კაჟბადისა და მარგანეცის დასაშვები შემცველობა დამოკიდებულია იმაზე, თუ რა თვისებები მოეთხოვება თუჯს. ფოსფორისა და გოგირდის შემცველობა ზველუბრივი ხარისხის თუჯებში მინიმალური უნდა იყოს და პროცენტის მეთადი და მეთადი ნაწილებით განისაზღვრებოღეს.

თუჯის გარდა ბრძმელის საწარმოო პროდუქციას წარმოადგენს

წიდა და გაზი. ეს უკანასკნელი გამოიყენება განსაკუთრებული მოწყობილობის — ჰაერსათბობის გასაბჭურებლად, რომლიდანაც ბრძმედს განსაკუთრებული ნახვრეტის — ქმინის საშუალებით მიეწოდება ცხელი ჰაერი.

წიდას იყენებენ უშუალოდ როგორც საშენ მასალას. გარდა ამისა, წვრილად დაფქვილი წიდისა და ჩანქრალი კირის ნარევიდან ამზადებენ კირიანი წიდის ცემენტს. თბოიზოლაციისათვის გამოიყენება განსაკუთრებული წესით მიღებული წიდის წვრილი ბოჭკოები, რომელსაც წიდის ბამბას უწოდებენ.

2. თუჯის შემადგენლობა და ხარისხები

ზემოთ იყო აღნიშნული, რომ თუჯის თვისება და დანიშნულება განისაზღვრება მისი ქიმიური შემადგენლობითა და მასში ნახშირბადის მდგომარეობით.

თხიერ თუჯში ნახშირბადი ინყოფება რკინასთან ქიმიური ნაერთის სახით. გამყარების შემდეგ თუჯში შეიცვლება იქნეს არა მარტო რკინის ნახშირბადთან ქიმიური ნაერთი სალი და მყიდე ცემენტიტის სახით, არამედ ნახშირბადის ნაწილაკები თავისუფალ მდგომარეობაში რბილი გრაფიტის სახით.

ნახშირბადის სხვადასხვა მდგომარეობა დამოკიდებულია თუჯში შემავალი კაჟბადისა და მარგანეცის რაოდენობაზე. რაც მეტია თუჯში კაჟბადი და რაც უფრო ნელა ხდება თუჯის გაცივება, მით უფრო ნახშირბადის მეტი რაოდენობა გადადის თავისუფალ მდგომარეობაში, ე. ი. გრაფიტში. მარგანეცი და თუჯის სწრაფი გაცივება შებრუნებულად მოქმედებს, ე. ი. ეწინააღმდეგება გრაფიტის გამოყოფას და ხელს უწყობს ცემენტიტის შენარჩუნებას.

თუჯს, რომელიც ნახშირბადს ცემენტიტის სახით შეიცავს, აქვს ღია ფერის ტეხილი და ამიტომ თეთრი თუჯი ეწოდება, იგი ძალიან სალი და მყიდეა, ცუდად მუშავდება. თეთრი თუჯი უმეტესად გამოიყენება ფოლადის გადამუშავებისათვის, აქედან ეწოდა მას თეთრი გარდასაქმნელი თუჯი.

თუჯში გრაფიტის სახით არსებული ნახშირბადი მის ტეხილს აძლევს რუბ ფერს. თუჯი, რომელსაც აქვს მუქი ფერის ტეხილი, მნიშვნელოვნად რბილია თეთრ თუჯზე, უკეთ მუშავდება და კარგ სამსხმელო შენადნობს წარმოადგენს, ვინაიდან გამდნარ მდგომარეობაში იჩენს დენადობას და კარგად ავსებს სამსხმელო ყალიბებს.

მანქანათმშენებლობაში რუხი თუჯი ძირითად შენადნობს წარმოადგენს და მას სამსხმელო თუჯი ეწოდება. სხვადასხვა მარკის რუხი სამსხმელო თუჯის შემადგენლობა მოცემულია მე-3 ცხრილში.

ცხრილი 3

სამსხმელო ბეტონის თუჯი

თუჯის ნაძრები	თუჯმენტების შემადგენლობა (ნაძრები)			
	კაბადუი	ნარგანეცი	ფოსფორი	გაგირდი
III00	3,76—4,25	0,50—0,90	0,1—0,3	0,02—0,03
III0	3,26—3,75	0,50—0,90	0,1—0,3	0,02—0,03
III1	2,76—3,25	0,50—0,90	0,1—0,3	0,02—0,03
III2	2,26—2,75	0,50—0,90	0,1—0,3	0,03—0,04
III3	1,76—2,25	0,50—0,90	0,1—0,3	0,03—0,04
III4	1,25—1,75	0,50—0,90	0,1—0,3	0,04—0,05

რუხი თუჯიდან ნაქეთობებს ამზადებენ ჩამოსხმის გზით. თუჯის სხმულის მისაღებად პრანდის დამოთილ თუჯს გააღწობენ განსაკუთრებულ ღუმელში, რომელსაც ბოვი ეწოდება. თუჯის ნამსხვრევების, ფილაებისა და ღებობის წარმოების დამატებით. დნობისათვის მასალას (კაზმს) ისე შეარჩევენ, რომ სხმულის ხასიათის მიხედვით თუჯის საჭირო კიმიურა შემადგენლობა მიიღონ.

კაზმის სწორად შერჩევას ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს და უნდა უზრუნველყოს თანამედროვე მანქანათმშენებლობის მიერ თუჯის სხმულისადმი წაყენებული ვადიდებული მოთხოვნები.

თანახმად ГОСТ 1412-54-სა თუჯის სხმულებს უნდა ჰქონდეს სიმტკიცისა და სისალის განსაკუთრებული მაჩვენებლები. ეს მაჩვენებლები (ცხრ. 4) საფუძვლად უდევს სამსხმელო თუჯის მარკირებას (ნიშანდებას). სამსხმელო თუჯიდან მიღებულ სხმულს უაღრესად ფართო გამოყენება აქვს და იგი განისაზღვრება მისი ზეგანიური თვისებებით. CII12-28, CII14-32, CII18-35 მარკების თუჯიდან მიღებულ სხმულს მცირე და საშუალო სიმტკიცე აქვს. აღნიშნული მარკების თუჯიდან ამზადებენ სასოფლო-სამეურნეო მანქანების ნაკლებად საპასუხისმგებლო ნაწილებს; ჩარხმშენებლობაში—მცირე ბორბლებს, ფილებს, პლანშიბებს, დგარებს, ყუთებს, ხუფებს, გარსაცმებს და ა. შ.

40

ნადიფიციარებული თუჯი წიღება თხიფრ თუჯში მცირე რაოდენობის სპეციალური მინარეგების დამატებით, რომლებიც ხელს უწყობენ გრაფიტის გაძლიერებულ გამოყოფას და მის თანაბარ განაწილებას თუჯის უსკივრესი ფარფიტების სახით. ასეთი სტრუქტურა თუჯს აძლევს უფრო მეტ სიმკვრივესა და სიმტკიცეს, ვიდრე ჩვეულებრივ თუჯს აქვს, და ამცირებს შინაგან დაძაბულობას. სპეციალიზირებული თუჯის გადიდებული სიმტკიცე იალფა იმის სახელობას, რომ შეეცდომოდნენ სსსრ-ის კვლევის სისტემა, რაც თავის მხრივ ზღუდა უწყობს დეტალების წონის შემცირებას. ასეთი თუჯის მარკირების დროს МСУ ასოები ნიშნავს მოდიფიცირებულ რბილ თუჯს (Модифицированный мягкий спеченный), ხოლო რიცხვები უკავშირდებიან სამტკიცის ზღვარის სიდიდეს ვაჭირებისა და გადამუშავების დროს (9430 - 52, 9435 - 53 და 9438 - 54) მარკებას თუჯის იყენებენ სამუშაოსათვის, რომელსაც რთული ფორმა და სტელი კვეთიდან თხელ კვეთამდე ჩვეურობა გადასცემა აქვს. მაგალითად: შიდა-როტაციის ტუმბოს ხუფებისათვის, სწრაფნაგავი მრეცხის საბრუნავისათვის, ცალინდრებისათვის, მტკნა ლილვებისათვის, კბილანებისათვის, ბორბლებისათვის და ა. შ.

საოჯო სიმტკიცის მქონე თუჯის სხმულებიც კი გამოირჩევა თავისი სიმკვრივით. ეს ნაკლები მნიშვნელოვნად არის აღმოფხვრილი იმ ნაკეთობებში, რომლებსაც მედანი თუჯიდან აწარმოებენ.

ასეთ ნაკეთობას მიიღებენ თხიფრ თუჯის სამუშაოს ხანგრძლივი ვაჭირებით და 900 - 1000° ტემპერატურის დროს მისი დაცოვნების გზით. ამ პროცესს დაქანცვის პოლიკესი ეწოდება, რადგან იგი ხანგრძლივია (რამდენიმე დღე-ღამეს გრძელდება).

სამუშაოს დაქანცვის ორი ხერხი არსებობს: ნეიტრალურ გარემოში, მაგალითად სილაში და დამოუკიდებელ გარემოში — რკინის მაღანში.

რკინის მაღანში დაქანცვის დროს თხიფრ თუჯიდან გამოიწეება ნახშირბადი ამ უკანასკნელის ნაღის ჟანგბადთან შეერთების შედეგად.

სილაში დაქანცვის დროს, რასაც თან ახლავს ხანგრძლივი გაცივება, ადვილი აქვს გაძლიერებულ გრაფიტისა და ცილის, ე. ი. თხიფრ თუჯის ნახშირბადის გოაუიტში გადასვლას.

ორივე შემთხვევაში მეფიფე ცემენტატის დაწლის შედეგად, თუჯი ნაკლებად მეფიფე ხდება და მისი პლასტიკურობის მაჩვენებელი ძლიერ იზრდება. ეს ჩანს მარკირების დროს მიღებული აღნიშვნებიდან, რომლებიც მოყვანალია მე-5 ცხრილში. მედანი თუჯიდან მიღებულ ნაკეთობებს უფრო გამოყენება აქვს მანქანათმშენებლობის ყველა დარგში.

წარმოების სერ- ნები	თუჯის მარ- კები	სიმტკიცის ზღვარი ნა- ბიშის ზრის (კგ/სმ²-ობით)	ფარდობითი წაგრძელება (%-ობით)	ფოლადის სი- სისაღე ბურ- თელას ჩაწე- ვით ჯამბოცის დონის (კგ/სმ²- ობით)
ნეიტრალურ ვარე- მოში დაქანცვა- გრაფიტოზაცია	KH37—12	27	12	1.3
	KH35—10	35	10	1.4
	KH32—8	33	8	1.5
	KH30—6	30	6	1.6
დანაწილად გარეშო-	KH40—3	40	3	2.0
შიდაქანცვა-გაფნა-	KH35—4	35	.	2.1
ხშირბადება	KH30—3	30	3	2.1

სასიფლო-სამეცურეო მანქანათმშენებლობაში ცალკეულ მარ-
კებს იყენებენ კბილანების, ჯაჭვის რგოლების, დანის თავებისა და
სხვათა დასამზადებლად.

3. ნოკლზე დანაკვეთი ფოლადის წარმოების უმსახვე

თუჯისაგან განსხვავებით ფოლადი ნახშირბადს შეიცავს უფრო
ნაკლები რაოდენობით (2%-მდე). ფოლადში ნახშირბადი მხოლოდ
ცენტრის სახით იშვოდება. გამოჩენილს შეადგენს მხოლოდ
განსაკუთრებული, ვერცხლოვანებული გრაფიტოზებული ფოლადი.
ფოლადშიც, ისე როგორც თუჯში, შედის კაუბადი, მარგანეცი,
ფოსფორი და გოგირდი. იგი თუჯთან შედარებით ამ ელემენტებს
უფრო ნაკლები რაოდენობით შეიცავს.

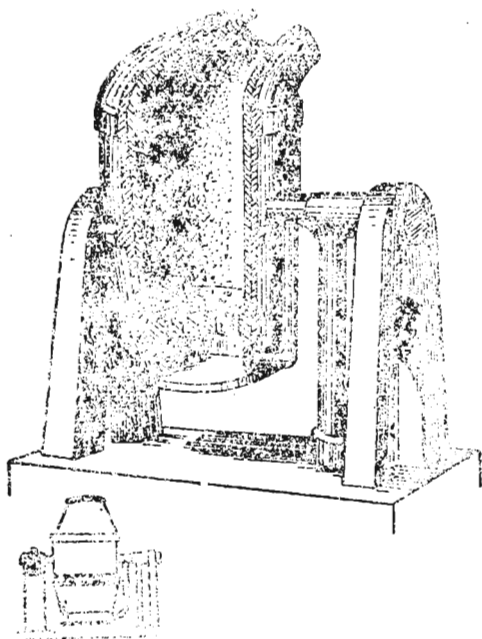
შემოთ აღინიშნა, რომ ფოლადი უმთავრესად აეთრი თუჯისგან
მიიღება. მაშასადამე, ფოლადის წარმოების არსი იმაში მდგომარე-
ობს, რომ თუჯიდან გაქვევებულ იქნას ნახშირბადი და სხვა ელემენ-
ტები, ფოლადისათვის დასაშვებ ზღვრამდე, კერძოდ: კაუბადი
0,4—0,5%-მდე; მარგანეცი 0,8—0,9%-მდე; ფოსფორი 0,03—0,05%-
მდე; გოგირდი 0,02—0,06%-მდე.

ფოლადის წარმოების ხერხები. ფოლადის შემადგენლობა, თვი-
სება და ხარისხი მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული მისი წარ-
მოების ხერხებზე, ამიტომ ფოლადის შეტრევის ან მისი ხარისხის
შეთასების დროს საჭიროა ვიცოდეთ, აუ როგორი ხერხით არის
იგი მიღებული.

ფოლადის მიღების ძირითადი ხერხებია მისი წარმოება კონვერტორებში, მარტენისა და ელექტრულ თუმბლებში.

კონვერტორული პროცესი პირველად გამოყენებულ იქნა 1856 წელს და წარმოადგენს ფოლადის მიღების პირველ მასობრივ ხერხს. ამ პროცესის არსი იმაში მდგომარეობს, რომ განსაკუთრებულ მოწყობილობაში—კონვერტორში (ნახ. 20) ჩასხმულ განდნარ იფეთ თუჯში ჩაბერავენ პაფონ, რომლის ჭანგბადი გამოწვევს თუჯიდან ნახშირბადსა და სხვა ელემენტებს.

კონვერტორი წარმოადგენს მსხლისმაგვარი ფორმის მბრუნავ



ნახ. 20. კონვერტორის მოწყობილობა.

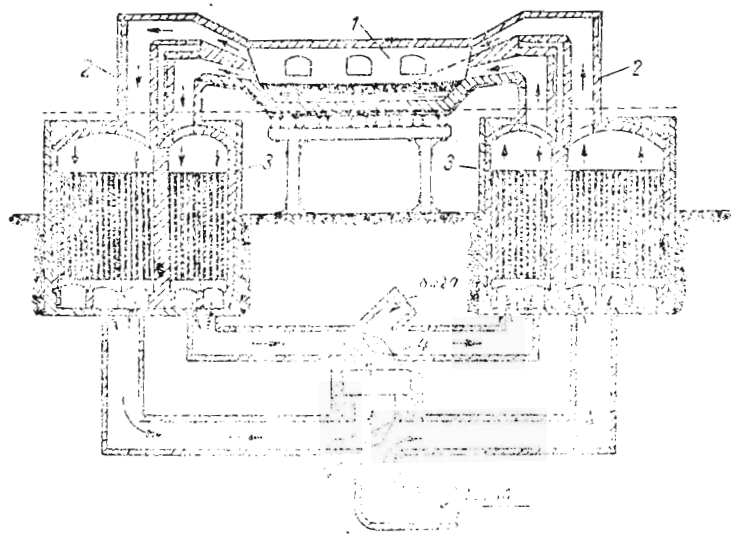
ჭურჭელს. კონვერტორი საშუალოდ 15—20 ტ ტევადობისაა და პროცესის სწრაფი მსვლელობის დროს (პაფონის ჩაბერვა გრძელდება 12—15 წუთს) მასში შეიძლება დიდი რაოდენობის ფოლადი მივიღოთ.

კონვერტორული ფოლადი არ გამოირჩევა მაღალი ხარისხიანობით იმის გამო, რომ ჩაბერვისას ადგილი აქვს რკინის მნიშვნელოვანი რაოდენობის დაფანგვას და შემდგომში შეუძლებელი ხდება წარმოქმნილი რკინის ქვეყანგიდან რკინის სრული აღდგენა.

რკინის ქვეყანგის შემცველობა ფოლადს გლინვის დროს ტეხადს ხდის და იწვევს მთელ რიგ სხვა ნაკლოვანებებს. ამასთანავე, კონ-

ვერტორული ზერხი, პროცესის დიდი სიჩქარის გამო, ვერ ქმნის იმ პირობას, რომ მივიღოთ განსაზღვრული ხარისხის ფოლადი; აგრეთვე იმისათვის, რომ მნიშვნელოვნად შევამციროთ ფოლადში მავნე ელემენტები — ფოსფორი და გოვირდი.

ამიტომ კონვერტორული ფოლადი უმთავრესად იზმარება იმ ნაკეთობათა დასამზადებლად, რომელთა სექანბურ თვისებებს დიდი მოთხოვნები არ წაუყენება, ნაგალითად, სახელწოდება „საქურწეო მან-



ნახ. 2. კონვერტორის დეტალური სურათი:
1 — სტრა ანო; 2 — რეგულაციური სასქები;
3 — რეგულაციური; 4 — სასქელები.

ქანებისა და სხვა მანქანების არასაპასუხისმგებლო დეტალების, მეფთულების, ღებრსნების, სპილენძის, სტალისა და სხვათა დასამზადებლად.

კონვერტორული ფოლადის მარცები მეფულებრივად იწყება E და T ასობით, რაც ნიშნავს „ბესემერულ“ და „ტომასურ“ ფოლადს (გამომკონებლების — ბესემერისა და ტომასის სახელების მიხედვით). გარგნული მსგავსების დროს ორივე პროცესი იმით განსხვავდება ერთმანეთისაგან, რომ ბესემერის კონვერტორის ამოგებას ახდენენ კაუბადიშეფათი, ხოლო ტომასის კონვერტორისას — ტუტე მასალით.

ცეცხვგაშძლე მასალება, რომლებსაც ამოხაგებად იყენებენ, დიდ გავლენას ახდენს მიღებული ფოლადის შემადგენლობასა და თვისებაზე. ბესემირების დროს თუჯიდან ფოსფორის გაჟეება არ შე-

იძლება, რადგან ფოსფორის გასაძეველად საჭირო კირი შლის ცეცხლგამძლე კაჟბადნეკავს, ტომასური ფოლადი კი განიორჩევა ფოსფორის ნაკლები რაოდენობის შემცველობით და მისგან ამზადებენ სასახურავე რკინას, რელსებსა და სხვ.

კონფერტორული ხერხით ამზადებენ ფოლადების არა-უმეტეს 15%-ს. მის უმეტეს ნაწილს აღნობენ მარტენას ღუმელებში.

მარტენას ღუმელები (ნახ. 21.) მუშაობენ მყარ კაშხზე, რომელიც ღუმელის ქუშა არეში ჩაიტვირთება. ფოლადის მიღება ამ ღუმელებში წარმოებს არა მარტო თუჯისაგან, არამედ ლითონის ჯართისაგან ან თუჯისა და ჯართის ნარევისაგან (სკრაპ-პროცესი). ეს კი წვევებს მანქანის ჯართისა და ლითონის ნარჩენების გამოყენების ამოცანას, რომელიც ლითონის წარმოების ზრდასთან დაკავშირებით სულ უფრო მეტი გროვდება ჩვენს ქვეყანაში.

მეტალურგიულ რაიონებში უფრო ხელსაყრელად არის მიჩნეული მადანპროცესი, რომლის დროსაც ღუმელში ჩაიტვირთება თხიერი თუჯი, რკინის მადანი და კირქვა.

მარტენის ღუმელები მუშაობენ აიროვან სათბობზე, რომელიც მუშა არეში მიეწოდება რეგენერატორებიდან, ე. ი. იმ განსაკუთრებული მოწყობილობებიდან, რომლებშიც ხდება აირისა და ჰაერის შეთბობა. მარტენის ღუმელების ტევადობა აღწევს 350 ტონას და მეტს; დნობა გრძელდება 6--10 საათამდე.

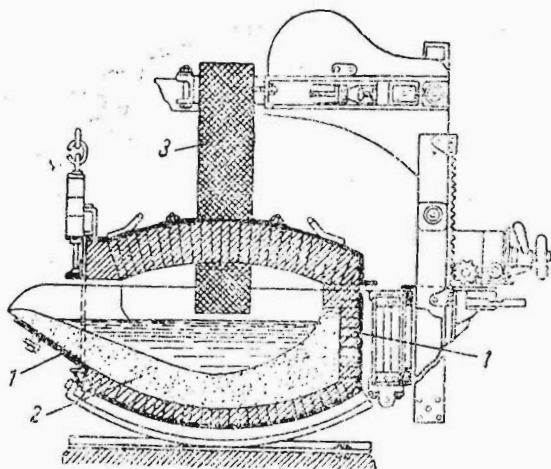
მარტენას ღუმელებში გამოდნარი ფოლადის ხარისხი გაცილებით უკეთესია ვიდრე კონფერტორებში გამოდნარი ფოლადისა, რადგან მარტენული პროცესის დროს წარმოიქმნება რკინის ქვეჯანგის ნაკლები რაოდენობა. გარდა ამისა, ფოლადის შემადგენლობა დიდი სიზუსტით შეიძლება მივიღოთ იმის გამო, რომ დნობის პროცესში არსებობს სინჯების აღებისა და ლაბორატორიებში მათი გაანალიზების შესაძლებლობა.

ღუმელის მაღალი ტემპერატურის დროს (1700--1800°) ზოგჯერ ფოლადში შეჰყავთ მისი თვისებების გამაუმჯობესებელი მინარეგები. ერთგვაროვანი შემადგენლობისა და დიდი სიკვრივის მქონე (ისე, რომ არ ექნეს სიცარიელე და გარეშე მინარეგები) გოგირდისა და ფოსფორის უმნიშვნელო რაოდენობით შემცველი მაღალხარისხოვანი ფოლადი მიაღება მხოლოდ ელექტროლუმელებში.

22-ე ნახაზზე ნაჩვენებია რკალური ელექტროლუმელის მოწყობილობა. გახურების წყაროს მასში წარმოადგენს ელექტრული რკალის სითბო. რკალი წარმოიქმნება ღუმელში მოთავსებულ ელექტროდებს შორის ან ელექტროდებსა და გამდნარ ლითონს შორის.

მაღალი ტემპერატურა, რომელიც 2000° -ზე მეტს აღწევს, დამუშავი აირების არარსებობა და დნობის პროცესის ადვილი რეგულირების შესაძლებლობა საშუალებას გვაძლევს ელექტროლუმენებში მივიღოთ მაღალი მექანიკური თვისებების მქონე ფოლადი, აგრეთვე განსაკუთრებული თვისებების მქონე—დაუუხანგავი, ცეცხლგამძლე და მრეწველობისათვის საჭირო სხვა ფოლადები.

ფოლადის ჩამოსხმა. ამა თუ იმ წესით გამომდნარ ფოლადს გამოუშვებენ სპეციალურ ციცხვებში, ხოლო ციცხვებიდან ჩამოას-



ნახ. 22. რკალური ელექტროლუმენის მოწყობილობის სქემა:
1—გარსაცმი; 2—ამონავები; 3—ელექტროდები.

ხამენ ეგრეთწოდებულ ყალიბებში, რომლებშიც ფოლადი ცივდება ისე, რომ იგი ღებულობს სხვადასხვა სიდიდისა და მოხაზულობის მქონე ზოდების ფორმას.

ჩამოსხმის ოპერაციას არასწორი ორგანიზაციის შედეგად პროცესის გულდასმით ჩატარების დროსაც კი შეიძლება მიღებულ ფოლადს აღმოაჩნდეს სხვადასხვა ნაკლოვანებანი.

ფოლადის ზოდების გავრცელებული დეფექტების რიცხვს მიეკუთვნება: ქიმიური არაერთგვაროვნება, ე. წ. ლიკვაცია, აიროვანი ნიჟარები, ე. ი. ღია და დახურული სიღრუეები, რომლებიც თხიერ ლითონში აირების არსებობის შედეგად წარმოიქმნებიან; წიდის ნიჟარები ე. ი. წიდის მიერ ამოვსებული სივარტილეები; ჩაჯდომის ნიჟარები, სიფხეირო, ფორიანობა, ე. ი. ღილი და პატარა სივარტილეები, რომლებიც ზოდის ჩაჯდომის პროცესში წარმოიქ-

მნებიან; ბზარები, ე. ი. გამყარების პროცესში წარმოქმნილი მანძილები; მინაწვი და ლითონის დაზიანების სხვა სახეები.

ზოდის ესა თუ ის დეფექტები უარყოფით გავლენას ახდენს ფოლადის ხაგლიანის ხარისხზე, ე. ი. იმ საბოლოო პროდუქციის ხარისხზე, რომელიც მიიღება ზოდების საგლინავ დაზვაზე დატყეცით.

ფოლადის ხარისხები. ქიმიური შემადგენლობას მიხედვით ფოლადი იყოფა ორ ჯგუფად: ნახშირბადოვან და ლეგირებულ ფოლადებად.

ნახშირბადოვანი ფოლადის შემადგენლობაში შედის ე. წ. ჩვეულებრივი ელემენტები: რკინა, ნახშირბადი, კაჟბადი, მარგანეცი, ფოსფორი, გოგირდი. ლეგირებული ფოლადი, გარდა ჩვეულებრივი ელემენტებისა შეიცავს სპეციალურ მინარევებს, რომელთაც განსაკუთრებული თვისებების მისაღებად უმატებენ. ასეთ მინარევებს წარმოადგენს ნიკელი, ქრომი, ვოლფრამი, ვანადიუმი, მოლიბდენი და სხვ.

ნახშირბადოვანი ფოლადები. ნახშირბადოვან ფოლადზე ძირითადად გავლენას ახდენს ნახშირბადი, საიდანაც წარმოიშეა მისი დასახელება. ფოლადში ნახშირბადის რაოდენობის ვადიდებასთან ერთად იზრდება მისი სისაღე, სიპტკიცე, ღრეკადობა და ძეირდება პლასტიკურობა.

ნახშირბადის შემცველობის მიხედვით ფოლადი იყოფა: ნახშირბადური—0,25%-მდე, საშუალონახშირბადოვანი—0,25-0,6%-მდე და ხახშირბადუზე—0,6—2%-მდე ფოლადებად.

გამოყენების მიხედვით ნახშირბადოვანი ფოლადი იყოფა საკონსტრუქციო—ნახშირბადის 0,7%-მდე შემცველობით და საიარალო—ნახშირბადის დიდი უ-ული შემცველობით, ფოლადებად.

საკონსტრუქციო ნახშირბადოვან ფოლადს იყენებენ მანქანების დეტალების, სამშენებლო კონსტრუქციებისა და სხვათა დასაშადებად.

ГОСТ-ის შესაბამისად ფოლადები იყოფა ჩვეულებრივ საკონსტრუქციო და ვადიდებული ხარისხის საკონსტრუქციო ნახშირბადოვან ფოლადებად. ჩვეულებრივი საკონსტრუქციო ფოლადის ქიმიური შემადგენლობა მოყვანილია ნ ა ცბრილში.

ცალკეული მარკების მექანიკური თვისებები და მათი სავარაუდო დანიშნულებანი მოყვანილია ნ ბ ცბრილში.

ვადიდებული ხარისხის საკონსტრუქციო ნახშირბადოვან ფოლადის გამოღნობას ახდენენ ელექტროლუშელებში და ივი შეიცავს ვოგირდისა და ფოსფორის მინიშადურ პროცენტს. მისი მარკირება ხდება ციფრებით, რომლებიც უეწებენ ნახშირბადის შემცველობას პროცენტის შესედ ნაწილებში.

ცხრილი 6 ა

ფოლადები, რომელთა გამოღობა ახდენენ მარტენის ლუმელში
(FENET 320-50)

0 ლუმელ ტექნიკის შემცველობა %-ობით

ფოლადის მარკები	ნახშირბადი	მარტენიტი	კაქბადი	ფაფირები : ფოსფორი	
				ა რ ა-შ ე ც ე ს	
MGr. 0	0.23—0.25	არ იმართება		0.060	0.070
MGr. 1	0.27—0.32	0.35—0.50	არ იმართება	0.055	0.050
MGr. 2	0.39—0.45	0.35—0.50	„	0.055	0.050
MGr. 3	0.44—0.52	0.35—0.60	0.12—0.35	0.055	0.050
MGr. 4	0.48—0.57	0.40—0.70	0.12—0.35	0.055	0.050
MGr. 5	0.58—0.67	0.50—0.80	0.17—0.35	0.055	0.055
MGr. 6	0.58—0.65	0.50—0.80	0.17—0.55	0.055	0.050
MGr. 7	0.50—0.63	0.55—0.80	0.17—0.35	0.055	0.050

ცხრილი 6 ბ

ფოლადის ნაირები	სიმტკიცის ზღვარი გა- კინებაზე (კგ ძმ ² -ობით)	ფარდობითი გამაძვლები (%-ობით)	დამიწვლემა (საფარაფრა)
Gr. 0	32-37	16	რესერვუარები საეცესლურის საბმულები, შენადური მილების ნაშალები საქვებზე ფურცლები, მოჭლანები
Gr. 1	32-40	28	
Gr. 2	34-42	26	
	38-40	23	
Gr. 3	41-43	22	განვიკები, ქანჩები, ხრახნები, ლითონ- კონსტრუქციის ელემენტები
	43-47	21	
	42-44	21	
Gr. 4	45-48	20	სამანქანო ფოლადი წვრილი ნაჭედ- ბისათვის
	49-52	19	
	50-53	17	
Gr. 5	54-57	16	ფერებზე, ლილეები, მსხვილი ნაჭედები
	58-61	15	
	60-63	13	
Gr. 6	64-67	12	თვლის ბანდავები, რეოგები
	68-72	11	
	70-74	9	ხანძარები, რესორები
Gr. 7	75-79	8	
	80 და მეტი	7	

დადგენილია შემდეგი მარკები: 08; 10; 15; 25; 30; 35; 40; 45; 50; 55; 60; 65 და 70.

ჩამოთვლილი მარკების ფოლადებს იყენებენ მანქანების საპასუხისმგებლო დეტალებისათვის.

საიარაღო ნახშირბადოვანი ფოლადი იყოფა ხარისხოვან და მაღალხარისხოვან ფოლადებად.

ხარისხოვანი საიარაღო ნახშირბადოვანი ფოლადის მარკები მოყვანილია მე-7 ცხრილში.

ცხრილი 7

საიარაღო ფოლადის ცალკეული მარკების დახასიათება, ნახშირბადის შემცველობის, სიხალისა და დანიშნულების მიხედვით

ფოლადის მარკები	ნახშირბადის შემცველობა (%-ობით)	სისალე (HB)	დანიშნულება (სავარაუდო)
Y7	0,6—0,74	156—187	ღოჯები, საგლუვი სამკედლო იარაღი, ტვიფრები, დაღები, სანგები, სამკედლო და სახეინკლო ჩაქურჩები, სადურგლო იარაღები
Y8	0,75—0,85	156—187	დანები და ხერხები ლითონებისათვის, სახერეტელები, პუანსონები, დაღები, ტვიფრები, ქვის სათლელი იარაღები
Y9	0,86—0,94	159—192	სახერეტი შტემპელები, საწერტელები, ხის დასამუშავებელი იარაღები
Y10 Y11	0,95—1,10	163—197	საჭრისები, ბურღები, კანჩსაჭრელები, საფართები, გამზრახნები, ხერხუნას რტყელები, ქლიბების საცდეები
Y12	1,10—1,25	170—207	საჭრისები ლითონებისათვის, ფრეხები, სახეწები, საფართები.
Y13	1,26—1,40	170—217	საჭრისები სალი ლითონებისათვის, სამართებლები, სახეწები, ბურღები

ელექტროლუმელებში გამომდნარი მაღალხარისხოვანი ნახშირბადოვანი საიარაღო ფოლადის მარკირება ხდება იმნაირადვე, მხოლოდ მარკის ბოლოს დაუმატებენ A ასოს, ე. ი. Y7A, Y8A და ა. შ.

ამ ფოლადისაგან დამზადებული იარაღები გამოირჩევა მაღალი მედეგობით.

ლეგირებული ფოლადი. განსაკუთრებით მაღალი მექანიკური თვისებების ან სხვადასხვა ფიზიკური და ქიმიური თვისებების მქონე დეტალების საჭიროებასთან დაკავშირებით, მრეწველობის

4. სახეინკლო საქმე

სხვადასხვა დარგებში ფართოდ არის გავრცელებული ფოლადი რომელიც შეიცავს სპეციალურ მინარევებს.

ფოლადის სპეციალური მინარევებიდან განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ქრომს, ნიკელს, ვოლფრამს, კობალტს, ვანადიუმს, მოლიბდენს, ტიტანს, ალუმინს, სპალენძს. მალეგირებელ მინარევებს ეკუთვნიან აგრეთვე კაჟბადი და მარგანეცი იმ შემთხვევაში, როცა მათი შემცველობა ფოლადში აჭარბებს ზღვრულ ნორმებს, ე. ი. კაჟბადი 0,5%-ს და მარგანეცი 0,8%-ს.

ჩამოთვლილი ელემენტებიდან თითოეული მათგანი ფოლადს ანიჭებს განსაკუთრებულ თვისებას.

ნიკელი ანიჭებს პლასტიკურობას, სიმტკიცეს, კოროზიის წინააღმდეგ მდგრადობას;

ქრომი—სისალესა და სიმტკიცეს, ამასთანავე ამცირებს პლასტიკურობას, ცეცხლგამძლეობას, აგრეთვე კოროზიის წინააღმდეგ მდგრადობას;

ვოლფრამი—სისალესა და წითელმედეგობას, ე. ი. უნარს ძლიერ გახურების დროს შეინარჩუნოს სისალე;

კობალტი—სიმტკიცესა და პლასტიკურობას;

ვანადიუმი—სიმკვრივეს, უჟანგაობას, წვრილმარცვლოვან აგებულებას;

მოლიბდენი—სიმტკიცეს, სისალესა და ცეცხლგამძლეობას;

ტიტანი—სისალეს, სიმკვრივეს, წვრილმარცვლოვან აგებულებას;

ალუმინი—ცეცხლგამძლეობას;

სპილენძი—დაჟანგვისა და მჟავების მოქმედების წინააღმდეგ მდგრადობას;

კაჟბადი—დრეკადობასა და მაღალ მაგნიტურ თვისებებს;

მარგანეცი—სიმტკიცესა და ცვეთადობას;

მხედველობაში უნდა ვიქონიოთ, რომ ლეგირებული ფოლადების უმრავლესობა აღნიშნულ თვისებებს იძენს მხოლოდ შესაბამისი თერმული დამუშავების შემდეგ (იხ. შემდეგი თავი).

მინარევების რაოდენობისა და შემცველობის ცვლილების შესაძლებლობასთან დაკავშირებით ლეგირებული ფოლადები გამოირჩევა სხვადასხვაგვარობით. არსებობს ფოლადები მინარევების ორი, სამი და მეტი რიცხვით, მათი მცირე შემცველობით (მცირედლეგირებული) და დიდი შემცველობით (უხვადლეგირებული).

ГОСТ-ის თანახმად გამოყენების მიხედვით, ლეგირებული ფოლადები დაიყოფა საკონსტრუქციო, საიარაღო და განსაკუთრებული ფიზიკური და ქიმიური თვისებების მქონე ფოლადებად.

ლეგირებული ფოლადების შემადგენლობის შესახებ შეიძლება ვიმსჯელოთ მისი მარკების მიხედვით. ГОСТ-ის თანახმად სსრ კავშირში მიღებულია ლეგირებული ფოლადის მარკირების ასო-ციფრული სისტემა. ასოებით აღინიშნება ფოლადის განსაკუთრებული ჯგუფები: **Ж**—უჟანგავი ქრომიანი, **А**—უჟანგავი ქრომნიკელიანი, **Е**—მაგნიტური, **Р**—სწრაფმჭრელი, **III**—ბურთულსაკისრებისათვის.

სპეციალური მინარევები აღინიშნება შემდეგი ასოებით: **Н**—ნიკელი, **Х**—ქრომი, **В**—ვოლფრამი, **К**—კობალტი, **Ф**—ვანადიუმი, **М**—მოლიბდენი, **С**—კაუბადი, **Г**—მარგანეცი, **Т**—ტიტანი, **Ю**—ალუმინი, **Д**—სპილენძი.

სპეციალური მინარევების აღმნიშვნელი ასოების შემდეგ მოთავსებული ციფრები უჩვენებენ მინარევების შემადგენლობას მთელ პროცენტებში. მარკის საწყისი ციფრები აღნიშნავს ნახშირბადის შემცველობას პროცენტის მეათედ ან მეასედ ნაწილებში. როცა ნახშირბადის შემცველობა 1%-ს აღემატება, მაშინ საწყისი ციფრები მარკას აღარ ახლავს.

საკონსტრუქციო ლეგირებული ფოლადის გაუმჯობესებული ხარისხი აღინიშნება **A** ასოთი მარკის ბოლოში.

ქვემოთ მოგვყავს ლეგირებული ფოლადის ზოგიერთი მარკის აღნიშვნები და გამოყენების მაგალითები:

45XA—ქრომიანი ფოლადი შეიცავს 0,45% ნახშირბადს და 1%-ზე ნაკლებ ქრომს; გაუმჯობესებული ხარისხის, საკონსტრუქციო; განკუთვნილია ქანჭიკების, კბილანებისა და ა. შ. დასამზადებლად;

12XH3A—ქრომნიკელიანი ფოლადი, რომლის შემადგენლობაში შედის 0,12% ნახშირბადი, 1%-მდე ქრომი, 3%-მდე ნიკელი; გაუმჯობესებული ხარისხის, საკონსტრუქციო; განკუთვნილია სადგურზე თითების, განმანაწილებელი ლილვების, წამყვანი ნახევარღერძების კბილანებისათვის, საპასუხისმგებლო ქანჭიკებისათვის, სარკებისათვის და სხვა;

50XΦA—ქრომვანადიუმიანი ფოლადი, რომელიც შეიცავს 0,50% ნახშირბადს და ქრომისა და ვანადიუმის მინარევებს 1%-მდე; გაუმჯობესებული ხარისხის, იხმარება ზამბარების დასამზადებლად;

45Г2—მარგანეციანი ფოლადი—ტრაქტორების ნახევარღერძების, გადაცემათა კოლოფების ლილვების, გადართვის საჩერებისა და სხვათა დასამზადებლად;

65Г—მარგანეციანი ფოლადი—ზამბარული საყელურებისათვის;

20X— ქრომიანი ფოლადი—დიფერენციალის კონუსური კბი-
ლანებისათვის, სატელიტების ჯვარედებისათვის და ა. შ.;

30XГСА — ქრომმარგანეცკაუბადიანი ფოლადი (ქრომანსილი)
—გადაცემათა კოლოფების შესამჭიდროებელი საყელურებისათვის;

50ГС—კაუბადმარგანეციანი ფოლადი—რესორებისათვის;

ცხრილი 8

დაუუანგავი ფოლადების მარკირება

ფოლადის მარკები	ფოლადის შემადგენლობა (%-ობით)						სავარაუდო დანიშ- ნულება
ГОСТ-ის მიხედვით	საქარ- ხნო	ნახშირ- ბადი	კაუბად. არა-უმეტეს	მარგ. ქრომი	ნიკელი		
1X13	Ж-1	0,15	0,6	0,6	12,5— 14,5	0,60	კონდესატორები, ამოართქლებლები, გამახურებლები, ტუმ- ბოები, შილსადენები, ტურბინის ფრთები და სხვა.
2X13	Ж-2	0,16— 0,24	0,6	0,6	12—14	0,60	ლილვები, დგუშის კოკები, სარქველე- ბი და სხვ.
3X13	Ж-3	0,25— 0,34	0,6	0,6	12—14	0,60	ზამბარები, კარ- ბურატორის ნემსე- ბი და სხვ.
4X13	Ж-4	0,35— 0,45	0,6	0,6	12—14	0,60	დიდი სისალის და კოროზიის წინააღ- მდეგ მდგრადობის მქონე დეტალები
X17	Ж-17	0,12	0,8	0,7	16—18	0,60	უდრდესი ჰიმიური მდგრადობის მქონე დეტალები, რომლებ- საც მუშაობა უხდე- ბათ მეტად მძიმე პირობებში

XBT—ქრომვოლფრამმარგანეციანი ფოლადი — საკონტროლო და საზომი იარაღების, შაბლონებისა და მრუდთარგების დასამზადებლად;

9XC—ქრომაქუბადიანი ფოლადი—ბურღების, შიგსახრახნების, საჭრისებისა და სხვა მჭრელი იარაღების დასამზადებლად.

სწრაფმჭრელ ფოლადებს აქვს ორი ძირითადი მარკა—P18 და P9. ამ მარკებში რიცხვები გვიჩვენებს ვოლფრამის შემცველობას პროცენტობით.

4. სალი შენადნობები

მანქანათმშენებლობაში უდიდეს როლს ასრულებს ე. წ. სალი შენადნობები. არსებობს სალი შენადნობების ორი ჯგუფი—სხმული (მისადნობები) და ლითონკერამიკული.

სხმულ შენადნობებს ლებულობენ შემადგენელი. ნაწილების ერთობლივი დნობით ტიგელისა და ელექტროლუმებში. მათგან ჩამოასხამენ 5—10 მმ დიამეტრის მქონე წნელებს და შემდეგ მიადნობენ დეტალების ან იარაღების მუშა ნაწილზე. მიდნობას იყენებენ ისეთი დეტალების მექანიკური გაცვეთისგან დასაცავად, როგორიც არის სამსხვრეველას გარეპირები, ექსკავატორის ციხვის კბილები, შნეკის ფრთები, გუთნის სახნისები, ლილვებისა და ღერძების ყელები, საკისრების სადებები და სხვ.

მისადნობი სალი შენადნობებიდან უმეტესად გამოიყენება სტელიტები და სორმაიტები.

სტელიტების ცალკეული მარკების შემადგენლობაში შედის შემდეგი ელემენტები: კობალტი 45—60%, ქრომი 20—35%, ვოლფრამი 4,5—20%, ნახშირბადი 1—2%, რკინა 1—3%, კაჟბადი 2%-მდე.

სტელიტების შემადგენლობაში შედის ძვირფასი ელემენტები—კობალტი და ვოლფრამი. მნიშვნელოვნად უფრო ხელმისაწვდომი და იაფია სორმაიტები, რომლებმაც აღნიშნული სახელწოდება მიიღეს მათი გამოყენების ადგილის მიხედვით—ქალაქი სორმოვო (გორკის ოლქი).

სორმაიტები შეიცავს: რკინას 54%, ქრომს 30%, ნიკელს 8%, ნახშირბადს 4%, კაჟბადს 4%.

ლითონკერამიკული სალი შენადნობები მიიღება შეცხობით და გამოიყენება უმთავრესად დიდწარმოებულთა იარაღებისათვის. ამ ლითონების სისალე უახლოვდება ალმასის სისალეს, რომელიც არ მცირდება ჭრის პროცესში 900—1000°-მდე გახურების დროსაც, რაც უზრუნველყოფს ჭრის სიჩქარის აყვანას 2000—2500 მ/წმ

და მეტად. ლითონკერამიკული შენადნობები შედგება ვოლფრამისა და ტიტანის ნახშირბადთან შეცხობით მიღებული ქიმიური შენაერთებისაგან. ამ სალსა და მყიფე შენაერთებს, რომლებსაც ვოლფრამისა და ტიტანის კარბიდებს უწოდებენ, შეურევნ ბლანტი კობალტის ფხვილს, რომელიც შენადნობში შემავსებლობის როლს ასრულებს.

მარკირების დროს ლითონკერამიკულ შენადნობებში კობალტისა და სხვა შემადგენელი ნაწილების რაოდენობას აღნიშნავენ. მაგალითად, შენადნობი BK6 შეიცავს 6% კობალტს და 94% ვოლფრამის კარბიდებს; T15K6 შენადნობის შემადგენლობაში შედის 6% კობალტი, 15% ტიტანის კარბიდები და 79% ვოლფრამის კარბიდები (ვოლფრამის კარბიდების რაოდენობა პირველ და მეორე შემთხვევაში მიიღება ასიდან გამოკლებით).

BK6 ტიპის შენადნობები (ერთკარბიდიანები) განკუთვნილია თუჯის დასამუშავებლად, ხოლო T15K6 ტიპის შენადნობები (ორკარბიდიანები)—ფოლადის დასამუშავებლად.

საკონტროლო კითხვები

1. რა არის რკინის მადანი? როგორია უმნიშვნელოვანესი რკინის მადნები?
2. რაში გამოიხატება მადნის მომზადება დნობისათვის?
3. რა არის მდნობი, როგორია მისი დანიშნულება ბრძმედულ პროცესში?
4. როგორი მოთხოვნები წაყენება სათბობს თუჯის წარმოების დროს?
5. რაში მდგომარეობს ბრძმედის პროცესის არსი?
6. გვიამბეთ კონვერტორის მოწყობილობისა და მუშაობის შესახებ.
7. როგორ არის მოწყობილი და როგორ მუშაობს მარტენის ღუმელი?
8. როგორი უპირატესობა აქვს ფოლადის წარმოების მარტენის ხერხს კონვერტორულთან შედარებით?
9. რატომ გამოირჩევა მაღალი ხარისხით ელექტროღუმელში გამომდნარი ფოლადი?
10. როგორია თუჯის ძირითადი ხარისხები, რაში მდგომარეობს მათი განსხვავება შემადგენლობის, თვისებებისა და დანიშნულების მიხედვით?
11. როგორი ხერხებით ლებულობენ ნაკეთობებს ჭედადი თუჯიდან? როგორი თვისებები ახასიათებს ამ ნაკეთობებს და როგორია მათი გამოყენება?
12. როგორ ჯგუფებად იყოფა ფოლადი მისი ქიმიური თვისებების მიხედვით?
13. რა გავლენას ახდენს ნახშირბადი ფოლადის მექანიკურ თვისებებზე?
14. როგორ ხდება საკონსტრუქციო ნახშირბადოვანი ფოლადის მარკირება?
15. როგორი მარკირება არის დადგენილი საიარაღო ნახშირბადოვანი ფოლადისათვის?
16. მოიყვანეთ იმ ნახშირბადოვანი ფოლადის მარკის მაგალითი, რომლიდანაც არის დამზადებული თქვენს შივრ დაქმნავებული დეტალი და იარაღი.
17. რა გავლენას ახდენს ფოლადის თვისებებზე ისეთი სპეციალური მინარე-

ვები, როგორცაა: ნიკელი, ქრომი, მოლიბდენი, ვოლფრამი, კობალტი, ვანადიუმი, ტიტანი, კაჟბადი, მარგანეცი, სპილენძი?

18. როგორი წესია დადგენილი სპეციალური მინარევების შემცველი ფოლადის მარკირებისათვის?

19. რა არის სალი შენადნობები?

20. როგორი შემადგენლობა, თვისება და დანიშნულება აქვთ სალი შენადნობების სხმულებს?

21. მოიყვანეთ ლითონკერამიკული სალი შენადნობების მარკების მაგალითები და ახსენით მათი შემადგენლობა და გამოყენება.

თ ა ვ ი 3

ლითონების თერმული დამუშავება

1. ზოგადი ცნობები

ლითონების თერმული დამუშავება ეწოდება ისეთ თბურ პროცესს, რომლის დროსაც ლითონს ახურებენ განსაზღვრულ ტემპერატურამდე, ამყოფებენ რამდენიმე ხანს ამ ტემპერატურაზე, ხოლო შემდეგ აცივებენ განსაზღვრული სიჩქარით.

თერმული დამუშავებისას ლითონში ხდება რთული შინაგანი სტრუქტურული გარდაქმნა, რაც იწვევს ლითონის თვისებების შეცვლას. თერმული დამუშავების მიზანია მივიღოთ ლითონის ან შენადნობის საჭირო თვისებები.

თერმული დამუშავების დროს ახალი თვისებების წარმოქმნის მიზეზს წარმოადგენს ფოლადის შინაგანი აგებულების შეცვლა. გახურებისა და გაცივების სხვადასხვა პირობებში ამ პროცესების არსმა მეცნიერული განმარტება მიიღო დ. კ. ჩერნოვის შრომების დახმარებით. ამ სახის დამუშავების როგორც თეორია, ისე ტექნოლოგიური პროცესები შემდგომ შრომებში გაათავოვებს და გააღრმავებს ს. ს. შტეინბერგმა, ნ. ა. მინკევიჩმა და სხვა საბჭოთა ლითონმცოდნეებმა.

თერმულად ამუშავებენ როგორც ნახშირბადოვანი ფოლადის, ისე ფერადი ლითონების ზოგიერთ შენადნობსაც, მაგრამ მანქანათმშენებლობის წარმოებაში უმეტესი პრაქტიკული გამოყენება მიიღო ფოლადის თერმულმა დამუშავებამ.

დეტალების დამზადების დროს თერმული დამუშავება ჩვეულებრივად წარმოადგენს ერთ-ერთ დამამთავრებელ ოპერაციას, ამიტომ მისი შესრულების დროს დიდი მნიშვნელობა აქვს ყველა იმის თავიდან აცილებას, რასაც შეუძლია გამოიწვიოს პროდუქციის წუნი ან არასრულფასოვნება.

ფოლადისა და მისგან დამზადებული დეტალების თვისებები დამოკიდებულია ტემპერატურაზე და გახურების ხანგრძლიობაზე, ტემპერატურაზე და დაყოვნების ხანგრძლიობაზე, სიჩქარეზე და გაცივების საბოლოო ტემპერატურაზე. ამ პირობათა ერთობლიობას ეწოდება თერმული დამუშავების რეჟიმი.

თერმული დამუშავების დროს დიდი მნიშვნელობა აქვს გახურების პროცესის შესრულების შემდეგი წესების დაცვას: 1) გახურება უნდა იქნეს თანდათანობითი, არასწრაფი; 2) დეტალი უნდა ხურდებოდეს ყოველი მხრიდან თანაბრად; 3) გახურების დროს დეტალები უშუალოდ არ უნდა ეხებოდეს ალს; 4) გახურების პროცესში უზრუნველყოფილი უნდა იქნას ტემპერატურის გაზომვა და მისი შენარჩუნება მოცემულ ზღვრებში.

პრაქტიკაში გამოყენებული გასახურებელი მოწყობილობები ყოველთვის არ აკმაყოფილებენ აღნიშნულ მოთხოვნებს. მაგალითად, დეტალების გასახურებლად ხშირად გვიხდება სამჭედლო ქურებით სარგებლობა, თუმცა ისინი არ უზრუნველყოფენ იმ ჩამოთვლილ მოთხოვნათა შესრულებას, რომლებიც წაყენებული აქვს გახურების პროცესს.

გახურების პროცესი შეიძლება სწორად გაწარმოოთ მუფელის ღუმელებში, სადაც დეტალი იზოლირებულია ალისაგან. საუკეთესო გასახურებელ მოწყობილობას კი წარმოადგენს აბაზანიანი ღუმელები, რომლებშიც მოთავსებულია მაღალ ტემპერატურამდე გახურებული გამდნარი მარილები.

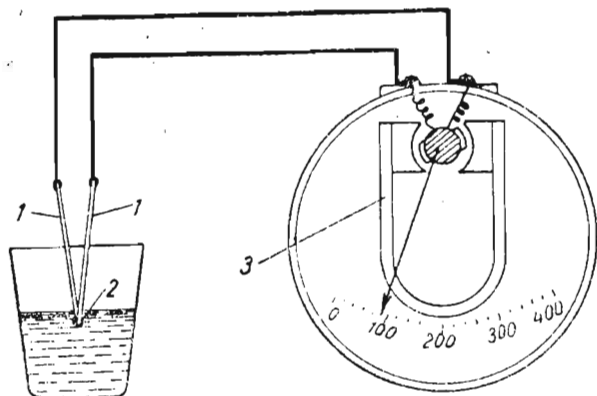
მანქანათსაშენებელი ქარხნების თერმულ საამქროებში დეტალების წრთობისათვის გასახურებლად ხშირად სარგებლობენ განსაკუთრებული გვირაბული ღუმელებით, რომლებშიც დეტალების ჩატვირთვა, გახურება და საწრთობ სითხეში ჩადება ხორციელდება ავტომატურად, კონვეიერის ლენტზე.

ტემპერატურის გაზომვა და კონტროლი თერმული დამუშავების დროს წარმოებს სპეციალური ხელსაწყოთა — პირომეტრის — საშუალებით.

ერთ-ერთი ასეთი ხელსაწყოთაგანია თერმოელექტრული პირომეტრი. ეს ხელსაწყო (ნახ. 23) შესდგება თერმოწყვილისა (ე.ი. სხვადასხვა ლითონის ორი მავთულისაგან) და გალვანომეტრისაგან. პირომეტრის მოქმედება ემყარება იმას, რომ მავთულების მიჩრჩილვის ადგილის გახურების დროს წარმოიქმნება ელექტროდენი, რომლის ძალა იზომება გალვანომეტრით. ვინაიდან თერმოწყვილში წარმოქმნილ დენის ძალა პროპორციულია ტემპერატურისა, ამიტომ რაც უფრო მაღალია მიჩრჩილვის ადგილის ხურების ტე-

მპერატურა, მით უფრო მეტია დენის ძალა. ამრიგად, გალვანომეტრის ჩვენების მიხედვით შესაძლებელი გახდა ლუმენებში ტემპერატურის გაზომვა.

ტემპერატურის მიახლოებითი განსაზღვრა შეიძლება ვარვარების



ნახ. 23. თერმოელექტრული პირომეტრის სქემა: 1—თერმოწყვილი; 2—პირჩილვის ადგილი; 3—გალვანომეტრი.

ფერის მიხედვით, ე. ი. იმ ფერის მიხედვით, რომელსაც ლებულობს გავარვარებული ფოლადი. გამოსხივება შესამჩნევი ხდება 530°-დან (ნათების საწყისი) 1300°-მდე (თეთრად ვარვარება). ვარვარების ფერების გამოჩენის მიმდევრობა მოყვანილია მე-9 ცხრილში.

ფერის მიხედვით ტემპერატურის სწორად განსაზღვრა შეუძლიათ მხოლოდ გამოცდილ მწრობელებს.

ცხრილი 9

ვარვარების ფერები და მათი შესაბამისი ტემპერატურები

ვარვარების ფერები	ტემპერატურა (გრადუსობით)	ვარვარების ფერები	ტემპერატურა (გრადუსობით)
მუქი ყავისფერი	530—580	ღია წითელი	830—900
ყავისფერ-წითელი	580—650	ნარინჯისფერი	900—1050
მუქი წითელი	650—730	მუქი ყვითელი	1050—1150
მუქი ალუბლისფერი-წითელი	730—770	ღია ყვითელი	1150—1250
ალუბლისფერ-წითელი	770—800	თვალისმომკრელი	1250—1300
ღია ალუბლისფერი-წითელი	800—830		

2. ფოლადის თერმული დამუშავების სახეები

თერმული დამუშავების ძირითადი სახეებია: მოწვა, ნორმალიზაცია, წრობა და მოშვება.

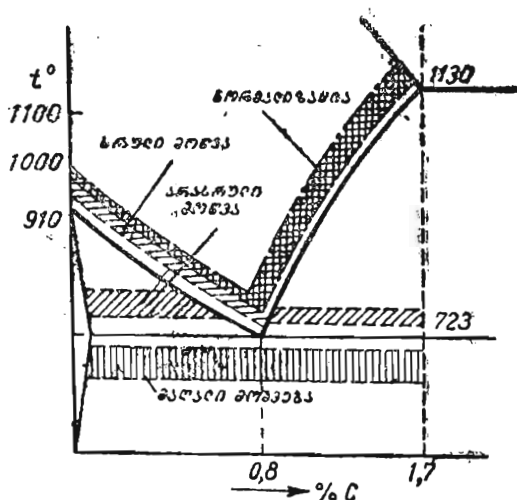
მოწვა. მოწვის დროს ფოლადი იძენს მთელ რიგ განსაკუთრებულ თვისებებს:

1) შინაგანი აგებულება ხდება წვრილმარცვლოვანი, რაც აუმჯობესებს ფოლადის მექანიკურ თვისებებს;

2) ფოლადი იძენს უმცირეს სისალეს და უდიდეს პლასტიკურობას, ე.ი. იმ თვისებებს, რომლებიც აადვილებენ მის დამუშავებას;

3) მოიხსნება შინაგანი ძაბვები, რომლებსაც იწვევს წინა თერმული დამუშავება, აგრეთვე ჰედვა და ჩამოსხმა, რომლებიც ლითონში მელავნდება სიმაღლის გაზრდითა და დარტყმითი დატვირთვის მიმართ წინააღმდეგობის უნარის დაცემით.

დასახული ამოცანების მიხედვით მოწვას ახდენენ სხვადასხვა ტემპერატურაზე და იგი არის ორი სახის—არასრული და სრული (ნახ. 24). როგორც ნახაზიდან ჩანს, მოწვის დროს ტემპერატურა $20-30^{\circ}$ -ით მეტი უნდა იყოს 723° -ზე, ვინაიდან დადგენილია, რომ



ნახ. 24. ხურების ტემპერატურის გრაფიკი ნახშირბადოვანი ფოლადის მოწვის დროს.

ამ ტემპერატურის (723°) დროს, რომელსაც პირველ კრიტიკულ წერტილს უწოდებენ, ხდება ფოლადის შინაგანი აგებულების ძირითადი ცვლილება.

არასრული მოწვის დროს, რომლის მიზანია მხოლოდ შინაგანი ძაბვების მოხსნა, ნახშირბადის ნებისმიერი შემცველობის ფოლადის გახურებას აწარმოებენ ყოველთვის ერთსა და იმავე ტემ-

პერატურამდე, ე.ი. 750—760°-მდე. სრული მოწვის დროს ნახშირბადის 0,8%-ზე მეტი შემცველობისას ფოლადს ახურებენ იმავე ტემპერატურამდე, ხოლო ნახშირბადის ნაკლები შემცველობის დროს საჭიროა მოწვის ტემპერატურის თანდათანობით აწევა 930—950°-მდე (ნახ. 24).

აღნიშნულ ტემპერატურამდე გახურებულ დეტალებს აყოვნებენ იმავე ტემპერატურაზე სრულ გახურებამდე საჭირო ვადით. მაშასადამე, დაყოვნების დრო დამოკიდებულია დეტალების მასაზე. ამის შემდეგ მას გააცევენ ღუმელთან ერთად, სილაში ან ნაცარში ნორმალურ ტემპერატურამდე (20°).

ნახშირბადოვან ფოლადებს მოწვის დროს აცივებენ საათში 100—200°-ის სიჩქარით. მცირედლევირებულ ფოლადებს—საათში 50—60°-ის სიჩქარით. უხვადლევირებულ ფოლადებს—კიდევ უფრო ნელა. მოწვისათვის საჭირო საერთო დრო აღწევს 8 და მეტ საათს.

ნორმალიზაცია. ნორმალიზაციის მიზანია მივიღოთ ფოლადის წვრილმარცვლოვანი სტრუქტურა. ნორმალიზაციის შემდეგ ფოლადს აქვს მეტი სისალე და სიმტკიცე, მაგრამ ნაკლები პლასტიკურობა, ვიდრე მომწვარ ფოლადს.

ნორმალიზაციის დროს ფოლადის დეტალებს ახურებენ მოწვის ტემპერატურამდე და შემდეგ ჰაერზე აცივებენ. ეს ოპერაცია მოითხოვს მნიშვნელოვნად ნაკლებ დროს, ვიდრე მ.წ.წ. და იგი უფრო ეკონომიურია.

წრთობა. წრთობა განკუთვნილია ფოლადისათვის უდიდესი სისალის მისანიჭებლად და ამ მხრივ იგი მოწვის საწინააღმდეგო ოპერაციაა. ნახშირბადოვანი ფოლადის წრთობის დროს გახურება შეესაბამება სრული მოწვისათვის საჭირო ტემპერატურას (ნახ. 24). გახურების ხანგრძლიობა დამოკიდებულია დეტალების განივკვეთზე და ფოლადის თბოგამტარობაზე.

ცილინდრული ფორმის დეტალების ხურების სავარაუდო ტემპერატურები, დაყოვნების დროის ჩათვლით, შემდეგია:

ღუმელებში 800° ტემპერატურით . . .	0,5 წთ 1 მმ დიამეტრზე
გამდნარ მარილებში	0,25 „ 1 „ „
გამდნარ ტყვიაში	0,1 „ 1 „ „

კვადრატული კვეთის მქონე დეტალების გახურებისას ეს დრო იზრდება 1,5-ჯერ, ხოლო ფირფიტების გახურებისას—2-ჯერ. წრთობის დაყოვნების დრო განისაზღვრება დეტალების სრული გახურების საჭიროებით.

წრთობის დროს გაცივებას ახდენენ დიდი სიჩქარით, ე.ი. 150—

—200° 1 წმ-ში. ასეთი სიჩქარის მიღება შეიძლება გახურებული ნაკეთობის თხიერ მაცივებელ გარემოში ჩაშვებით. ნახშირბადოვანი ფოლადის წრთობის დროს გაცივების სიჩქარის შერჩევას ახდენენ ნახშირბადის შემადგენლობის მიხედვით. რაც უფრო მეტ ნახშირბადს შეიცავს ფოლადი, მით უფრო ნაკლები უნდა იყოს მისი გაცივების სიჩქარე სხვადასხვა ნაკლოვანებათა თავიდან აცილების მიზნით. განსაკუთრებით გულდასმით უნდა იქნეს დადგენილი გაცივების სიჩქარე ისეთი დეტალების წრთობის დროს, რომელთაც რთული ფორმა და სიგრძეზე არათანაბარი კვეთი აქვთ.

თხიერი გარემოს გაცივების უნარი დამოკიდებულია მის ტემპერატურაზე, ორთქლად ქცევის სიძლიერეზე, თბოგამტარობაზე. თუ გაცივების სიჩქარის ერთეულად პირობით მივიღებთ წყალში გაცივების სიჩქარეს 20°-ის დროს (ძლიერი წრთობა), მაშინ 40°-მდე გამთბარ წყალში გაცივების სიჩქარე გამოისახება რიცხვით — 0,7 შესაბამისად:

წყალში გაცივების სიჩქარე 60°-ის დროს გამოისახება რიცხვით	0,5
წყალში გაცივების სიჩქარე 80°-ის	" " " 0,2
ზეთში გაცივების სიჩქარე 20°-ის	" " " 0,2—0,3
ტყვიაში გაცივების სიჩქარე 335°-ის	" " " 0,05
მწვავე ნატრიუმის ან სუფურის მარილის 10%-იან წყალხსნარში გაცივების სიჩქარე 20°-ის დროს გამოისახება რიცხვით	1,2

ამრიგად, ძლიერ სწრაფი გაცივება, ე.ი. ძლიერი წრთობა, მიიღება ცივ წყალში, განსაკუთრებით მასში 10% სუფურის მარილის ან მწვავე ნატრიუმის გახსნისას. ზომიერი წრთობა — ცხელ წყალში; სუსტი წრთობა — გამდნარ ტყვიაში.

არსებობს წრთობის შემდეგი ძირითადი ხერხები:

წრთობა ერთ მაცივებელში, წყალში ან ზეთში, რომელსაც იყენებენ მარტივი ფორმის დეტალებისათვის და მექანიზებული წრთობის დროს.

წრთობა ორ მაცივებელ გარემოში, ჯერ სწრაფად მაცივებელში, ხოლო შემდეგ ნელა მაცივებელში (მაგალითად, ჯერ წყალში, შემდეგ ზეთში), რომელსაც იყენებენ საწრთობი სიმყიფისა და დეტალების ფორმის დამახინჯების შესამცირებლად.

წრთობას თან ახლავს ფოლადის შინაგანი აგებულების მკვეთრი შეცვლა, ეს კი იწვევს მთელ რიგ შესაძლო დეფექტებს და ხშირად წუნდებული დეტალების მიღებას.

ფოლადის წრთობის დროს უმეტესად გავრცელებული დეფექტებია: გადაწვა — გამოუსწორებელი წუნი, რაც მდგომარეობს იმაში, რომ მარცვლების საზღვარზე ფოლადი დნება და ამ ადგილებში წარმოიქმნება ხენჯი; მსხვილმარცვლოვანი სტრუქ-

ტურა, რასაც იწვევს გადახურება ან ძლიერი და ზანგრძლივი გახურება; გაუნახშირბადება, ე.ი. ნახშირბადის ნაწილობრივი ამოწვა ფოლადის გარეგანი შრიდან, რაც იწვევს სისალის შემცირებას წრთობის დროს; ბზარები—ნაგლეჯები უდიდესი ძაბვის ადგილებში; დაბრეცა, ანუ დეტალის ფორმისა და ზომის შეცვლა.

ამ ნაკლოვანებათა აცილება შეიძლება, თუ სწორად შევარჩევთ ხურების ტემპერატურასა და ზანგრძლიობას, დაყოვნების ზანგრძლიობას, გაცივების სიჩქარესა და საბოლოო ტემპერატურას. კერძოდ, დიდი მნიშვნელობა აქვს მაცივებელ სითხეში დეტალის ჩაშვების ხერხის შერჩევას. უფრო მეტად გავრცელებული დეფექტების—ბზარებისა და დაბრეცის—თავიდან ასაცილებლად რეკომენდებულია გრძელი დეტალების ჩაშვება გაცივებულ სითხეში ვერტიკალურად, ხოლო შემდეგ მისი გადაადგილება ზევით და ქვევით.

ამ პირობებში დეტალის მთელი ზედაპირი ცივდება ერთნაირი სიჩქარით და ვლებულობთ მინიმალურ დაბრეცას. სითხეში ჰორიზონტალური ჩაშვების დროს ორთქლის ბუშტებს დეტალის ზედა ზედაპირიდან სითბო მიაქვს უფრო სწრაფად, ვიდრე ქვედა ზედაპირიდან და დეტალი იბრეცება.

ხშირად დეტალის მხოლოდ გარკვეულ ნაწილს აწრთობენ, მაგალითად იარაღის მუშა ნაწილს და სხვ. ასეთ ადგილობრივ წრთობას ახდენენ მხოლოდ საწრთობი ნაწილის გახურებით და შემდგომი გაცივებით. ამ შემთხვევაში შეიძლება გამოვიყენოთ ჭავლით წრთობა, ე.ი. დეტალის საწრთობი ნაწილის სითხის ჭავლით დასველება.

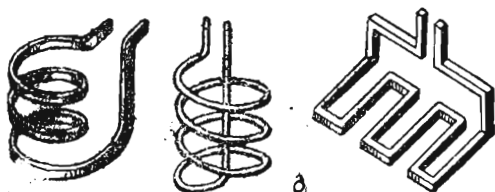
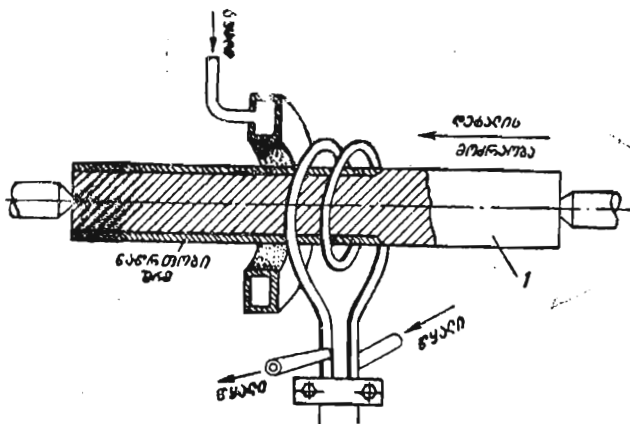
ზედაპირული წრთობა. მანქანების დეტალებისა და იარაღების ზედაპირის წრთობას ახდენენ მათი ზედაპირული შრის სისალის გადიდების მიზნით ისე, რომ შეინარჩუნონ ძირითადი მასის (გულის) სირბილე და პლასტიკურობა. მაგალითისათვის შეიძლება მოვიყვანოთ მუხლა ლილვების ყელები, გამანაწილებელი ლილვების ყელები და მუშტები, ცილინდრის მასრები, შიგაწვის ძრავას სადგუმე თითები, კბილანების კბილები, ლილვაკები, ჩარხების შპინდელები და სხვ. ზედაპირული წრთობა სრულდება დეტალების გახურებით დიდი სისწრაფით და შემდგომი გაცივებით.

ზედაპირული წრთობის დროს გახურების ორი ძირითადი ხერხი არსებობს: 1) აცეტილენ-ნახშირბადის ალით გახურება და 2) მაღალი სიხშირის დენებით (მ.ს.დ.) გახურება.

პირველ შემთხვევაში გახურება წარმოებს გაზის სანთურას მეშვეობით, რომლის ალის გადაადგილება დეტალის ზედაპირის გა-

სწვრივ ხდება ისეთი სიჩქარით, რომ მოასწროს დეტალის მოცემულ სიღრმეზე გახურება წრთობის ტემპერატურამდე. გახურების შემდეგ გაცივება ხდება წყლით, რომელსაც აწვდის დეტალების შესაბამისი ფორმის მქონე მილი.

ამ ხერხის დროს ნაწრთობი შრის სიღრმე დამოკიდებული



ნახ. 25. ინდუქტორი მაღალი სიხშირის ღენებით გახურებისთვის.

სანთურას გადაადგილების სიჩქარეზე, მის სიმძლავრეზე, სანთურასა და დეტალის ზედაპირს შორის მანძილზე, აგრეთვე გაცივებულ სითხეზე.

მაღალი სიხშირის ღენებით გახურების ხერხი პირველად პროფ.

ვ.პ. ვოლოგდინმა შეიმუშავა. ამ ხერხის დროს დეტალს ათავსებენ მაგნიტურ ველში, რომელიც წარმოიქმნება მაღალი სიხშირის ცვლადი დენის ინდუქტორში გავლის შედეგად.

25,ა ნახაზზე გამოსახულია ინდუქტორი, ე.ი. სპილენძის მილი, რომელიც მოხრილია საწრთობი დეტალის ზომებისა და ფორმის შესაბამისად. ინდუქტორის კონტურის შიგნით მოთავსებულია საწრთობი დეტალი. გახურება წარმოებს რამდენიმე წამის განმავლობაში, რის შემდეგ დეტალს მაშინვე აცივებენ წყალში, რომელიც ინდუქტორის გვერდით მოთავსებულ მილში გადის. ნაწრთობი შრის სიღრმე დამოკიდებულია დენის სიხშირეზე, გახურების დროზე და ჩვეულებრივად შეადგენს 1—10 მმ-ს.

აღნიშნული ხერხი დიდმწარმოებლურია და განსაკუთრებით მოხერხებულია მანქანათსაშენებელ ქარხნებში ნაკადური წარმოების პირობებში.

25,ბ ნახაზზე ნაჩვენებია საწრთობი დეტალების კონფიგურაციის გათვალისწინებით დამზადებული სხვადასხვა ფორმის ინდუქტორები.

მოშვება. მოშვება ეწოდება თერმული დამუშავების პროცესს, რომელიც გამოიყენება ფოლადის წრთობის შემდეგ იმისათვის, რომ შეამციროს მისი სიმყიფე და გააუმჯობესოს მისი დამუშავებადობა. ასხევეებენ მაღალ, საშუალო და დაბალ მოშვებას.

მაღალ მოშვებას ახდენენ ნაწრთობი ნაკეთობების 500—700° ტემპერატურამდე გახურებით. მას იყენებენ უმთავრესად ნახშირბადოვანი ფოლადისათვის იმ მიზნით, რომ მიიღონ უდიდესი პლასტიკურობა და დარტყმითი სიბლანტე. ფოლადის მაღალ მოშვებას ეწოდება „გაუმჯობესება“, რადგან იგი ამ მდგომარეობაში იჩენს საუკეთესო მექანიკურ თვისებებს.

საშუალო მოშვებას ახდენენ 250—450° ტემპერატურამდე გახურებით, იგი გამოიყენება იმ დეტალებისათვის, რომლებსაც მოეთხოვებათ მაღალი დრეკადობა—ზამბარები, სარესორო ფურცლები და სხვ.

დაბალი მოშვების დროს დეტალებს ახურებენ 140—250°-ის ზღვრებში. მოშვების ეს სახე უფრო ხელსაყრელია ზედაპირული წრთობის, ცემენტაციისა და ყველა იმ შემთხვევის შემდეგ, როცა დეტალებს მოეთხოვებათ მაღალი სისალე და ცვეთგამძლეობა.

წრთობით შეძენილი სისალე მოშვების ტემპერატურის გადიდებით კლებულობს:

200°-მდე გახურების დროს	14 % -ით
300° " " "	40 % -ით
500° " " "	87 % -ით

600°-ზე ზევით გახურების დროს მიღებული სისალე საკსებით მოიხსნება და ფოლადი იძენს საწყის სისალეს.

მოშვების დროს გახურების დასასრულს საჭიროა დაყოვნება ნაკეთობის სრულ გახურებამდე.

გაცივების სიჩქარე მოშვების შედეგზე არსებით გავლენას არ ახდენს. გამონაკლისს წარმოადგენს ლეგირებული ფოლადის მაღალი მოშვება, რომლის დროსაც საჭიროა სწრაფი გაცივება.

მოშვების ოპერაციის შესრულება უნდა მოხდეს ღუმელებში, სადაც შესაძლებელია ტემპერატურის ზუსტად გაზომვა პირომეტრის საშუალებით. მაგრამ პრაქტიკაში მოშვების ხარისხს ხშირად განსაზღვრავენ მისაშვები ფოლადის ზედაპირის ფერის მიხედვით. ამ ფერებს ეწოდება **ჟ ღ ა ლ ა** ფერები. მათი წარმოქმნა აიხსნება იმით, რომ გახურების დროს რკინა იწყებს ჟანგეულის თხელი ფურჩით დაფარვას, რომელსაც ფურჩის სისქის მიხედვით სხვადასხვა ფერი აქვს. ფოლადის გაწმენდილ ზედაპირზე ჟღალა ფერების წარმოქმნის მიმდევრობა მოყვანილია მე-10 ცხრილში.

ც ხ რ ი ლ ი 10

ჟღალა ფერები და მათი შესაბამისი ტემპერატურები

ჟღალა ფერები	ტემპერატურა (გრადუსობით)	ჟღალა ფერები	ტემპერატურა (გრადუსობით)
ღია ყვითელი	220	იისფერი	285
ჩალისფერ-ყვითელი	240	ლიდილოსფერი	295
ყავისფერ-ყვითელი	255	ღია ლურჯი	315
ყავისფერ-წითელი	265	რუხი	330-ზე
შეწამულ-წითელი	275		ზევიან.

საჭიროა მხედველობაში ვიქონიოთ, რომ ზემოთ მოყვანილი შესაბამისობა ფოლადის ხურების ტემპერატურაზე და ფერს შორის ეკუთვნის ნახშირბადოვან ფოლადებს. ლეგირებული ფოლადებისათვის ასეთ შესაბამისობას აღდგილი არა აქვს, რადგან მათ ახასიათებთ დაჟანგვის მიმართ მაღალი მდგრადობა.

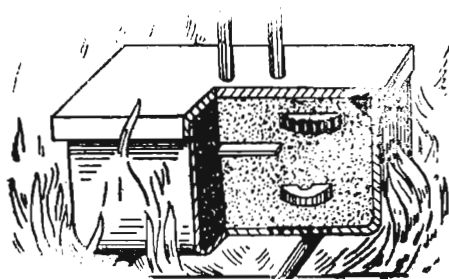
ფოლადის მოშვების უმარტივეს მაგალითს წარმოადგენს დეტალის გავარვარებულ ფილაზე გახურება მანამდე, სანამ მასზე წარმოიქმნებოდეს შესაბამისი ფერის ჟანგეულის ფურჩი.

ფოლადის ქიმიურ-თერმული დამუშავება. თერმული დამუშავების სხვადასხვა პროცესებთან ერთად დიდი პრაქტიკული გამოყენება აქვს თერმული დამუშავების ისეთ პროცესებს, რომლებიც იწვევენ არა მარტო შინაგანი აგებულების შეცვლას, არამედ ფოლა-

დის შემადგენლობის შეცვლასაც. ფოლადის შემადგენლობის შეცვლა წარმოებს დიფუზიის გზით, ე.ი. გახურებული ფოლადის ზედაპირში ისეთი სხვადასხვა ელემენტების შეღწევით, როგორიცაა: ნახშირბადი, აზოტი, ქრომი, ალუმინი და სხვ. ამრიგად, დეტალები ინარჩუნებს რა ძირითადი მასის თვისებებს, ზედაპირულ შრეში იძენს ახალ თვისებებს.

მოცემული პროცესებიდან ყველაზე უფრო გავრცელებულია ცემენტაცია, ე.ი. რბილი ფოლადისაგან დამზადებული დეტალების ზედაპირის დანახშირბადიანება, როცა მათში ნახშირბადის შემცველობა არ აღემატება 0,2%-ს. ცემენტაციის დანიშნულებაა მივიღოთ ისეთი დეტალები, რომელთა ზედაპირულ შრეს ექნება დიდი სისაღე, სიმტკიცე და ცვეთგამძლეობა ისე, რომ შევინარჩუნოთ გულის სირბილე და პლასტიკურობა. ცემენტაციას უკეთებენ კბილანებს, სადგურე თითებს, გადაცემათა კოლოფების ლილვებს, განმანაწილებელ ლილვებს და სხვა ისეთ დეტალებს, რომლებსაც ამზადებენ ნახშირბადოვანი და ლეგირებული ფოლადებისგან.

ცემენტაცია ხორციელდება ფოლადის გახურებით დამანახშირ-



ნახ. 26. ცემენტაცია მყარ კარბურიზატორში.

ბადიანებელ გარემოში $890-930^{\circ}$ -მდე იმ დროის განმავლობაში, რომელიც აუცილებელია საჭირო სიღრმის დანახშირბადიანებული შრის მისაღებად.

გარემოს მიხედვით არჩევენ ცემენტაციას მყარ და გაზისებურ დამანახშირბადიანებელ ნივთიერებებში (კარბურიზატორებში).

მყარი კარბურიზატორების მაგალითებია: 1. არყის ხის ნახშირი—60%; ნახშირქანგა ბარიუმი—40%; 2—არყის ხის ნახშირი—65%; ნახშირქანგა ბარიუმი—25%; კოქსი—5%; სოდა—5%.

მყარი კარბურიზატორებით ცემენტაცია დანახშირბადიანების უფრო მეტად ხელსაყრელი ხერხია. ეს პროცესი შეიძლება ჩატარ-
5. საზეინკლო საქმე

მდგომარეობს იმაში, რომ ამ აირებს გაატარებენ საცემენტაციო დეტალებით დატვირთულ ღუმელში. ამ სახის ცემენტაციისათვის საჭიროა იგივე ტემპერატურა, რაც მყარი კარბურიზატორებით ცემენტაციის დროს, მაგრამ დანახშირბადიანების პროცესი დაახლოებით სამჯერ უფრო ჩქარა მიმდინარეობს.

ზევრ შემთხვევაში მანქანების დეტალები განიცდის აგრეთვე სხვა სახის ქიმიურ-თერმულ დაჟუშავეას: დააზოტებას, დაციანებას, ალკალიზებასა და სხვ.

დააზოტება სრულდება აირით ცემენტიზაციის მსგავსად. 500—600-მდე გრადუსულ ღუმელში გაატარებენ ამაიკის გაზს, რომელიც შეიცავს აზოტსა და წყალბადს. აზოტი შეღწევს რა ღუმელში მატერიალს, ფოლიუმის დეტალების ზედაპირულ შრეებში, შეცვრისდება რკინას და წარმოქმნის ძლიერ მყარ შენაერთებს (ნიტრიდებს).

დაციანება მდგომარეობს ფოლიუმის ზედაპირული შრის ერთდროულად ნახშირბადითა და აზოტით გაჯერებაში, რომლის მიზანია დეტალების სიმაღლისა და სიმტკიცის ამაღლება. დაციანება წარმოებს მჭიდრო და თხევად გარემოში, აგრეთვე აირებშიაც.

უდადესი ხშირეწელობა აქვს თხევად მაღალტემპერატურიან დაციანებას გამჯნარ ციანიან მარილებში 750—850°-ის დროს. ეს პროცესი 3 საათს გრძელდება; ამის შემდეგ ახდენენ წრთობასა და მოწვევას 130—200°-მდე. დამუშავების ეს ხერხი გამოიყენება საყრდენი და სარკეფულირებელი კანკლების, ტანკების, ხრახნების, კმირლანებისა და სხვა იმ დეტალებისათვის, რომლებსაც აწმადებენ ნახშირბადის მცირე შემცველობის ქრომ ნახშირბადოვანი და ლეგირირებული ფოლიუმისადმი.

საათი დაციანების დროს დეტალებს ახურებენ აირიდან გარემოში, რომელიც შეიცავს ნახშირბადსა და ამაიკს. პროცესი გრძელდება 1—3 საათისა და 750—850° დროს და გამოიყენება დიდ დაციანებაშიც. ამ დაციანებაში ნახშირბადი და ტრაქტორების გაძაღვისათვის ცოცხარება და ჯიშის დაღების დისანტრინებდაც.

აზოტის ცემენტაციის მდგომარეობა ფოლიუმის დეტალების ზედაპირის აქვს აზოტის გრძელვადიანი დროს დეტალებს საწყობებზე დასაინახავად. ესეთი ცემენტაცია შეიცავს 400 ალკმინს, 490 ალკმინს კანკისა და 200 ალკმინს. ამ ნარევი დეტალს აძებრებენ 5—15 საათის გახანგრძლივება 130—150°-მდე ტემპერატურის დროს.

ალკალინი გაჯერებულ ფოლიუმის ზედაპირს აქვს მაღალი ცეცხლგამძლეობა, რაც შესაძლებლობას იძლევა გამოვიყენოთ ალკალირებული ფოლიდი მიგაწვის ძრავების გამოსაშვები კოლექტორების,

აირგენერატორული ტრაქტორებისა და ავტომანქანების საცეცხლურების, ორთქლის ქვაბების მიღების, საცემენტაციო ყუთებისა და სხვა იმ დეტალებისა და ნაკეთობების დასამზადებლად, რომლებიც მაღალ ტემპერატურაზე და ალთან შეხებით მუშაობენ.

საკონტროლო კითხვები

1. რა არის თერმული დამუშავება, როგორია მისი ძირითადი თვისებები?
2. რა უნდა გიგულისხმოდეს თერმული დამუშავების რეჟიმის ქვეშ?
3. როგორ უნდა ვაწარმოოთ ფოლადის დეტალების სწორად გახურება? როგორი სახურებელი მოწყობილობებით სარგებლობენ თერმული დამუშავების დროს?
4. როგორ იზომება ტემპერატურა თერმული დამუშავების დროს სახურებელ მოწყობილობებში?
5. რა არის მოწვა, როგორია მისი ამოცანები და შესრულების ხერხი?
6. რა მიზანი აქვს და როგორ სრულდება ნორმალიზაცია?
7. როგორ წარმოებს წრთობა? როგორია წრთობის ძირითადი ხერხები?
8. ჩამოთვალეთ წრთობის დროს მიღებული დეფექტები, ახსენით მათი მიზეზები, მიუთითეთ მათი თავიდან აცილების საშუალებები.
9. რა არის ზედაპირული წრთობა? რა მიზნით და როგორ აღწევენ მას?
10. როგორია მოშვების ამოცანები? როგორ ახდენენ ნახშირბადოვანი ფოლადის მოშვებას?
11. რა არის ქლაა ფერები? რომელ ტემპერატურაზე და როგორი წესით წარმოიშვება ისინი?
12. ჩამოთვალეთ კიმიურ-თერმული დამუშავების სახეები და ახსენით მათი ამოცანები.
13. რაში მდგომარეობს დეტალების ცემენტაცია, როგორია ცემენტაციის ამოცანები?
14. ახსენით ფოლადის დაახოტების, დაციანების, ალიტირების არსი და ამოცანები.

თ ა ვ ი 4

ლითონების ჭედვა და შედუღება

1. ზოგადი ცნობები

ყოველი სასოფლო-სამეურნეო მანქანა ან იარაღი, კომბაინი ან ტრაქტორი შედგება დიდი რაოდენობის ცალკეული ნაწილებისაგან ან დეტალებისაგან. მანქანათა დეტალების დამზადება წარმოებს ჩამოსხმის, ჭედვის, შედუღებისა და ჩარხებზე მექანიკური დამუშავების გზით. ჩამოსხმული, შენადული და ნაჭედი დეტალების ჩარხებზე დამუშავებას აწარმოებენ იმ მიზნით, რომ მიიღონ საჭირო ფორმის, ზუსტი ზომებისა და სუფთა ზედაპირის მქონე დეტალები. გახურებული ლითონის წინევით დაშუშავებას სანჯის (ჩაქუჩის),

უროს საცემის დარტყმით ან წნეხის წნევის საშუალებით ეწოდება ჭედვა. ნაჭედ დეტალებს ნაჭედები ეწოდება. ნაჭედებს იყენებენ ნებისმიერი მანქანის დასამზადებლად. მანქანათა ნაწილების გარდა, ჭედვით ამზადებენ სასოფლო-სამეურნეო მანქანებისა და ტრაქტორების სარემონტო იარაღებს.

ჭედვით შეიძლება დამზადდეს მაღალი სიმტკიცის მქონე დეტალები. ჭედვით (ტვიფვრით) მზადდება ტრაქტორის ძრავას უფრო მეტად საპასუხისმგებლო დეტალები—მუხლა ლილვები, ბარბაცა, შემწოვი და გამოსაშვები სარქველები, ფოლადის დისკოსებრი კბილანების ნაშაადები. საკისრის კორპუსები და სხვ. ასე, მაგალითად, ჩელიაბინსკის სატრაქტორო ქარხანაში დაამუშავეს და წარმოებაში დანერგეს C-80 ტრაქტორის საკისრის მაღალმორგეიანი კორპუსის ნაჭედების დამზადების პროგრესული მეთოდი. ამ მეთოდით ნაჭედს ამზადებენ საჭედ მრუდმხარა წნეხზე მცოცის ერთი სვლის განმავლობაში.

ჭედვის დროს მნიშვნელოვნად კლებულობს ლითონის ხარჯი, მცირდება დეტალების ან იარაღის ნაშაადების მოსამზადებელი დრო. ეს კი იძლევა სხვა ხერხით დამზადებულ დეტალებთან შედარებით ჭედვით დამზადებული დეტალების თვითღირებულების შემცირების შესაძლებლობას. სასოფლო-სამეურნეო მანქანათსაშენებელ ქაზნებში ჭედვით მასიური რაოდენობით ამზადებენ ახალ დეტალებს, ხოლო სარემონტო-ტექნიკური სადგურების მუშაობის პირობებში კი ჭედვით ასრულებენ მარტივ სამჭედლო სარემონტო სამუშაოებს. ასეთ სამუშაოებს მიეკუთვნება გუთნის სახნისის გამოკვეთვა, ფარცხის კბილების ჭედვა, საველე დაფის დამზადება და სხვ. აგრეთვე მარტივი იარაღების ჭედვა (ლოჯი, ქანჩსალები და სხვ).

არსებობს ჭედვის ორი სახე: ხელით და მანქანით ჭედვა.

ხელით ჭედვა წარმოებს გრდემლზე სპეციალური სამჭედლო იარაღით. ხელით ჭედვით შეიძლება დამზადდეს მცირე წონისა და ზომის ნაჭედები. მანქანით ჭედვა ხორციელდება უროზე მისი სავარდნი ნაწილების ენერგიის გამოყენებით ან საჭედი წნეხის მცოცის ლითონზე დაწნევით. უროებზე ჭედავენ საშუალო წონისა და მცირე ზომის ნაჭედებს; ჰიდრაულიკურ და ორთქლჰიდრაულიკურ წნეხებზე — დიდი ზომის მძიმე ნაჭედებს.

დეტალების დამზადების ხერხის მიხედვით ჭედვა იყოფა თავისუფალ ჭედვად და ტვიფრებში ჭედვად. თავისუფალი ჭედვა ხასიათდება იმით, რომ გახურებული ლითონის ზომებისა და ფორმის შეცვლა (ლითონის დინება) არაფრით არ შეიზღუდება. ტვიფრა კი ითვალისწინებს ნაჭედის დამზადებას საჭედ ტვიფრებში (სპეც-

იკლურ ყალიბებში), რაც ლითონის ღინების შეზღუდვას განაპირობებს.

სარემონტო-ტექნიკური სადგურების მუშაობის პირობებში თავისუფალი ჰერმეტიკის წარმოება სეზონით და პნემატური (საჰაერო) ურთის ქვეშ.

2. ნახევარფაბრიკატების დასამზადებლად გამოყენებული პირველადი მასალები

ნაჭედის ამზადებენ ფოლადისაგან და ფერადი ლითონებისაგან, უფრო ხშირად ნაჭედის მიხედვით იყენებენ ფოლადს. ნახევარფაბრიკატების პირველად მასალას წარმოადგენს ფოლადის ზოდები და ნაგლინები (გავლინული ზოდი). ფოლადის ზოდი არის სხვადასხვა ფორმის, ზომებისა და წონის — რამდენიმე კგ-დან 25 ტ-მდე და მეტი. სარემონტო-ტექნიკური სადგურების მუშაობის პირობებში ნაჭედის დასამზადებლად უმთავრესად იმზარება ნაგლინი.

ნაგლინი იყოფა ფურცლოვან და სათისხოვან ნაგლინებად (ფასონური პროფილის ჩათვლით).

სარემონტო-ტექნიკურ სადგურებში ტრაქტორებისა და სასოფლო-სამეურნეო მანქანებისათვის ნაჭედების დასამზადებლად უმთავრესად იყენებენ ხარისხოვან ნაგლინს (შრგვალ, კვადრატულ, სოლოვან და კუთხოვან ფოლადს).

3. სახემდლო წარმოებაში გამოყენებული სათბობი

თანამედროვე მანქანათსაშენებელი ქარანების სამჭედლო საამქროებში იყენებენ მყარ, თბავრ და აბროვან სათბობს. ანგამად ლითონის გასაბურებლად მნიშვნელოვანი რაოდენობით იყენებენ ელექტროენერგიას.

სათბობი ხასიათდება თავისი თბოუნარიანობით, ე. ი. სითბოს იმ რაოდენობით (კალორია) ¹, რომელიც გამოიყოფა 1 კგ მყარი ან თხიერი (აბროვანი საწვავისათვის 1 მ³) საწვავის წვის დროს. სამჭედლო ქურებში წვავენ ქვანახშირს, რომელიც მნიშვნელოვანი რაოდენობით შეიცავს ფისს. ასეთ ნახშირს (რუხი ნატეხების გარეშე), აქვს ფისოვანი მზზინავი შავი ფერი, შედარებით მცირე რაოდენობით შეიცავს ნაცარს (8%-მდე), გოგირდს (0,8%-მდე) და იჩენს კარგი შეცხოებადობის უნარს. ეს კი იმლევა საშუალებას, წვის დროს

¹ მცირე კალორია ეწოდება სითბოს იმ რაოდენობას, რომელიც საჭიროა 1 გ წყლის 1°-ით გასათბობად. დიდი კალორია უდრის 1000 მცირე კალორიას და აღინიშნება კკალ-ით.

ნახშირის ზემოდან მივიღოთ მაგარი ქერქი, რაც თავს უყრის სიმაღლეზე; რვაღეს გასახურებელი ლითონის გარშემო. სამჭედლო ქვანახშირის თბოუნარიანობა აღწევს 7500 კკალ/კგ-ს.

სამჭედლო ნახშირი უნდა იფუჭებოდეს და იმპერეოდეს ისე, რომ მტვრების დროს არ უნდა ხდებოდეს მისი შეფენად დაშლა. მჭრქალი და მტვრების დროს განშრეფნადი ნახშირი სამჭედლო საშუალოესათვის არ გამოადგება. სამჭედლო ნახშირს გამოყენების წინ დაამუყუყვენ წყარად ნატვრებად. წესადროს სამჭედლო ნახშირიდან მიღებული ნატარი ნატვრება ხენჯს და ნიიღება წიდა. 100 კგ ნატედზე ისაოცება 13-50 კგ ქვანახშირი. 12^ა სამჭედლო ქვანახშირის წონს უდრის 750-800 კგ-ს.

სამჭედლო ქურესში იყენებენ აგრეთვე კოქსს, რომელიც მიიღება სხვადასხვა წარების ქვანახშირისაგან სპეციალურ საკოქსე ლუმელში. კოქსი შეიცავს მცირე რაოდენობის ნატარსა და გოგირდს, მისი თბოუნარიანობა აღწევს 7500 კკალ/კგ-ს. მის ნახშირი კარგი, მაგრამ ძვირი სათაობია სამჭედლო ქურებისათვის. იგი თითქმის არ შეიცავს გოგირდს, რომელიც მაგნე მინარევს წარმოადგენს და მისი წვის დროს წარმოიქმნება მეტად მცირე რაოდენობის ნატარი. მის ნახშირის თბოუნარიანობა აღწევს 7500 კკალ/კგ-ს.

სამჭედლო ქურებისათვის გამოიყენება აგრეთვე თხიერი სათბობი (მაშუთი) და აირილი სათბობი. სახურებელ სამჭედლო ლუმელებს ათბობენ ქვანახშირით. მაშუთით, აირით და ელექტროენერგიით.

სათბობი თხირთადად შეიცავს ნახშირბადს, წვალბადს, ეანგბადს გოგირდს, აზოტს, წვალბა და ნატარს, მასთან ნახშირბადი, წვალბადი აგრეთვე გოგირდი არის მისი წვადი ნაწილი. ეანგბადი არ იწვის, მაგრამ ხელს უწყობს წვას. სათბობში შეშავალი სხვა ნივთიერებანი არ იწვიან და არც ხელს უწყობენ წვას (სათბობის „ბალასტი“).

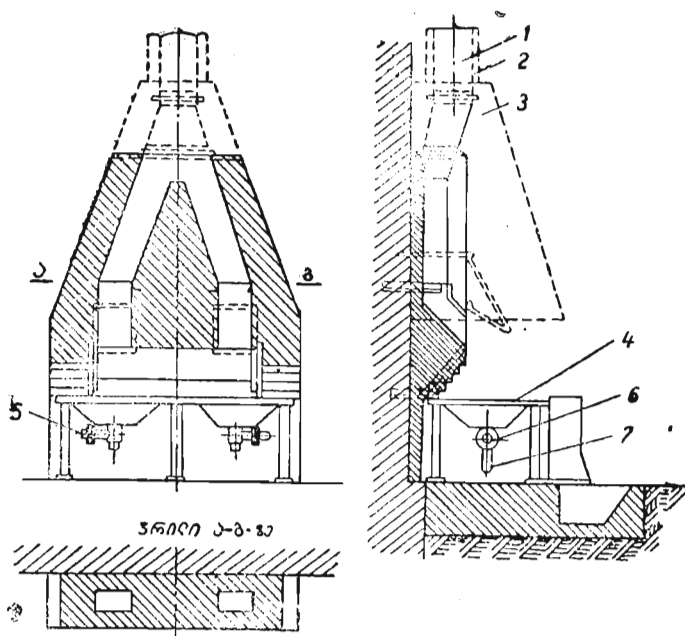
წვა ეწოდება სათბობის წვადი ელემენტების შეერთებას ეანგბადთან, რომელიც ჰაერის შემადგენელ ნაწილს წარმოადგენს. სათბობის სრული წვისათვის საჭიროა სახურებელ მოწყობილობაში ჰაერის საკმარის რაოდენობით მიწოდება. წვის შედეგად მიიღება სითბო, რომელიც ლითონის გასახურებლად გამოიყენება.

4. საშუალო ჰერა, მისი მოწყობილობა და მოხმარება

სამჭედლო ქურები არსებობს ღია და დახურული ტიპის. ღია ქურები გამოიყენება ხელით ჰედვის დროს—მოკლე ნახალები სრული გახურებისათვის, აგრეთვე გრძელი ნახალების ნაწილობრივი (ადგილობრივი) გახურებისათვის. მოკლე ნახალების ლუნვისა და

ჩაჯდომის დროსაც იყენებენ ადგილობრივ გახურებას ღია ქურებში. უროთი ნაშადების მასიური დამზადებისას ღია ქურებს არ იყენებენ, მათ ცვლიან დახურული სამკედლო ქურებით ან სახურებელი ღუმელებით.

27-ე ნახაზზე გამოსახულია ღია სამკედლო ქურა ორმაგი ბუნებრივი ამომწოვით (ორცეცხლიანი). კვამლი ქურიდან ამოდის ერთ-



ნახ. 27. ღია სამკედლო ქურა ორი ბუნებრივი ამომწოვით: 1—შინაგანი მილი; 2—გარეგანი მილი; 3—ქოლგა; 4—წვის კერა (თვალი); 5—ჰაერის მიმწოდებელი მილი; 6—ქშინი; 7—კრიკა ნაცრის (წიდის) გამოსაღებად.

მანეთში ჩასმული ორი მილის 1 და 2 საშუალებით. კვამლის ნაწილი (წვის პროდუქტები) ამოდის შინაგანი მილის 1 საშუალებით, ხოლო დანარჩენი—ქოლგიდან 3 გადის გარეგან მილში 2. ამისათვის შინაგანი მილი შეთბება გარეგანი მილის კვამლით, რაც აძლიერებს წევას და აუზოხობებს კვამლის ამოწოვას. ქურას აქვს ორი კერა (თვალი). წვის კერის 4 ამოშენებას ახდენენ ცეცხლგამძლე მასალით.

წვის კერას ქვემოდან ვენტილატორის საშუალებით მიეწოდება ჰაერი 5 მილისა და 6 ქშინის გავლით. ქშინს აქვს კრიკა 7 ქურიდან ნაცრის (წიდის) გამოსაღებად.

5. ლითონის გახურება

პლასტიკურობის გადიდებისა და დეფორმაციის მიმართ წინააღმდეგობის შემცირებისათვის ჰედვის წინ ლითონს ახურებენ მაღალ ტემპერატურამდე. ლითონის გახურება მოცემულ ტემპერატურამდე ყოველი მხრიდან თანაბრად უნდა მოხდეს, განსაზღვრული სიჩქარით, ლითონის უმცირესი ნაწივითა და სათბობის უმცირესი ხარჯით. რაც უფრო ძლიერ გავახურებთ ლითონს, მით უფრო მაღალია მისი პლასტიკურობა და მით უფრო ნაკლები ძალის (მუსკულების ან მექანიკური) დახარჯვაა საჭირო მისი ჰედვისათვის¹. ყოველ ლითონს, ფოლადის ყოველ მარკას აქვს ჰედვის საწყისი და საბოლოო ტემპერატურა. ჰედვის ტემპერატურული ინტერვალი ეწოდება ჰედვის საწყისი და საბოლოო ტემპერატურების სხვაობას.

ჰედვის საწყისი და საბოლოო ტემპერატურები ზოგიერთი ხარისხის ფოლადისათვის მოყვანილია მე-11 ცხრილში.

ნაჰედვის ხარისხისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ჰედვის დამთავრებას იმ ტემპერატურაზე, რომელიც მოცემული მასალისათვის არის დადგენილი. დაბალი ტემპერატურების დროს ჰედვის დამთავრება იწვევს ცივჰედვას (ზედაპირული სისხლის გადიდება) და ბზარებს.

ცხრილი 11

ფოლადის ხარისხი		ტემპერატურა გრადუსობით	
		ჰედვის საწყისი	ჰედვის ბოლო
ნახშირბადოვანი საკონსტრუქციო და საიარაღო ფოლადი			
ნახშირბადი %-ობით	0,3-მდე	1200—1150	800—850
	0,3 ÷ 0,5	1150—1100	800—850
	0,5 ÷ 0,9	1100—1050	800—850
	0,9 ÷ 1,5	1050—1000	800—850
ლეგირებული საკონსტრუქციო და საიარაღო ფოლადი			
მცირედლეგირებული		1100	825—850
საშუალოლეგირებული		1100—1150	850—875
უხვადლეგირებული		1150	875—900
სწრაფმჭრელი საიარაღო ფოლადი			
P-18 და P-9 მარკების		1180—1150	920—1000

¹ ასე, მაგალითად, ნახშირაღის 0,42% შემცველობის ნახშირბადოვანი ფოლადის სიმტკიცის ზღვარი ოთახის ტემპერატურაზე უდრის 64,5 კგ/მ² ხოლო 1000°-მდე გახურების დროს ამავე ფოლადის სიმტკიცის ზღვარი უდრის მხოლოდ 3,8 კგ/მ².

ლითონის ხურების მაღალი ტემპერატურის დროს ჰაერის ჟანგბადი ნამზადის ზედაპირზე უერთდება რკინას და წარმოიქმნება ხენჯი (ნაწვი ან ლითონის დაჟანგვა). ხენჯი წარმოიქმნება აგრეთვე ჰედვის დროს გაგარვარებულ ლითონზე ჰაერის მოქმედებით.

ლითონის დანაჟარვები ნაწვის სახით უდიდეს ზიანს აყენებს სახალხო მეურნეობას. სამკედლო ქურობში ლითონის ნაწვი შეადგენს 5—8%-ს, საპურებულ ღუმელში ერთი გახურების დროს — 0,5—1%-ს.

ნაწვის შეშეკრების მიზნით საჭიროა არ ატყოს ტემპერატურა. გერიდოთ ქურაში ან ღუმელში ლითონის გახურების დროს ზედმეტ დაყოვნებას. ნაწვის სადიდებუ გულენას აძლენს აგრეთვე ლითონის შემადგენლობა, გასახურებელი ნამზადის ფორმის და ზომის. რაც უფრო რთულია ფოლადის ქიმიური შემადგენლობა და ნაჰედის კონფიგურაცია (ფორმის მოზახულობა), მით მეტია ნაწვის სიდიდე.

ლითონის გადახურება იწვევს ნაგლეჯებისა და მზარების წარმოქმნას ჰედვის დროს დანაზადების შექანიკური თვისებების დაცემას. გადახურების თავიდან ასაცილებლად საჭიროა ხურების მაღალი ტემპერატურის დროს არ დავუშვათ ლითონის ზედმეტი დაყოვნება ღუმელში. გადახურებული ნაჰედის გამოსწორება შეიძლება მოწვითა და შემდგომი გადივებით.

ლითონის გადაწვა ლითონის ხურების მაღალი ტემპერატურისა და წვის პროდუქტებში ჟანგბადის ჭარბი რაოდენობით არსებობის შედეგია. გადაწვის შედეგად ლითონი იძლევა მზარებს და ჰედვის დროს იშლება ნატეხებად. გადაწვა წარმოადგენს გამოუსწორებელ წუნს. ლითონის ხურების ტემპერატურა ხელით ჰედვის - დროს ჩვეულებრივად მიხლოცნით ვანისაზღვრება (თვლით, ვარვარების ფერების მიხედვით) (იხ. თ. 3, ცხრ. 10). ლითონის გახურების ხარისხის უფრო ზუსტად განსაზღვრისათვის სარგებლობენ ობტიკური ან თერმოელექტრული ხელსაწყოებით.

6. ქურის მომსახურება

მუშაობის დაწყების წინ ქურის კერა უნდა გაიწმინდოს ნაცრისა (წიდა) და სათბობის ნარჩენებისაგან. მიზანშეწონილია შემოწმდეს ჰაერის მიწოდების მთელი სისტემა — ჰაერსადენი და საფარი.

ქურის დათვალიერებისა და გაწმენდის შემდეგ შეიძლება შევუდგეთ მის გახურებას. გახურება წარმოებს ბურბუშელათი, გაზეთილი ჩერებით ან სხვა მომუშავე ქურიდან, ან ღუმელიდან აღებული გაგარვარებული ნახშირით. გახურების დროს უნდა მივხუროთ ჰაერსადენის საფარი ისე, რომ დავტოვოთ პატარა ქუჭრუტანა ბურბუშელას ანთების შემდეგ საჭიროა თანდათანობით შევყაროთ.

ნახშირი და გავადიდოთ ჰაერის მიწოდება. რეკომენდებულია, რომ მუშაობის დროს ქურაში იყოს თანაბარი ალი. ლითონის გახურება საუკეთესო იქნება, თუ იქნება ჰბოლოვი კაშკაშა ალის დროს. ასეთი (ამღლგენი) ალის დროს ლითონის ნაწი იქნება ზეირე და გადა-
წვა არ მოხდება.

ქურაში ალის დამუარავი სტელი კეანლის დროს ლითონი ნელა ხურდება, ადგილი აქვს სათბობის ციფ სარჯეს, რადგან სათბობის დაუწვავი ნაწილაკები კეანლთან ერთად ალის მილში.

მიზანშეწონილია ლითონის დაცვა ჰაერის საციფებელი ზერვის-
აგან ქმინე გახლაგებული ნახშირის ზრით, რომლის სისქე არ უნდა იყოს 100 მმ-ზე ნაკლები. მღერ ზერვას ზეუილია აგრეთვე სათბობის ნატესების ამოვრა ქურადან. ალის დამუარავი ნახშირის ქერქის მისაღებად ლითონს ზევიდან მოაყრიან ნახშირს, დაასველ-
ებენ წყლით და თუნავ წეამჭიფროლებენ ნიჩბით. იმ შემთხვევაში, როცა საჭიროა ღია ალის მიღება, ნახშირის ქერქს ჩატებენ ცეც-
ხლის საჩხრეკით.

გახურების დროს ლითონში გოგირდის დიფუზიას (შელწევის) შესაძლებლობა თავიდან უნდა იქნას აცილებული. ამისათვის რეკ-
ომენდებულია რომ ლითონი სავადაცხოთ ქურაში ნახწმდეგ, როცა ნახშირი აინთება და გოგირდი ამოიწება.

იმისათვის, რომ მივადწიოთ თანაბარ გახურებას, საჭიროა ნამ-
ზადი დროგამონგებით შევებარუნოთ ქურაში. ახალი ნახშირის ზეყრა უნდა ხდებოდეს არა წვის კერაში (კურების ტენპერატურის სვე-
თრად დაცვის თავიდან აცილების მიზნით), არამედ ქურის ნაპი-
რებზე და შემდეგ იგი თანდათან გადავადგილოთ ქურაში კერის ცენტრისაკენ ნიჩბის საშუალებით. ქურის მუშაობის დროს ქმინი იგნისება წილით და იგი სისტემატურად უნდა იწიინდებოდეს ქვემო კრიჭიდან. ქმინის გაწეცნდის დროს ჰაერის მიწოდება უნდა შეწყდეს.

ქურაზე მუშაობის დამთავრების შემდეგ შეწყვეტენ ჰაერის მიწ-
ოდებას და ქურას მოიყვანენ წესრიგში – წვის კერას გაწმენდავენ წილისაგან, დაუწვავი სათბობის ნარჩენებისაგან და ა. შ.

მყარ სათბობზე მომუშავე სამკედლო ქურების ნაკლოვანებებს მიეკუთვნება: ლითონის შეხება სათბობთან, რომელიც (გარდა ხის ნახშირისა) შეიცავს გოგირდს, სითბოს მნიშვნელოვანი დანაკარგები წვის პროდუქტებთან ერთად, აგრეთვე ლითონის ნაწვის დიდი პრო-
ცენტი. სამკედლო ნახშირის ხარჯი დაახლოებით შეადგენს 50—
60 კგ-ს გასახურებელი ლითონის ყოველ 100 კგ-ზე. ქურის მარგი ქმედების კოეფიციენტი აღწევს მხოლოდ 5— 7%, მაგრამ მას აქვს

არსებითი ღირსებებიც: ქურის მოწყობილობის სიმარტივე, ქურის ჩქარი გაშვებისა და გაჩერების შესაძლებლობა, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია სამჭედლო, სარემონტო სამუშაოთა შესრულების დროს. გარდა ამისა, ქურაში წარმოებს ადგილობრივი გახურება (რაც მნიშვნელოვანია ღუნვისა და გადმოსხმის დროს) და შეიძლება მაღალი ტემპერატურის მიღწევა, რაც აუცილებელია სამჭედლო შედულების დროს. გადასატან ქურებს ღიდი მნიშვნელობა აქვს ტრაქტორებისა და სასოფლო-სამეურნეო მანქანების მარტივ სარემონტო სამუშაოთა შესასრულებლად სავსე პირობებში.

7. საგამდლო სამუშაო იარაღები

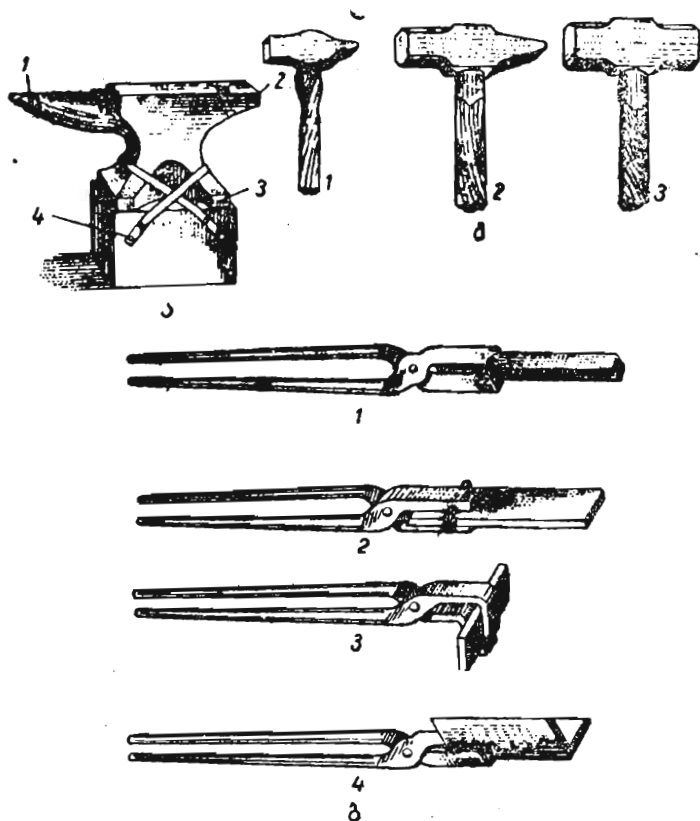
გრდემლი (ნახ. 28,ა) ნამზადისათვის ასრულებს საყრდენის შოვალობას, რომელიც ჰედვის დროს ღებულობს ჩაქუჩის ან სანგის დარტყმებს.

გრდემლი მთლიანად ჩამოსხმულია ფოლადისაგან. გრდემლის ზემო ნაწილს ეწოდება საპირული. გრდემლში ჩვეულებრივად გაკეთებულია მრგვალი და კვადრატული ნახვრეტები. მრგვალი ნახვრეტი გამოყენებულია ნაჭედების გასახვრეტად, ხოლო კვადრატული—სამარჯვების (კავების, საკიდების, ყალიბების და სხვ.) დასამაგრებლად. გრდემლის წაწვეტილი ნაწილის, ანუ რქის 1, საშუალებით ხდება ნაჭედის გაღუნვა. მეორე მხრიდან გრდემლს აქვს მართკუთხა კუდი 2, რომლის დახმარებით ხდება ნაჭედის მართი კუთხით მოხრა. გრდემლი თავსდება თათებზე 3 და ცალსულების 4 საშუალებით მაგრდება ხის სკამზე. გრდემლის ხარისხის შემოწმება ხდება იმ ხმის მიხედვით, რომელიც მიიღება ჩაქუჩით დარტყმის შედეგად; სუფთა, წკრიალა ხმა მოწმობს კარგ ხარისხს. გრდემლი წარმოადგენს „პასიურ“ იარაღს; მისი წონა ჩვეულებრივად აღწევს 150 კგ-ს.

ჰედვის დროს მარწუხის საშუალებით ხორციელდება გახურებული ლითონის დაჭერა, გადაადგილება და შემობრუნება. 28,ბ ნახაზზე წარმოდგენილია მარწუხების ფართოდ გამოყენებული ტიპები. მარწუხი შედგება ორი ნახევრისაგან, რომელთაც შეუძლიათ ღერძის გარშემო შემობრუნება. იმისათვის, რომ ლითონი უფრო მაგრად დავიჭიროთ მარწუხით, უკანასკნელს უკეთდება მომჭერი რგოლი (შპანდირი) მარწუხები მზადდება ისეთი ნახშირბადოვანი საკონსტრუქციო ფოლადისაგან, რომელიც შეიცავს 0,3--0,4% ნახშირბადს.

ხელჩაქუჩი, ანუ სამჭედლო ჩაქუჩი (ნახ. 28,გ) გამოიყენება წვრილი ნაჭედების დამზადების დროს (მარჯვენა ხელით). 1 ხელ-

ჩაქუჩით მჭედელი აგრეთვე მიუთითებს უროს მცემელს ნაჭედის იმ ადგილზე, სადაც საჭიროა დარტყმა. ჩაქუჩის ზემო ნაწილს ეწოდება ჩაქუჩის ბოლო, ქვედას—ჩაქუჩის საცემი. ხელჩაქუჩი მზადდება ისეთი



ნახ. 28. სამჭედლო სამუშაო იარაღი. ა) გრდემლი, ბ) მარწუხები; 1—მარწუხი ამოხნეპილი ტუჩებით, კვადრატული და მრგვალი წნელების დასაჭერად; 2—მარწუხი ბრტყელი ტუჩებითა და განივით; 3—კუთხოვანი, ბრტყელი ტუჩებით; 4—კუთხოვანი რკინის დასაჭერი; გ) ხელჩაქუჩი და სანგები: 1—ხელჩაქუჩი; 2—მახვილცხვირა სანგი; 3—ბლაგვცხვირა სანგი.

ნახშირბადოვანი საიარაღო ფოლადისაგან, რომელიც 0,7%-მდე ნახშირბადს შეიცავს, სამჭედლო ჩაქუჩის წონა უდრის 0,5—2,0კგ.

სანგი, ანუ საცემი დიდი ჩაქუჩი, გამოიყენება მცირე ზომისა და წონის ნაჭედებისათვის გახურებულ ნაწილებზე ძლიერი დარტყმების მოსახდენად (ორივე ხელით). სანგები არის მახვილცხვირა 2 და ბლაგვცხვირა 3. სანგებს ამზადებენ ნახშირბადოვანი საიარა-

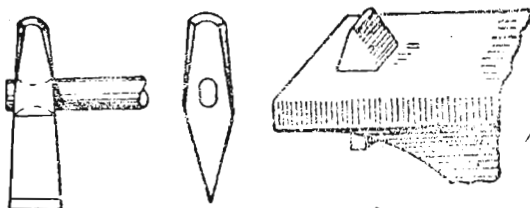
დო ფოლადისაგან (ნახშირბადი 0,7%-მდე) 4—10 კგ წონით. ჩვეუ-
ლებრივად ახდენენ სამჭედლო იარაღების წრთობასა და მოწვებას.

ხელით ქედვისას გამოყენებული იარაღებისა და სამარჯვების სხვა
სახეები მოყვანილია ქვემოთ სამჭედლო ოპერაციების აღწერის
დროს.

8. ძირითადი სამჭედლო ოპერაციები

ძირითად სამჭედლო ოპერაციებს ეკუთვნის ჭრა, გაწევა
ჩაჯდომა, ღუნვა, გახვრეტა და სასჭედლო შედუღება.

ჩატრით ახდენენ ღიათონის ნაწილის განცალკევებას ნახადისაგან
ან ნაქედისაგან. აგრეთვე ამოკვეთის (ჭრის) საშუალებით გააცლიან
ნაქედის ზედაპირს გარეგან დუფენტებს (წყრილ ზედაპირულ ბზარებს



ნახ. 59. იარაღები და სამარჯვები, რომელთაც ჭრის
დროს იყენებენ: ა — სამჭედლო ღოჯი; ბ — საკვეთელი.

კორქებსა და სხვ.). ჭრისას შედის: ღიათონის ნაწილის მოჭრა, ნაწი-
ბურჯებისა და ხიწყების შეწოჭრა, მოქლიანის თავების წაცვეთი, სა-
ზეთი არხებისა და სასოფხანე ღიათონის გაჭრა, ჩატრა (მოწიბვნა) და
სხვ.

ჩატრა წარმოებს ჩვეულებრივად ღიათონის იმ უ მოვამარგობ-
აში, სადა 850—950 °C-მდე გახურებულია. ღიათონის ჩატრა ხორ-
ციელდება სამჭედლო ღოჯის (ნახ. 23ა) სასაჯდობით, რომელიც
საიარაღო ფოლადისაგან მზადდება. ჭრის დროს ღოჯისა და შეჭუ-
ბუქებისათვის იყენებენ საკვეთელს (ნახ. 23ბ), რომელიც იდგება
გრძელად კვადრატულ ნაჭერში. ღოჯი უფრო ნაწილს მასპიელი
აღვილით დაადებენ საკვეთელს. საკვეთელის პირდაპირ, ზემოდან,
გერტიკულად დააყენებენ ღოჯს. უფროსადგენი ღოჯზე დარტყმას
ახდენს მანამდე, სანამ საკვეთელისა და ღოჯის შორის არ წარმოი-

ქმნება ლითონის თხელი შრე. ამის შემდეგ ნაშადს ნაჭდევით და-
აყენებენ გრდემლის კიდეზე და ნაჭდევში ჩადგმულ ღოჯზე მსუბუქი
დარტყმით მოახდენენ ლითონის საბოლოო განცალკევებას.

ჩატრა წარმოადგენს სახელათო ოპერაციას, ამიტომ უფარგისი იარაღით წესდება არ შეიძლება. ღოჯი უნდა დადგეს ზუსტად ვერტიკალურად, რომ არ მოხდეს მისი ასხლეტა და წონეშაფეების დაზიანება. უროს/ცეცხელი და ჰედეული ცრთმანეთის პამარი კუთხით უნდა იდგნენ. საჭაროა აგრეთვე საფარების დაყენება, რათა ლითონის ასხლეტაშია წაგრძნა აო დაახიანის გარეშო მყოფნი.

გაწევა, ანუ გატრევა, სანუალეზას გვალეფს ვავალიდოთ ნამზ-
აღის სიგრაჲ მისი განიგვეფთის ზეჲქირებასთან ერთად. ვახურებულ
ნახაღს ურითი აქუნაჲნ დიატონიკს, რაც მას ხდის უფრო წვრი-
ლსა და ვრცელს. გაწევის დროს იაშხაღს სასტენაქტურად ამბრუნ-
ებენ 90-იანი კუთხით, მასი გავანელოების თავიდან აცილების მიზნით.

თუ საჭიროა წამოადის სიგ-
რასა და სიგანის გადღე-
ნა. მაშინ დარტყმას ახდენ-
ენ ჩაჭურჩის ან ხანგის საც-
ემით. ზოლის ესერგებულად
გაწევისათვის დარტყმას ახ-
დენენ ჩაჭურჩის ან სახეობა
გოჭოთა ბოლოთი. გაწევა გა-
ველდვის ჯერ გახეობაზე
კვეთზე სრულდებ. ან-
მავალითაჲ, თუ საჭიროა
წამოადი. წაჭედოთ წამოადი
გაწევა, წაჭედოთ წამოადი
კვეთის წამოადი. თუ წამ-
ოადის ჯერ გახეობაზე გა-
თავად, წაჭედოთ წამოადი



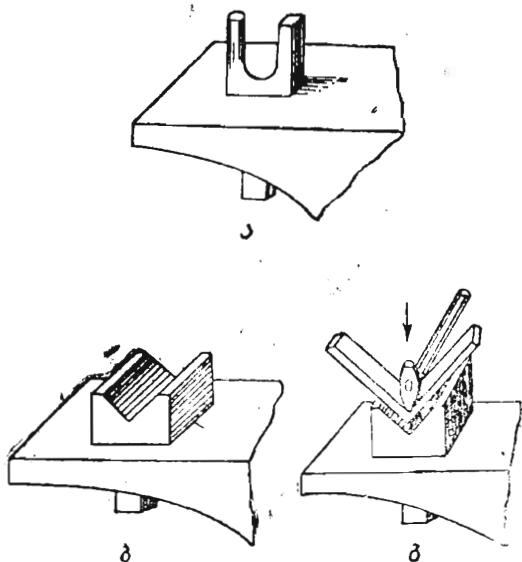
მ. შ. იმ. გარეთი ქ. ის გამოცემული ია-
ნელი და მათთვის. - მადლოვანი; ბ-
რეკლამები; - მომსახურება.

[illegible]

საქართველოს სსრ-ის საგარეო ურთიერთობების მინისტრის განცხადებით (ნაბ. 30):
საიკმბი, საკლკოპო, მამაკაციები. საიკმბს იყენებენ მართ-

კუთხა კვეთის გაწევის დროს, ხოლო საგლუვებს — ნაჭედის გასასწორებლად (გასაუთოებლად). გაწევის შემდეგ მომტკეცების საშუალებით ახდენენ მრგვალი ნაჭედების გაწევას. გაწევის ოპერაციების შესრულების დროს ნაჭედის ზედაპირზე შესაძლებელია წარმოიქმნას ჩაღუნვა, ბზარი და სხვა დეფექტები.

გ ა გ ა ნ ი ე რ ე ბ ა საშუალებას იძლევა უფრო მეტად გავადიდ-



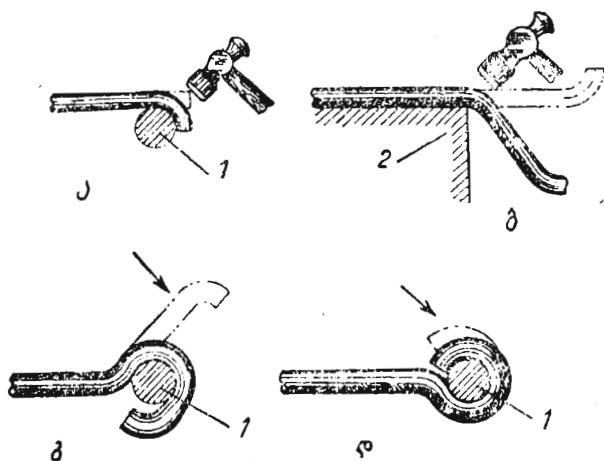
ნახ. 31. ლუნვის დროს გამოყენებული სამარჯვები: ა—ჩანგალი; ბ—კუთხური ქვესადები; გ—მართი კუთხის წარმოქმნა საცემისა და ქვესადების საშუალებით.

დოთ ნამზადის სიგანე და უფრო ნაკლებად სიგრძე. გაგანიერება ჩვეულებრივად იწეება ნამზადის შუა ადგილიდან.

ჩ ა ჯ დ ო მ ი თ შესაძლებელია გავადიდოთ ნამზადის განიგკვეთი და შევამციროთ მისი სიგრძე. ჩაჯდომა არსებობს სრული, შუა და ბოლო. ჩაჯდომის ოპერაციის შესრულების დროს ნამზადს აბრუნებენ მისი ღერძის გარშემო. ჩასაჯდომი ნამზადის სიგრძე არ უნდა აღემატებოდეს დიამეტრის ან კვადრატის გვერდის, ან კიდევ მართკუთხედის უდიდესი გვერდის სიგრძის 2—2,5, წინააღმდეგ შემთხვევაში ადგილი ექნება ნამზადის ლუნვას. ნამზადის ლუნვის გარდა, ჩაჯდომის დროს ნაჭედში შეიძლება წარმოიქმნას ირიბწახნაგობა და ბზარები.

ხრახნების, ჭანჭიკების და სხვა მსგავსი დეტალების დასამზადებლად ხშირად იყენებენ სამარჯვს, ე. ი. სალურსმნეს, რომელიც საშუალებას გვაძლევს ჩაჯდომის გზით მივიღოთ ხრახნებისა და ჭანჭიკების სხვადასხვანაირი თავები. ჩაჯდომა, როგორც დამოუკიდებელი ოპერაცია შედარებით იშვიათად გამოიყენება სასოფლო-სამეურნეო მანქანებისა და ტრაქტორების დეტალების რემონტის დროს.

ლუნ ვით შეიძლება დამზადდეს დეტალების მნიშვნელოვანი რაოდენობა. ლუნვა სრულდება მარტივად. ლითონის ზოდს ერთი სანგით დააჭერენ გრდემლზე, მეორეთი კი ახდენენ ლუნვას მექანი-

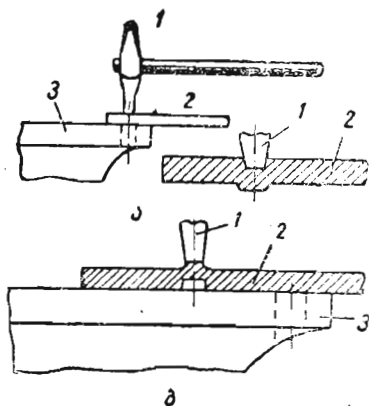


ნახ. 32. რკინის ლეროსათვის პატარა ყურის შემოღუნვა: 1—გრდემლის რქა; 2—გრდემლი.

კური უროს არსებობის დროს ზოდს ჩააჭერენ საცემებს შორის და სანგით ახდენენ ლუნვას. ლუნვის დროს ფართო გამოყენება აქვს სხვადასხვა იარაღებს (ნახ. 31). ქვემოთ მოყვანილია რკინის ლეროსათვის პატარა ყურის შემოღუნვის მოკლე ტექნოლოგია (ნახ. 32). ნამზადის გახურებულ ბოლოს ათავსებენ გრდემლის რქაზე და ჩაქუჩის დარტყმებით გადალუნავენ ლეროს ბოლოს (ნახ. 32, ა). ამის შემდეგ ნამზადს გადახრიან გრდემლის კუდზე ბოლოდან იმ მანძილის დაშორებით, რომელიც უდრის ყურის გაშლილ სიგრძეს (ნახ. 32, ბ). შემდეგ ოპერაციას წარმოადგენს ყურის მოღუნვა (ნახ. 32, გ). ბოლოს, ნამზადს ჩამოაცვამენ გრდემლის რქაზე და სანგის მსუბუქი დარტყმებით გამოიყვანენ საჭირო ზომის მიხედვით

(ნახ. 32, დ). გაცივებული ნამზადის ლუნვის დროს ლითონში შესაძლებელია წარმოიქმნას ბზარები.

გახვრეტასა და გაჭოლვას იყენებენ იმისათვის, რომ ნამზადში მიიღონ ნახვრეტი. გახვრეტა წარმოებს სახვრეტის (ნახ. 33) საშუალებით. ჭედვის დასაწყისში. 900 - 1000°-მდე გახურებულ ნამზადს ათავსებენ გრდემლის ნახვრეტზე იმ ადგილით, სადაც უნდა გაკეთდეს ნახვრეტი. ამის შემდეგ დააყენებენ სახვრეტს და სანგის მსუბუქი დარტყმებით შეიყვანენ მას ნამზადში დაახლოებით მისი სისქის ნახევრამდე (ნახ. 33, ა). ამის შემდეგ სახვრეტს ამოიღებენ,



ნახ. 33. ნახვრეტის გაკეთება სახვრეტით: 1—სახვრეტი; 2—ზოლი; 3 — გრდემლი.

ნამზადს გადმოაბრუნებენ და მის ამოზნექილ ნაწილზე მოათავსებენ სახვრეტს (ნახ. 33, ბ) და ნახვრეტის მისაღებად სახვრეტს რამდენჯერმე დაარტყამენ.

გაჭოლვა წარმოებს ჭედვის დასასრულს, როცა ნაკეთობა თითქმის მზადაა.

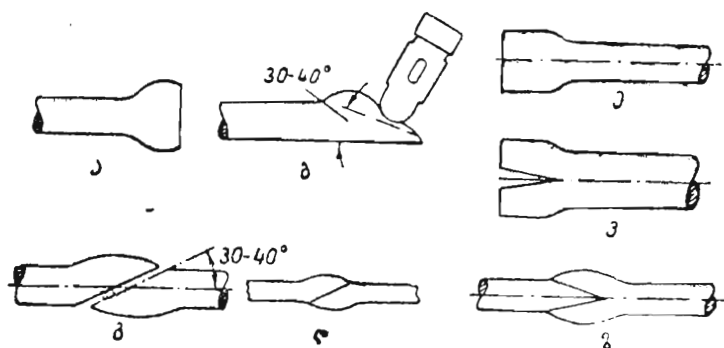
სამჭედლო სახვრეტები არსებობს ხედასხვა ზომის—კვადრატული და მრგვალი. იმისათვის, რომ სახვრეტი ნამზადში არ გაიჭედოს საჭიროა მისი შერხევა ყოველი დარტყმის შემდეგ. მიზანშეწონილია მისაღებ ნახვრეტთან მიეყვაროთ ხის ნახშირი, რომელიც

წვის დროს გამოყოფს სახვრეტის ამოღების გამაადვილებელ აირს. იმის გამო, რომ სახვრეტებს აქვს კონუსური ფორმა, საჭიროა გახვრეტის შემდეგ ნახვრეტები გავასწოროთ სპეციალური სარგულას საშუალებით. გახვრეტა უნდა ვაწარმოოთ მეტად ფრთხილად, რათა ავიცილოთ ნახვრეტის ლერძების გადაადგილება, ბზარებისა და ხიწვების წარმოქმნა.

სამჭედლო შედუღება საშუალებას გვაძლევს ერთ მთლიან ერთეულად შევაერთოთ პლასტიკურ მდგომარეობამდე გავარგებული ლითონის ნაჭრები, მოვახდინოთ დაუშლელი შეერთება გარეგანი წნევის მეშვეობით. სამჭედლო შედუღებით შესრულებული შეერთების სიმტკიცე მაღალია. სამჭედლო შედუღებას იყენებენ როგორც ახალი დეტალების დასამზადებლად (რომელთა დამზადება ჩვეულებრივი ჭედვის ხერხით არ შეიძლება), ისე სარემონტო სამუშაოების შესრულების დროსაც. რბილი საკონსტრუქციო ფოლადი

ადვილი შესადულებელია. სამჭედლო შედულების ოპერაციები შემდეგია: 1) ბოლოების მომზადება შედულებისათვის; 2) გახურება; 3) შედულება; 4) შედულების ადგილის დაჭედვა და მოპირკეთება. ხურების ტემპერატურა შედულების დროს უდრის $1275-1350^{\circ}$.

ნახშირბადმცირე ფოლადს შედულების დროს ახურებენ კაშკაშა თეთრ ფერამდე ლითონი ნაპერწკლებს ყრის); ნახშირბადოვან ფოლადს ახურებენ მოყვითალო ელფერი თეთრად გარგარებამდე. შესადულებელი ბოლოების ზედაპირს დაფარავენ ბორაქნარევი მდი-



ნახ. 34. პირგადადებით და პირშეჭრილი შედულება.

ნარის სილით (მდნობი). მდნობი ხსნის ხენჯს და ამასთანავე წარმოქმნის წიდას, რომელიც გამოიღვენება ჭედვის დროს. შედულების დროს შესაერთებელ ნაწილებს მიაყენებენ სწრაფსა და ძლიერ დარტყმებს. შედულების შემდეგ დეტალები გამოყავთ სხვადასხვა ფორმის მომტკეცებით.

არსებობს სამჭედლო შედულების შემდეგი სახეები: პირგადადებით შედულება და პირშეჭრილი შედულება.

პირგადადებით შედულებას (ნახ. 34) იყენებენ მცირე დიამეტრის ღეროებისათვის. ჯერ შეამსხვილებენ ბოლოებს (ნახ. 34,ა) შემდეგ ბოლოებზე გამოჭედენ ლაცკანებს (ნახ. 34,ბ). იმისათვის, რომ ჭედვის დროს ადვილად მოხდეს წიდის გამოწურვა ლაცკანები შუაში ამოზნექილი უნდა იყოს. ლაცკანების წიდისაგან გაწმენდისა და შედულების ტემპერატურამდე გახურების შემდეგ მათ ერთმანეთზე დაადებენ (ნახ. 34,გ) და შედულების ადგილს დაჭედავენ (ნახ. 34,დ). პირშეჭრილი შედულება უფრო მეტადაა გავრცელებული.

პირშეჭრილი შედულება (ნახ. 34) გამოიყენება ღეროებისათვის, რომელთა სისქე 60 მმ არ აღემატება. პირშეჭრილი შედულება მეტად მტკიცეა. ჯერ გაახურებენ ერთი ღეროს ბოლოს, შეამ-

სხვილებენ (ნახ. 34,ე) და შემდეგ გაკვეთენ (ნახ. 34,ვ). ამის შემდეგ მეორე ღეროს ბოლოს სოლისებურად გაწელავენ და ჩასვამენ პირველი ღეროს ღარში. ერთმანეთთან მორგებულ ბოლოებს გაახურებენ შედუღების ტემპერატურამდე და დაჰყდავენ (ნახ. 34,ზ). შედუღების დროს შესაძლებელია მივიღოთ შემდეგი დეფექტები: შედუღების ადგილის კვეთის შემცირება, ნაკერის შუაგულის შეუღუღებლობა და სხვ.

ტრაქტორის გუთნის ერთ-ერთი იმ დეტალთაგანი, რომელიც ყველაზე ძლიერ ცვდება, არის სახნისი. იგი მუშაობს განსაკუთრებით მძიმე პირობებში, რაც იწვევს მის სწრაფ დაჩლუნგებას. მუშაობის დასაწყისში ცვდება სახნისის პირი, შემდეგ კი თვით ტანიც. სახნისის მიერ დაკარგული ფორმისა და ზომების აღდგენა შეიძლება მისი სამარაგო შესქელების გაწევით. სახნისის რემონტი მდგომარეობს მისი პირის სამჭედლო გამოკვეთვაში (გამოწყება), ალესვასა და წრთობაში. ქვემოთ მოგვყავს ამ ოპერაციების მოკლე აღწერა.

გუთნიდან მოხსნილ სახნისს ათავსებენ ქურის ცენტრში, სადაც გაახურებენ მის მხოლოდ გამოსაკვერავ ადგილს. სახნისის დანარჩენ ნაწილზე დააყრიან ახალ ნახშირს. გახურებას ახდენენ კაშკაშა წითელი ფერის ვარვარებამდე (980°); სახნისის ნაპირებს ახურებენ $30-40$ მმ-ის სიგანეზე. გახურების შემდეგ სახნისს მოათავსებენ გრდემლზე ისე, რომ მისი მუშა ზედაპირი ქვემოთ მოექცეს. მარაგის გაწევას იწყებენ ცხვირიდან (ზურგის მხრიდან) სამჭედლო ჩაქუჩის ბოლოთი. სახნისის ჰედვა ჩვეულებრივ გახურებით წარმოებს. გაცივებული სახნისის (მუქი ფერის დროს) გამოკვერვას შეუძლია გამოიწვიოს ბზარები. სახნისის გამოკვერვის სისწორის შემოწმება ხდება თარგის საშუალებით.

გამოკვერვის შემდეგ წარმოებს სახნისის გასწორება და ალესვა (გაცივების შემდეგ) ქლიბით ან სალესზე. ალესვა ხდება მუშა მხრიდან.

სახნისას წრთობა სრულდება 850° -მდე გახურების დროს (ალუმინისფერ-წითელი ფერი). გაცივება უნდა ხდებოდეს $30-40^{\circ}$ -მდე გამთბარ წყალში მანამდე, სანამ არ შეწყდება წყლის ჩუხჩუხი. ამის შემდეგ სახნისს ამოიღებენ წყლიდან და გააცივებენ ჰაერზე. სახნისის მოშვებას აწარმოებენ მისი 300° -მდე განმეორებითი გახურებით და წყალში შემდგომი გაცივებით. წრთობისათვის გახურებისა და შემდგომი გაცივების დროს სახნისი ხშირად იბრიცება, ამიტომ გახურების დროს სახნისი უნდა დადგეს ქურაში ვერტიკალურად, პირით ქვემოთ, ამასთან უნდა ვეცადოთ (სახნისის პირის გადაადგილებით) ჭრელში ნაწილების თანაბრად გახურებას. წყალში ჩაშვებ-

ბა უნდა მოხდეს გვერდულად, ზურგით. სახნისის სიბრტყით ჩაშვება წყალში არ შეიძლება, რადგან ამან შეიძლება გამოიწვიოს დაბრეცა და ბზარების გაჩენა. ნაწრთობი სახნისის სისაღეს ამოწმებენ ქლიბით, რომელმაც არ უნდა გაკაწროს სახნისის პირი.

სახნისი მზადდება ნახშირბადოვანი ფოლადისაგან, რომელიც ნახშირბადს 0,7%-შეიცავს.

9. უსაფრთხოების ტექნიკის ძირითადი წესები ხელით ზედვის დროს

უბედური შემთხვევის თავიდან აცილების მიზნით ხელით ჭედვის დროს უნდა ვისარგებლოთ ვარგისი იარაღებით — მარწუხებით, ჩაქუჩებითა და სანგებით, აგრეთვე სხვა სამარჯვებით. გრდემლიდან ხენჯის გადაწმენდა დასაშვებია მხოლოდ ლითონის ჯაგრისით ან საფხეკით. ხენჯის გადაწმენდა, თუნდაც ხელთათმანიანი ხელით, არ შეიძლება. სამჭედლო ოპერაციების შესრულების დროს სველ ან დაზეთიანებულ გრდემლზე მუშაობა აკრძალულია, ვინაიდან წყლისა და ზეთის შხეფებს და ორთქლს შეუძლია გამოიწვიოს დამწვრობა. გამამწვარი ლითონის ჭედვას შეუძლია გამოიწვიოს ჭრილობის მიყენება ან დაუფიქრობა ნამსხვრევებად ქცეული ლითონის ნატეხებით.

საჭიროა აგრეთვე მჭედლის სამუშაო ადგილის სისუფთავისადმი სისტემატური თვალყურის დევნება, არ უნდა დავუშვათ ნაჭედებისა და ლითონის ნატეხების გრდემლთან დაგროვება, რადგან ამასაც შეუძლია გამოიწვიოს უბედური შემთხვევა. ჭედვის დროს სპეცტანისამოსისა და თვალსაფარი სათვალეების ხმარება სავალდებულოა.

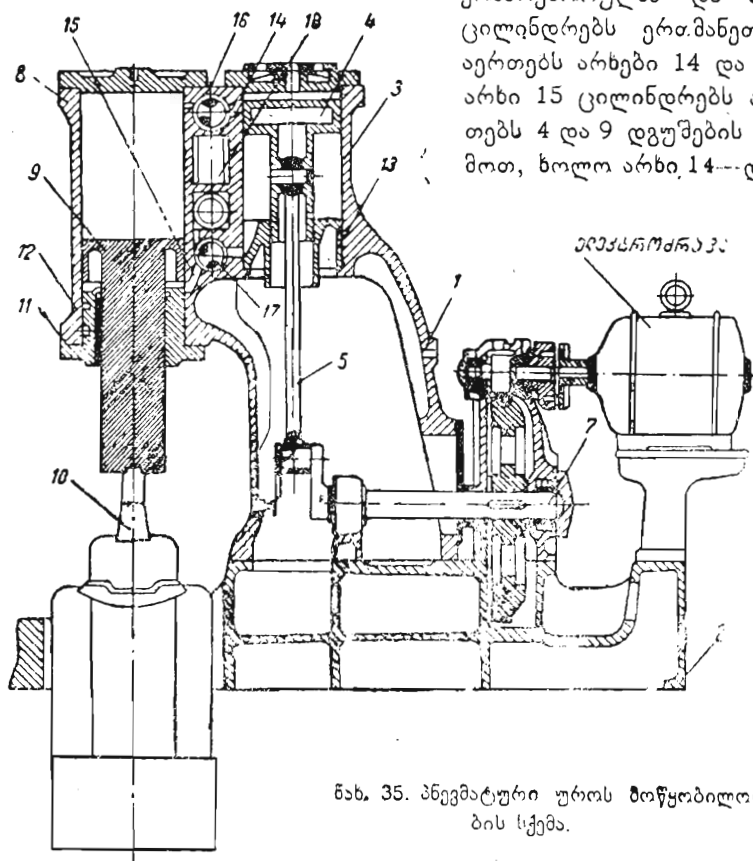
10. მოკლე ცნობები საჰაერო უროს მოწყობილობისა და მუშაობის შესახებ

საჰაერო უროები შედის სარემონტო-ტექნიკური სადგურების მოწყობილობის შემადგენლობაში. ასეთი უროების სავარდნი ნაწილების წონა უდრის 100—2000 კგ-ს (უროს სიმძლავრე). 250 კგ სიმძლავრის მქონე საჰაერო უროების მართვა ხდება ხელით ან სატერფულით, ხოლო 250 კგ-ზე ზევით მხოლოდ ხელით.

35-ე ნახაზზე წარმოდგენილია საჰაერო პნევმატური უროს მოწყობილობის სქემა. ურო მუშაობს ცალკე ელექტროძრავით. თუჯის ჩამოსხმულ დგარზე 1, რომელიც ჩარჩოზე 2 არის დამონტაჟებული, დაყენებულია კომპრესორის ცილინდრი 3; ამ ცილინდრში წარმოებს უროს მუშაობისათვის საჭირო ჰაერის შეკუმშვა. კომპრესორის დგუში 4 ბარბაცას 5 საშუალებით უერთდება ლილვის 7 ბოლოზე მოთავსებულ მრუდმხარას. მუშა ცილინდრში 8 მოძრაობს დგუში,

რომლის ბოლოზე დამაგრებულია საცემი 10. მილისა 11 ასრულებს დგუშის 9 მიმმართველის როლს. დგუშის შებრუნების თავიდან ასაცილებლად ცილინდრში ჩადგმულია ფირფიტები 12. კომპრესორის ცილინდრი ატმოსფეროს უერთდება ხუფის 13 საშუალებით.

კომპრესორულსა და მუშა ცილინდრებს ერთმანეთთან აერთებს არხები 14 და 15. არხი 15 ცილინდრებს აერთებს 4 და 9 დგუშების ქვემოთ, ხოლო არხი 14—დგუ-



ნახ. 35. პნევმატური უროს მოწყობილობის სქემა.

შეზღუდვის ზემოთ. ცილინდრულ მკვეთარებს 16 და 17 შორის მოთავსებულია კამერა 18. მკვეთარების მართვას ახდენენ სახელურით. კომპრესორის დგუშის ზემოთ (მისი ძირს დაშვების დროს) ადგილი აქვს ჰაერის გაიშვიათებას, ხოლო ქვემოთ— შეკუმშვას. ამასთანავე, დგუშის 9 ზემოთ ადგილი ექნება გაიშვიათებას. კომპრესორის დგუშის ქვეშ შეკუმშული ჰაერი არხის 15 საშუალებით შედის მუშა ცილინდრის დგუშის ქვემოთ, რომელიც ზემოთ ადის. კომპრესორის დგუშის 4 ზემოთ აწევის დროს დგუში 9 ძირს ეშვება.

საპერო კომპრესორის მუშაობისათვის საკომპრესორო ან სა-
ქვაზე დანადგარები საჭირო არ არის. უროს მარგი ქმედების
კოეფიციენტი (უროს მიერ შესრულებული მუშაობის შეფარდება იმ
მუშაობასთან, რომელიც დაიხარჯება უროს ასამუშაველად) უდრის
40--60 %-ს. საპერო უროს ნაკლოვანებებს მიეკუთვნება ის, რომ
ეუძლებელია საცემის ვარდნის სიმაღლის შეცვლა და გაძნელებუ-
ლია ცალკეული დარტყმების მიღება.

11. მძანოკური ჰელვისათვის საჭირო იარაღები

იარაღები, რომლებსაც იყენებენ უროების ქვეშ ჰელვის დროს
(ნახ. 36), განსხვავდებიან ხელით ჰელვისას გამოყენებული იარაღე-
ბისაგან.

საცემები წარმოადგენს უროს ქვეშ ჰელვის ძირითად
იარაღებს. 36, ანახაზზე წარმოდგენილია საცემების უფრო მეტად
გავრცელებული ტიპები: ბრტყელი საცემები არსებობს სხვადა-
სხვა ზომის. ასე, მაგალითად, 200კგ სიმძლავრის პნევმატური
უროსათვის საცემის სიგანე უდრის 90—110 მმ-ს, ხოლო სიგ-
რძე—200—220მმ-ს.

სამტკეცები (ნახ. 36,ბ) გამოიყენება ნაჰელის გამოსაყვანად
და უფრო წესიერი ფორმისა და ზუსტი ზომების მისაღებად.

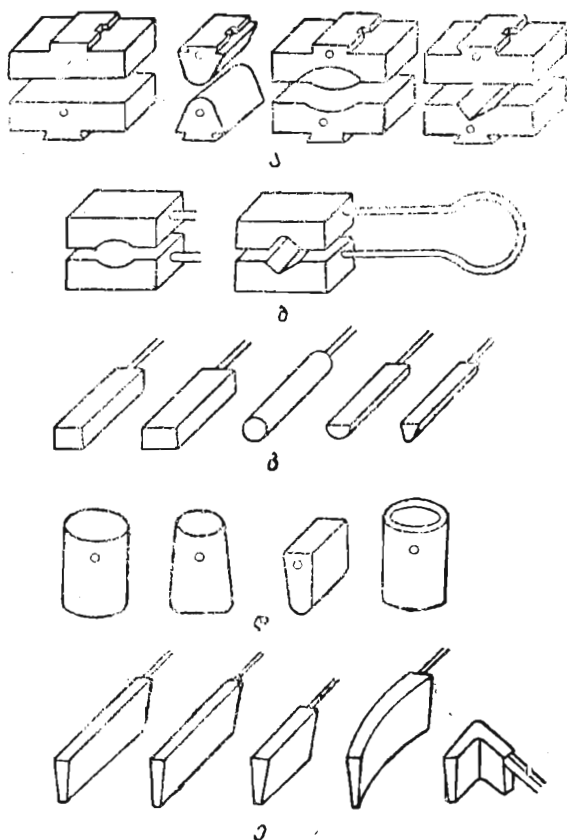
საწვევები და საგლინავეები (ნახ. 36,გ). საწვევები იხმარე-
ბა ლითონის გასაწევად, ხოლო საგლინავეებს იყენებენ ჩაღრმავები-
სთვის და ნამზადების დასანაწილებლად.

საცემელებს, სამტკეცებს, საწვევებს და საგლინავეებს ამზადებენ
40 და 50 მარკის ნახშირბადოვანი საკონსტრუქციო ფოლადებისაგან.

გამჭოლები (ნახ. 36, დ) ცილინდრული, კონუსური, სოლი-
ნებური და ღრუ—გამოიყენება ნახვრეტებისა და ჩაღრმავების
წარმოსაქმნელად. მცირე ზომის გამჭოლები მზადდება Y7 მარკის
ნახშირბადოვანი ფოლადისაგან, დიდი ზომების კი 5XHM და 5XFM
მარკის ლეგირებული ფოლადებისგან. უფრო ხშირად გამოიყენება
ცილინდრული, მთლიანი (მცირე კონუსით) და ღრუ გამჭოლები.

საკვეთლებს (ცულებს) (ნახ. 36,ე) იყენებენ ნამზადების
ბოლოებიდან ზედმეტი ლითონის მოსაკვეთად და ნაჰედებზე ამონა-
ჭრების მისაღებად. ცულები არის ორპირი, ცალპირი, სოლისებრი,
გამოსაჭრელი საცემელებისათვის და კუთხოვანი. ცულებს ამზადე-
ბენ 5XHM და 5XFM მარკის ლეგირებული ფოლადებისგან. ცულის
ტარი მზადდება 15 და 25 მარკის ნახშირბადოვანი საკონსტრუქციო
ფოლადებისგან. მცირე სისქის ზოლის ჩაჭრას ცივ მდგომარეობაში
ახდენენ კვადრატებით.

სარგულები იხმარება ღრუტანიანი დეტალების ჰედვის დროს
სარგულები არსებობს ცილინდრული, კონუსური და კასრისებრი
მუშა ნაწილებით.



ნახ. 36. იარაღები მექანიკური ჰედვისათვის: ა—საცემები; ბ—სამტკეცები;
გ—საწევეები და საგლინავეები; დ—გამჭოლები; ე—საკვეთლები (ცულები).

12. პნევმატური შროს მომსახურება

მუშაობის დაწყების წინ უნდა შემოწმდეს სამუშაო ადგილის,
მდგომარეობა, შროს შეზეთვა და საცემების დამაგრების საიმე-
დობა. სპეციალურად უნდა შემოწმდეს საცემების მდგომარეობა,
უნდა გავაცალოთ მას ზეთი და ხუნჯი. შროს წესიერულობას ამო-
წებენ გარკვეული დროის განმავლობაში ზისი გამოშვების გზით
უკმ დარტყმებზე (წუნდებულ ნაჭედზე ან ზოლზე).

მუშაობის დროს თვალყურით უნდა ვადევნოთ საცემების
დამაგრებას და უნდა მოვანიდინოთ მათი გაჭედვა სოლებით. სა-

ჭირა სისტემატურად მოვახდინოთ უროზე მისაწოდებელი ლითონის ტემპერატურის შემოწმება პირომეტრით. ჭედვის დროს ნამზადი უნდა მოთავსდეს საცემების ცენტრში. იარაღებით სარგებლობის დროს საჭირა სიფრთხილე, ვინაიდან შესაძლებელია მოხდეს მარწუხების, კვადრატებისა და სხვათა გაჭედვა ნაჭედში. ჭედვის დროს სახიფათოა აგრეთვე ზედა საცემით ქვედაზე დარტყმების მოხდენა. ჭედვის პროცესში უროს შეზეთვა და რემონტის წარმოება არ შეიძლება.

13. ლითონების შედუღება

ლითონებასა და შენადნობების შედუღებას ფართოდ იყენებენ ტრაქტორებისა და სასოფლო-სამეურნეო მანქანების რემონტის დროს.

შედუღება ეწოდება პროცესს, რომლითაც მიიღება ლითონის დეტალების (ან ნაკეთობების) დაუშლელი შეერთება, მათი გამდნარ ან პლასტიკურ მდგომარეობაში გახურების გზით მექანიკური დაწოლის გამოუყენებლად ან მისი გამოყენებით.

დაუშლელი შეერთების სხვა ხეობებთან შედარებით შედუღება საშუალებას გვაძლევს ავამაღლოთ შრომის ნაყოფიერება და შეერთების სიმტკიცე, შევამციროთ ლითონის ხარჯი, რაც იწვევს პროდუქციის თვითღირებულების შემცირებას. შედუღებით დამზადებული დეტალებისა და ნაკეთობების სიმტკიცე ძალიან მაღალია.

შედუღებას ფართოდ იყენებენ აგრეთვე ტრაქტორებში ჩამოსხმული დეტალების იმ დეფექტების გამოსასწორებლად, რომლებიც თავს იჩენენ აღნიშნული დეტალების მექანიკური დამუშავების დროს.

არსებობს შედუღების მრავალი ხერხი. შედუღების სამუშაოთა ხასიათის მრავალფეროვნებას, რაც ტრაქტორების, სასოფლო-სამეურნეო მანქანებისა და იარაღების რემონტის დროს გვხვდება, ყველაზე უფრო სრულად უპასუხებს ელექტრორკალური და აირული (ქანგბად-აცეტილენური) შედუღება. სარემონტო-ტექნიკური სადგურების სახელოსნოებში აქვთ ელექტროშესადუღი და აირშესადუღი აპარატები.

ელექტრორკალური შედუღება. ჩვენი ქვეყანა ელექტრორკალური შედუღების სამშობლოა. სახელგანთქმულმა ფიზიკოსმა ვ. ვ. პეტროვმა 1802 წ. აღმოაჩინა ელექტრული რკალი და უჩვენა მისი სითბოს გამოყენების შესაძლებლობა ლითონის დნობისათვის. რუსმა ინჟინრებმა ნ. ნ. ბენარდოსმა 1882 წ. და ნ. გ. სლავიანოვმა 1888 წ. პირველებმა გამოიყენეს ელექტრული რკალი ლითონის დნობისათვის. ასეთი შედუღების დროს შესადუღებელი დეტალებისა და მისადუღებელი მასალის (ანუ ლითონის ელექტროდის) ადგილობ-

რეგი დნობისათვის იყენებენ სითბოს, რომელიც მიიღება შედუღების ადგილზე წარმოქმნილი ელექტრული რკალის წვის დროს. უდიდესი გავრცელება მოიპოვა შედუღებამ ელექტრული რკალით, რომელიც წარმოიქმნება შესადუღებელ ზედაპირსა და ლითონის ელექტროდს (მავთულის სახით) შორის.

ლითონის შედუღებადობას დიდი მნიშვნელობა აქვს შენადული ნაკერის ხარისხისათვის. ლითონის თვისებას წარმოქმნას მტკიცე, დაუშლელი შეერთება სხვა ან იმავე ლითონთან ეწოდება შედუღებადობა. ლითონის ის მასალები, რომლებისგანაც ტრაქტორის დეტალებს ამზადებენ (თუჯი, ფოლადი, ფერადი ლითონები) იჩენს შედუღების დამაკმაყოფილებელ თვისებებს.

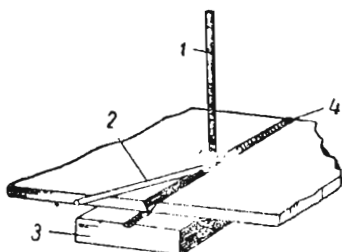
ელექტრორკალური შედუღების დროს იყენებენ ლითონისა და ნახშირის ელექტროდებს. ნახშირის ელექტროდებს უწოდებენ საკუთრივ ნახშირისა და გრაფიტირებულ ელექტროდებს. ისინი გამოიყენებიან ბენარდოსის ხერხით შედუღების დროს, აგრეთვე ლითონის მიდნობისა და რკალური კრის დროს. ნახშირის ელექტროდები მზადდება 8—30 მმ დიამეტრით და 200—300 მმ სიგრძის ღეროების სახით. გრაფიტირებული ელექტროდებით მუშაობის დროს შეიძლება გამოვიყენოთ უფრო დიდი ღერის ძალა, ვიდრე ნახშირის ელექტროდებით მუშაობის დროს. ლითონის ელექტროდებს ამზადებენ სხვადასხვა დიამეტრის მავთულებისაგან 300—450 მმ სიგრძით. უმეტესად გამოიყენება ისეთი ელექტროდები, რომელთა დიამეტრი 4 მმ-ის ტოლია. გამოიყენება როგორც შიშველი, ისე დაფარული ლითონის ელექტროდები. შედუღების დროს ყველაზე ხშირად იყენებენ სხვადასხვა ხსნარით დაფარულ ელექტროდებს.

მისადული მასალა ეწოდება ლითონს, რომელსაც მიიტანენ შედუღების ადგილზე (ბენარდოსის ხერხით შედუღებისას) და გაადნობენ, რათა ნაკეთის თხიერ ლითონთან ერთად წარმოიქმნას შენადული ნაკერი.

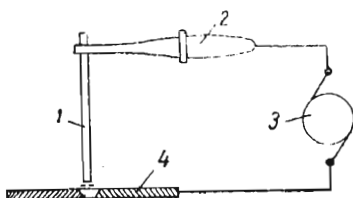
ბენარდოსის მეთოდით შედუღებისას ელექტრული რკალი წარმოიქმნება ნახშირის 1 ელექტროდსა (ნახ. 37) და შესადუღებელ ზედაპირს შორის. ელექტროდს შეაერთებენ ღერის წყაროს ერთ-ერთ პოლუსთან. ღერის წყაროს მეორე პოლუსს შეუერთებენ ლითონის ფილას, რომელზედაც ათავსებენ შესადუღებელ დეტალს. შესადუღებელ დეტალთან ელექტროდის ხანმოკლე შეხებისა და შემდგომი მოცილების დროს წარმოიქმნება ელექტრული რკალი; ელექტრული რკალის ალში (ტემპერატურა 3500 °მდე) შეიტანენ მისადულ მასალას 2 მავთულის ნაჭრების სახით. რკალი გაადნობს დეტალის შესადუღებელ ნაწილებს და მისადულ მასალას; ამასთანავე თხიერი

ლითონი ჩაედინება შესადულებელ ნაწილებს შორის არსებულ ღრე-
ხოში. ელექტროდის გაშორების დროს გამდნარი ლითონი გაცივ-
დება, გამყარდება და შედულების ადგილზე წარმოიქმნება მტკიცე
ნაკერი 4, რომელიც შესადულებელი დეტალების ნაწილებს აერთებს.

38-ე ნახაზზე წარმოდგენილია ელექტრორკალური შედულების
სქემა ნ. გ. სლავიანოვის მეთოდის მიხედვით. ამ მეთოდით შედუ-
ლების დროს მისადულ მასალას წარმოადგენს ლითონის ელექტრო-
დი. ელექტრული რკალი წარმოიქმნება ელექტროდსა და შესადუ-
ლებელ დეტალს შორის.



ნახ. 37. ელექტრორკალური შედულების
სქემა ნ. გ. ბენარდოსის ხეობის მიხედვით:
1—ნახშირის ელექტროდი; 2—მისადული
მასალა; 3—ფილა; 4—შენადული ნაკერი.



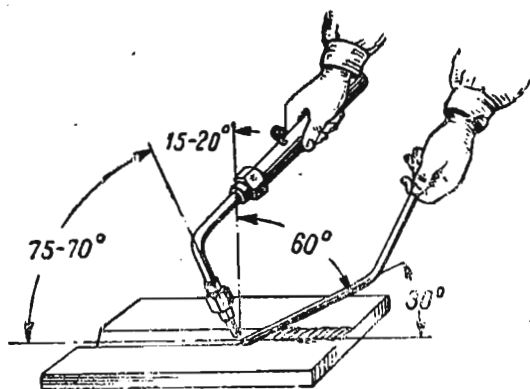
ნახ. 38. ელექტრორკალური შედულებ-
ის სქემა ნ. გ. სლავიანოვის ხეობის
მიხედვით: 1—ლითონის ელექტროდი;
2—ელექტროდამკვერი; 3—დენის წყა-
რო; 4—შესადულებელი დეტალი.

ელექტრორკალურ შედულებას, აგრეთვე რკალის სიგრძის რეგუ-
ლირებას შემდულებელი ახდენს ხელით. ჩვენს ქვეყანაში აკადემი-
კოსმა ე. ო. პატონმა შექმნა დიდწარმოებულური ავტომატური შე-
დულება, რომელიც ფართოდ არის გამოყენებული მანქანათმშენე-
ბლობაში. ასეთი შედულება საშუალებას იძლევა სპეციალური
მოწყობილობებით ავტომატურად მივაწოდოთ შენადულ ნაკერს
მისადული მავთული (ელექტროდი) და ვარეგულიროთ რკალი.

აირული შედულება. აირული შედულების დროს სითბოს
წყაროს სახით გამოიყენება აირის ალი, რომელიც მიიღება აირის
წვის დროს, უფრო ხშირად აცეტილენის წვის დროს. აცეტილენის
თბოუნარიანობა უდრის 11500 კკალ/მ³, ალის ტემპერატურა მისი
წვის დროს აღწევს 3100°-ს, შესადულებელ სანთურაში აცეტილენი
შეუერთდება ჟანგბადს და ამ საწვავი ნარევის ანთების დროს იგი
იძლევა ძლიერ ალს. შესადულებელი სანთურა ახორციელებს აირის
ალის მიწოდებას გასახურებელი ლითონის ნებისმიერ ადგილზე
შესადულებელი სანთურის კორპუსი საშუალებას იძლევა დავიჭიროთ
იგი მუშა მდებარეობაში. კორპუსზე აგრეთვე განლაგებულია აცე-

ტილენისა და ჟანგბადის მიწოდების სარეგულირებელი ვენტილები. შესარევ კამერაში წარმოებს აცეტილენის ჟანგბადთან შერჩევა. შესარევ კამერაში მოთავსებული საწვავი ნარევი გამოდის სანთურის ბოლოზე მოთავსებულ სატუჩედან. ამზადებენ დაბალი და მაღალი წნევის (საწვავი აირის) შესადულებელ სანთურებს.

აირულ შედულებას ახდენენ სხვადასხვა ხერხითა და მეთოდით. სანთურის მოძრაობის მიხედვით შედულება იყოფა მარჯვენა და მარცხენა შედულებად. მარჯვენა შედულების დროს სანთურა მოძრაობს მისადული მასალის, წინ, მარცხენა შედულებისას — მისადული წნელი გადაადგილდება სანთურის წინ. უფრო მეტად იყენებენ მარჯვენა შედულებას (ნახ. 39).



ნახ. 39. მარჯვენა შედულების სქემა.

აირული შედულებით შეიძლება მოვახდინოთ ლითონების ჭრა და სალი შენადნობებით მიღნობა.

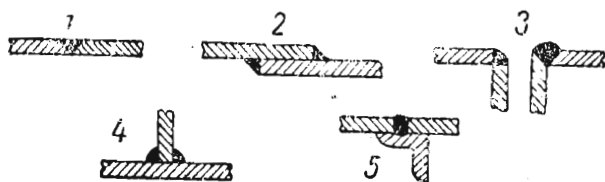
მე-40 ნახაზზე წარმოდგენილია შენადული ნაკერების ძირითადი ტიპები.

შენადული ნაკერის დეფექტები — შეუდულებლობა, ფორიანობა და სხვ. — აღაბლებს შედულებით დამზადებული ნაკეთობის მექანიკურ თვისებებს.

ტრაქტორების, სასოფლო-სამეურნეო მანქანებისა და იარაღების აწყობისა და რემონტის დროს შედულებისა და მიღნობის სამუშაოთა ხარისხი მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული დეტალების შედულებისათვის მომზადებაზე. ამიტომ შესადულებელი და მისადნობი ზედაპირები გულდასმით უნდა გაიწმინდოს ჭუჭყლისაგან, ცხიმისა და ჟანგისაგან ფოლადის ჯაგრისით ან სახარატო ჩარხმზ გაწმენდის საშუალებით.

შედულების წინ ტრაქტორის დეტალებში გაცვეთილი კუთხვილ-უნდა მოვხსნათ გამობურღვით ან გაჩარხვით. ლილვების საკისარ-ქვეშა ყელების გაცვეთილი ადგილების მიდნობის დროს უნდა მოვა-ხდინოთ მათი (ლილვების ყელის) წინასწარ გაჩარხვა. იმისათვის, რომ მივიღოთ ხარისხიანი შენადული ნაკერი, ელექტროდისათვის ფაჭირა გამოვიყენოთ ГОСТ 2246—54-ის მიხედვით შერჩეული ოლსადი. მისადული მავთულის დიამეტრი უნდა იყოს 1,0—4,0 მმ-სი ტოლი.

ელექტროდებს ფარავენ ცარცის საგლესით (85% ცარცი და 15% თხევადი მინა). საგლესის (თხიერი არაჟანის სისქელის ხარისხი) წაცხების წინ ელექტროდებს გაწმენდენ ჟანგისა და ზეთისაგან.



ნახ. 40. შენადული ნაკერების ძირითადი ტიპები: 1—პირაპირა; 2—თავწაფა-რებით; 3—კუთხური; 4—მიბჯენილი; 5—ელექტროდამოჭლონება.

სარემონტო ქარხნები და სარემონტო-ტექნიკური სადგურები რე-მონტის დროს ფართოდ იყენებენ ბიმეტალურ ელექტროდებს. ტრაქ-ტორის რემონტის დროს თუჯისგან დამზადებული დეტალების შედულებას აწარმოებენ ბიმეტალური ელექტროდის საშუალებით. ბიმეტალურ ელექტროდს ამზადებენ 3,5—5,0 მმ დიამეტრისა და 350—400 მმ სიგრძის სპილენძის ღეროსგან, რომელიც ფურცვლოვან თუნუქშია გახვეული და დაფარულია ცარცის საგლესით (80% ცარცი 15% თხიერი მინა და 5% ფხვნილისებრი ალუმინი). ბიმეტალური, ელექტროდი საშუალებას იძლევა მივიღოთ უფრო მტკიცე და ბლან-ტი შენადული ნაკერი, ვიდრე ფოლადის ელექტროდის გამოყენების დროს. გარდა ამისა, ბიმეტალური ელექტროდით მიღებული შე-ნადული ნაკერი შედარებით უფრო ადვილი დასამუშავებელია.

ბზარების დადულებას ახდენენ შემდეგი მიმდევრობით. ჯერ ბზა-რის ბოლოებს გაბურღავენ გამჭოლად, მისი შემდგომი გავრცელების თავიდან აცილების მიზნით, შემდეგ ლოჯის ან მოქნილლილვიანი სახეხი ქარგოლის საშუალებით ბზარის მთელ სიგრძეზე გამოიღებენ ნაზოლს, რის შემდეგაც მოახდენენ დადულებას. ეს უნდა სრულდე-

ბოდეს მოკლე ნაკერებით, რათა არ მოხდეს თუჯის გადახურება, რომელსაც შეუძლია გამოიწვიოს მისი მოთეთრება.

სასოფლო-სამეურნეო მანქანათმშენებლობის საკავშირო სამეცნიერო-საკვლეო ინსტიტუტმა შეიმუშავა სახნისების მიდნობით რემონტის ახალი ტექნოლოგია. სრულიად გაცვეთილი სახნისებს, ВИСХОМ-ის კაზმის მიღულებით აღდგენის შემდეგ, რომელსაც ზემოაღნიშნული ტექნოლოგიის მიხედვით ახდენენ, ახასიათებთ ისეთივე ცვეთამედგობა როგორიც ახლებს. სახნისების დადულება ხდება ელექტრული რკალის საშუალებით ნახშირის ელექტროდის გამოყენებით. გაცვეთილი სახნისის აღდგენითი სამუშაოების ღირებულება დაახლოებით ახლის ღირებულების ნახევარს უდრის.

აირული შედულება ფართოდ გამოიყენება სასოფლო-სამეურნეო მანქანებისა და იარაღების რემონტის დროს. ასე, მაგალითად, აირული შედულებით აღადგენენ თუჯიდან დამზადებულ ბევრ დეტალს (დისკოებიანი ფარცხების ბრჯენებს, დაადულებენ სათბობის აუზებსა და ა.შ.).

საკონტროლო კითხვები.

1. რას ეწოდება ნაქედი? რას ეწოდება ჰედვა?
2. რას ეწოდება თავისუფალი ჰედვა და ტიფვრა?
3. როგორი სახის სათბობები გამოიყენება ლითონის გასახურებლად სამჭედლო სახურებელ მოწყობილობებში?
4. რა ძირითადი ნაწილებისაგან შედგება ორმაგი ბუნებრივი წვეის მქონე ღია ტიპის სამჭედლო ქურა?
5. ჩამოთვალეთ ქურაში ლათონების გახურების დროს შესაძლებელი დეფექტები. რა ზომების მიღება საჭირო იმისათვის, რომ თავიდან იქნას აცილებული ქურაში ლითონის გახურების დეფექტი?
6. მოყევით ქურის მომსახურების შესახებ მუშაობის დაწყების წინ, მუშაობის დროს და მუშაობის დამთავრების შემდეგ.
7. რა უპირატესობანი და ნაკლოვანებანი აქვს სამჭედლო ქურას?
8. ჩამოთვალეთ ხელით ჰედვის დროს გამოყენებული იარაღები და მოყევით თითოეული მათგანის დანიშნულების შესახებ.
9. მოყევით ჭრის შესრულების ხერხებისა და ამ დროს გამოყენებული იარაღებისა და სამარჯვების შესახებ.
10. მოყევით გაწვეის ხერხებისა და მასზე გამოყენებული იარაღების შესახებ.
11. მოყევით ჩაჯდომის ხერხების, ამ ოპერაციაზე გამოყენებული იარაღებისა და სამარჯვების შესახებ.
12. მოყევით ღუნვის ხერხების, ამ მიზნისათვის გამოყენებული იარაღებისა და სამარჯვების შესახებ.
13. მოყევით გახერტისა და გაჭიმვის ხერხების ამ მიზნისათვის გამოყენებული იარაღებისა და სამარჯვების შესახებ.
14. მოყევით პირგადადებული და თავწაფარებით შედულების ხერხების, მასზე გამოყენებული იარაღებისა და სამარჯვების შესახებ.

15. უსაფრთხოების ტექნიკის რა წესები უნდა აქნას დაცული სამჭედლო ოპერაციების ხელით შესრულების დროს?

16. როგორ არის მოწყობილი და როგორ მუშაობს საპაერო ურო? დაასახელებეთ და ახსენით იმ ძირითადი იარაღების დანიშნულება, რომლებიც გამოიყენება უროს ქვეშ ჰედვის დროს?

17. რას ეწოდება შედუღება? ელექტრორკალური შედუღების როგორი ხერხებია ცნობილი?

18. მოყვეთ ნ.ნ. ბენარდოსის ხერხით ელექტრორკალური შედუღების შესახებ

19. მოყვეთ ნ.გ. სლავიანოვის ხერხით ელექტრორკალური შედუღების შესახებ.

20. მოყვეთ ბიმეტალური ელექტროდით ელექტრორკალური შედუღების შესახებ.

21. მოყვეთ სანთურის სითბოს წყაროს, მოწყობილობისა და მუშაობის შესახებ, აგრეთვე ლითონების აირული შედუღების ხერხებისა და მეთოდების შესახებ.

თ ა ვ ი 5

ფერადი ლითონები და მათი შენადნობები

1. ზოგადი ცნობები

ფერად ლითონებს და მათ შენადნობებს ფართოდ იყენებენ ტრაქტორთმშენებლობაში. მათ კოროზიის წინააღმდეგ მაღალი მდგრადობა ახასიათებთ (ე. ი. კარგად ეწინააღმდეგებიან დაჟანგვას), მაგრამ ფერადი ლითონები შედარებით ძვირი და უფრო დეფიციტურია, ვიდრე შავი ლითონები, ამიტომ მათი გამოყენება მხოლოდ იმ შემთხვევაშია გონივრული, თუ არ შეიძლება შეიცვალოს ისინი სხვა, უფრო იაფი და არადეფიციტური, მასალებით.

ტრაქტორების ზოგიერთი დეტალისა და საკისრის სპეციალური შენადნობების დასამზადებლად იყენებენ სპილენძს, ალუმინს, ტყვიას, კალას, თუთიასა და სურმას.

სპილენძი არის წითელი ფერის ლითონი. მისი დნობის ტემპერატურა უდრის 1083°C -ს, კუთრი წონა— $8,92\text{ გ/სმ}^3\text{-ს}$. სპილენძს ახასიათებს კარგი ელექტროგამტარობა, კოროზიული მედეგობა და პლასტიკურობა. მანქანების ნაწილების დასამზადებლად სუფთა სპილენძი შედარებით ნაკლებად იხმარება, ვინაიდან მისი მექანიკური თვისებები დაბალია. სპილენძი კარგ შედნობადობას იჩენს ბევრ ლითონთან და წარმოქმნის შენადნობებს. სპილენძის შენადნობები ფართოდ გამოიყენება მანქანათმშენებლობაში.

სპილენძისაგან ამზადებენ ტრაქტორების გადაბმის ქუროში ამყოლი დისკოს ზედსადების დასამაგრებელ მოქლონებს, თერმოსტატის მილყელს (KД-35, ДТ-54 ტრაქტორების და სხვ.), ბიმეტა-

ლურ ელექტროდებს ტრაქტორის დეტალების აღდგენითი სარემონტო სამუშაოების შესასრულებლად, სარჩილავებს. ტრაქტორების აწყობის დროს სპილენძის მოქლონებს, იყენებენ აგრეთვე, ტრაქტორის მუხრუჭში სამუხრუჭო ლენტის დასამაგრებლად და სხვ.

ალუმინი არის ვერცხლისებრ-თეთრი ფერის ლითონი. იგი მიეკუთვნებამსუბუქ ლითონებს. მისი კუთრი წონა უდრის 2,7 გ/სმ³-ს დნობის ტემპერატურა — 658°-ს. ალუმინს ახასიათებს კარგი ელექტროგამტარობა და პლასტიკურობა. ალუმინის შენადნობები შედარებით ფართოდ გამოიყენება ტრაქტორთმშენებლობაში. ასე, მაგალითად, ალუმინის შენადნობისაგან მზადდება C-80 და KД-35 ტრაქტორების ძრავას დეტალები, აგრეთვე მთელი რიგი სხვა დეტალები. ალუმინს იყენებენ დიზელ-მოტორების ძირითად და ბარბაცა საკისრების ალუმინიანი ბიმეტალური სადებების დამზადების დროს.

მაგნიუმი წარმოადგენს ვერცხლისებრ-თეთრი ფერის ძლიერ მსუბუქ ლითონს. მისი დნობის ტემპერატურა უდრის 651°-ს. კუთრი წონა—1,74 გ/სმ³-ს. მაგნიუმი ხასიათდება მაღალი კოროზიული მედეგობით. მაგნიუმი შედის ალუმინიანი ანტიფრიქციული შენადნობების შემადგენლობაში, რომლებსაც ტრაქტორების საკისრებისათვის იყენებენ.

ტყვია არის მოცისფერო-რუხი ფერის ლითონი. მისი კუთრი წონა უდრის — 11,3 გ/სმ³-ს, დნობის ტემპერატურა—327°-ს. ტყვია ახასიათებს მაღალი პლასტიკურობა, იგი ცივ მდგომარეობაშიაც ადვილად მუშავდება დაწოლით. ტყვია ქმნის მთელ რიგ შენადნობებს—სარჩილებს, რომლებსაც ტრაქტორის დეტალების მირჩილვისათვის იყენებენ, სასაკისრე შენადნობებს, რომლებსაც ტრაქტორების საკისართა სადებების ჩამოსასხმელად იყენებენ (BH, B16, B6 და BT მარკის ბაბიტები) და სხვ.

ტყვია შედის უმნიშვნელოვანესი შენადნობის—ტყვიანი ბრინჯაოს შემადგენლობაში, რომელიც ტრაქტორთმშენებლობაში გამოიყენება:

კალა წარმოადგენს ვერცხლისებრ-თეთრი ფერის რბილ ლითონს. მისი კუთრი წონა უდრის 7,3 გ/სმ³-ს დნობის ტემპერატურა 232°-ს. კალას ახასიათებს კოროზიული მედეგობა და მაღალი პლასტიკურობა, იგი ცივ მდგომარეობაში ივლინება თხელ ფურცლებად. 01 მარკის კალა გამოიყენება წყლის რადიატორის გულას მირჩილვის დროს ПОС-30 სარჩილის დასამზადებლად; 02 მარკის B83 ბაბიტისა და ПОС-61 სარჩილის დასამზადებლად; 03 მარკის— ПОС-40 სარჩილის დასამზადებლად და 04 მარკის—დანარ-

ჩენი ბაბიტების, სარჩილებისა და კალამცირე შენადნობების დასამზადებლად. სარჩილები და ბაბიტები ფართოდ გამოიყენება ტრაქტორთშენებლობაში.

თუთია წარმოადგენს მოლურჯო-თეთრი ფერის ლითონს მისი კუთრი წონა უდრის 7,14 გ/სმ³-ს, დნობის ტემპერატურა 419°-ს. თუთია ჩვეულებრივი ტემპერატურის დროს მცირეა, ხოლო 110°-ზე გახურებისას იჩენს მაღალ პლასტიკურობას. იგი კარგი კოროზიული მედეგობით ხასიათდება.

თუთიას იყენებენ მოთუთიებული რბილი ფოლადის დასამზადებლად, რომელიც გამოიყენება ტრაქტორებისა და კომბაინების ძრავების სათბობისა და წყლის აუზების და სხვა დეტალების დამზადების დროს. მოთუთიებული ფოლადისაგან ამზადებენ ჟალუზის საფარცხელას დეკის ცხავისა და საგრძნობელისათვის, ხოლო სამკალში კონსოლურ შნეკებთან აყენებენ ტრანსპორტიორის მოთუთიებულ თამასებს.

მჟავებისა და ტუტეების ზეგავლენით თუთია იშლება, რაც გათვალისწინებული უნდა იქნეს მოთუთიებული ფოლადისაგან დამზადებული დეტალების რემონტის დროს.

ნიკელი -- მოყვითალო-თეთრი ფერის ლითონია, რომელიც ხასიათდება მაღალი სისალითა და მაგნიტურობით. ნიკელის კუთრი წონა უდრის 8,9 გ/სმ³-ს, დნობის ტემპერატურა -- 1452°-ს. ნიკელის კოროზიული მედეგობა დიდია. ქიმიური შემადგენლობის მიხედვით ასხეავენ ნიკელის შემდეგ მარკებს: НО, Н2, Н3 და Н4. НО მარკის ნიკელი გამოიყენება ტრაქტორების საკისრების შენადნობების დასამზადებლად, აგრეთვე ფოლადის დეტალების დასაფარავად კოროზიისაგან მათი დაცვის მიზნით.

სურმა წარმოადგენს ლითონური ბზინვის მქონე ვერცხლისებრ-თეთრ ნივთიერებას. მისი კუთრი წონა უდრის 6,7 გ/სმ³-ს, ხოლო დნობის ტემპერატურა -- 630°-ს. სურმა შედის ანტიფრიკიული შენადნობების შემადგენლობაში, რომლებიც ავტოტრაქტორის ძრავების საკისრებისათვის გამოიყენება.

2. თითბერები

თითბერი არის სპილენძის შენადნობი, რომელშიც უმთავრეს მალეგირებელ შემადგენელ ნაწილს (კომპონენტს)¹ წარმოადგენს თუ-

¹ ლითონის ან შენადნობის შემადგენლობაში შემავალ ქიმიურ ელემენტს ეწოდება კომპონენტი. მალეგირებელი კომპონენტი ეწოდება ისეთ კომპონენტს, რომელიც შენადნობში შეყავთ იმისათვის, რომ მიიღონ საჭირო ტექნიკური თვისებები.

თია (თითბერს ზოგჯერ ყვითელ სპილენძს უწოდებენ). თითბერში თუთიის შემცველობა 55% აღწევს. პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს იმ თითბერს, რომელშიც თუთიის შემცველობა 40%-ს არ აღემატება. თითბერის ფერი და მისი მექანიკური თვისებები დამოკიდებულია იმაზე, თუ რა რაოდენობით შეიცავს იგი თუთიას. ასე, მაგალითად, როცა თუთიის შემცველობა უდრის 18—20%, მაშინ თითბერს აქვს მოყვითალო-წითელი ფერი, როცა 20—30%—მურა ყვითელი, როცა 30—40%—ღია ყვითელი, როცა 42%—ღია წითელი და ა. შ.

უდიდეს პლასტიკურობას იჩენს თითბერი, რომელიც თუთიას შეიცავს 30%-მდე, უდიდეს სიმტკიცეს კი თითბერი, რომელიც თუთიას შეიცავს 45%-მდე. თითბერს უფრო დიდი სიმტკიცე აქვს ვიდრე სპილენძს.

არსებობს უბრალო და სპეციალური თითბერი. უბრალო თითბერი წარმოადგენს სპილენძის შენადნობს თუთიასთან. სპეციალური თითბერი, გარდა თუთიისა, დამატებით შეიცავს კალას, ნიკელს, ალუმინს, მარგანეცსა და სხვ. სპეციალური თითბერი ხასიათდება გადიდებული სისალითა და სიმტკიცით, დიდი ანტიკოროზიული თვისებებითა და პლასტიკურობით.

თითბერს, რომელიც თუთიას შეიცავს არა-უმეტეს 12%-ის რაოდენობით, ეწოდება ტომპაკი და აღინიშნება ასო T-თი. თითბერს, რომელშიც თუთიის შემცველობა 19—22%-ს აღწევს, ეწოდება ნახევარტომპაკი.

სხვადასხვა თითბერს აქვს სხვადასხვა ტექნოლოგიური თვისებები. თითბერების ერთი რიგი პლასტიკურობის გამო, კარგად მუშავდება დაწოლით. სხვა თითბერი, ხასიათდება რა კარგი სამსხმელო თვისებებით, გამოიყენება როგორც სამსხმელო მასალები. თითბერის ზარკირება სრულდება შემდეგნაირად: მარკის აღნიშვნის დასაწყისში მოთავსებულია ასო II, რაც თითბერს („II-тый“) ნიშნავს, ასო II-ის შემდეგ მიდის თითბერის შემადგენლობაში შემავალი კომპონენტების აღნიშვნელი საწყისი ასოები. ასოების განლაგების მიმდევრობა განისაზღვრება თითბერში კომპონენტების რაოდენობრივი შემცველობით. ის კომპონენტი, რომლის შემცველობა შენადნობში აღემატება ცალკე აღებულ ყველა სხვა კომპონენტს აღინიშნება (საწყისი ასოთი) II-ასოს შემდეგ. ასოებს მისდევს ტირეთი გაყოფილი ციფრები; მათგან პირველი უჩვენებს სპილენძის დაახლოებით შემცველობას პროცენტობით, შემდეგნი უჩვენებენ მალეგირებელი კომპონენტების რაოდენობას. ასე, მაგალითად, II A 77-2 მარკის თითბერი იკითხება ასე: თითბერი ალუმინიანი, შეიცავს

დაახლოებით 77% სპილენძს, საშუალოდ 2% ალუმინს და დანარჩენს — თუთიას.

ЛМnA57-3-1¹ მარკის თითბერი იკითხება ასე: მარგანეც-ალუმინი-ანი თითბერი შეიცავს დაახლოებით 57% სპილენძს, საშუალოდ 3% მარგანეცს, დაახლოებით 1% ალუმინს და დანარჩენს — თუთიას.

წნევით დასამუშავებელი და სხმულებისათვის გამოყენებული თითბრის მარკირებას ახდენენ ГОСТ 1019-47-ის მიხედვით.

ქვემოთ მოყვანილია (ცხრ. 12) ზოგიერთი თითბრის მარკები და ქიმიური შემადგენლობა, რომლებიც გამოიყენება ავტოტრაქტორო-მშენებლობაში.

ცხრილი 12

ავტოტრაქტორომშენებლობაში გამოყენებული თითბრის მარკები და ქიმიური შემადგენლობა

თითბრის დასახელება	თითბრის მარკა	ქიმიური შემადგენლობა (%-ობით, დანარჩენი თუთია)				
		სპილენძი	ტყვია	მარგანეცი	ნიკელი	მინარევი
ტომპაკი	ЛТ96	95—97	—	—	—	0,3
ნახევარტომპაკი	Л80	79—81	—	—	—	0,3
თითბერი	Л68	67—70	—	—	—	0,3
თითბერი მარგანე-ციანი	ЛМn68-2	57—60	—	1,0—2,0	—	1,2
თითბერი ტყვიანი	ЛС74-3	72,0—0,75	2,4—3,0	—	—	0,25
თითბერი ნიკელიანი	ЛН65-5	64—67	—	—	5,0—6,5	0,3

ცხრილში მოყვანილი მარკების თითბრების დამუშავება წარმოებს ცივი და ცხელ გლინვით, ადიდვით და დაწნხვით.

ЛТ96 მარკის თითბერი (ტომპაკი) ხასიათდება მაღალი მექანიკური თვისებებით, კოროზიული მედეგობით და კარგად მუშავდება წნევით ცივ და ცხელ მდგომარეობაში. ЛТ96 მარკის თითბრისაგან მზადდება რადიატორის მილები, ლენტები, ფურცლები და სხვ.

Л80 მარკის თითბერი (ნახევარტომპაკი) ხასიათდება მაღალი მექანიკური თვისებებით, კარგი კოროზიული მედეგობით და კარგად მუშავდება დაწოლით ცივ და ცხელ მდგომარეობაში.

Л68 მარკის თითბერიდან ამზადებენ С-80 ტრაქტორის გოფრირებულ მილებს, ბადეებს, ლენტებსა და სხვ.

Л68 მარკის თითბერს ახასიათებს მაღალი მექანიკური თვისებები ანტიკოროზიულობა და კარგად მუშავდება დაწოლით ცივ

¹ თითბრისა და ბრინჯაოს მარკებში მარგანეცი აღინიშნება Мn ასოთი.

და ცხელ ძღვომარეობაში. №68 მარკის თითბრიდან ამზადდებიან ავტომობილებისა და ტრაქტორების, თბოტექნიკური აგრეგატებისა და სხვა ზოგიერთ დეტალებს.

ИМД58-2 მარკის თითბერი ხასიათდება კარგი მექანიკური თვისებებით და დიდი კოროზიული მედეგობით. ამასთანავე იგი კარგად მუშავდება დაწოლით ცივ ჰა ცხელ მღვომარეობაში; მარგანეცია-ნი თითბერი გამოირჩევა აგრეთვე ცეცხლგამძლეობით. ИМД58-2 მარკის თითბრიდან მზადდება ავტოტრაქტორების ელექტრომოწყობილობათა დეტალები.

ИС74-3 და ИС64-2 მარკის თითბრები ხასიათდება მაღალი ანტიფრაქციული¹ თვისებებით, აგრეთვე იმით, რომ ჩარხზე ჭრით ძალიან კარგად მუშავდება. უნდა აღინიშნოს, რომ თითბრის მარკების უმრავლესობა ცუდად მუშავდება ჩარხებზე, ბურბუშელა არ სცილდება საჭრის, მიეკვრის მას და აძნელებს თითბრის დეტალების დამზადებას და მექანიკურ დამუშავებას.

ИС74-3 და ИС64-2 მარკის თითბრებისაგან ამზადდებიან ავტოტრაქტორებისა და საათის მრეწველობისათვის საჭირო დეტალებს. ИС59-1 მარკის თითბერს იყენებენ მაგნეტოს შწყვეტის ბერკეტის ლერძის დასამზადებლად КД-35, ДТ-54 ტრაქტორებისათვის და სხვ.

ИН65-5 მარკის თითბერს ახასიათებს მაღალი ანტიკოროზიული და ანტიფრაქციული თვისებები, კარგი მექანიკური თვისებები და ძლიერ კარგად მუშავდება ცხელ და ცივ მღვომარეობაში. ИН65-5 მარკის თითბრისაგან მზადდება ტრაქტორთმშენებლობასა და გემთმშენებლობისათვის საჭირო დეტალები.

მე-13 ცხრილში მოყვანილია სამსხმელო თითბრის ზოგიერთი მარკის მექანიკური თვისებები და კუთრი წონა.

ცხრილი 13

თითბრის მარკები	სიმტკიცის ზღვარი გაჭიმვის დროს (კგ/ძმ ² -ობით)	ფარდობითი წაგრძე- ლება (%-ობით)	კუთრი წონა
ЛА 67-2,5	40/30	15/12	8,5
ЛАЖ60-1-1	42/38	18/20	8,5
ЛКС80-3-3	30/25	15/10	8,6

3. ბრინჯაო

ბრინჯაო ეწოდება სპილენძის ყველა შენადნობს გარდა თითბრისა. ბრინჯაოს ფერი დამოკიდებულია მასში კალის შემცველო-

¹ ხაზუნზე მუშაობის დროს ცვეთის მიმართ წინაღობადობა.

ბაზე. ასე, მაგალითად, ბრინჯაოში კალის 50%-ით შემცველობის დროს მას აქვს ყვითელი ფერი, 10—12% შემცველობის დროს — ნარინჯის ფერი, 28%-ზე მეტი შემცველობის დროს — თეთრი ფერი. ბრინჯაოში კალის შემცველობის 17%-მდე გადიდებით დიდდება მისი სისალე და სიმტკიცის ზღვარი გაჭიმვის დროს. პრაქტიკაში გამოყენებული ბრინჯაო ჩვეულებრივად შეიცავს 10—12% კალას. პლასტიკურობას იჩენენ ის ბრინჯაოები, რომლებიც შეიცავენ მხოლოდ 7—8% კალას. ბრინჯაო, რომელიც არანაკლებ 14% კალას შეიცავს, იძენს წრთობის მიღების უნარს.

უკანასკნელი 10—12 წლის მანძილზე იყენებენ სპილენძის მთელ რიგ შენადნობებს სხვადასხვა ელემენტებთან — ალუმინთან, კაუბადთან, ტყვიასთან, ნიკელთან, მარგანეტთან და სხვ., რომლებშიც სრულებით არ მოიპოვება ისეთი დეფიციტური ელემენტი როგორცაა კალა.

ბრინჯაოების მარკირება ისეთივეა, როგორიც თითბრებისა. ჯერ წერენ Бр. (ბრინჯაო, Бронза), შემდეგ მოდის საწყისი ასოები იმ ძირითადი კომპონენტებისა, რომლებიც შედიან შენადნობის შემადგენლობაში, ხოლო ასოების შემდეგ მიწერილი ციფრები შესაბამისად აღნიშნავს პროცენტებში გამოსახულ მათ საშუალო შემცველობას ბრინჯაოში. ასე, მაგალითად, Бр. ОЦНЗ-7-5-1 მარკა იკითხება ასე: კალა-თუთია-ტყვია-ნიკელიანი ბრინჯაო, შეიცავს კალას (О) 2,5—4,5%, თუთიას (Ц) 6—9,5%, ტყვიას (С) 3,0—6,0% და ნიკელს (Н) 0,5—1,5%. ბრინჯაოები არსებობს კალიანი და უკალო, ანუ სპეციალური. კალიანი ბრინჯაო, თავის მხრივ, იყოფა სამსხმელო კალიან ბრინჯაოდ და წნევით დასამუშავებელ კალიან ბრინჯაოდ.

სამსხმელო ბრინჯაოები ხასიათდება კარგი მექანიკური, ანტიფრიქციული და ანტიკოროზიული თვისებებით. ამიტომ მათ იყენებენ სხვადასხვა კონსტრუქციის არმატურებისა და დეტალებისათვის, აგრეთვე ანტიფრიქციული შენადნობების დასამზადებლად.

არმატურებისა და კონსტრუქციებისათვის გამოყენებული სამსხმელო ბრინჯაოს მაგალითს წარმოადგენს: Бр. ОЦНЗ-8-1 და Бр.ОЦСЗ-13-4 მარკები.

სამსხმელო, კალიან ბრინჯაოებს, რომლებითაც ანტიფრიქციულ შენადნობებს ამზადებენ, წარმოადგენს Бр. ОЦС-6-5 და Бр. ОЦС 4-8-5 მარკები.

კალიანი ბრინჯაოები, რომლებიც წნევით მუშავდება, შემდეგი მარკებისაა: Бр. ОФ 6,5-0,15, Бр. ОЦ4-4-2,5 და სხვ. ასეთი ბრინჯაოებიდან ამზადებენ ტრაქტორის (მაგალითად, С-80 ტრაქტო-

რის) ზეთის ტუმბოს წამყვანი კბილანების ლილვაკების მილის სარკველებს, ონკანებს, ტუმბოს კორპუსებსა და სხვ. Бр.ОП მარკის ბრინჯაოდან მზადდება შემაერთებელი კონტაქტის თანაგენერატორში КД-35, ДТ-54 ტრაქტორებისათვის და სხვ.

კალიანი ბრინჯაოები არის ძვირი და დეფიციტური შენადლები.

კალიანი ბრინჯაოების ნაკლი ის არის, რომ შედარებით მცირე გახურება იწვევს მათი მექანიკური თვისებების დაცემას; 200°C-ზე გახურების დროს კალიანი ბრინჯაო კარგავს თავის სიმტკიცეს.

სპეციალური, ანუ უკალო ბრინჯაოები, წარმოადგენს შენადლებს, რომელთა ფუძე სპილენძია და სპეციალური მინარეზების სახით შეიცავს ალუმინს, თუთიას, ნიკელს, მარგანცს, რკინასა და სხვ. ასეთი ბრინჯაოები ხასიათდება მაღალი მექანიკური და ანტიფრიქციული თვისებებით, აგრეთვე კოროზიული მედეგობით. სპეციალური ბრინჯაოები წარმოადგენს დეფიციტური კალიანი ბრინჯაოების დამაკმაყოფილებელ შემცვლელებს.

ქვემოთ მოყვანილია იმ სპეციალური ბრინჯაოების ზოგიერთი ძირითადი მარკა, რომლებსაც ანტიფრიქციულობა ახასიათებს.

ცხრილი

სპეციალური ანტიფრიქციული ბრინჯაოები

ბრინჯაოს დასახელება	ბრინჯაოს მარკა	ქიმიური შემადგენლობა (%-ობით დაანგარიშებით სპილენძი)				
		ალუმინი	რკინა	ტყვია	ნიკელი	მარგანცი
ბრინჯაო ალუმინ-რკინიანი	Бр. АЖ 9-4	8,0—10,0	2,4—4,0	—	—	—
ბრინჯაო ალუმინ-რკინა-ტყვიანი	Бр. АЖС 7-1,5-1,5	6,0—8,0	1,0—1,5	1,0—1,5	—	—
ბრინჯაო ალუმინ-რკინა-ნიკელიანი	Бр. АЖН 10-4-4	9,5—11,0	3,5—5,5	—	3,5—5,5	—
ბრინჯაო კაუბად-მარგანციანი	Бр. КМД 3-1	—	—	მარგანცი 1,0—1,5	კაუბადი 2,75—3,5	—

Бр.АЖ9-4 მარკის ბრინჯაოს ახასიათებს მაღალი მექანიკური ანტიფრიქციული და სამსხმელო თვისებები, აგრეთვე პლასტიკობა. ამ ბრინჯაოსაგან ამზადებენ С-80 ტრაქტორის მუშაონიშნის სპირალურ კბილანებს, მილისებს, სხვადასხვაგვარ არმატურებს და სხვა დეტალებს.

Бр. АМД 9-2 მარკის ბრინჯაოსაგან მზადდება КД-35 და ;

დეტალები.

Бр.АЖС 7-1,5-1,5 მარკის ბრინჯაო ხასიათდება მაღალი ანტიფრიქციული და სამსხმელო თვისებებით. Бр.АЖН10 4-4 მარკის ბრინჯაოს ახასიათებს დიდი სიმტკიცე, ცვეთგამძლეობა და ცეცხლგამძლეობა. ასეთი ბრინჯაო კალიანი ბრინჯაოების კარგ შემცვლელს წარმოადგენს.

კაუბადიანი ბრინჯაოები ხასიათდება მაღალი მექანიკური, ანტიფრიქციული, სამსხმელო და ანტიკოროზიული თვისებებით. კაუბადიანი ბრინჯაოები ტუფის დამატების შემდეგ (Бр.КСЗ-4 მარკით) გამოიყენება საკისრების სადებთა დასამზადებლად.

სპეციალური უკალო ბრინჯაოს სიმტკიცე გაჭიმვის დროს (σ_B) იმყოფება 30—65 კგ/მმ², სისალე 100—170 Н_в და ფარდობითი წაგრძელება (δ) 5—30% საზღვრებში.

ბრინჯაო წარმოადგენს ანტიფრიქციულ, გაცვეთის წინააღმდეგ მდგრად შენადნობს. ბრინჯაო ფართოდ არის გამოყენებული სრიალის საკისრებისათვის მილისების დასამზადებლად. მაგალითად, ბრინჯაოსაგან ამზადებენ ტრაქტორებისა და ავტომობილების ბარბაცების ზემო თავების მილისებს, საოქველების მიჩეულის მილისებსა და სხვა დეტალებს, რომლებიც მუშაობენ ხახუნის პირობებში.

4. სასაკისრე შენადნობები

სასაკისრე (ანტიფრიქციული) შენადნობები უმთავრესად გამოიყენება ძრავების ბარბაცასა და ძირითადი საკისრების ჩამოსასხმელად. ეს შენადნობები მეტად მდგრადია გაცვეთის წინააღმდეგ და არ იწვევს მუხლა ლიწვების ყელების დიდ ცვეთას. სასაკისრე შენადნობებს იყენებენ მძიმე სამუშაო პირობებში, ამიტომ მათ უნდა ჰქონდეთ სპეციალური თვისებები.

ავტოტრაქტორთმშენებლობაში გამოიყენება შემდეგი სასაკისრე შენადნობები: 1) კალიანი ბაბიტები, 2) ტუფიანი ბრინჯაოები და 3) ანტიფრიქციული ალუმინიანი შენადნობები.

ბაბიტები. ბაბიტები შედგება ისეთი პლასტიკური ლითონებისაგან, როგორიცაა: კალა, სპილენძდამატებული ტუფია, სურმა, ნიკელი და სხვ. ანტიფრიქციული შენადნობის საკმაოდ პლასტიკური ფუძე (კალა ან ტუფია) უზრუნველყოფს მის კარგ მიმუშავების უნარს, ხოლო მყარი ნაწილაკების (სურმა და სპილენძის შენადნობები) არსებობა შესაძლებლობას აძლევს ბაბიტის შრეს მიიღოს შედარებით

დიდი კუთრი წნევა (წნევა ზედაპირის ერთეულზე).

კალიანი ბაბიტები გამოიყენება ავტომობილების, კომბაინებისა და ტრაქტორების ძრავების მუხლა ლილვებისა და ბარბაცას საკისრების სადებების ჩამოსასხმელად. მაგრამ სიძვირის გამო ამ მარკის ბაბიტების გამოყენება შეზღუდულია (დაახლოებით 83% კალას შეიცავენ).

B83¹ მარკის კალაუხვი ბაბიტი შეიცავს 10--12% სურმას, 5,5--6,5% სპილენძს, მინარევებს არა-უმეტეს 0,55%-ისა, დანარჩენს (დაახლოებით 83%)--კალას. ასეთ ბაბიტს ფართოდ იყენებენ პასუხსაგები მექანიზმების, მანქანების, ელექტროძრავებისა და სხვათა საკისრების სადებების ჩამოსასხმელად.

BH მარკის ნიკელიანი ბაბიტი შეიცავს 13--15% სურმას, 1,5--2,0% სპილენძს, 1,25--1,75% კადმიუმს, 0,75--1,25% ნიკელს, 0,5--0,9% დარიშხანს, 9--11% კალას, მინარევებს არა-უმეტეს 0,4%-ისა, დანარჩენს (დაახლოებით 70%) ტყვიას.

ასეთი ბაბიტი უფრო იაფია, თავისი ხარისხით თითქმის არ ჩამორჩება კალაუხვ ბაბიტებს და გამოიყენება უმაღლესად ტრაქტორების ბარბაცასა და ძირითადი საკისრების ჩამოსასხმელად. აგრეთვე ავტომობილების ძრავების, ორთქლის ტურბინების, ელმავლებისა და სხვათა საკისრების ჩამოსასხმელად.

BT მარკის ტელურიანი ბაბიტს რბილ ფუძედ აქვს ტყვია და კალა და შეიცავს 14--16% სურმას, 0,7--1,1% სპილენძს, 0,05--0,2% ტელურს, 9--11% კალას, არა-უმეტეს 0,6% მინარევებს, დანარჩენს--ტყვიას.

B16 მარკის კალიანი ბაბიტი შეიცავს 15--17% სურმას, 1,5--2,0% სპილენძს, 15--17% კალას, არა-უმეტეს 0,6%-ისა მინარევებს, დანარჩენს--ტყვიას. ასეთი ბაბიტი გამოიყენება ძრავების, ელმავლებისა და სხვათა საყრდენი საკისრების ზედა ნახევარებისათვის.

B6 მარკის კალამციოვ ბაბიტი შეიცავს 14--16% სურმას, 2,5--3,0% სპილენძს, 1,75--2,25% კადმიუმს, 0,6--1,0% დარიშხანს, 5--6% კალას, არა-უმეტეს 0,4%-ისა მინარევებს, დანარჩენს--ტყვიას. ასეთი ბაბიტი გამოიყენება ჩარხების, ვენტილატორებისა და სხვათა საკისრებისათვის.

XT3-7 მარკის ტრაქტორების ბარბაცას სადებები ჩამოსხმულია კალამციოვ ბაბიტის თხელი შრიო.

ტყვიაანი ბრინჯაო. ტრაქტორებისა და აგრეთვე სხვა ჩქარვალე მანქანების საკისრებში ლილვების ბრუნვის სიჩქარისა და კუთრი წნევის გადიდების შედეგად კალაუხვი ბაბიტებიც კი უვარგ-

¹ ნიშნავს ბაბიტს.

ისი ხდება მათი არასაკმაო სიმტკიცის გამო. ასეთ შემთხვევაში იყენებენ ტყვიან ბრინჯაოს.

ტყვიანი ბრინჯაო გამოიყენება AT-54 L.L-35 ტრაქტორების მუხლა ლილვების მძიმედ დატვირთული საკისრების ჩამოსასხმელად. ბაბიტებითან შედარებით ტყვიანი ბრინჯაო ხასიათდება უფრო მეტი სიმტკიცით, ცვეთადობით და უკეთესი თბოგამტარობით. იგი ფართოდ გამოიყენება დიზელებში. ტყვიანი ბრინჯაოსაგან ჩამოსასხმელი L.L-35 სადებები თხელკედლებიანია და მათი დამზადება დიდი სიზუსტით წარმოებს, რის შედეგად აღწევენ მათ ურთიერთშენაცვლებადობას და ისპობა სარგებულებელ შუასადებთა საჭიროება.

ГОСТ 493-41-ში აღნიშნულია ტყვიანი ბრინჯაოს სპ. Ц30 მარკა, რომელიც შეიცავს 27—33% ტყვიას, დანარჩენს—სპილენის; ტყვიანი ბრინჯაო მოისხმება ფოლადზე. უნდა აღინიშნოს, რომ ტყვიანი ბრინჯაოს დანზადების ტექნოლოგია შედარებით რთულია. საკისრის ხარისხიანი ანტიფრიქციული შრის მისაღებად აუცილებელი პირობაა სადებზე მოსხმული ტყვიანი ბრინჯაოს სწრაფი გაცივება პულვერიზატორის საშუალებით მოპკურების გზით. ნელი გაცივების დროს ტყვია გამოიყოფა სპილენძს, რაც იწვევს ანტიფრიქციული შრის აგებულების არაერთგვაროვნებას. ტყვიანი ბრინჯაოს ნაკლოვანებებს მიეკუთვნება ის, რომ იგი ბაბიტთან შედარებით სუსტი მიმუშავების უნარისაა, რაც აწნელებს სადების მექანიკურ დამუშავებას.

ალუმინის ანტიფრიქციული შენადნობები. სამეცნიერო-საკვლეო ორგანიზაციების მიერ ჩატარებული გამოკვლევებით დადგენილია რომ სატრაქტორო ძრავების საკისრებში, ტყვიანი ბრინჯაო შეიძლება შეიცვალოს ალუმინის ანტიფრიქციული შენადნობებით, რომელსაც დაუმატებენ ნახშირბადმცირე ფოლადს ან დურალუმინის ფუძეს.

ალუმინის ანტიფრიქციული შენადნობის АСМ-ის (სურმა 3.5—5.0%, მაგნიუმი 0,5—0,7, დანარჩენი ალუმინი) დასამზადებლად იყენებენ А1 მარკის ალუმინს, СУ-1 და СУ-2 მარკების სურმას და АП-1 მარკის მაგნიუმს.

ალუმინის ბიშეტალური სადებების (АСМ შენადნობის შრე ფოლადის ფუძეზე) გამოყენება დაიწყეს დიზელძრავების ძირითადად და ბარბაცას საკისრებისათვის. ეს სადებები ხასიათდება საკმაო ცვეთადობით.

მუშაობაში კარგი შედეგები უჩვენებს აგრეთვე АСГ-5 მარკის (6% სურმა, 5% ტყვია) ალუმინის ანტიფრიქციული შენადნობის სადებებიანმა საკისრებმა. ამ შენადნობს უმატებენ დურალუმინის ფუძეს.

1. როგორი ფერადი ლითონები გამოიყენება ტრაქტორთმშენებლობაში? როგორი თვისებებით ხასიათდება ფერადი ლითონები?
2. რას ეწოდება თითბერი? როგორ წარმოებს თითბრის მარკირება?
3. როგორი თვისებებით ხასიათდება და რა დეტალებისათვის გამოიყენება თითბერი ტრაქტორთმშენებლობაში?
4. რას ეწოდება ბრინჯაო? ბრინჯაოს რა ძირითადი ჯგუფებია ცნობილი?
5. როგორი თვისებებით ხასიათდება სპეციალური ბრინჯაოები?
6. როგორი თვისებებით ხასიათდება კალიანი ბრინჯაოები და რა დეტალებისათვის გამოიყენება ისინი ტრაქტორთმშენებლობაში?
7. რა დანიშნულება აქვს სასაკისრე შენადნობებს? დაასახელეთ სასაკისრე შენადნობები, რომლებიც ავტოტრაქტორმშენებლობაში გამოიყენება.
8. რას ეწოდება კალიანი ბაბიტი?
9. როგორი ძირითადი ელემენტებისაგან შედგება БЗЗ მარკის ლითონის შენადნობები და როგორი მიზნებისათვის გამოიყენება იგი?
10. როგორი თვისებებით ხასიათდება ტყვიანი ბრინჯაო და რა დეტალებისათვის გამოიყენება იგი ტრაქტორთმშენებლობაში?
11. ალუმინის როგორი ანტიფორიკული შენადნობები გამოიყენებიან ტრაქტორების საკისრების სადებების ჩამოსასხმელად. რა ძირითადი ელემენტებისაგან შედგებიან ალუმინის სასაკისრე შენადნობები.

თ ა ვ ი 6

არალითონური მასალები

ტრაქტორთმშენებლობაში ფართოდ გამოიყენება სხვადასხვა არალითონური მასალები: მერქანი, პლასტიკური მასა, აბრაზიული მასალები და სხვ.

1. მერქანი

მერქანს იყენებენ სასოფლო-სამეურნეო მანქანათმშენებლობაში. დიდი დატვირთვით მომუშავე სასოფლო-სამეურნეო მანქანების დეტალებს ამზადებენ მაგარი ჯიშის მერქნისაგან. ასეთ ჯიშებს მიეკუთვნება წიფელი, მუხა და სხვ. არყი და ფიჭვი გამოიყენება ნაკლებად საპასუხისმგებლო დეტალებისა და შესაფუთავი ტარა-მასალების დასამზადებლად. მერქნისგან მზადდება აგრეთვე ტრაქტორების აწყობის დროს გამოსაყენებელი იარაღები, მაგალითად, ხის ჩაქუჩები—კიანკები, ამოსაგდები ჩაქუჩები და სხვ.

მანქანათმშენებლობის სხვადასხვა დარგში მერქნის გამოყენება აიხსნება მისი სიიაფით, დამაკმაყოფილებელი სიმტკიცით, მცირე კუთრი წონით (სიმსუბუქე) და მექანიკური დამუშავების სიმარტივით. გარდა ამისა, მერქანი ხასიათდება მჟავების, ტუტეებისა და მარილების მოქმედების მიმართ მაღალი მდგრადობით. მერქნის ნა-

კლოვანებებს მიეკუთვნება წყლის შთანთქმის დიდი უნარი, ადვილად აალებადობა და მალე ღვობა, აგრეთვე მისი აგებულების არაერთგვაროვნება, რაც იწვევს არაერთნაირ სიმტკიცეს სხვადასხვა მიმართულებით (ბოჭკოების სიგრძე-სიგანე).

მერქნის სიმტკიცე ბევრ ფაქტორებზეა დამოკიდებული და უწინარეს ყოვლისა იგი დამოკიდებულია მის ტენიანობაზე. მერქნის ტენიანობა ხასიათდება მასში არსებული წყლის რაოდენობით. ახლად მოჩეხილი ხე-ტყის მერქნის ტენიანობა 30% -ზე მეტია, ჰაერზე გამომშრალ მერქანს, საწყობის ჩვეულებრივ პირობებში მისი შენახვის დროს ტენიანობა 15—20% აქვს¹.

წიფელს იყენებენ კომბაინებისა და სხვა სასოფლო-სამეურნეო მანქანების უფრო მეტად საპასუხისმგებლო დეტალების დასამზადებლად. ასე, მაგალითად, წიფლიდან მზადდება ტარაბუას სხივები და კომბაინის სამკალის საკისრები, საღებავი მანქანის მიმღები ბიტერის სადებები, ჩალის საბერტყის ზედა და ქვედა საკისრები, ცხავის თითი და ცხაურწინა თამასა, ცხავის წვეა და დამაგრებლების შუათამასა, საბერტყი ფიცრის საკიდები და სხვ.

ფიჭვს იყენებენ კომბაინებისა და სხვა სასოფლო-სამეურნეო მანქანების სხვადასხვა დეტალების დასამზადებლად. ფიჭვისაგან აკეთებენ ტარაბუას ფრთებს და ფრთების ზესადებებს. ჩალის საბერტყში ფიჭვისგანაა დამზადებული ფოცხის მარჯვენა და მარცხენა თამასები. დეკის დამჭიმავი ბორბლის საბერტყი ფიცრის მარჯვენა და მარცხენა გვერდები, ზედა და ქვედა ცხაურას ზესადებები, პირველად შნეკში ხუნდები და შუასადებები აგრეთვე ფიჭვისაგან არის დამზადებული.

არყის ხე აგრეთვე ფართოდ გამოიყენება კომბაინებისა და სასოფლო-სამეურნეო მანქანების სხვადასხვა დეტალების დასამზადებლად. ასე, მაგალითად, არყის ხისგან ამზადებენ ცხავების მარჯვენა და მარცხენა გვერდებს, ქვედა ძელს საბუღალურების უკანა სარქველში. სამკალში კონსოლურ შნეკებთან აყენებენ არყის ხის დანის ამძრავ ბარბაცას, ცენტრალური ტრანსპორტიორის მიმმართველ თამასებს და სხვ.

მერქნიდან დამზადებულ დეტალებს ააწყობენ კვანძებად წებოს, ქანჭიკების, ლურსმნებისა და სჭვალეების საშუალებით.

არყის ხის ფანერა მზადდება არყის ხის შპონის ფურცლებიდან, რომლებსაც ერთმანეთთან შეაწყებენ ფისით ან ბაკელიტის

¹ საბჭოთა კავშირის ევროპული ნაწილის საშუალო ზონაში.

აფსკით. არყის ხის შპონი წარმოადგენს სხვადასხვა დეტალების დასამზადებლად განკუთვნილ მერქნის ბრტყელ ფურცელს. შპონი მზადდება 0,40—1,5 მმ სისქის, მისი ტენიანობა 10%-ს არ აღემატება.

დანიშნულებისა და ფურცლის აღნაგობის მიხედვით, დადგენილია ფანერის შემდეგი მარკები: ა) ატმოსფეროშემდეგი (არათანაბარშრიანი) გადიდებული სინაგრის გარსამოსი БНС-1 მარკის ფანერა და ბ) თანაბარშრიანი БС-1 და БП-1 მარკების ფანერა.

თავისი მექანიკური თვისებების მიხედვით БС-1 და БП-1 მარკების ფანერა არის 1-ლი და მე-2 ხარისხის, ხოლო БНС-1 მხოლოდ 1-ლი ხარისხისაა. ფანერის ფურცლის ზომებია: БС-1 და БП-1 მარკებისათვის—სიგანე 800 მმ, სიგრძე 1000 მმ და მეტი, БНС-1 მარკისათვის სიგანე 1250 მმ, სიგრძე 1200 მმ და მეტი. БП-1 მარკის ფანერის სისქე დადგენილია 1—3 მმ-ის ფარგლებში, БС-1 მარკის ფანერისათვის 2—10 მმ-ის ფარგლებში და БНС-1 მარკისათვის 1—6 მმ-ის ფარგლებში. ფანერის ტენიანობა მერყეობს 5—9% ფარგლებში. სიმტკიცის ზღვარი ბოჭკოს გასწვრივ გაჭიმვაზე— 675—800 კგ/სმ² ფარგლებში.

ლიგნოსტონი, ანუ დაწნეხილი მერქანი, იხმარება სასოფლო-სამეურნეო მანქანათმშენებლობაში იმ კბილანებისა და საკისრების დასამზადებლად, რომლებიც ბრუნვის გადიდებულ სიჩქარეზე და მცირე კუთრ წნევაზე მუშაობენ.

2. პლასტიკური მასები

პლასტიკურ მასებს იყენებენ ტრაქტორთმშენებლობაში. პლასტიკური მასების გამოყენება განპირობებულია მისი მცირე კუთრი წონით, საკმაოდ მაღალი მექანიკური თვისებებითა და მექანიკური დამუშავების სიადვილით. ისინი ხასიათდებიან დაბალი თბოგამტარობით, არაჰიგროსკოპიულობით (არ შთანთქავენ ტენს) და ანტიკოროზიულობით, აგრეთვე წარმოადგენენ ელექტროდენის კარგ იზოლატორებს. პლასტიკური მასების ნაკლოვანებებს შეეკუთვნება მათი დაბალი თბოშედეგობა.

პლასტმასა შედგება ფისისა და შემესხებისაგან. პლასტიკური მასების უმრავლესობისათვის ფისის სახით გამოიყენება თხიერი ბაკელიტი ან რეზოლური ფისი.

სიბლანტის მიხედვით ბაკელიტი მზადდება სამი მარკის: A, B და B. თხიერი ბაკელიტი შედის ბაკელიტის ლაქის შემადგენლობაში. რომლითაც ფარავენ C-80 ტრაქტორის კარტერის შიგა ზედაპირს და იყენებენ როგორც წებოს. ასე, გვერდითი გადაცემის ჩოხალში თითბრის გოფირირებულ მილას ერთი ბოლოთი მიაჩნიავენ ფოლადის დისკოებზე, ხოლო მის მეორე ბოლოზე ბაკელიტის წებოს (B-4) საშუალებით მიაწებებენ საცობისებრ ტყავის სადებებს.

შემესვების სახით გამოიყენება ბამბის ქსოვილი, ქალაღი, ბამბის ანაჩეჩი, მერქნის ფქვილი და სხვ.

ზოგიერთი გამგვირვალე პლასტმასა (როგორიც, მაგალითად ორგანული მინაა) შედგება წმინდა ფისისაგან, 'შემესვების გარეშე.

სანაკეთო ტექსტოლიტი. სანაკეთო ტექსტოლიტი ეწოდება იმ შრეულ პლასტიკურ მასას, რომელიც მიიღება ხელოვნური ფისით ან ფისის ნარევით გაჟღენთილი და სწორ შრეებად დაწყობილი ქსოვილის ზოლის დაწნების გზით. ტექსტოლიტისაგან ამზადებენ საიზოლაციო მილისებს P-33 მწყვეტ-განმანაწილებლის კორპუსში, მაგნეტოს მწყვეტის საიზოლაციო საყელურებს, მაგნეტოს დიდ უბილანას. მაგნეტოს ხუფის კუთხედს და სხვ. III მარკის ტექსტოლიტს იყენებენ როგორც იზოლატორს K-35, C-80 ტრაქტორების საშუქებში და სხვ. ტექსტოლიტის ფერი იცვლება ღია ყვითლიდან მუქ ყავისფრამდე.

ტექსტოლიტისათვის 'შემესვებად იმარება ბამბის ქსოვილი. ტექსტოლიტის ფურცლებისა და ფილების სისქე სხვადასხვა სიგანისა და სიგრძის დროს უდრის 0,5—70 მმ-ს, კუთრი წონა უდრის 1,3—1,4 გ/სმ³-ს (უფრო მსუბუქია ალუმინსა და მაგნიუმზედაც); სიმტკიცის ზღვარი გაჭიმვის დროს უდრის 1200—1600 კგ/სმ²-ს. ტექსტოლიტი უძლებს 125°-მდე ტემპერატურას.

ელექტროტექნიკური ფურცლოვანი ტექსტოლიტი. დანიშნულების მიხედვით უშვებენ ფურცლოვანი ტექსტოლიტის შემდეგ მარკებს: A, B, B, Γ და C.T. B მარკის ტექსტოლიტისაგან მზადდება მწყვეტის საიზოლაციო სადები, მაგნეტოს საიზოლაციო ფირფიტა და საყელური. ელექტროტექნიკური საკონსტრუქციო და ელექტროსაიზოლაციო ტექსტოლიტი მზადდება 0,5—50 მმ სისქისა და 400×400 მმ ზომებით, ქსოვალის ფუძეზე ფურცლის გასწვრივ გაჭიმვის დროს სიმტკიცის ზღვარი უდრის 500—900 კგ/სმ²-ს; სისალე 30HB-ს; კუთრი წონა 1,3—1,6 გ/სმ³ ელექტროტექნიკური ტექსტოლიტი უძლებს 125—185° ხურების ტემპერატურას.

ელექტროტექნიკური გეტინაქსი. გეტინაქსი წარმოა-

დგენს ქაღალდის ორი და მეტი ფურცლისაგან შემდგარ შრეულ დაწნეხილ მასალას, გაყენთილს ხელოვნური ფისით ან ფისის ნარევიტ.

გეტინაქსი გამოიყენება მაგნეტოს ტრანსფორმატორებში, აგრეთვე ისეთი სხვადასხვა დეტალების დასამზადებლად, როგორიცაა: ფილები, შუასადებები, წვრილი კბილანები, პანელები და სხვ.

გეტინაქსის ამზადებენ 0,20—50,0 მმ სისქის ფურცლების სახით, მისი სიმტკიცის ზღვარი ფურცლის გასწვრივ გაჭიმვისას უდრის 700—1000 კგ/სმ²-ს, სისალე—25 HB-ს და კუთრი წონა 1,25—1,4გ/სმ²-ს. გეტინაქსის თბომედეგობა უდრის 150°-ს.

კარბოლიტი. მრგვალი კარბოლიტიდან ამზადებენ ჯაგრისის დამჭერთა საიზოლაციო მილისებსა და სხვ.

3. საიზოლაციო მასალები

ტრაქტორთმშენებლობაში იყენებენ სხვადასხვა საიზოლაციო მასალებს. ელექტროტექნიკური ებონიტი გამოიყენება როგორც ელექტროსაიზოლაციო მასალა. ებონიტისაგან (ან ტექსტოლიტისაგან) მზადდება რედუქციული სარქველ.

ებონიტი მზადდება ფირფიტების, წნელებისა და მილაკების სახით, ორი მარკის: A და B. ფირფიტების ზომები ასეთია: სისქე 5,0—75,0 მმ და სიგრძე არანაკლებ 250 მმ-ისა.

ებონიტი კარგად მუშავდება ჭრითა და ტვიფრით (5 მმ-მდე სისქის ფირფიტები გახურებით). ებონიტს აქვს შავი ფერი (შეიძლება იყოს ყავისფერიც) კუთრი წონა უდრის არა-უმეტეს 1,25 გ/სმ²-ს, თბომედეგობა უდრის 50—80°; ებონიტის სისალე მაღალია.

თერმოსაიზოლაციო მუყაოს ამზადებენ მერქნის ბოჭკოსაგან, მისი ერთშრიანი ჩამოსხმის გზით და დანიშნულია თბური საიზოლაციო მასალის დასამზადებლად. მუყაოს უშვებენ 1300×1000 მმ ზომებისა და 7—13 მმ სისქის ფურცლების სახით. მისი ტენიანობა 12%-ს არ აღემატება, წყალშთანთქმადობა 24 საათის განმავლობაში უდრის 30%-ს და სიმტკიცის ზღვარი გაჭიმვისას 25 კგ/სმ²-ს.

მმ მარკის ელექტროსაიზოლაციო მუყაო განკუთვნილია სატრანსფორმატორო ზეთში მუშაობისათვის.

ელექტროპრესპანი, ანუ მმ მარკის ელექტროსაიზოლაციო მუყაო, განკუთვნილია ატმოსფერულ პირობებში სამუშაოდ. მუყაო მზადდება მოსარკული ხვეულისა და ფურცლოვანი სახით. მისი სისქე უდრის 0,1—3 მმ; 0,1—0,5 მმ სისქის მუყაოს სიმტკიცის ზღვარი გრძივი მიმართულებით გაჭიმვის დროს უდრის

700 კგ/სმ²-ს, ტენიანობა არა-უმეტეს 10%-ს. პრესშპანისაგან მზადდება ბურთულასაქისრის გარე რგოლის ქვედა საყელური და სხვ.

რეზინი გამოიყენება სათბობსადენის მილყელში შუასადებისათვის, ვენტილიატორის ამძრავი ღვედისათვის. რეზინისაგან ამზადებენ C-80 ტრაქტორის ზეთის ფილტრის ქვედა სამჭიდროებელ რგოლს, აგრეთვე KИ-35, ИТ-54 ტრაქტორების მაგნეტოს ხუფში სამჭიდროებლის სადებებს და სხვ. გარდა ამისა, რეზინი იხმარება თვლიანი ტრაქტორების, აგრეთვე სხვა სასოფლო-სამეურნეო მანქანების საბურავებისა და კამერების დასამზადებლად.

დანიშნულებისა და საექსპლოატაციო მოთხოვნილებათა მიხედვით რეზინი იყოფა შემდეგ კლასებად: 1—საიზოლაციო ნორმალური; 2—საიზოლაციო თბომდეგი; 3—საიზოლაციო ზეთ-და ბენზინმდეგი. 4—საშლანგო ნორმალური და 5—საშლანგო ზეთ-და ბენზინმდეგები. სიმტკიცის ზღვარი გაჭიმვის დროს შეადგენს 15—60 კგ/სმ², ხოლო ფარდობითი წაგრძელება—200—300% ს. ბამბის შემონაქსოვთან შეხამებული რეზინი იხმარება ელექტროსადენების საიზოლაციოდ. ასეთი საიზოლაციო შემონაქსოვი ტენის მოქმედების წინააღმდეგ მდგრადია. რეზინის ნაკლს წარმოადგენს მისი დაბალი თბომდეგობა; 60—70°-მდე გახურების დროს არა პლასტიკური ხდება და იბზარება (სკდება).

გარეზინული ლენტი მზადდება ბამბის ქსოვილის ვიწრო ზოლისაგან, რომელზედაც დატანებულია რეზინის ნარევის შრე. გარეზინულ ლენტს დაახვევენ გრაგნილად და ხმარობენ ელექტროსადენების იზოლაციისათვის. გარეზინული ქსოვილისაგან ამზადებენ ბლოკის მილზე მისაერთებელ შლანგს, შინაგან დისკოს ჰაერსაწმენდში, მომჭერ თამასას ბლოკის სახურავში და სხვ.

ქარსმა დიდი გავრცელება ჰპოვა მანქანათმშენებლობაში, განსაკუთრებით ყველა ელექტროტექნიკური ხელსაწყოთა იზოლაციისათვის. მისი დნობის ტემპერატურა უდრის 1200°-ს, კუთრი წონა 2,8—3,2 გ/სმ³-ს.

4. შუასადები, სამჭიდროებელი და სატენი (საჩითავი) მასალები

ტრაქტორთმშენებლობაში ფართოდ გამოიყენება სადები, სამჭიდროებელი და სატენი მასალები.

აზბესტი წარმოადგენს მინერალს, რომელსაც ახასიათებს წვრილ მოქნილ ბოჭკოებად ხლეჩვის უნარი; ამ ბოჭკოებისაგან, მათი საკმაო სიგრძის დროს, შეიძლება დაიგრიხოს ძაფი. აზბესტი მდგრადია 600° ტემპერატურამდე გახურების დროს, მისი დნობის ტემპერატურა უდრის 1500°-ს. აზბესტი სუსტად ეწინააღმდეგება მასზე მჟავას მოქმედებას. იგი იყოფა ნატეხ აზბესტად და მექანიკური

გამდიდრების აზბესტად, რომელიც შედგება სხვადასხვა სიგრძის ბოჭკოებისა და მათი აგრეგატების¹ ნარევისაგან. აზბესტის გრძელი ბოჭკოებისაგან მზადდება ზონარი, ხოლო მოკლე ბოჭკოებისგან აზბესტის მუყაო. რკინიანი ან პიტალოსპილენძიანი აზბესტისაგან ამზადებენ სადებებს ზეთის ტუმბოს საჭირბი მილისათვის, ცილინდრის სახურავისათვის და სხვ. ტრანსმისიის გადაბმის ქუროვებში ხახუნის სექტორებს ან დისკოებს ამზადებენ აზბესტის ნაქსოვი ლენტისაგან, რომელსაც თითბრის მავთულების შრე აქვს და რომელიც ბაქელიტის ფისითაა გაჟღენთილი. აზბესტის ზონარისგან მზადდება სატენი C-65 ტრაქტორის რადიატორის მილებისათვის.

ფურცლოვანი ფიბრა წარმოადგენს ძონჭეულის (ქალაღის) მასას, რომელსაც გაჟღენთავენ ქლორიანი თუთიით და შემდეგ დაწნებავენ. ფიბრა იხმარება ტრაქტორამშენებლობაში. ფიბრისაგან ამზადებენ საიზოლაციო საყელურებს სტარტერისათვის, ლუზის საბრჯენ საყელურებს, გადაბმის ქუროს ზამბარის საქუსლე საყელურებსა და ა. შ. დანიშნულების მიხედვით ფურცლოვანი ფიბრა იყოფა ხუთ მარკად: ΦT (ტექნიკური), ΦI (ელექტროტექნიკური), ΦK და ΦII (სანაკეთო). $\Phi II K$ (შუასადები ჟანგბადმდეგე). ΦT მარკის ფიბრა მზადდება 0,6--25 მმ სისქის მქონე ფურცლების სახით. 0,6 0,3 მმ სისქის მქონე ფიბრის სიმტკიცის ზღვარი გაჭიმვის დროს უდრის 600 კგ/სმ²-ს, ΦI მარკის ფიბრა კარგად ეწინააღმდეგება ზეთშთანთქმადობას. ფიბრის ნაკლს წარმოადგენს მისი მაღალი წყალშთანთქმადობა (24 საათის განმავლობაში 65%-მდე), რაც გამოწვების შემდეგ იწვევს დაბრეცილობასა და ფორმის შეცვლას.

პარანიტი მზადდება აზბესტისგან, ჭაუჭუკისა და ამესებისაგან. პარანიტს უშვებენ რუხი ფერის მქონე ფურცლების სახით. იგი გამოიყენება როგორც შუასადებები იმ ლითონის ზედაპირების შეერთებათა შესამკიდროებლად, რომლებიც მუშაობენ წყლის, ნაჯერი და გადახურებული ორთქლის, ჰაერისა და ინერტული გაზების (აზოტი და სხვა) გარემოში. განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს პარანიტის გამოყენებას იმ დეტალების შეერთების ადგილების შესამკიდროებლად, რომლებიც მუშაობენ ბენზინის, ნავთისა და ზეთის გარემოში. პარანიტის ზომები 2,5 6,0 მმ სისქის დროს იცვლება 300×400 მმ-დან 1200×1500 მმ-მდე. იგი უძლებს 50 კგ/სმ²

¹ აგრეგატი ეწოდება უცვლელი ფორმის მქონე ბოჭკოებისაგან შემდგარ აზბესტის ნაჭერს.

წნევისა და 450° ტემპერატურას წყლისა და ორთქლის გარემოში; ხოლო ბენზინის, ნავთისა და ზეთის გარემოში ნორმალური ტემპერატურის დროს, — $75/კგ\text{ სმ}^2\text{-ს}$. პარანიტის კუთრი წონა არ აღემატება $1გ/სმ^3\text{-ს}$.

ტექნიკური ტყავი მანქანათმშენებლობაში გამოიყენება იმისასათვის, რომ დაამზადონ ტყავის დეტალები მანქანებისათვის, შუასადეგები, ამძრავი ღვედები და სხვადასხვაგვარი ნაკეთობა. ტრაქტორთმშენებლობაში ტექნიკური ტყავი გამოიყენება $1,5\text{—}2,5$ მმ სისქის მანუეტებისა და შუასადეგების დასამზადებლად. ტყავი წარმოებით გამოიყენება ბენზინისა და ზეთის ონკანებისათვის, საფშვინისა და ზეთისასხმელი ხახას სახურავების შუასადეგებისათვის **КД-35**, **ДТ-54** ტრაქტორებში და სხვ. ტყავისაგან ამზადებენ აგრეთვე **С-80** ტრაქტორის მუხლუხა სვლის სამჭიდროებელ რგოლებს და ჩობალის მანუეტებს.

კორპი გამოიყენება შუასადეგის სახით, რომელიც მზადდება კორპის ნაფხვენების დაწნეხის გზით და იხმარება სხვადასხვა შეერთებათა შემჭიდროებისათვის. ჩვეულებრივად კორპის შუასადეგებს ორივე მხარეზე დააწებებენ მუყაოს, რათა თავიდან აიცილონ წათი გამოფხვნა.

ქალაღდის შუასადეგებს იყენებენ ტრაქტორებისა და სასოფლო-სამეურნეო მანქანების იმ კვანძებში, რომლებშიც მაღალი ტემპერატურა არ წარმოიქმნება. ასე, მაგალითად, ქალაღდს შუასადეგის სახით ათავსებენ კარტერის ქვესადგარში, წყლის ტუმბოს მილტუჩაში, ზეთსაზომის მილაკში, ქვედა კარტერის კრიტის ხუთის ქვეშ **КД-35**, **ДТ-54** ტრაქტორებში და სხვ. ქალაღი აგრეთვე გამოიყენება როგორც შუასადეგი განმანაწილებელი ლილვის უკანა მილისათვის, საფშვინის გარეგანი მილყელისათვის **СХТЗ** ტრაქტორში. ქალაღდის შუასადეგად გამოიყენება საკმაო სისქის მქონე ჩვეულებრივი არაგლუვი ქალაღი. შეერთების ადგილებში შეუღწევობის მიზნით ქალაღდის შუასადეგებს ჩაწყობის წინ გაზეთავენ.

მუყაოს, შუასადეგის სახით, იყენებენ წყლის გადამყვანი მილყელისათვის, ჰაერსაწმენდის ჰორიზონტალური საჰაერო მილყელის ქვეშ და ა. შ.

კლინგერიტი წარმოადგენს შუასადეგ მასალას, რომელიც მზადდება გრაფიტთან, სურიჩთან, რკინის ჟანგსა და კაუჩუკთან აზბესტის ნარევიდან. იგი მზადდება ფურცლების სახით.

კლინგერიტის შუასადებები (შესართავი მილყელისათვის და სხვ.) 185°-მდე ტემპერატურისა და 12 ატმ-მდე წნევის დროს მდგრადია. შეერთების ადგილზე ჩადების წინ კლინგერიტის შუასადებს გაზეთავენ. მაღალი ტემპერატურის მოქმედების შედეგად კლინგერიტის შუასადებები მტკიცე და ელასტიკური ხდება.

იმისათვის, რომ მაგარი შუასადებები მჭიდროდ მიეკროს შესაერთებელ ზედაპირებს, მათ წაუსვამენ თეთრას. თხევად მინას და ტყვიის სურინჯს.

ნახევრად მქისებამატყლიანი ტექნიკური ქეჩა მისგან დამზადებული დეტალების დანიშნულების მიხედვით იყოფა შემდეგ სახეებად: 1) ქეჩა ჩობალისთვის, გამოიყენება იმ მიზნით, რომ ხახუნის ადგილებში შეაკავოს ზეთი და ხახუნის ადგილები დაიცვას მათში წყლისა და მტვრის მოხვედრისაგან; 2) ქეჩა შუასადებებისათვის გამოიყენება, როგორც ლითონის ზედაპირებს შორის იზოლაცია, იმ მიზნით, რომ დაიცვას ისინი კოროზიისაგან, ხახუნის დროს ცვეთისაგან, მათში სხვა ნივთიერებათა მოხვედრისაგან აგრეთვე დარტყმებისა და რყევების შესამსუბუქებლად; 3) ქეჩა ზეთის საწმენდი ფილტრებისთვის. მანქანათმშენებლობაში ქეჩის დეტალები მზადდება ჩობალის რგოლების ლენტებისა და ფირფიტების სახით. აგრეთვე ფიგურული შუასადებების, ფილტრებისა და ჩობალის დისკოების სახით. ქეჩის სისქე უდრის 6—12 მმ-ს, ტენიანობა 12% -ს, სიმტკიცის ზღვარი გაჭიმვის დროს—15—25 კგ/სმ² და წაგრძელება 100—125%-ს.

როგორც სამჭიდროებელი მასალა ტრაქტორთმშენებლობაში გამოიყენება თეთრი ფერის ნაზმატყლიანი და მჭიდრო ქეჩა.

ასეთი ქეჩისაგან ამზადებენ მაგნეტოს მწყვეტში რბიას საზეთ პატრუქებს, ქეჩის ერთმაგ ჩობალებს და სხვ.

ქეჩის ჩობალებს ტრაქტორზე დაყენების წინ შეამოწმებენ ზეთში. ნაზმატყლიანი ქეჩის ტენიანობა უდრის 10%-ს, სიმტკიცის ზღვარი სიგრძივი გაჭიმვის დროს 23 კგ/სმ²-ს, ხოლო განივი გაჭიმვის დროს—15 კგ/სმ²-ს. ქეჩის სიგრძივი წაგრძელება შეადგენს 60%-ს, ხოლო განივი—70%-ს. ნაზმატყლიანი თექიდან ამზადებენ საყელურებს მაგნეტოს მწყვეტის საზეთ პატრუქს და სხვ.

5. აბრაზიული მასალები

აბრაზიული მასალები გამოიყენება ლითონის სახეხად. ხეხა ეწოდება აბრაზიული იარაღების საშუალებით ლითონის ზედაპირიდან თხელი ბურბუშელას მოხსნას. აბრაზიულ იარაღებს მიეკუთვნება სახეხი ქარგოლები, სევმენტები, ერობქვები, ძელაკები და სახურავები, რომლებშიაც მჭრელ ელემენტს წარმოადგენს აბრაზიული

მასალა—ბუნებრივ და ხელოვნურ ნივთიერებათა სალი მარცვლები. ბუნებრივ სახეხ მასალას წარმოადგენს ზუმფარა და კორუნდი, ხოლო ხელოვნურს—კარბორუნდი და ელექტროკორუნდი, აგრეთვე ბორის კარბიდი (ნახშირბადთან ბორის ქიმიური შენაერთი). აბრაზიული მასალის მარცვლებს აერთებენ ერთმანეთთან რომელიმე მაკავშირებელი ნივთიერებით.

კორუნდი წარმოადგენს სალი მინერალს, რომელიც შეიცავს 90% თიხამიწას ან ალუმინის ჟანგს. ზუმფარაც აგრეთვე კორუნდს წარმოადგენს, მაგრამ რკინისა და სხვა მინარეგებით; ზუმფარა შეიცავს დაახლოებით 60% თიხამიწას.

კარბორუნდი მიიღება რკალურ ელექტროლუმელში კვარცის სილისა და ნახშირის ფხენილის შედნობით. კარბორუნდი არსებობს მწვანე და შავი ფერის. მწვანე კარბორუნდი უფრო სალია, ვიდრე შავი კარბორუნდი. კარბორუნდის სისალე უახლოვდება ალმასის სისალეს.

ელექტროკორუნდი მიიღება რკალურ ელექტროლუმელში იმ მასალების დნობით, რომლებიც მნიშვნელოვანი რაოდენობით შეიცავენ ალუმინის ჟანგს. ელექტროკორუნდი ხასიათდება, მაღალი სისალით, რაც იძლევა ნაწრთობი ფოლადის დამუშავების საშუალებას.

ბორის კაჟბადი, რომელიც დიდი სისალით ხასიათდება, გამოიყენება, როგორც ალმასის მტერის შემცვლელი, ნაწრთობი ლითონების საბოლოო დამუშავებისა და მინის ხეხვის დროს.

აბრაზიული იარაღის შერჩევის დროს ხელმძღვანელობენ მათი სისალითა და მარცვლიანობით.

აბრაზიული იარაღის სისალის ქვეშ იგულისხმება მაკავშირებელი ნივთიერებების წინააღმდეგობა გარეგანი ძალების მოქმედების მიმართ, რომლებიც ცდილობენ იარაღის ზედაპირიდან ამოაგდონ აბრაზიული მარცვლები. სისალის აღნიშვნები მოყვანილია მე-15 ცხრილში.

მარცვლის სიდიდე აღინიშნება ნომრებით, რომლებიც უჩვენებენ თუ რამდენი ნახვრეტი ჰქონდა ერთ გრძივ დუმიზე საცერს, რომლითაც მოახდინეს დაფუშვნილი აბრაზიული მასალის გაცრა.

სარემონტო სამუშაოთა შესრულების დროს უმეტესად გამოიყენება სახეხი ქარგოლები. ასე, მაგალითად, დამუშავებულ ზედაპირზე შენადული ნაკერის დადების დროს მის გადაწმენდას ძირითადი ლითონის ზედაპირის დონემდე ახდენენ სახეხი, მოქნილ ლილვზე დამაგრებული ქარგოლების საშუალებით, რომლებიც მოძრაობაში მოჰყავს ელექტროძრავს. ძრავას სახურავის ბრტყელი ზედაპირის გახეხვის დროს იყენებენ საშუალომარცვლიანობის (30—40) საშუალო სიბრტყის—CM ან რბილ—M ქარგოლს.

აბრაზიული იარაღის სისალე	სისალის დანაკაფი
M — რბილი	M1, M2, M3,
CM — საშუალორბილისა	CM1, CM2
C — საშუალო	C1, C2
CT — საშუალოსისალისა	CT1, CT2, CT3
T — სალი	T1, T2
BT — მეტად სალი	BT1, BT2
YT — მეტისმეტად სალი	YT1, YT2

რბილ ქარგოლებს იყენებენ სალი მასალების სახეხად და, პირიქით, რბილი მასალების სახეხად იყენებენ უფრო მეტად სალ ქარგოლებს. ისეთი ბლანტი ლითონების ხეხვით დამუშავების დროს, როგორიცაა, მაგალითად: სპილენძი, თითბერი და სხვ. უნდა გამოვიყენოთ რბილი, მსხვილმარცვლოვანი ქარგოლები.

აბრაზიულ იარაღებს—სახეხ ქარგოლებს—ამზადებენ კერამიკის, ბაქელიტისა და ფულკანატის საკავშირებლებზე. სახეხი ქარგოლები მზადდება თეთრი ნორმალური ელექტროკოროუნდისაგან, შავი კაჟბადის კოროუნდისა და მწვანე კაჟბადის კოროუნდისაგან.

არსებობს შემდეგი სახის სახეხი ქარგოლები: ქარგოლები-დისკოები (I), ქარგოლები-თეფშები (1T, 2T), ცილინდრული ქარგოლები-ფინჯნები და სხვ. ჩქაროსნული ხეხვისათვის გამოიყენება ბრტყელი სწორი პროფილის (III) აბრაზიული ქარგოლები და კუთხეილების მოსაჭრელად და გასახეხად—ორმხრივი კონუსური პროფილის მქონე ქარგოლები (2Π). სათიბი მანქანის დანების ასალესად გამოიყენება KC სახეხი ქარგოლები. აბრაზიული მასალისა და საკავშირებელისათვის დადგენილია მარკირების შემდეგი ნიშნები:

მ ა ს ა ლ ა	მ ა კ ა ვ შ ი რ ე ბ ე ლ ი
ელექტროკოროუნდი ნორმალური	ჰერამიკული
„ „ თეთრი	ბაქელიტის
კაჟის კარბიდი შავი	ფულკანატის
„ „ მწვანე	

1 სისალის დანაკაფში ასოებიდან მარჯვნივ 1,2 და 3 ციფრები ახასიათებენ სისალეს მისი ზრდის რიგის მიხედვით.

ქარგოლების ტიპ-ზომების პირობითი აღნიშვნები:

1. ПП 20×10×6 ГОСТ 2424—52 ნიშნავს ბრტყელ სახეხ ქარგოლს სწორი პროფილით, მისი გარე დიამეტრი უდრის 20 მმ-ს, სიმაღლე—10 მმ-ს, ნახვრეტის დიამეტრი—6 მმ-ს.

2. КС903×30×20 ГОСТ 2424—52 ნიშნავს სათიბი მანქანის დანების სალეს ქარგოლს, რომლის გარე დიამეტრი უდრის 90 მმ-ს, სახეხი ძელაკები (ГОСТ 4786—53) მზადდება თეთრი ელექტროკოროუნდისაგან ან მწვანე კაუბადის კოროუნდისაგან. მასალები და მაკავშირებლები აღინიშნება ზემოთ ნაჩვენების ანალოგიურად. ძელაკები არსებობს შემდეგი სახეების: კვადრატული (БҚБ), ბრტყელი (БП), მრგვალი (БҚР) და სხვ. БҚБ ფორმის ძელაკების სიგრძეა 100—250 მმ, სიმაღლე—6—40 მმ. БП ფორმის ძელაკები შემდეგი ზომისაა: სიგრძე 150—200 მმ, სიგანე 20—40 მმ და სიმაღლე 10—20 მმ (10,13,16,20). БҚР ფორმის ძელაკების დიამეტრია 6—13 მმ, სიგრძე 100—150 მმ.

ერბოჭვები გამოიყენება მჭრელი იარაღების (საქრისების, საფართების) აღესვისა და გასწორების დროს.

ცხრილი 16

საგლეხების შემადგენლობა

საგლეხის ძირითადი შემადგენელები	წონითი ნაწილები	გამესებები	კოროზიული ასეპტიკები	წონითი ნაწილები
ჩინის ნაქლიბი	100	გოგირდისფერი	ნიშადური, ძმარი . . .	0,75
„ „	7,5	თ ი ხ ა	სუფრის მარილი, ძმარი	0,25
„ ბურბუშელა	15	გოგირდისფერი	ნიშადური, ძმარი . . .	1,0
„ „	99	„ „ „	ნიშადური, ძმრის ესენცია	1,0
„ ნაქლიბი	8	„ „ „	„ „ „	1,0
„ „	10	„ „ „	ნიშადური	1,0
„ „		„ „ „	ნიშადური, ძმარი ან	—
„ „	7,5	გუტაპერჩა	გოგირდმჟავა	—
„ „	7,5	გოგირდისფერი	—	—
„ „	7,5	თეთრი მიწა	ნიშადური	1,0
„ ბურბუშელა	50	გოგირდი	ძმარი	—

ქსოვილის ფუძის მქონე სახეხ ზუმფარას იყენებენ მშრალი ჰისათვის. ზუმფარას ამზადებენ გრაგნილისა და ფურცლების საზუმფარა არსებობს: ელექტროკოროუნდის, კარბიდ-კაჟის, კაჟის, ჰისისა და მინის. გრაგნილის ზომებია (P725, P775): სიგრძე—50 მ, სიგანე—725—775 მმ. ფურცლოვანი ზუმფარის ტიპ-ზომა

(II210, II725, II775): განივი—210—775 მმ, გრძივი—285—575 მმ.

ს ა გ ლ ე ს ე ბ ი. საგლესებს იყენებენ ავტოტრაქტორების დეტალების ბზარებისა და ნახვრეტების ამოსავსებად. მე-16 ცხრილში მოყვანილია ზოგიერთი საგლესის შემადგენლობა.

ძლიერ ვიწრო ბზარების რემონტს საგლესებით სპეციალური ტექნოლოგიის მიხედვით ახდენენ.

საკონტროლო კითხვები

1. როგორი თვისებებით ხასიათდება მერქანი და როგორი დეტალების დასამზადებლად გამოიყენება იგი სასოფლო-სამეურნეო მანქანათმშენებლობაში?
2. რა ძირითადი ელემენტებისაგან (ნაწილებისაგან) შედგება პლასტმასები? როგორი თვისებები ახასიათებს მათ?
3. რას ეწოდება ტექსტოლიტი? ტრაქტორის რა დეტალების დასამზადებლად გამოიყენება ტექსტოლიტი?
4. რას ეწოდება გეტინაქი, როგორია მისი თბომდეგობა?
5. როგორი თვისებებით ხასიათდება ელექტროტექნიკური ებონიტი და ტრაქტორის რომელი დეტალების დასამზადებლად გამოიყენება იგი?
6. როგორი თვისებები ახასიათებს ელექტროპრესშანსს და ტრაქტორის რომელი დეტალების (ან სადებების) დასამზადებლად გამოიყენება იგი?
7. როგორი თვისებებით ხასიათდება ფურცლოვანი ფიბრა და ტრაქტორის რომელი დეტალების დასამზადებლად იყენებენ მას?
8. როგორი თვისებებით ხასიათდება აზბესტი და რა მიზნებისთვის გამოიყენება იგი ტრაქტორთმშენებლობაში?
9. რას ეწოდება ზეზვა? რა და რა აბრაზიული ნაკეთობები მიეკუთვნება სახეხ იარაღს?
10. როგორ წარმოებს სახეხი ქარგოლის შერჩევა?
11. რისთვის იყენებენ საგლესებს? რა ძირითადი ელემენტებისაგან შედგებიან ისინი?

ნაწილი II

საზეინკლო სამე

თ ა ვ ი 7

სამუშაო ადგილის ორგანიზაცია და უსაფრთხოების ბეჭეტი

პროფესიულ-ტექნიკური განათლების სისტემაში ჩვენი პრეზენტაციისა და სოფლის მეურნეობისათვის მზადდება სხვადასხვა სპეციალობის მაღალკვალიფიციური მუშები:

ა) სასოფლო-სამეურნეო მანქანების შემკეთებელი ზეინკლები;
ბ) ტრაქტორებისა და კომბაინების შემკეთებელი ზეინკლები;
გ) ამწყობი ზეინკლები, რომლებიც ახდენენ სხვადასხვა მანქანების აწყობას;

დ) მეიარაღე ზეინკლები, რომლებიც ამზადებენ ლითონების ცივი და ცხელი დამუშავების იარაღებს (ბურღებს, საჭრისებს, საფართებს, ქანჩმჭრელებს, ფრეზებსა და სხვ.);

ე) მემრუდთარგე ზეინკლები, რომლებიც ამზადებენ საკონტროლო საზომ იარაღებს (შტანგენფარგლებს, მიკრომეტრებს, კუთხედებს, ცეცებს, კალიბრებსა და სხვ.);

ვ) სანტექნიკის ზეინკლები, რომლებიც მუშაობენ წყალგაყვანილობისა და სათბობი არმატურების დაყენებასა და რემონტზე;

ზ) ამწყობი ზეინკლები, რომლებიც მუშაობენ რთული მანქანების (ავტომატების, ნახევრად ავტომატებისა და სხვ.) აწყობასა და მონტაჟზე.

ზეინკალმა, რომელმაც დაამთავრა სახელოსნო სასწავლებელი, უნდა იცოდეს ისეთი ზოგადი საზეინკლო ოპერაციების შესრულება, როგორიცაა: ღოჯით ლითონის ჭრა, სწორება, ღუნვა, ხერხუნით ჭრა, სიბრტყითი და სივრცითი მონიშვნა, სხვადასხვა ზედაპირების მოცემულ ზომებამდე გაქლიება, ბურღვა, ჩაღრუება, ნახვრეტის გაფართოება მექანიზებული იარაღის საშუალებით ჩარხზე და ხელით, კუთხეილის მოჭრა, მოქლონვა, ხეწა, მიხეხვა, მიჩრდილვა და ჩაწნეხა.

ზეინკალმა უნდა იცოდეს თავისი სამუშაო ადგილის სწორი ორგანიზაცია და უსაფრთხოების ტექნიკის წესების დაცვა.

1. ზეინკლის სამუშაო ადგილის ორგანიზაცია

სამუშაო ადგილი ეწოდება საწარმოო ფართობის ნაწილს ყველა იმ მოწყობილობით, იარაღითა და მასალით, რომლებსაც იყენებს ცალკეული მუშა ან ბრიგადა საწარმოო დავალების შესასრულებლად.

სწორედ ორგანიზებულად ითვლება ასეთი სამუშაო ადგილი, რომელზედაც ძალებისა და სახსრების უმცირესი ხარჯის დროს, შრომის რაციონალური და კულტურული ორგანიზაციის შედეგად, ვალწევთ უდიდეს მწარმოებლობას

სამუშაო ადგილის სწორ ორგანიზაციას შეიძლება მივაღწიოთ შემდეგი გზით:

- 1) შრომის მეთოდების რაციონალიზაციით;
- 2) სამუშაო პროცესების მექანიზაციით;
- 3) სამუშაო დროის უნაყოფოდ ხარჯვის აღმოფხვრით;
- 4) შრომის მოწინავე მეთოდების გამოყენებით.

სამუშაო ადგილის ორგანიზაცია უნდა დავუმორჩილოთ შემდეგ პრინციპებს:

ა) სამუშაო ადგილზე უნდა იყოს ნხოლოდ ის, რაც საჭიროა მოცემული დავალების შესასრულებლად და არაფერი სხვა ზედმეტი;

ბ) იარაღები, ნაწილები და დოკუმენტაცია სამუშაო ადგილზე მოთავსებული უნდა იყოს გაშვებული ხელის მანძილზე; ამასთან, ის საგნები, რომლებითაც უფრო ხშირად სარგებლობს მუშა უნდა განლაგდეს მცირე რადიუსის რკალით შემოზღუდულ მოედანზე და, პირიქით (ნახ. 41);

გ) ის მჭრელი ან საცემი იარაღი, რომელსაც მარჯვენა ხელით იღებენ უნდა დაიდოს მარჯვენა მხარეს, ხოლო ის, რომელსაც მარცხენა ხელით იღებენ—მარცხენა მხარეს;

დ) იარაღების განლაგება უნდა მოხდეს სრული წესრიგით, დაუშვებელია მათი მიმოფანტვა ან ერთმანეთზე დაწყობა (ნახ. 42); თითოეული იარაღით უნდა ვისარგებლოთ მხოლოდ მისი დანიშნულების მიხედვით.

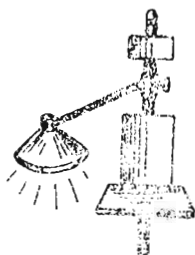
სასოფლო-სამეურნეო მანქანების შემკეთებელი ზეინკლის სამუშაო ადგილის ორგანიზაცია შეიძლება შესრულდეს სხვადასხვანაირად, იმის მიხედვით, თუ როგორი ხასიათისაა საწარმოო დავალება, რომელიც შეიცავს შესრულებული სამუშაოს შესახებ საჭირო ცნობებს (მანქანის კვანძებად და დეტალებად დაშლა, საზეინკლო მორგებანი: გაქლიბვა, ხეწა, მიღესვა და ა. შ.).

ტრაქტორებისა და სასოფლო-სამეურნეო მანქანების შემკეთებე-

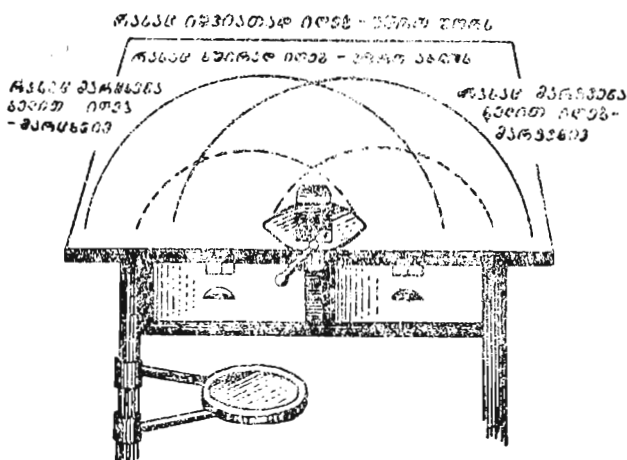
ლი ზეინკლის სამუშაო ადგილების უმრავლესობა უნდა იყოს მოწყობილი საზეინკლო დაზგებით, რომლებზედაც ზეინკლები განლაგებენ საჭირო იარაღებს, სამარჯვენს, მასალებს, დოკუმენტაციას და სხვ.

საზეინკლო დაზგებზე აყენებენ გირაგებს.

საზეინკლო დაზგა შედგება ხის ფილისაგან, რომელიც დაგებულია ფოლადის, თუჯის ან შენადულ ფეხებზე. ფილას აკეთებენ სქელი ფიცრისაგან, რომელსაც მასზე შესასრულებელი სამუშაოს



თითოეული საბანს
ნახტარ განსაზღვრული ადგილი

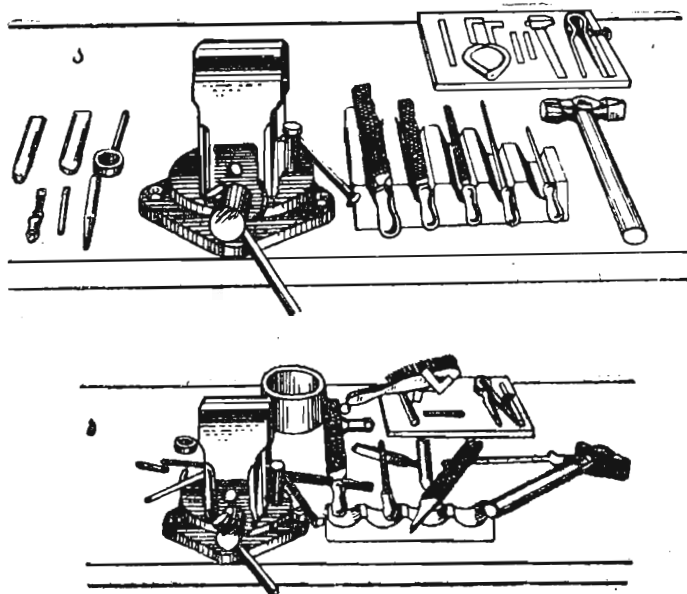


ნახ. 41. საგნების რაციონალური განლაგება დაზგაზე.

ხასიათის მიხედვით, დაფარავენ ფურცლოვანი ფოლადით, ლინოლეუმით, ალუმინით ან ფანერით. დაზგის ქვემო ნაწილში, ხუფის ქვეშ, მარჯვენა მხრიდან აკეთებენ გამოსაწევ უჯრებს, რომლებიც იარაღებისა და დოკუმენტების შესანახად არის განკუთვნილი.

მუშაობის პირობების მიხედვით დაზგები შეიძლება იყოს ერთად-
გილიანი, ე. ი. ერთი კაცისათვის, და მრავალადგილიანი — ორი და
მეტი კაცისათვის.

მრავალადგილიან დაზგებს აქვს არსებითი ნაკლოვანებანი, რაც
გამოიხატება იმაში, რომ, როცა ერთი მუშა ასრულებს ზუსტ სამუ-
შაოს (გაქლიბვა, მონიშვნა, ხეწა), ხოლო მეორე ამ დროს აწარმო-
ებს თლას ან მოქლონვას, მაშინ დაზგის რყევის შედეგად ირღევა



ნახ. 42. იარაღების განლაგება დაზგაზე: ა — სწორი; ბ — არასწორი.

პირველი მუშის მიერ შესრულებული სამუშაოს სიზუსტე. ამიტომ
უფრო მოსახერხებელია და უფრო ხშირად იყენებენ ერთადგილიან
დაზგებს.

ნორმალური სამუშაო პირობების შექმნის მიზნით გირაგები სა-
ზეინკლო დაზგაზე უნდა დაიდგას მომუშავეს სიმაღლის შესაბამისად.

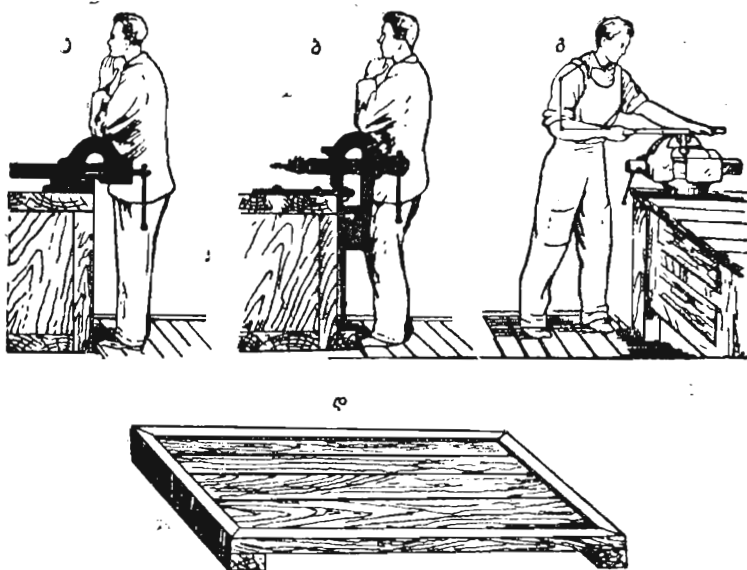
გირაგების დაყენების სიმაღლის შერჩევის დროს საჭიროა ხე-
ლის იდაყვი დავაყრდნოთ გირაგის ტუჩზე ისე, რომ ხელის გა-
მართული თითები ეხებოდეს ნიკაპს (ნახ. 43, ა).

ფეხიან გირაგზე მუშაობის დროს ნიკაპს უნდა ეხებოდეს მოხ-
რილი თითები (ნახ. 43, ბ).

სწორი მდგომარეობა ქლიბით მუშაობის დროს ნაჩვენებია 43, გ
ნახაზზე.

პატარა ტანის მომუშავეისათვის საჭიროა გამოვიყენოთ სპეციალური სადგარი (ლარტყული) (ნახ. 43 დ).

სადგრების გამოყენება ქმნის ზოგიერთ უხერხულობას (საწარმოო ფართობის გადატვირთვა, სხვადასხვა სიმაღლის სადგართა საჭირო-



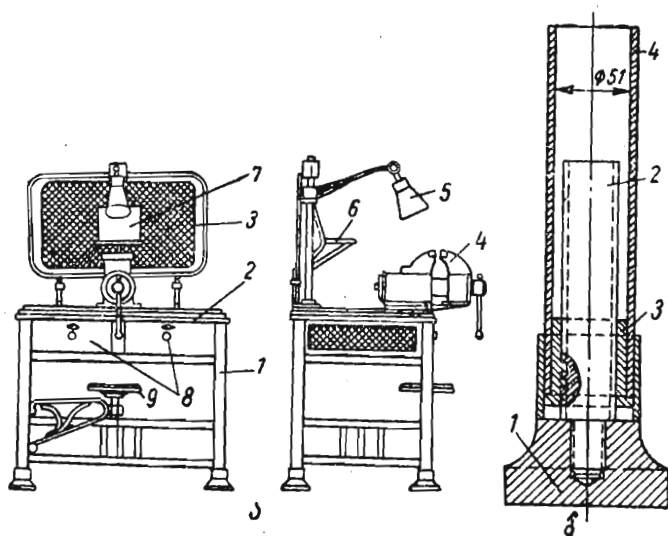
ნახ. 43. მომუშავეის მდგომარეობა ლოჯით კრის დროს; ა—გირაგების დაყენების სიმაღლის შერჩევა პარალელურ გირაგებზე მუშაობის დროს; ბ—გირაგების დაყენების სიმაღლის შერჩევა ფეხიან გირაგზე მუშაობის დროს; გ—სწორი მდგომარეობა მოქლიბვის დროს; დ—სადგარი ფეხებისათვის (ლარტყული).

ება და სხვ.). ამ მხრივ განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს პროფესიულ-ტექნიკური განათლების სახელოსნო სასწავლებლებში გამოყენებული საზეინკლო დაზგის ახალი კონსტრუქცია, რომელსაც აქვს გირაგის სიმაღლის სპეციალური სარეგულირებელი მოწყობილობა, რის გამოც სადგარების გამოყენება საჭირო აღარაა.

სიმაღლის სარეგულირებელი მოწყობილობის მქონე საზეინკლო დაზგას (ნახ. 44, ბ) აქვს გამოსაწევი ფეხები; ეს უკანასკნელი შედგება ფუძისაგან 1, რომელშიც ჩამაგრებულია ხრახნი 2, ხრახნზე ჩახრახნილია ქანჩი 3, რომელზედაც შეერთებულია დაზგის ფეხი 4 ფეხების ასეთი კონსტრუქცია იძლევა დაზგის ფიცრის სიმაღლის და, მაშასადამე, გირაგის სიმაღლის რეგულირების საშუალებას (50—250 მმ ფარგლებში), რითაც უქმდება სადგარის გამოყენების საჭიროება და უმჯობესდება დაზგაზე მუშაობის პირობები.

ლოჯით კრის დროს ლითონის ნამსხვრევებისაგან ზეინკლის და-
საცავად დაზგაზე მოწყობილია სახსრებში გადასახსნელი ბადე 3
(ნახ. 44, ა), რომლის ჩამოშვება შეიძლება დაზგის უკანა მხარეს,
როცა ფგი საჭირო არ არის.

უშუალოდ სასოფლო-სამეურნეო მანქანებთან საზეინკლო სამუ-
შაობის შესასრულებლად ფართოდ იყენებენ გორგოლაჭებზე (ბორ-
ბლებზე) დაყენებულ მოძრავ დაზგებს (ნახ. 45, ა), რითაც ისინი



ნახ. 44. სიმაღლის სარეგულირებელი დაზგა: ა—საერთო ხედი: 1—ფეხები
2—ხუფი; 3—დამცველი ბადე; 4—გირაგი; 5—სანათი; 6—თარო; 7—ფიცარი.
ბ—სარეგულირებელი ფეხი; 1—ფუძე; 2—ხრახნი; 3—ქანჩი; 4—ფეხის მილი.

ადვილად გადაადგილდებიან ადგილიდან ადგილზე. ისეთ ადგილებ-
ში, სადაც დაზგაზე მუშაობა მოუხერხებელია, ცალკეულ შემთხვე-
ვებში იყენებენ ყუთებს საზეინკლო იარაღების ანაწყობით (ნახ. 45, ბ)
ან საიარაღო ჩანთებს (ნახ. 45, გ).

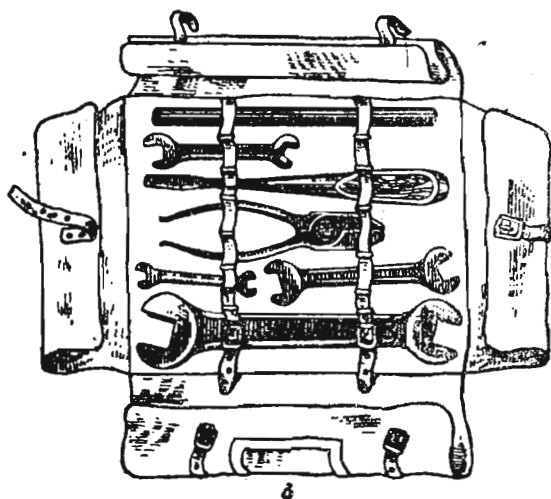
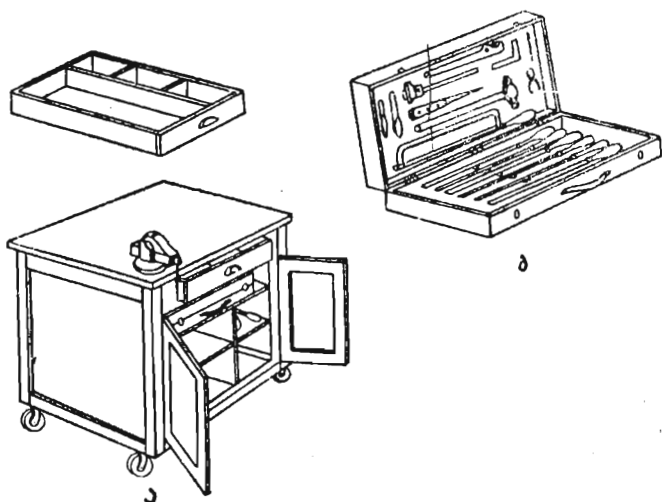
საზეინკლო გირაგი წარმოადგენს სამარჯვს, რომლის სა-
შუალებით სრულდება დასამუშავებელი დეტალის ან ნაწილის
აწრადი და საიმედო დამაგრება.

შესრულებული სამუშაოს ხასიათის მიხედვით იყენებენ ფეხიან
ან პარალელურ გირაგებს.

პარალელური გირაგის ტუჩები ერთიმეორის პარალელუ-
რად გადაადგილდებიან.

პარალელური გირაგი არსებობს საბრუნო (ნახ. 46) და არასაბრუნო (ნახ. 47).

საბრუნო პარალელური გირაგები, რომლებიც მუშაობისათვის



ნახ. 45. მოძრავი დაზგა: ა—დაზგა; ბ—გადასატანი ყუთი; გ—საიარაღო ჩანთა

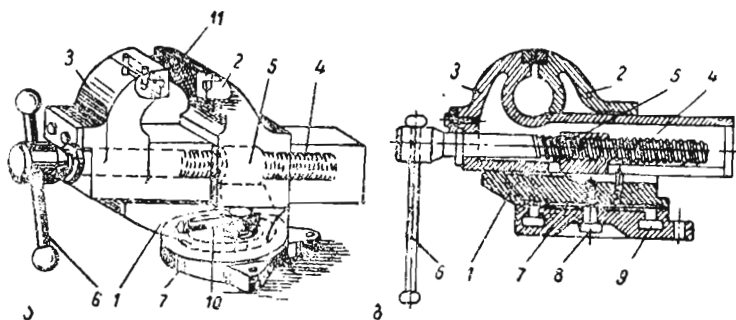
უფრო მოსახერხებელი არიან, შედგება ფილა-ფუძისაგან 1, უძრავი ტუჩისაგან 2, მოძრავი ტუჩისაგან 3, რომელსაც აქვს უძრავი ტუჩის 2 შესაბამისი ფორმის ამონაჭერში შემაღლი პრიზმული კუდი.

მოძრავი ტუჩის გადაადგილებას აღწევენ სავალი 4 ხრახნის ბრუნვით, რომელიც შედის უძრავად დამაგრებულ ქანში 5.

ბერკეტის 6 ბრუნვით ხრახნი 4 ჩაიხრახნება და მოძრავ ტუჩს გადაადგილებს მოსაჭერი დეტალის შეხებამდე. ფუძე 1 დადგმულია საბრუნ ფილაზე 7 და შეერთებულია მასთან ღერძით 8. T-სებრ წრიულ ლარში 9 შედის ქანჭიკი.

სახელურის 10 შემობრუნებით შეიძლება გავათავისუფლოთ ეს ქანჭიკი და გირავი შევაბრუნოთ საჭირო მდგომარეობაში, რომელშიც იგი მაგრდება სახელურის 10 საწინააღმდეგო მიმართულებით შემობრუნებით (ქანჩის მოჭერით).

გირავი მზადდება რუხი თუჯისაგან, ხოლო ტუჩებზე მიეხრახ-



ნახ. 46. საბრუნ გირავი; ა—საერთო ხედი; ბ—ჭრილი.

ნება ფოლადის ნაწრთობი ფირფიტები 11 (ზედადები ტუჩები), რომლებსაც აქვს ნაჭდვეი ზედაპირი.

გირავს დაზგაზე ამაგრებენ ქანჭიკებით, რომლებიც გაყრილია გირავის ფილის (ფუძე) ნახერცში.

ГОСТ 4045—54-ის მიხედვით საბრუნ პარალელურ გირავებს ამზადებენ 80 და 140 მმ ზომის ტუჩებით; ტუჩების უდიდესი გახსნა უდრის 95 და 180 მმ.

არასაბრუნ პარალელური გირავები (ნახ. 47) განსხვავდება საბრუნებისაგან იმით, რომ მათ არა აქვთ საბრუნ ფილა, ხოლო გირავის ფუძე უშუალოდ მაგრდება დაზგაზე ქანჭიკებით, რომლებიც გადიან გირავის ფუძის ან უძრავი ტუჩის ნახერცებში.

არასაბრუნ გირავი შედგება: ფუძისაგან 1, უძრავი ტუჩისაგან 2, მოძრავი ტუჩისაგან 3, რომელსაც აქვს უძრავი ტუჩის 2 მართკუთხა ამონაჭერში შემავალი მართკუთხა პრიზმული კუდი 4, სავალი ხრახნისაგან 5 და ბერკეტისაგან 6. სავალი ხრახნი 5 მოძრავ ტუჩს 3 უერთდება საჩერი 7 თამასას საშუალებით და იხრახნება უძრავი ტუჩის 2 ხრახნილში.

ГОСТ 4045 — 54-ის მიხედვით არასაბრუნე გირაგები მზადდება 60, 80, 100 და 140 მმ ზომის ტუჩებით; ტუჩების უდიდესი გახსნა უდრის 45, 65, 95 და 180 მმ.

პარალელურ გირაგებზე ნორმალური სამუშაო პირობების უზრუნველყოფისათვის საჭიროა, რომ ისინი ყოველთვის ვიქონიოთ ტექნიკურად გამართულ მდგომარეობაში, რისთვისაც უნდა დავიცვათ შემდეგი წესები:

ა) უხეში სამუშაო—ლოჯით კრა, მართვა ან ღუნვა არ შევასრულოთ მძიმე ჩაქუჩით გირაგზე, ვინაიდან ეს იწვევს გირაგის სწრაფად მოშლას;

ბ) გირაგზე დეტალების დამაგრების დროს დაუშვებელია ბერკეტზე დარტყმების მოხდენა, რადგან ამას

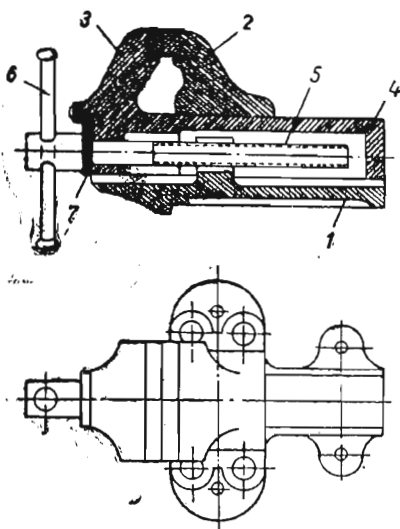
შეუძლია გამოიწვიოს სავალი ხრახნის ან ქანჩის მოგლეჯა;

გ) მუშაობის დამთავრების შემდეგ გირაგი უნდა გაიწმინდოს ჯაგრისით, ხოლო მიმმართველი და კუთხვილიანი შეერთებანი უნდა გაიზეთოს;

დ) მუშაობის შემდეგ გირაგის ტუჩები მჭიდროდ არ უნდა მოვუჭიროთ, ვინაიდან ეს იწვევს ხრახნული შეერთების ზედმეტ დაძაბულობას; ტუჩებს შორის საჭიროა დავტოვოთ 4 — 5 მმ ღრეჩო.

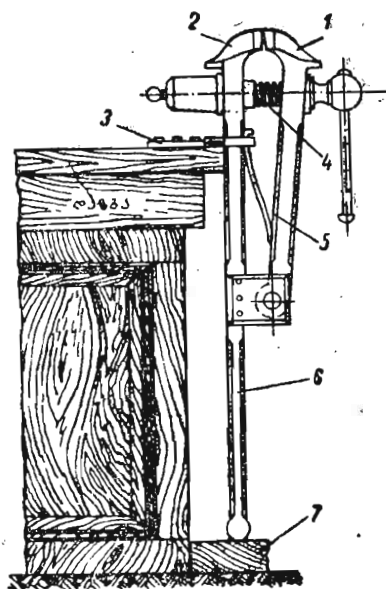
პარალელური გირაგების იმ ღირსებათა მიუხედავად, რომლებიც უზრუნველყოფენ დაზგაზე მათს მტკიცედ მიმაგრებას, ტუჩების პარალელურობას, დეტალების დამაგრების მოხერხებულობას (რადგან გირაგის ტუჩების მთელი სიმაღლე ეხება დეტალს ტუჩების ნებისმიერი გახსნის დროს) და სხვ., მათ აქვთ არსებითი ნაკლიც, რაც გამოიხატება მათი ტუჩების მცირე სიმტკიცით, ამიტომ ეს გირაგები მძიმე სამუშაოებისათვის არ გამოიყენება.

ფეხიანი გირაგები (ნახ. 48) მზადდება ნაკედი ფოლადისაგან. მათი ტუჩების მუშა ნაწილს დაადუღებენ საიარაღო ფო-



ნახ. 47. არასაბრუნე გირაგი.

ლადს, რაც უზრუნველყოფს მათ მაღალ სიმტკიცეს. ამ გირაგებს იყენებენ მძიმე სამუშაოების შესრულების დროს (ლოჯით კრა, მოქლონვა და სხვ.) ГОСТ 7225 — 54-ის მიხედვით ფეხიანი გირაგები მზადდება 100, 130, 150 და 180 მმ სიგანის ტუჩებით. ტუჩების უდიდესი გახსნა უდრის 90, 130, 150 და 180 მმ.



ნახ. 48. ფეხიანი გირაგი.

ფეხიანი გირაგები, ისე როგორც პარალელური გირაგები, შედგება მოძრავი 1 და უძრავი 2 ტუჩისაგან. უძრავ ტუჩს ბოლოზე აქვს მაგიდაზე გირაგის მისამაგრებელი თათი 3, ხოლო მის წაგრძელებულ ღეროს 6, ჩაყენებენ ხის ქვესადებში 7. დეტალის ჩამაგრების დროს ტუჩების მიახლოება წარმოებს მართკუთხა კუთხვილიანი ხრახნით 4, ხოლო გაშლა ხრახნის 4 ამოხრახნის დროს უძრავ ტუჩზე მოქლონებით მიმაგრებული ზამბარას 5 საშუალებით.

ფეხიანი გირაგის ღირსებას წარმოადგენს დიდი სიმტკიცე და კონსტრუქციის

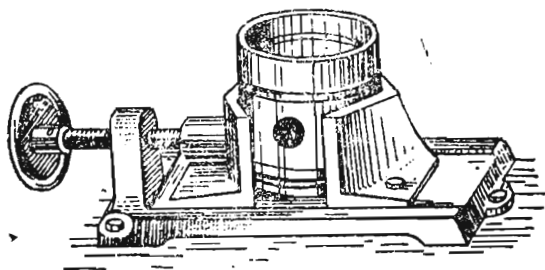
სიმარტივე, მაგრამ მას ნაკლოვანებებიც აქვს, რომელთა რიცხვს შეიძლება მივაკუთვნოთ: დაზღაზე გირაგის დამაგრება ვერ უზრუნველყოფს დაყენების საიმედოებას, რის გამოც მუშაობის დროს გირაგი მოძრაობს და შეუძლებელი ხდება ზუსტი სამუშაოების (გაქლიბვა, ხეწა და სხვ.) შესრულება. გარდა ამისა, ფეხიანი გირაგების ხრახნი ყოველთვის ღიაა და მასზე ცვივა ჭუჭყი, ლითონის ბურბუშელა, ნაქლიბი და ა. შ., რაც ხრახნის სწრაფ ცვეთას იწვევს.

აღნიშნულ ნაკლოვანებათა გამო ფეხიანი გირაგები ზუსტი სამუშაოს შესასრულებლად არ იხმარება.

სადგურზე გირაგები (ნახ. 49) ფართოდ გამოიყენებიან სარემონტო-ტექნიკურ სადგურებში სარემონტო სამუშაოების შესრულების დროს, იმიტომ, რომ მათზე მოხერხებულად და ზუსტად მაგრდება დგურში მისი დამუშავების დროს.

სადგუმე გირაგები წარმატებით გამოიყენება აგრეთვე მოკლე ცილინდრული დეტალების დასამაგრებლად.

ხელის გირაგებს (ნახ. 50) იყენებენ მცირე ზომის დეტალებისა

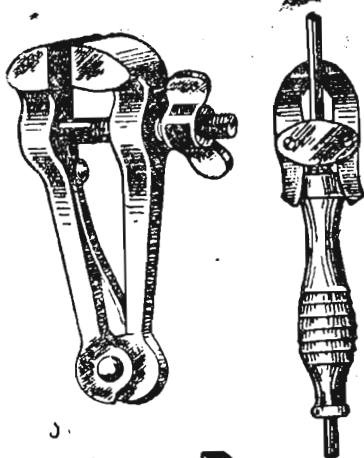


ნახ. 49. სადგუმე გირაგი.

და ნამზადების დასამაგრებლად მოქლონვის ან ბურღვის დროს. სამუშაოს ხასიათისა და დასამაგრებელი დეტალების ზომების მიხედვით არსებობს სხვადასხვა სახის ხელის გირაგები.

მუშაობის დროს ხელის გირაგს იჭერენ ხელით ან კიდევ მის უძრავ ტუჩს დაამაგრებენ საზეინკლო პარალელურ გირაგზე.

ტუჩების მიახლოებას ახდენენ შემაერთებელ ქანჭიკზე ქანჩყურას ბრუნვით; გაშლა ხორციელდება ბრტყელი ზამბარის საშუალებით ქანჩის ამოხრახნის დროს.

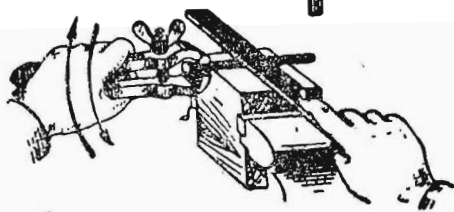


ა.

2. უსაფრთხოების ტექნიკა

უსაფრთხოების ტექნიკა როგორც თვით დასახელებიდან ჩანს, შეიცავს მომუშავეთა შრომის დაცვისა და საწარმოში უბედური შემთხვევების თავიდან აცილების ღონისძიებებს.

ჩვენს ქვეყანაში ყველა სამუშაო უბანზე უდიდესი ყურადღება ექცევა შრომის პირობების გაუმჯობესებასა და დაცვას. ეს წარმო-



ბ

ნახ. 50. ხელის გირაგები: ა—გირაგების

მოწყობილობა; ბ—გამოყენების მაგალითი.

ადგენს ჩვენი პარტიისა და მთავრობის უდიდეს ზრუნვას ადამიანებზე, რომლებიც ყველაზე ძვირფასს და ყველაზე გადამწყვეტ ძალას წარმოადგენენ ჩვენს ქვეყანაში. სსრ კავშირის მოქალაქეები უზრუნველყოფილი არიან არა მარტო შრომის უფლებით, არამედ შექმნილი აქვთ ყველა საჭირო პირობა იმისათვის, რომ ეს შრომა იყოს კულტურული და უსაფრთხო.

შრომის პირობების გაუმჯობესებასა და უსაფრთხოების ტექნიკის ღონისძიებათა გატარებაზე ჩვენს ქვეყანაში უდიდესი სახსრები იხარჯება, რაც ქმნის უბედურ შემთხვევათა სრული ლიკვიდაციის პირობებს.

ჩვენს ქვეყანაში უბედურ შემთხვევათა რიცხვი ძალიან მცირეა და წლიური წილით კლებულობს. ერთეული უბედური შემთხვევები წარმოადგენს უმთავრესად ცალკეული მუშაკების მიერ უსაფრთხოების ტექნიკის წესების სუსტი ცოდნისა და შრომის ორგანიზაციის ნაკლოვანებათა შედეგს.

ამიტომ თითოეული მუშა კარგად უნდა იცნობდეს შრომის უსაფრთხოების საკითხებს და პირადი ქცევით უნდა ცდილობდეს მის განმტკიცებას როგორც თავის თავის მიმართ, ისე გარშემო მყოფთა მიმართ.

საწარმოში ყოფნის დროს მუშა ვალდებულია განუხრელად იცავდეს უსაფრთხოების ტექნიკის ყველა იმ წესს, რომელიც სამახსოვროებითა და პლაკატებით არის გადმოცემული.

ქვემოთ მოყვანილია მუშაობის დროს უსაფრთხოების ტექნიკის მოკლე წესები.

მუშაობის დაწყებამდე

1. საკუთარი ტანსაცმლის ჩამოკიდებული ნაწილები უნდა იქნეს აკრული, ხოლო სახელოები—მაჯასთან მჭიდროდ შეკრული.

2. უნდა მომზადდეს საკუთარი სამუშაო ადგილი: საჭიროა სამუშაო მოედნის განთავისუფლება ყველა გარეშე საგნის მოშორების გზით, უზრუნველყოფილი უნდა იქნას საკმაო განათება. უნდა მომზადდეს და სათანადო რიგზე განლაგდეს მუშაობისათვის საჭირო ყველა იარაღი, სამარჯვი და მასალა.

3. უნდა შემოწმდეს მუშაობისათვის საჭირო იარაღებისა და სამარჯვების გამართულობა და მისი შემდეგი მოთხოვნებისადმი შესაბამისობა:

- ა) იარაღი მტკიცედ უნდა იქნას დამაგრებული სახელურებზე;
- ბ) დაზგა უნდა იყოს მდგრადი;
- გ) გირაგი მტკიცედ უნდა იქნას დამაგრებული დაზგაზე;
- დ) სარტყამ იარაღს არ უნდა ჰქონდეს დაზიანებული ადგილები.

4. სიმძიმეთა აწევისას უნდა მომზადდეს და შემოწმდეს ამწევი სამარჯვები (ბლოკები, დომკრატები).

5. დეტალების ან ნამზადების დამუშავების დროს მაგრად უნდა ჩაემაგროთ ისინი გირაგში. დაყენების ან მოხსნის დროს ფრთხილად უნდა მოვიქცეთ დეტალის დავარდნის თავიდან აცილების მიზნით.

6. ნაქლების მოცილება დაზგიდან ან დასამუშავებელი დეტალიდან უნდა მოხდეს მხოლოდ ჯაგრისით და არა ხელით.

7. ღოჯით ლითონის ჭრის დროს უნდა გავითვალისწინოთ, თუ რომელი მხრიდან არის საშიში გარშემო მყოფთათვის ასხლეტილი ნაწილაკების მიმართვა და იმ მხრიდან დავაყენოთ დამცველი ბადე. ვიმუშაოთ მხოლოდ დამცველი სათვალეებით.

8. მანქანების დაშლის დროს არ უნდა გადავტვირთოთ გასასვლელი და სამუშაო მოედანი.

9. მანქანების რემონტის დროს მოხსნილი ნაწილები უნდა დავაწყოთ მდგრადად. მძიმე დეტალები დავაყენოთ ქვესადებებზე.

10. მუშაობის დროს არ უნდა ვისარგებლოთ შემთხვევითი შესადგამებით ან გაუმართავი საპარჯეებით.

11. ელექტროიარალით მუშაობის დროს საჭიროა მისი დამიწება.

12. საწვავი სითხეებით (ნავთით, ბენზინით) დეტალების გარეცხვის დროს არ შეიძლება პაპიროსის მოწვევა.

13. ტრაქტორებისა და სასოფლო-სამეურნეო მანქანების სადგომ სათავსოში მუშაობის დროს წინასწარ უნდა გავანიაოთ სათავსო (გავაღოთ ფანჯრები, ალაყაფის კარები), რადგან ბენზინისა და ნავთის დაგროვილი ორთქლი იწვევს თავის ტკივილს და გულის წასვლას.

14. დომკრატით აწეული მანქანის ქვეშ მუშაობა არ შეიძლება.

15. მანქანის ქვეშ მუშაობის დროს მიწაზე არ უნდა დავწვეთ, მხოლოდ სპეციალურ საფენებზე (ფიცარი, ბალიში, საჯდომი) შეიძლება დაწოლა.

16. არ უნდა დავუშვათ ტანისამოსის გაქუჩყიანება ნავთით, ბენზინით, ზეთით.

17. ცეცხლს უნდა მოვექცეთ ძალიან ფრთხილად.

18. არ უნდა დავუშვათ ტრაქტორის ცივი ძრავას გახურება ღია ცეცხლით.

მუშაობის დამთავრების შემდეგ

19. გულდასმით უნდა გავწმინდოთ საკუთარი სამუშაო ადგილი.

20. იარაღები, სამარჯვები და მასალები უნდა დაიწყოს შესაბამის ადგილზე.

21. გაზეთილი ჩვრებისა და ნარჩენების თვითანთებისა და ხანძრის წარმოშობის შესაძლებლობის თავიდან აცილების მიზნით გაზეთილ ნარჩენებსა და ჩვრებს თავი უნდა მოვუყაროთ ლითონის სპეციალურ ყუთში.

უშიშროების ტექნიკის წესების შესრულება სავალდებულოა თითოეული მომუშავეისთვის.

საკონტროლო კითხვები

1. რას ეწოდება სამუშაო ადგილი?
2. რა ჩათვლება სწორად ორგანიზებულ სამუშაო ადგილად?
3. როგორ პირობებში შეიძლება მოვახდინოთ სამუშაო ადგილის სწორი ორგანიზაცია?
4. როგორია მოწყობილი სახეინკლო დაზგა, რა სახის სახეინკლო დაზგები არსებობს და როგორია მათი თავისებურებანი?
5. რა დანიშნულება აქვს სახეინკლო გირაგებს და როგორია მათი მოწყობილობა?
6. რას ეწოდება უსაფრთხოების ტექნიკა და როგორია მისი ამოცანები?
7. ახსენით ზეინკლის უსაფრთხოების ტექნიკის წესები მუშაობის დაწყების წინ.
8. ახსენით უსაფრთხოების ტექნიკის წესები მუშაობის დროს და მუშაობის დასრულების შემდეგ.
9. რაში გამოიხატება ზეინკლის მუშაობის უსაფრთხოების ტექნიკის თავისებურება ტრაქტორის რემონტის დროს?

თ ა ვ ი 8

საზოგადოებრივი იარაღები

მანქანებისა და მექანიზმების დეტალებს უნდა ჰქონდეთ ნახაზის შესაბამისი ზომები და ფორმა.

ახლად დამზადებული დეტალებისა და აგრეთვე გაცვეთილი დეტალების ზომების განსაზღვრა წარმოებს მათი გაზომვის გზით.

გაზომვას ახდენენ შესამოწმებელი ზომის რომელიმე სხვა, მასთან ერთგვაროვან სიდიდესთან შედარების გზით. გაზომვის სიზუსტეზე მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული დასამზადებელი დეტალების ზომების სიზუსტე და ფორმა.

გაზომვის სიზუსტის შემამცირებელი ძირითადი მიზეზები შეიძლება იყოს: 1) საზოგადოებრივი იარაღის სწორად გამოყენების სუსტი ცოდნა ან უცოდინარობა; 2) იარაღის არადაამაყადილებელი მდგომარეობა (მისი გაჭუჭყიანება ან უწყვეტობა); 3) იარაღებისადმი დაუდევარი მოქცევა (დარტყმები, გახურება და სხვ.); 4) ტემპერატურათა სხვაობა, რომელთა დროს წარმოებს გაზომვა (ნორმალურ ტემპერატურად, რომლის დროსაც უნდა მოხდეს გაზომვა, ითვლება 20°).

გაზომვის სიზუსტის გადიდება შეიძლება მივაღწიოთ განმეორებით გაზომვითა და შემდგომი რამდენიმე გაზომვის შედეგთა საშუალო არითმეტიკულის განსაზღვრით.

მხედველობაში უნდა ვიქონიოთ, რომ აღნიშნული მიზეზების გარდა, გაზომვის სიზუსტეზე გავლენას ახდენს აგრეთვე იარაღის შერჩევა გაზომვის მოცემული სახისათვის. საზომი და აგრეთვე შესამოწმებელი იარაღები არსებობს სხვადასხვა კონსტრუქციისა და სიზუსტის სხვადასხვა ხარისხისა.

საზომი იარაღების სიზუსტე იზრდება ტექნიკის განვითარებასთან ერთად. ამჟამად სამამულო მრეწველობა ამზადებს უაღრესად სხვადასხვაგვარ საკონტროლო - საზომი იარაღებისა და ხელსაწყოების დიდ რაოდენობას, რომლებიც უზრუნველყოფენ გაზომვის სიზუსტეს 0,1 მმ - დან 0,0001 მმ - მდე.

საკონტროლო - საზომი იარაღების სიზუსტის გადიდებასთან ერთად იზრდება მოთხოვნილება მათი გამოყენების ცოდნაზე გაზომვის პროცესში, ხოლო ამისათვის საჭიროა კარგად ვფლობდეთ იარაღს, ჩინებულად ვიცოდეთ მისი მოწყობილობა და სრულყოფილად ვეუფლებოდეთ მისი გამოყენების ხერხებს.

დანიშნულების, მოწყობილობისა და გაზომვის ხერხის მიხედვით საკონტროლო - საზომი იარაღები შეიძლება დაიყოს შემდეგ ჯგუფებად:

1. სამაშტაბო, ანუ შტრიხებიანი, იარაღები განკუთვნილია გასაზომი სიდიდის უშუალო გადათვლისათვის მათზე მოთავსებულ სამაშტაბო სკალაზე. ასეთ იარაღებს ეკუთვნის საზომი ლითონის სახაზავები, მოქნილი ლენტები (რულეტები), შტანგენიარაღები: შტანგენფარგალი, შტანგენსიღრმესაზომი და სხვ. ამ ჯგუფს პირობით შეიძლება მივაკუთვნოთ მიკრომეტრული იარაღები (მიკრომეტრები გარეგანი გაზომვებისათვის, შტიხმასები და სხვ.), აგრეთვე ინდიკატორები.

2. სამოწმებელი იარაღები, რომელთაც არ აქვთ მასშტაბი და ამიტომ იძლევიან გასაზომი სიდიდის არა აბსოლუტურ მნიშვნელობას, არამედ მოცემული ზომებიდან ან ფორმიდან მხოლოდ არსებულ გადახრებს.

იარაღების ამ ჯგუფს მიეკუთვნება საზეინკლო სახაზავები, სამოწმებელი ფილები, თარგები, ცეცები, კრონფარგლები, შიგსაზომები, საკონტროლო ფილები.

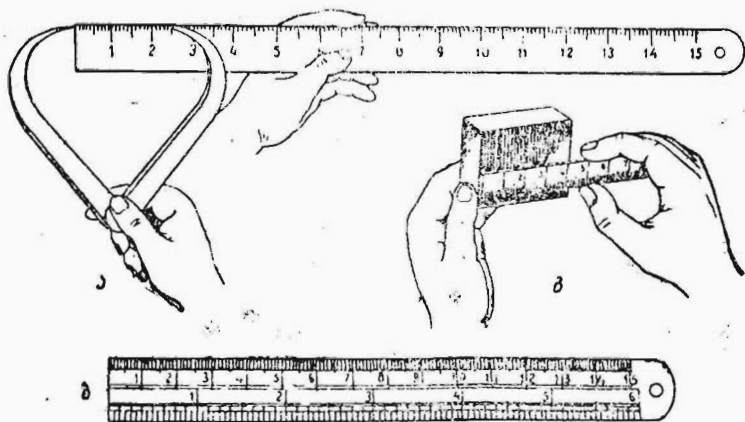
3. კუთხესაზომი იარაღები განკუთვნილია კუთხის საზომად. ასეთ იარაღებს წარმოადგენენ კუთხედები, თარგულები, კუთხესაზომები.

1. სამასშტაბო იარაღები

საზომი ლითონის სახაზავები (ნახ. 51) განკუთვნილია სხვადასხვა ნამზადებისა და ნაკეთობების ხაზობრივი ზომების—0,5მმ სიზუსტით განსაზღვრისათვის, აგრეთვე კრონთარგლების, შიგსაზომების, ფარგლების ჩვენებათა ასათვლელად და წარმოადგენს ფოლადის თხელ ზოლს, რომელიც მზადდება საიარაღო Y7 და Y8 ფოლადისგან. ამ ზოლის ერთ-ერთ ფართო მხარეზე ერთიმეორისგან 1 მმ დაშორებით აკეთებენ დანაყოფებს (მასშტაბის სკალა). ზოგიერთ სახაზავზე აკეთებენ უფრო მცირე დანაყოფებს (0,5-მმ). ათვლების გასაადვილებლად ყოველ მეათე ხაზს აკეთებენ უფრო გრძელს. სახაზავები კეთდება მილიმეტრიანი (ნახ. 51, ა), ხოლო ზოგჯერ კი დუიმიანი (ნახ. 51, ბ) დანაყოფით.

სამასშტაბო სახაზავების სიგრძეა 150, 200, 300, 500, 750, 1000 მმ; სიგანე—11—25 მმ; სისქე—1—12 მმ.

სახაზავით ნაკეთობის გაზომვის ხერხი ძალიან მარტივია. სახაზავებს დაადებენ გასაზომ დეტალს (ნახ. 51, გ) ისე, რომ ნულოვანი დანაყოფი დაემთხვეს გასაზომი ზომის საწყისს. ნაკეთობის



ნახ. 51. საზომი ლითონის სახაზავები: ა—მილიმეტრიანი დანაყოფების მქონე სახაზავი; ბ—მილიმეტრიანი და დუიმიანი დანაყოფების მქონე სახაზავი; გ—სამასშტაბო სახაზავით გაზომვის მაგალითი.

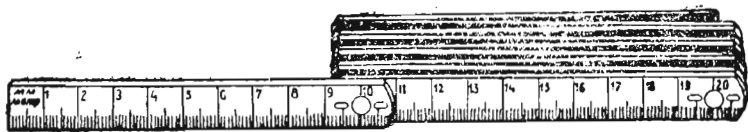
ზომის მნიშვნელობას გვიჩვენებს მის ბოლოზე დამთხვეული დანაყოფი.

გაზომვის დროს სახაზავი სწორად უნდა დავაყენოთ გასაზომი ნაკეთობის მიმართ. სახაზავი ისე უნდა დავადოთ ნაკეთობას, რომ იგი მისი ღერძის პარალელურად იყოს მოთავსებული და სახაზავის განივი გვერდი ზუსტად უთავსდებოდეს ნაკეთობის ნაპირს.

საკეცი მეტრი (ნახ. 52) წარმოადგენს 1—2 მ სიგრძის მქონე სახაზავს და განკუთვნილია ხაზოვანი გაზომვისათვის. საკეცი მეტრი შედგება რამდენიმე მოკლე სახაზავისგან, რომლებიც ერთმანეთთან სახსრებით არიან დაკავშირებული.

სახაზავებზე გაკეთებულია მილიმეტრიანი, ნახევარმილიმეტრიანი და სანტიმეტრიანი დანაყოფები.

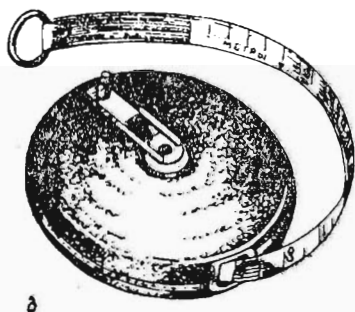
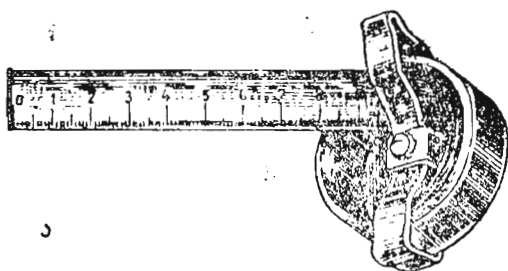
საკეცი მეტრებით გაზომვა შეიძლება მოვახდინოთ 1მმ-მდე სიზუ-



ნახ. 52. საკეცი მეტრი.

სტით. სახსრებიანი შეერთების გაცვეთისა და მასშტაბის საზომების მკაფიოების შემცირების დროს მცირდება საკეცი სახაზავით გაზომვის სიზუსტე. საკეცი სახაზავების გამოყენებასა და საზომი ლითონის სახაზავების გამოყენებას შორის არსებობს მსგავსება.

რ უ ლ ე ტ ი გამოიყენება დიდი სიგრძეების გასაზომად იმ შემთხვე-



ნახ. 53. რულეტი: ა— ლითონის რულეტი; ბ—ტილოს რულეტი.

ვაში, როცა არაა დიდი სიზუსტით გაზომვის მოთხოვნილება.

მცირე სიგრძის (2მმ-მდე) დეტალებისა და კვანძების გასაზომად იხმარება ლითონის რულეტი (ნახ. 53, ა), რომლის ფოლადის ლენტი ავოტმატურად გამოიწვევს ლითონის ჩარჩოდან და გამოწვევის დროს იგი არ ილუნება.

დიდი სიგრძეების გასაზომად იყენებენ ლითონის ან ტილოს ლენტის რულეტს, რომელიც მოთავსებულია ლითონის ან ტყავის ბუდეში და რომლის სიგრძე 2,5, 10 მ და მეტია. ლენტებს, რომელთა სიგრძე 5მ-მდე აღწევს აქვთ მილიმეტრიანი დანაყოფები, ხოლო 5მ-ზე მეტი სიგრძის მქონე ლენტებს—სანტიმეტრიანი დანაყოფები. ბუდიდან ლენტს გამოსწვევენ თავისუფალ ბოლოთი, ხოლო მუშაობის დამთავრების შემდეგ შეახვევენ ბუდეზე დამაგრებული სახელურის ბრუნვით.

იმისათვის, რომ რულეტით ზომვის დროს თავიდან ავიცილოთ უხეში შეცდომები, საჭიროა შევამოწმოთ რულეტის სკალის ნულოვანი ხაზის თანამთხვევა გასაზომი ნაქეთობის კიდესთან და არ დავეშვათ ლენტის ჩაღუნვა გასაზომ წერტილებს შორის.

შტანგენიარალები მეტად გავრცელებულია და უფრო მეტად ზუსტ უნივერსალურ საზომ საშუალებებს წარმოადგენს.

შტანგენიარალებს იყენებენ გარეგანი და შინაგანი ცილინდრული ზედაპირების, სიგრძეების, სისქეების, ნახვრეტების სიღრმისა და სხვათა გასაზომად. შტანგენიარალებით გაზომვის სიზუსტე დამოკიდებულია მათ მოწყობილობაზე.

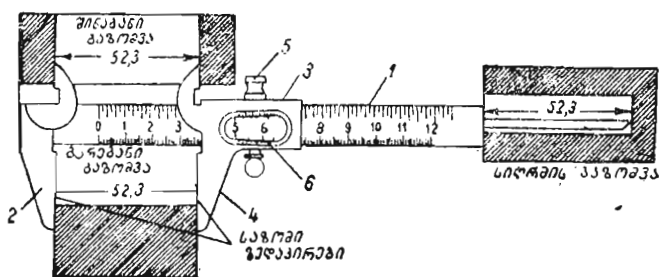
სამამულო მრეწველობის მიერ გამოყენებული შტანგენიარალების გაზომვის ზღვრებია 100, 125, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 800 და 1000 მმ, ხოლო გაზომვის სიზუსტე—0,1, 0,02 და 0,05 მმ.

54, ა ნახაზზე ნაჩვენებია შტანგენფარგალი, რომლითაც შეიძლება ვაწარმოოთ გაზომვა 0,1 მმ სიზუსტით. იგი შედგება მილიმეტრიანი დანაყოფების მქონე შტანგისაგან 1, რომლის ბოლოზე უძრავად დამაგრებულია ფეხი 2. შტანგზე 1 ჩამოცმულია მოძრავი ჩარჩო 3, რომელსაც აქვს ფეხი 4. ეს ჩარჩო თავისუფლად გადაადგილდება შტანგის გასწვრივ და საჭირო მდგომარეობაში მაგრდება ხრახნით 5. ჩარჩოზე არის ცერობიანი გრძივი განაკერი, რომელსაც ავრთვევ აქვს დანაყოფები. ამ დამატებით საზომ მოწყობილობას ეწოდება ნონიუსი. ნონიუსის სკალის სიგრძე უდრის 9 მმ. და იგი 10 თანატოლ ნაწილადაა დაყოფილი; მაშასადამე, ნონიუსის თითოეული დანაყოფი უდრის $9:10 = 0,9$ მმ, ე. ი. სახაზავის დანაყოფზე მოკლეა $1,0 - 0,9 = 0,1$ მმ - ით. ნონიუსის ისეთი მდებარეობის დროს, როცა მისი ნულოვანი დანაყოფი ემთხვევა შტანგის ნულოვან დანაყოფს, ნონიუსის ყველა დანაყოფი,

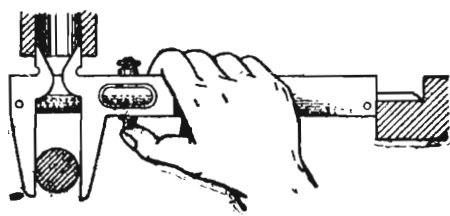
მეათეს გამოკლებით არ დაემთხვევა შტანგის დანაყოფებს. ნონიუსის მეათე დანაყოფი კი დაემთხვევა შტანგის მეცხრე დანაყოფს.

ამრიგად, ნონიუსის პირველი დანაყოფი ჩამორჩება შტანგის პირველ დანაყოფს 0,1 მმ-ით, მეორე - 0,2 მმ-ით, მესამე—0,3 მმ-ით და ა. შ.

დეტალების გაზომვის დროს შტანგენფარგლის მოძრავ ჩარჩოს გადაადგილებენ შტანგზე მანამდე, სანამ ფეხების მუშა ზედაპირები მჭიდროდ არ მიედება გასაზომი დეტალის ზედაპირებს (ნახ. 54, ბ). ამის შემდეგ ჩარჩოს დაამაგრებენ ხრახნით 5. მილიმეტრების მთელ რიცხვებს ამოიკითხავენ ჩარჩოს ცერობზე ნულოვანი შტრიხის მდებარეობის მიხედვით, ხოლო მილიმეტრების მეათედ ნაწილებს განსაზღვრავენ იმ შტრიხის მიხედვით, რომელიც ემთხვევა შტანგის



ა



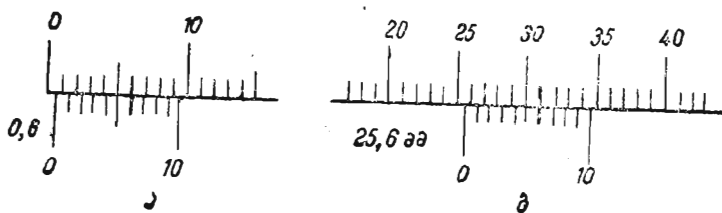
ნახ. 54. შტანგენფარგალი, რომლის ანათვლის სიზუსტეა 0,1 მმ: ა—შტანგენფარგლის საერთო ხედი; ბ—გაზომვის წესი.

შტრიხს. დაუშვავთ, რომ ნონიუსის სკალის ნულოვანმა დანაყოფმა გაიარა შტანგის ნულოვანი დანაყოფი, მაგრამ ვერ მიაღწია მის პირველ დანაყოფამდე, მეექვსე დანაყოფი ნონიუსისა დაემთხვევა შტანგის დანაყოფს (ნახ. 55, ა); ანათვალის იქნება 0,6 მმ.

55, ბ ნახაზზე ვხედავთ ჩვენებათა ანათვალს, რომელიც უდრის 25,6 მ - ს.

დეტალის გაზომვის წინ საჭიროა შევამოწმოთ ნონიუსისა და შტანგის ნულოვანი ხაზების თანამთხვევა.

56-ე ნახაზზე ნაჩვენებია სხვა კონსტრუქციის შტანგენფარგალი, რომლითაც გაზომვა წარმოებს 0,1 მმ სიზუსტით. შტანგის ყოველი დანაყოფი უდრის 1 მმ-ს. ამ შტანგენფარგლის თავისებურებას

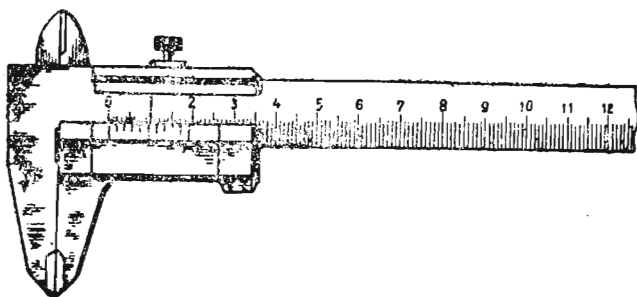


ნახ. 55. ანათვალ ნონიუსის მიხედვით.

წარმოადგენს მისი ნონიუსის მოწყობილობა. ამ შტანგენფარგლის ნონიუსის სიგრძე უდრის 19 მმ-ს და იგი დაყოფილია 10 ტოლ ნაწილად. მაშასადამე, ნონიუსის თითოეული დანაყოფი უდრის $19:10=1,9$ მმ-ს; ხოლო, რადგან შტანგის დანაყოფებს შორის მანძილი უდრის 1 მმ-ს, ამიტომ, ცხადია, ნონიუსის თითოეული დანაყოფი ნაკლები იქნება შტანგის ორ დანაყოფზე $2,0-1,9\text{მმ}=0,1$ მმ-ით.

ამ შტანგენფარგალს აქვს მილიმეტრებად დაყოფილი ერთი ქვედა სკალა.

ასეთი შტანგენფარგლით გაზომვა წარმოებს ისევე, როგორც ზემოაღწერილი შტანგენფარგლით.



ნახ. 56. შტანგენფარგალი, რომლის ათვის სიზუსტე უდრის 0,1 მმ-ს.

57-ე ნახაზზე გამოსახული 0,02 მმ სიზუსტის მქონე შტანგენფარგალი შედგება მოძრავი ფეხისაგან 1, რომელიც ძვრიასთან 2 ერთად ერთი მთლიანია და რომელიც მიკრომეტრული ხრახნის 3 საშუალებით დაკავშირებულია მცოცთან 4. მიკრომეტრული ხრახნის 3 საშუალებით შტანგენფარგლის ფეხს ძალიან ზუსტად აყენებენ შესაბამის ზომაზე.

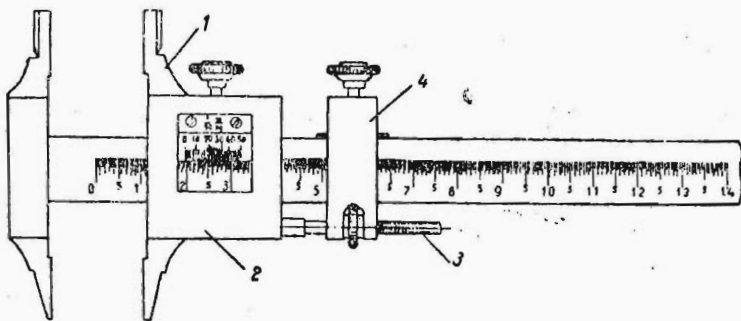
ამ შტანგენფარგლის ნონუსს 5 აქვს 12 მმ სიგრძე და დაყოფილია 25 ტოლ ნაწილად; ამრიგად, ნონუსის მასშტაბი უდრის $12:25=0,48$ მმ-ს.

მეზობელ დანაყოფებს შორის მანძილი შტანგზე უდრის 0,5 მმ ს, მაშასადამე, ათვლის სიზუსტე იქნება $0,50-0,48=0,02$ მმ. ამ შტანგენფარგალზე ზომების გადათვლა წარმოებს ისევე, როგორც ზემოაღნიშნულზე. მაგრამ ნონუსის ის ხაზი, რომელიც დაემთხვევა შტანგის ერთ-ერთ დანაყოფს, უჩვენებს მილიმეტრის არა მეთედ, არამედ მეასედ ნაწილს.

მაგალითად, თუ ნონუსის ნულმა შტანგზე გაიარა 12 მმ და ნონუსის მე-14 დანაყოფი დაემთხვა შტანგის ერთ-ერთ დანაყოფს, მაშინ საზომი სიდიდე იქნება $12+0,28=12,28$ მმ-ის ტოლი, ვინაიდან მე-14 დანაყოფი შეადგენს $14 \cdot 0,02=0,28$ მმ.

ამგვარ შტანგენფარგლებს ამზადებენ 0,05 მმ-ის სიზუსტით.

შტანგენსილრმესაზომი (ნახ. 58) გამოიყენება არა გამ-



ნახ. 57. შტანგენფარგალი, რომლის ათვლის სიზუსტე უდრის 0,02 მმ - ს.

ჭოლი ნახვრეტების სილრმეების, ღარაკების, კილოების, შვერილებისა და სხვათა გასაზომად.

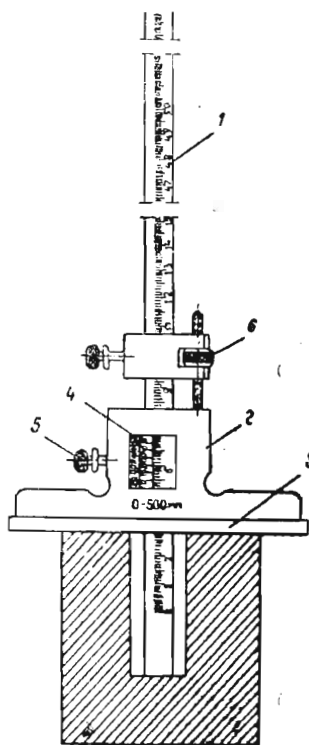
სილრმესაზომებს ამზადებენ გაზომვის შემდეგი დიაპაზონით: 100, 125, 150, 200, 250, 300, 400 და 500 მმ. ნონუსის მიხედვით მათი სიზუსტე უდრის 0,1, 0,02 და 0,05 მმ.

შტანგენსილრმესაზომებს, რომელთა ნონუსის ათვლის სიზუსტე უდრის 0,02 და 0,05 მმ, აქვს ჩარჩოს მიკრომეტრული მიწოდება.

შტანგენსილრმესაზომის შემადგენელი ნაწილებია: შტანგი 1, ჩარჩო 2, ფუძე 3, ნონუსი 4, ჩარჩოს მოძვერი 5, ჩარჩოს მიკრომეტრული მიწოდება 6 (ხრახნი, ქანჩი, ძვრია და მიკრომეტრული მიწოდების მოძვერი).

გაზომვის დროს სიღრმესაზომის თავისი ფუძით აყენებენ ნახვრეტის ან კილოს ნაპირეზე, ხოლო შტანგს შესწევენ ნახვრეტის ფსკერზე მიბჯენამდე. ზომის განსაზღვრა ხდება ისევე, როგორც შტანგენტარგლებზე.

შტანგენკბილსაზომი (ნახ. 59) გამოიყენება ბორბლის



ნახ. 58. შტანგენსიღრმესაზომი.

კბილების სისქის გასაზომად. შტანგენკბილსაზომებს უშვებენ მოდულუების გაზომვის 1—18 და 5—36 ზღვრებით. შტანგენკბილსაზომით გაზომვის სიზუსტე უდრის 0,02 მმ-ს.

შტანგენკბილსაზომი შედგება ორი შტანგისაგან 1 და 2, რომლებიც ერთმანეთის მიმართ მართი კუთხით არიან განლაგებულნი. შტანგზე, რომელსაც აქვს ტუჩი 3, გადაადგილდება ვერტიკალური სახაზავი 4, ხოლო შტანგზე 1—მოდრავი ტუჩი 5. ვერტიკალური სახაზავის 4 და მოძრავი ტუჩის 5 ზუსტი დაყენება წარმოებს მიკრომეტრული მიწოდების საშუალებით. მომჭერი ხრახნების მეშვეობით ახდენენ ვერტიკალური სახაზავისა და მოძრავი ტუჩის დამაგრებას.

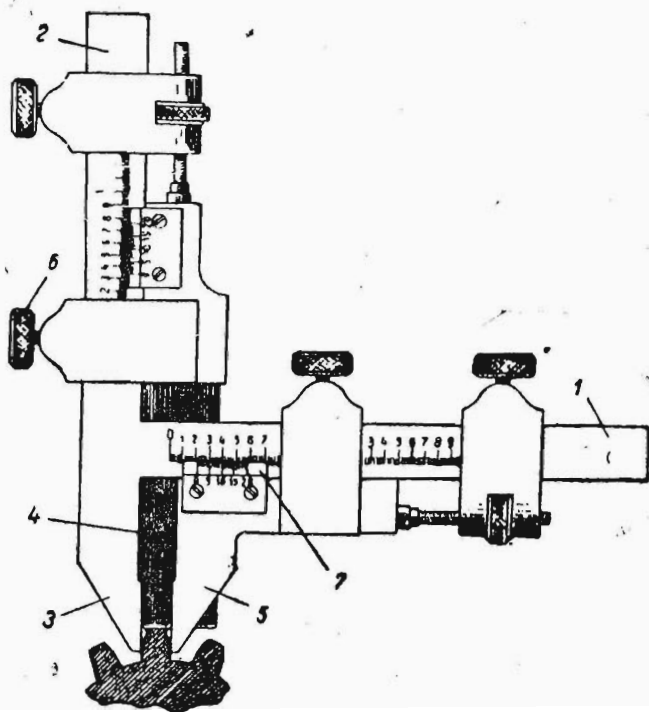
გაზომვის დროს ვერტიკალურ სახაზავს 4 შეუთავსებენ შტანგის 2 დანაყოფებს კბილის თავის სიმაღლის შესაბამისად, რის შემდეგ დამაგრებენ მომჭერი ხრახნის 6 საშუალებით. ამის შემდეგ შტანგენ-

კბილსაზომს ვერტიკალური სახაზავით დააყენებენ კბილათვის საკონტროლო კბილზე.

შტანგენკბილსაზომის ჩვენებები ამოიკითხება შტანგისა 4 და ნონუსის 7 სკალაზე.

მიკრომეტრი გამოიყენება ზუსტად დამუშავებული ნაკეთობის გარეგანი ზომების გასაზომად. მიკრომეტრით გაზომვის სიზუსტეა 0,01 მმ. მიკრომეტრებს უშვებენ გაზომვის შემდეგი ზღვრებით: 0—25; 25—50; 50—100; 100—150; 150—200; 200—300 მმ.

მიკრომეტრი (ნახ. 60) შედგება კავისგან 1, რომელსაც მარცხენა ბოლოზე აქვს უძრავი ქუსლი 2 და რომელიც წარმოადგენს საზომ ზედაპირს, ხოლო მეორე მხრიდან—მილისა 3, რომლის შიგნით მოთავსებულია მიკრომეტრული ხრახნი 4 (შპინდელი). შპინდელის 4 ტორსი წარმოადგენს მეორე საზომ ზედაპირს. მილისას 3 გარე ზედაპირზე გაყვანილია კაწრული, რომლის გასწვრივ დასმულია მილიმეტრიანი და ნახევარმილიმეტრიანი დანაყოფები. მილისაზე 3 ჩამოცმულია მასრა 5, რომლის ირიბად მოჭრილ რგო-



ნახ. 59. შტანგენცილსაზომი.

ლისებრ ზედაპირზე გაკეთებულია 50-დანაყოფიანი სკალა (ნონიუსი).

მიკრომეტრულ ხრახნს 4 თავზე აქვს მოწყობილობა 6, რომელიც უზრუნველყოფს მუდმივ საზომ წნევას. ამ მოწყობილობას ეწოდება ჭრილა. მიღებულ ზომაზე შპინდელის ფიქსირებას ახდენს ჩამკეტი რგოლი 7.

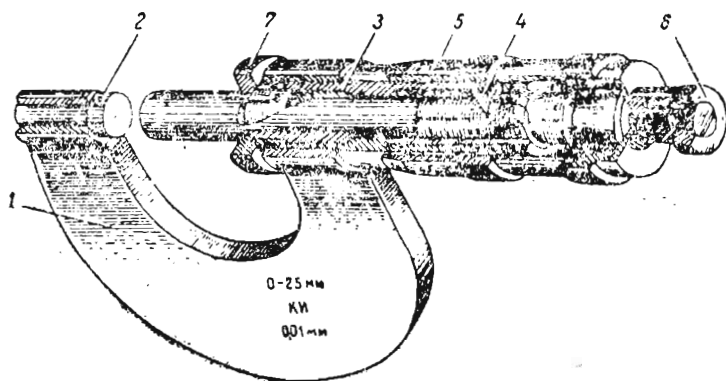
მიკრომეტრული ხრახნის მოტრიალებით იცვლება მანძილი საზომ ზედაპირებს (ქუსლსა და შპინდელის ტორსს) შორის. საათის ისრის მოძრაობის მიმართულებით ხრახნის ერთი მოტრიალება ამცირებს,

ხოლო საათის ისრის საწინააღმდეგო მიმართულებით მოტრიალება აღიდებს ამ მანძილს კუთხეილის ბიჯის სიდიდით.

მიკრომეტრული ხრახნის ბიჯი უდრის 0,5 მმ-ს, ვინაიდან მასრას აქვს 50 დანაყოფი, ამიტომ მასრის ერთი სრული შემობრუნების დროს გრძივი გადაადგილება იქნება შპინდელის ბიჯის 0,5 მმ-ის ტოლი, ხოლო ერთი დანაყოფის ფასი იქნება $0,5 : 50 = 0,01$ მმ.

მიკრომეტრით გაზომვას არ შეიძლება შევუდგეთ, ვიდრე არ შევამოწმებთ მის საწყის ჩვენებებს ეტალონის მიხედვით (საყელურზე ან ფილაზე), რომელსაც ტორსულ სიბრტყეებს შორის ზუსტი დაშორება აქვს.

არასწორი ჩვენების დროს მიკრომეტრს არეგულირებენ შემდეგნაირად: ოდნავ შეატრიალებენ ხუფს ისე, რომ მისი ფსკერი მოშორდეს მიკრომეტრული ხრახნის კონუსის ფუძეს და მასრას მიკროხრახნისაგან დამოუკიდებლად თავისუფლად შეეძლოს მილისაზე



ნახ. 60. მიკრომეტრი.

ბრუნვა. დაიპერენ რა მიკრომეტრს კავზე მარცხენა ხელის მოქერით, მოატრიალებენ მასრას ისე, რომ ნონიუსის სკალის ნულოვანი დანაყოფი დაემთხვეს ძირითადი სკალის ნულოვან დანაყოფს. ამის შემდეგ ხელში დაიჭერენ მასრას და ხუფს ნელა დაატრიალებენ ბოლომდე ისე, რომ დანაყოფი ხაზების დაძვრას ადვილი არ ჰქონდეს.

გააშორებენ ერთმანეთს მიკრომეტრის საზომ ზედაპირებს (შპინდელსა და ქუსლს) და შეამოწმებენ რეგულირების სისწორეს, ე. ი. ემთხვევა თუ არა ერთმანეთს ნულოვანი ხაზები.

გაზომვის დროს მიკრომეტრს კავით იჭერენ მარცხენა ხელში

(ნახ. 61), ხოლო გასაზომ დეტალს მოათავსებენ იარაღის საზომ ზედაპირებს (შპინდელსა და ქუსლს) შორის. ჭრიალას ბრუნვით დეტალს მიაჭერენ ქუსლზე შპინდელით, მანამდე, სანამ ჭრიალა არ დაიწევს უქმი სვლით ბრუნვასა და ტკაცანს. ჭრიალა უნდა ვა-
ბრუნოთ ნელა და მდოვრედ, ბიძგების გარეშე.

მთელ და ნახევარმილიმეტრებს გადასთვლიან მილისაზე 3 და-
ნაყოფის რიცხვის მიხედვით, ხოლო მილიმეტრის მეასედ ნაწილებს
მასრის ირიბად მოჭრილ ნაწილზე 5 იმ დანაყოფის რიცხვის მიხე-
დვით, რომელიც მოდის მილისას გრძივი დანაყოფის პირისპირ.

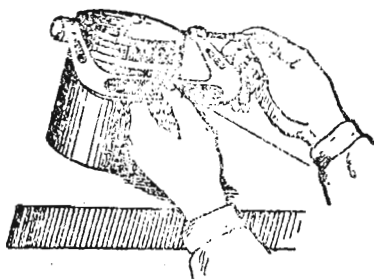
მაგალითები: 1. მასრის ირიბად მოჭრილმა ნაპირმა მიკრომე-
ტრის მილისაზე ნულოვანი დანაყოფიდან გაიარა 18,5, გრძივ
კაწრულს დაემთხვა მისი მე-5 დანაყოფი; მაშასადამე, ჩვენება იქ-
ნება $18,5 + 0,05 = 18,55$ (ნახ. 62, ა).

2. მასრის ირიბად მოჭრილმა ნაპირმა მილისაზე ნულოვანი
დანაყოფიდან გაიარა 16, გრძივ კაწრულს კი დაემთხვა მე-13 დანა-
ყოფი; ზომა შეადგენს $16 + 0,13 = 16,13$ (ნახ. 62, ბ).

3. მილისაზე ღია არის 14,5 დანაყოფი, ხოლო გრძივ კაწრულს
დაემთხვა მე-15 დანაყოფი; ჩვენება იქნება $14,5 + 0,15 = 14,65$
(ნახ. 62, გ).

მიკრომეტრით ზომავენ
მხოლოდ სუფთად დამუშავე-
ბულ დეტალებს. დამუშავებე-
ლი ან უხეშად დამუშავებული,
აგრეთვე ლითონის ან ზუმბა-
რის მტვრით დაფარული დე-
ტალების მიკრომეტრით გაზო-
მვა არ შეიძლება. დაუშვებელია
მიკრომეტრით ცხელი ლითო-
ნების გაზომვა ან მიკრომეტრის
ხანგრძლივად ხელში დაჭერა,

ვინაიდან მივიღებთ არაზუსტ ჩვენებას. გაზომვათა შორის შესვენების
დროს მიკრომეტრი უნდა დავდოთ მშრალ, სუფთა ზედაპირზე.
მუშაობის დამთავრების შემდეგ მიკრომეტრი გულდასმით უნდა
გავწმინდოთ, ჩამკეტი მოწყობილობები უნდა მოვუშვათ, საზომი
ზედაპირები ოდნავ დავაშოროთ ერთმანეთს. მიკრომეტრი უნდა
ინახებოდეს ყუთში (ხის ბუდეში). ხანგრძლივად შენახვის დროს
მიკრომეტრი უნდა გავრეცხოთ სუფთა საავიაციო ბენზინით, გავა-
მშრალოთ სუფთა ჩვრით და გავზეთოთ ვაზელინით. არ შეიძლება

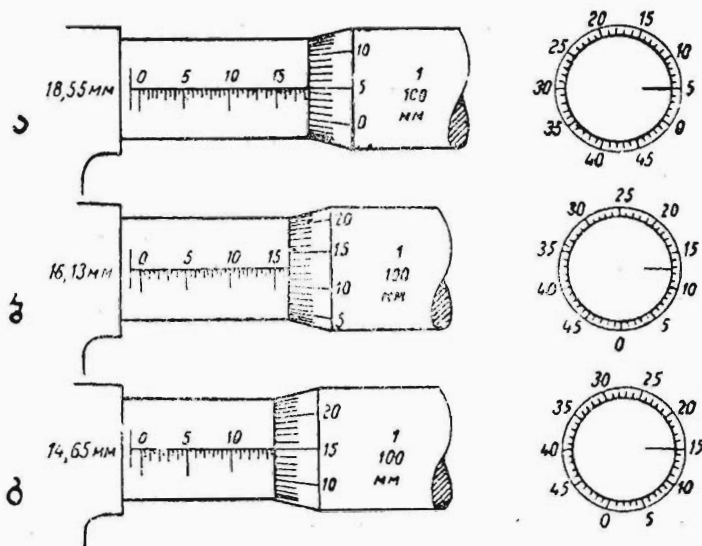


ნახ. 61. მიკრომეტრით გაზომვის ხერხი.

მიკრომეტრის შენახვა ნესტიან სათავსოში და ტემპერატურის მკვეთრი ცვლებადობის ადგილზე.

მიკრომეტრული შიგსაზომი (შტიხმასი) დანიშნულია ნაკეთობების შიგა ზომების ზუსტი გაზომვისათვის. მოწყობილობის მიხედვით იგი მოგვაგონებს მიკრომეტრს. შტიხმასით შეიძლება გაიზომოს ნახერცები, რომლის ზომა 50 მმ-ზე მეტია.

მიკრომეტრული შიგსაზომი (ნახ. 63, ა) შედგება ღეროსაგან 1 რომელსაც აქვს სფერული საზომი ზედაპირის მქონე ბოლო 2 და



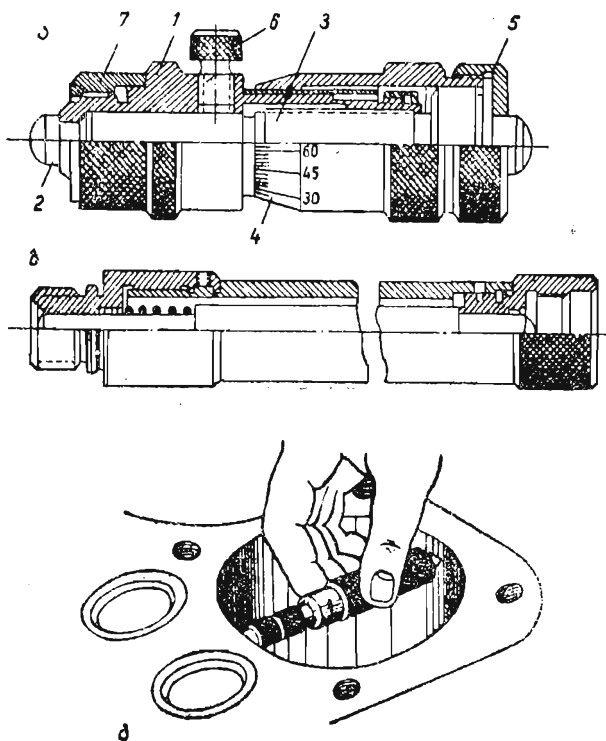
ნახ. 62. მიკრომეტრზე ათვლის მაგალითები.

ღეროში გადასადგილებელი მიკრომეტრული ხრახნი 3, რომელსაც ბოლოზე აქვს მეორე საზომი ზედაპირი. მიკრომეტრული ხრახნული წყვილის კუთხეილის ბიჯი უდრის 0,5 მმ-ს. ღეროში მიკრომეტრული ხრახნის გადაადგილების დროს შესაბამისად იცვლება მანძილი. შიგსაზომის საზომ ზედაპირებს შორის 50—63 მმ-მდე ჩვენებათა ათვლის მისაღებად ღეროს აქვს ნახევარმილიმეტრიანი და მილიმეტრიანი დანაყოფის მქონე 13 მმ სიგრძის სკალა. მეორე სკალა დახაზულია დოლის 4 ცეროზე. დოლის ირიბად მოჭრილ კიდეს აქვს 50 დანაყოფი წრეზე. ამ სკალაზე კი აწარმოებენ მილიმეტრის მეასედი ნაწილების გადათვლას.

შიგსაზომით გაზომვას ახდენენ ორი ურთიერთპერპენდიკულარული დიამეტრის მიხედვით. მუშაობის დროს მიკრომეტრული

შიგსაზომი პერიოდულად უნდა შემოწმდეს საზომი ფილების ან ზუსტი მიკრომეტრის საშუალებით.

63 მმ-ზე მეტი ზომის ნახერცების გაზომვის შესასრულებლად შიგსაზომს მიუერთებენ საგრძელებელ ღეროებს (ნახ. 63, ბ). თითო-



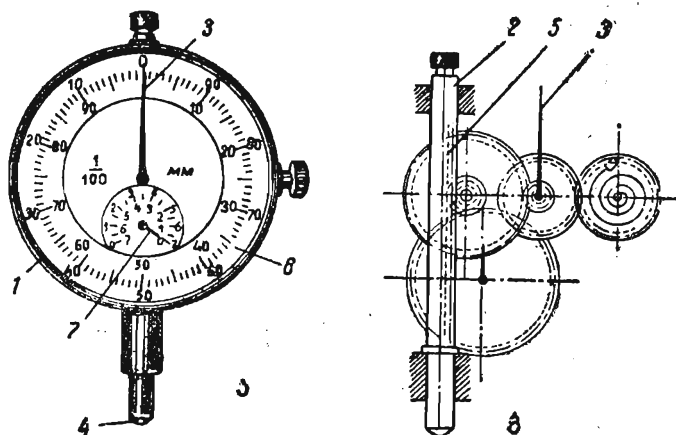
ნახ. 63. მიკრომეტრული შიგსაზომი: ა—მიკრომეტრული შიგსაზომის საერთო ხედი; ბ—მიკრომეტრული შიგსაზომის საგრძელებელი; გ—შიგსაზომით გაზომვის წესი.

ეულ საგრძელებელს (ღეროს) აქვს თავისი სიგრძის შესაბამისი დანომრილი აღნიშვნა. სარემონტო-ტექნიკური სადგურების სარემონტო სახელოსნოებში იყენებენ შემდეგი ზომის საგრძელებლებს: 13, 25, 50, 100, 150, 200 და 600 მმ. საგრძელებლის მიხრახნის წინ ღეროდან მოხსნიან ქანჩს 5, რომელსაც საგრძელებლის მიერთების შემდეგ ჩახრახნიან უკანასკნელი ღეროს კუთხვილიან ბოლოზე.

საჭირო ზომის ღეროს შერჩევის შემდეგ შეუდგებიან გაზომვას (ნახ. 63, გ).

შიგსაზომის ჩვენებებს ამოიკითხავენ ისევე როგორც ჩვეულებრივ მიკრომეტრზე. მიკრომეტრის სკალაზე ამოკითხულ ჩვენებას დაუმატებენ მოცემული გაზომვის დროს მიერთებული საგრძელებლების ზომებს.

ინდიკატორები ეწოდება სხვადასხვა კონსტრუქციის სარეგისტრაციო და საზომ ხელსაწყოებს. ინდიკატორები გამოიყენება



ნახ. 64. ინდიკატორი: ა—საერთო ხედი;
ბ—მოწყობილობის სქემა.

დიდი სიზუსტის (0,001 მმ-მდე) ფარდობითი და შედარებითი გაზომვებისათვის. უმეტესად გავრცელებულია საათის ტიპის ინდიკატორები, რომლებიც სხვა იარაღებთან (სიღრმესაზომებთან, შიგსაზომებთან და სხვ.) ერთად გამოიყენება შინაგანი და გარეგანი ზომების გაზომვისათვის პარალელურობის, სიბრტყეობის, ოვალურობის, ცემის განსაზღვრისათვის და ა.შ.

ინდიკატორი (ნახ. 64) შედგება კორპუსისაგან 1, რომელშიაც განლაგებულია იმ რამდენიმე კბილანა თვლებისაგან შემდგარი მექანიზმი, რომლებიც მოძრაობას გადასცემენ საზომი ღეროდან 2 ინდიკატორის ისარს 3.

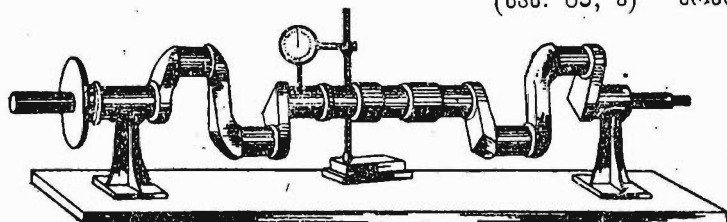
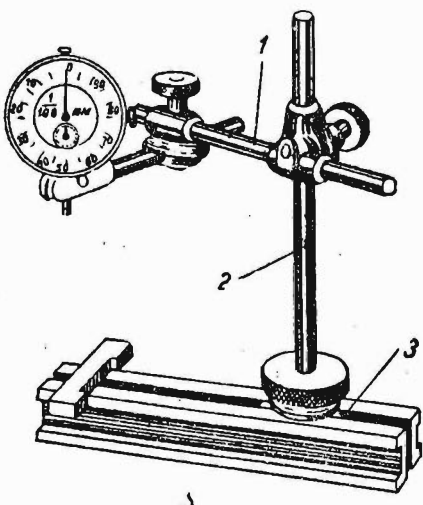
საზომი ღეროს ქვედა ბოლოში ჩაწნეხილია ბურთულა 4, რომლის ამოშვებრილ ნაწილს საზომი ზედაპირის დანიშნულება აქვს. ღეროს 2 ზედაპირზე ამოჭრილია კბილები 5, რომლებიც მოდებამაშა ერთ-ერთ იმ კბილანა თვლის კბილებთან, რომელიც მოძრაობას

გადასცემს ინდიკატორის ისრის მბრუნავ თვალს. წინა მხრიდან ინდიკატორს აქვს წრიული სკალის ციფერბლატი 6, რომელიც 100 ნაწილადაა დაყოფილი. ამ სკალაზე ისრის ერთი სრული შემობრუნება შეესაბამება 2 ლეროს 1 მმ-ით ვერტიკალურ გადაადგილებას, ხოლო ისრის შემობრუნება ერთ დანაყოფზე შეესაბამება ლეროს გადაად-

გილებას 0,01 მმ-ზე. ლეროს გადაადგილება ყოველ მილიმეტრზე აღინიშნება ისრით 7 ციფერბლატზე მოთავსებულ სხვა სკალაზე.

ინდიკატორის ნულზე დაყენება წარმოებს ციფერბლატის ფერსოს ან საზომი ლეროს თავის შემობრუნებით (უძრავი ციფერბლატის დროს).

გაზომვის დროს ინდიკატორს აყენებენ (ნახ. 65, ა) მოძრავ



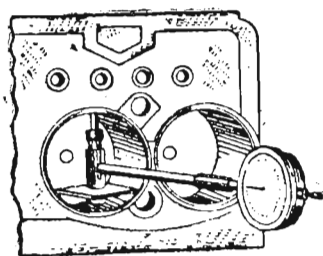
ნახ. 65. ინდიკატორით გაზომვა: ა—ინდიკატორის დაყენება დგარზე; ბ—ინდიკატორით გაზომვის წესი.

შტანგზე 1, რომელიც მაგრდება პრიზმზე 3 მიერთებულ დგამზე 2. ასეთი მოწყობილობა იძლევა ინდიკატორის ნებისმიერ მდგომარეობაში დაყენების საშუალებას.

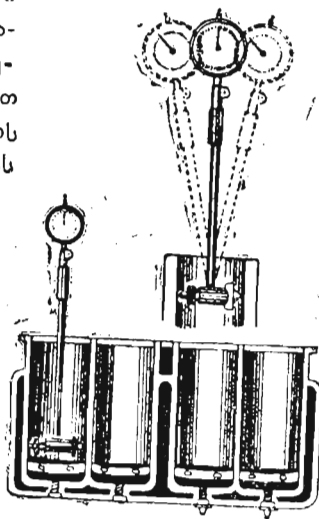
გაზომვის შესასრულებლად ინდიკატორს ათავსებენ ისე, რომ ბურთულას ზედაპირი აწვებოდეს შესამოწმებელ ზედაპირს და დეტალის ან ინდიკატორის გადაადგილებით განსაზღვრავენ სკალაზე გადახრას (ნახ. 65, ბ).

ინდიკატორული შიგსაზომი (ნახ. 66) განკუთვნილია ცილინდრული ნახვრეტების გასაზომად. ინდიკატორული შიგსაზომით გაზომვის დროს ხმარობენ საცვლელ ჩასაყენებლებს (საგრძელელებს). ინდიკატორული შიგსაზომით გაზომვის ზღვრები უდრის 6—10; 10—18; 18—35; 50—100; 100—160; 160—250; 250—450 მმ.

გაზომვის დროს ინდიკატორული შიგსაზომი ფრთხილად უნდა შევიტანოთ შესამოწმებელი დეტალის ნახვრეტში (ნახ. 66, ბ) და ოდნავი შერხევით განვსაზღვროთ დიამეტრი ინდიკატორის საშუალებით. გასაზომი ზედაპირების



ა



ბ

ნახ. 66. ინდიკატორული შიგსაზომები.

სხვადასხვა წერტილების შემოწმებით შეიძლება განვსაზღვროთ დეტალების ოვალურობა ან კონუსურობა.

* * *

დეტალების ზომების შემოწმებისათვის განკუთვნილ იარაღებთან ერთად გამოიყენება ისეთი ხელსაწყოები, რომელთა საშუალებით აწარმოებენ მანქანების დეტალების ბრუნთა რიცხვის გაზომვას, მანქანების ხმაურის მოსმენას მათი მუშაობის დროს და ა. შ.

ტახომეტრები (ნახ. 67) გამოიყენება ავტომობილებისა და ტრაქტორების ძრავას ლილვების, აგრეთვე სხვა მბრუნავი დეტალების ბრუნთა რიცხვის გასაზომად. ტახომეტრებით შეიძლება გაიზომოს ბრუნთა რიცხვი წუთში 25-დან 30000-მდე საზღვრებში. მათ აქვთ რამდენიმე სკალა ბრუნთა რიცხვის შემდეგი საზღვრებით: 25—100; 75—300; 250—1000; 750—3000; 2500—10000; 7500—30 000 (ნახ. 67).

ტახომეტრს, აქვს შინაგანი და გარეგანი სკალა. ბრუნთა რიცხვის იმ ინტერვალებში გაზომვის დროს, რომლებიც იწყება 25, 250 ან 2500-დან, ანათვალს იღებენ შინაგანი სკალის მიხედვით. ინტერვალებისათვის, რომლებიც 75, 750 ან 7500-დან იწყება, ანათვალს იღებენ გარეგანი სკალის მიხედვით.

მცირე ბრუნთა რიცხვის გასაზომად ტახომეტრის შპინდელზე აყენებენ ლითონის სამწახნაგა ბუნიკს, ხოლო დიდი ბრუნთა რიცხვის გაზომვის დროს—რეზინის ბუნიკს.

გაზომვის დროს ტახომეტრს დააყენებენ ბრუნთა რიცხვის შესაბამის ზღვარზე. დააჭერენ რა ლილაკს, ტახომეტრის ბოლოს მიაჭერენ მბრუნავი ლილვის ტორსზე და გაზომავენ ბრუნთა რიცხვს. 15—20 წთ-ზე მეტი დროით ტახომეტრის ჩართვა აკრძალულია. ტახომეტრი მოითხოვს ფრთხილ ხმარებას.

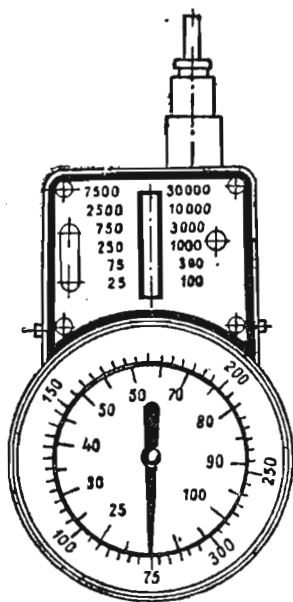
სტეტოსკოპები გამოყენება ავტომობილებისა და ტრაქტორების ძრავების მუშაობის მოსასმენად. ძირითადად და ბარბაცას საკისრებში, კბილა გადაცემებში, სარკველებში და სხვ. კაკუნის მიხედვით შესაძლებელი ხდება გამოვავლინოთ ესა თუ ის დეფექტი და მივიღოთ მისი აღმოფხვრისათვის საჭირო ზომები.

არსებობს ორი ტიპის სტეტოსკოპი: ღეროიანი და მემბრანიანი.

ღეროიანი სტეტოსკოპი (ნახ.68,ა) შედგება პლასტმასის ყურმილისაგან 1 და ლითონის ბგერათგამტარი შედგენილი ღეროსაგან 2.

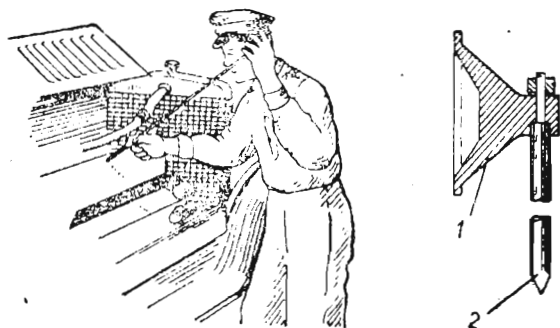
მემბრანიანი სტეტოსკოპი (ნახ.68,ბ) შედგება კოლოფისაგან 1, რომელშიაც მოთავსებულია მგრძნობიარე ფირფიტა-მემბრანა, სასმენი მოქნილი მილაკებისაგან 2 და ბგერათგამტარი ღეროს ბუნიკისაგან 3.

სარემონტო სახელოსნოებში ლუბას იყენებენ იმისათვის, რომ ზუსტად აიღონ საზომი იარაღის სკალის ჩვენებათა ანათვალი, გან-

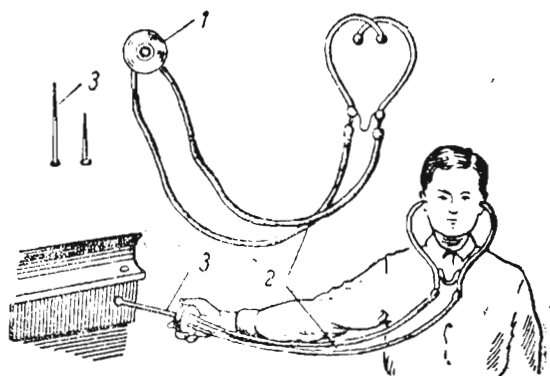


ნახ. 67. ტახომეტრი.

საზღვრონ ზედაპირის დამუშავების სისუფთავის კლასი, გაარჩიონ წვრილი ბზარები და ის სხვა ზედაპირული დეფექტები, რომლებიც შესაძლებელია ჰქონდეთ მანქანის დეტალებს.



ა



ბ

ნახ. 68. სტეტოსკოპები: ა—ლეროიანი; ბ—მემბრანიანი.

2. სამოწმებელი იარაღები

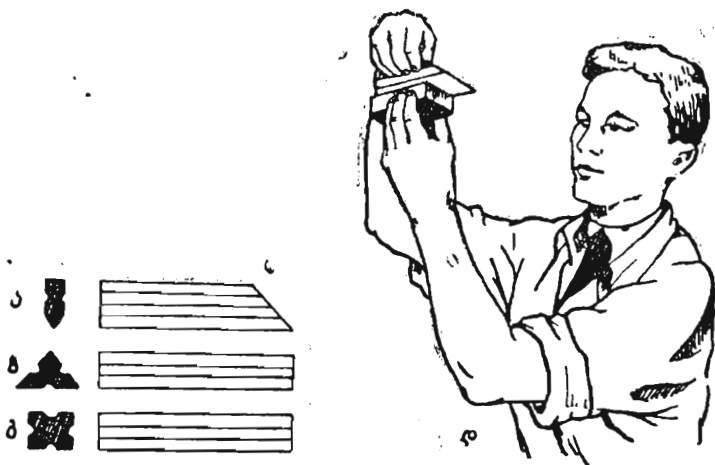
საზეინკლო სამუშაოების შესრულების პროცესში, დეტალის უშუალო გაზომვის გარდა, ზეინკალს უხდება ზედაპირების დამუშავების ხარისხის, ფორმის სისწორის, ზედაპირების პარალელურობისა და სწორხაზოვნების, კუთხეებისა და სხვა სიდიდეების განსაზღვრა. ამ მიზნისათვის სარგებლობენ სამოწმებელი იარაღებით: სამოწმებელი სახაზავებით, სამოწმებელი ფილებით, თარგებით და ა. შ. შემოწმება სრულდება: 1. სინათლის ტუჭრუტანის მეთოდით—„საშუქზე“, 2) ლაქების მეთოდით—„საღებავზე“ და 3) შედარებითი გაზომვის მეთოდით.

სამოწმებელი სახაზავები არსებობს მახვილი წიბოთი — მრუდთარგული, განიერი მუშა ზედაპირით, და კუთხური სახაზავები — სოლები.

მრუდთარგული ფოლადის სახაზავების (ნახ.69) საშუალებით გამოაღლენ სწორხაზოვნებიდან გადახრებს ზუსტი საზომების კონტროლის დროს.

მრუდთარგული ფოლადის სახაზავები კეთდება საიარალო ნახშირბადოვანი ფოლადისაგან და აქვს სხვადასხვა განივკვეთი.

ორმხრივცერობიან მრუდთარგულ ფოლადის სახაზავებს (ნახ. 69, ა) ამზადებენ 75, 125 და 175 მმ სიგრძისას. ამ სახაზავებს ერთი წიბო უკეთდებათ მახვილი, ხოლო მეორე — განიერი. სახაზავის ერთ ტორსს აქვს ცერობი, რომელიც წიბოსთან ჰქმნის 30° და 60° -იან კუთხეებს. ფართო წიბო სახაზავს მატებს სიხისტეს და არა-



ნახ. 69. მრუდთარგული სახაზავები: ა — ორმაგი ცერობის მქონე სახაზავი; ბ — სამწახნაგო სახაზავი; გ — ოთხწახნაგო სახაზავი; დ — შემოწმების ხერხი.

სამუშაო მდგომარეობაში სახაზავის ამ წიბოზე მოთავსების საშუალებას იძლევა (რათა თავიდან ავიცილოთ მახვილი წიბოს დაზიანება და გაჭუჭყიანება).

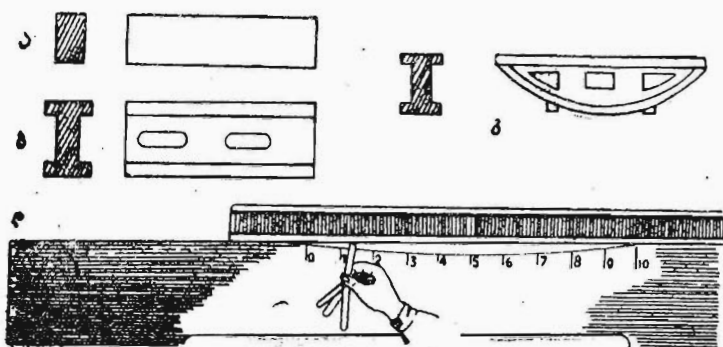
ასეთი ფორმის მრუდთარგული სახაზავების გარდა, არსებობს სამწახნაგო (ნახ.69,ბ) და ოთხწახნაგო (ნახ.69,გ) სახაზავები, რომელთა სიგრძე უდრის 175, 225 და 300 მმ-ს.

მრუდთარგული სახაზავებით გაზომვა ყველაზე ხშირად წარმოებს სინათლის ქუჩრუტანის მეთოდით, რისთვისაც სახაზავს მუშა წახნაგით დაადებენ შესამოწმებელ სიბრტყეზე. სახაზავი უნდა დავიჭიროთ ზუსტად ვერტიკალურად თვალების დონეზე

(ნახ. 69, დ). სინათლის გამოკრთობა სახაზავსა და შესამოწმებელ ზედაპირს შორის მოწმობს სწორხაზოვნებიდან გადახრას.

სამოწმებელი სახაზავები (ნახ. 70) მზადდება ფოლადისა და თუჯისაგან მართკუთხა (ნახ. 70, ა) და ორტესებრი (ნახ. 70, ბ) კვეთით, აგრეთვე კოჭების სახით (ნახ. 70, გ), რომლებსაც ბოგირებს უწოდებენ. მართკუთხა კვეთის განიერი წიბოების მქონე სახაზავები არსებობს 4000 მმ-მდე სიგრძის.

სამოწმებელი სახაზავები უმთავრესად გამოიყენება სწორხაზოვნებიდან გადახრის შესამოწმებლად. სახაზავს მოათავსებენ შესამოწმებელ ზედაპირზე და სახაზავსა და შესამოწმებელ ზედაპირს შორის ჭუჭრუტანას გაზომვენ ცეცის საშუალებით (ნახ. 70, დ).



ნახ. 70. სამოწმებელი სახაზავები: ა—მართკუთხა კვეთის მქონე სახაზავი; ბ—ორტესებრი კვეთის მქონე სახაზავი; გ—სამოწმებელი ბოგირი; დ—შემოწმების წესი.

შემოწმების მეორე მეთოდი—„საღებავზე“ — მდგომარეობს იმაში რომ სახაზავის მუშა ზედაპირს დაფარავენ საღებავის (ლილის, მურის და ა.შ.) თხელი შრით, რის შემდეგ სახაზავს მოათავსებენ დეტალის შესამოწმებელ ზედაპირზე და მოახდენენ რამდენიმე გრძივ გადაადგილებას. თუ შესამოწმებელი ზედაპირი სწორხაზოვანია, მაშინ საღებავი დაფარავს მთელ ზედაპირს.

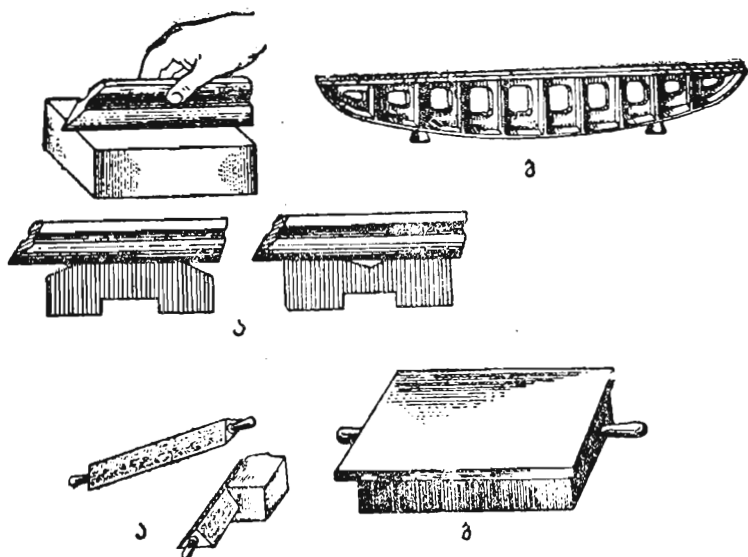
კუთხური სახაზავები (ნახ. 71, ა) განკუთვნილია იმ სიბრტყეების „საღებავზე“ შესამოწმებლად, რომლებიც ერთმანეთის მიმართ კუთხით არიან განლაგებული და ხშირად გამოიყენებიან მანქანების რემონტის დროს. მათ აქვთ ტრაპეციული სამწახნაგა ფორმის სოლის სახე, რომლის მუშა კუთხეები უდრის 45, 50, 55, 60, 65° და სიგრძე—250, 500, 750 და 1000 მმ-ს.

სამოწმებელი ფილები (ნახ. 71, ბ) გამოიყენება ზედაპირების სიბრტყეობის „საღებავზე“ შესამოწმებლად, აგრეთვე ნაკეთობის ინდიკატორებითა და სხვა იარაღებით კონტროლისათვის.

ფილებს აკეთებენ შემდეგი ზომებით: 200×200 ; 300×300 ; 400×400 ; 450×600 ; 750×1000 ; 1000×1500 ; 1000×2000 მმ.

თარგები წარმოადგენს სამოწმებელ იარაღებს, რომლებსაც ამზადებენ 0,5—6 მმ სისქის ფურცლოვანი და ზოლოვანი ფოლადისაგან. თარგების დასამზადებლად იხმარება რბილი სამანქანო ფოლადი, რომლის ნახშირბადის შემცველობა უდრის 0,3—0,7%-ს. ასეთი თარგები კარგად მუშავდება, თერმული დამუშავების შემდეგ ნაკლებად იბრიცება და იჩენს საკმაო მდგრადობას. ზოგჯერ თარგებს ამზადებენ Y7A და Y8A მარკის ნახშირბადუხვი ფოლადებისაგან.

თარგებს შეიძლება ჰქონდეს სხვადასხვანაირი ფორმა, რადგან იგი დამოკიდებულია შესამოწმებელი დეტალის ფორმაზე (ნახ. 72, ა).



ნახ. 71. კუთხური საზაზავები და ფილები.

დეტალების შემოწმება თარგებით წარმოებს ორი ხერხით: 1) „საშუქზე“, როცა თარგს მოათავსებენ შესამოწმებელ ზედაპირზე და სინათლის გამოკრთომის სიდიდით მსჯელობენ ნაკეთობის დამზადების სიზუსტესა და სისწორეზე. ასეთი შემოწმების სიზუსტე დაახლოებით უდრის 0,01 მმ-ს, ხოლო კარგი გამოცდილების შემთხვევაში კიდევ მეტს; 2) შემოწმება „საღებავზე“ გამოიყენება იმ შემთხვევაში როცა არ არის „საშუქზე“ შემოწმების შესაძლებლობა, მაგალითად, ღრმულებისა და ყრუ ადგილების შემოწმების დროს და ა.შ. ამ შემთხვევაში შესამოწმებელ ადგილს

მეტრული კუთხვილის გასაზომი ანაწყოები შედგება 20 კბილა ფირფიტისაგან; ამ ფირფიტების ბიჯი უდრის: 0,4; 0,45; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0; 1,25; 1,5; 1,75; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0 მმ.

დუიმური კუთხვილის გასაზომი ანაწყოები შედგება 16 ფირფიტისაგან, რომელთა დაფების რიცხვი ერთ დუიმზე უდრის: 28; 20; 19; 18; 16; 14; 12; 11; 10; 9; 8; 7; 6; 5; 4;

თითოეულ ფირფიტაზე ნაჩვენებია ბიჯის სიდიდე ან ერთ დუიმზე მოსული დაფების რაოდენობა, ხოლო გარსაკრავზე აღნიშნულია მეტრული ან დუიმური კუთხვილი.

კუთხვილის შემოწმების დროს არჩევენ შესაბამის ფირფიტას და დაადებენ შესამოწმებელ კუთხვილზე (ნახ. 72, გ). ფირფიტის შერჩევას ახდენენ მანამდე, სანამ არ მიიღებენ უმცირეს ღრეჩოს.

რადიუსიან-თარგებით (ნახ. 72, დ) აწარმოებენ ამოზნექილ-და ჩაზნექილზედაპირებიანი დეტალების ზომათა გადახრების გაზომვას. ასეთი თარგები შედგება ისეთი თხელი ფოლადის ფირფიტების ანაწყობისაგან, რომელთა ბოლოების მომრგვალების რადიუსები სხვადასხვაა. ანაწყობი №1 შეესაბამება 1—6,5-მილიმეტრიან რადიუსებს; ანაწყობი №2—7—14,5-მილიმეტრიანს; ანაწყობი №3—15—25-მილიმეტრიან რადიუსებს.

მომრგვალების რადიუსის სიდიდე განისაზღვრება ამა თუ იმ თარგის შესამოწმებელ პროფილთან თანმიხვევის მიხედვით.

ბრტყელ-პარალელური (საზომი) ფილები (ნახ. 73) გამოიყენება საზომი იარაღების (მიკრომეტრების, შტანგენთარგლების და სხვ.) შესამოწმებლად. ცალკეულ შემთხვევებში, როცა მოითხოვება განსაკუთრებით დიდი სიზუსტე, ამ ფილებს იყენებენ დეტალების მონიშვნისა და დაყენების დროს. ფილებით სარგებლობენ სხვადასხვა ხელსაწყოების დაყენებისა და რეგულირების დროს.

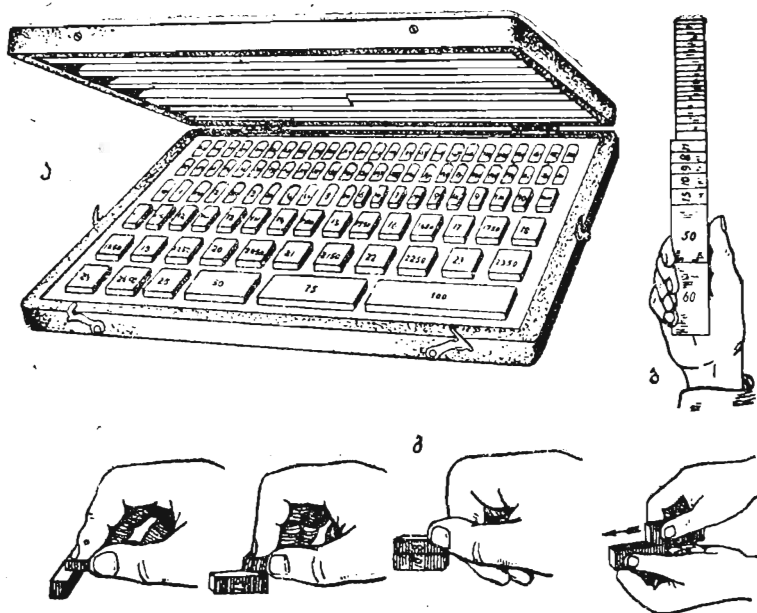
ბრტყელ-პარალელური ფილები წარმოადგენს დიდი სიზუსტით დამუშავებულ მართკუთხა ძელაკებს, რომლებსაც ამზადებენ XI მარკის ლეგირებული საიარაღო ფოლადისაგან.

ფილებს უშვებენ ანაწყობების სახით. ფილების სხვადასხვა კომბინაციის გზით შეიძლება შევადგინოთ ნებისმიერი ზომა 1—200 მმ საზღვრებში ყოველი 0,001 მმ-ის შემდეგ. ფილის ზომა აღინიშნება განიერ სიბრტყეზე.

საკონტროლო ფილების განსაკუთრებულ თვისებას წარმოადგენს მათი ერთმანეთთან მჭიდროდ შეხების (მიხეხვის) უნარი, მათი გათიშვისათვის მნიშვნელოვანი ძალაა საჭირო. ფილების ეს თვისება

საშუალებას იძლევა რამდენიმე ცალი შევავართოთ ერთ ბლოკად (ნახ. 73, ბ) და ამრიგად მივიღოთ გაზომვისათვის საჭირო ნებისმიერი ზომა.

ფილენით სარგებლობის დროს ძირითად მოთხოვნილებას წარმოადგენს მათი სწორად დაწყობა. ფილებს ერთმანეთზე აწყობენ



ნახ. 73. ბრტყელ-პარალელური ფილები: ა—ფილების ანაწყობი;
ბ—ფილების ბლოკი; გ—ფილებით სარგებლობის ხერხები.

მართი კუთხით (ჯვარედინად), ხოლო შემდეგ ერთ-ერთ მათგანს ოდნავი დაწოლით შემოაბრუნებენ ერთი ფილის მეორეზე სრულ დადებამდე (ნახ. 73, გ).

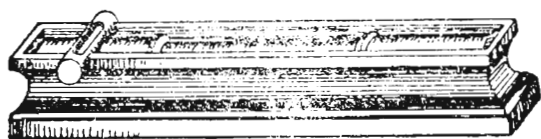
ფილებს განაცალკევებენ ერთიმეორის მიმართ დაძვრით. მათი სიგრძის გასწვრივ.

ხმარების დროს საჭიროა ფილები დავიცვათ ტემპერატურის ცვლილებისაგან. ფილების ხელით გაცხელების თავიდან აცილების მიზნით თითებზე უნდა ჩამოვიცვათ ზამშის სათითურები. პატარა ფილები შეიძლება დავიჭიროთ მაშით.

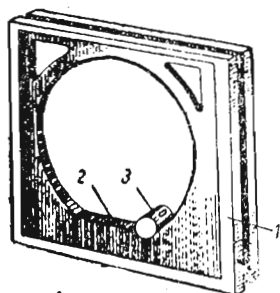
ჰორიზონტალური და ვერტიკალური მდებარეობებიდან ზედაპირის გადახრის განსაზღვრისათვის, აგრეთვე სწორხაზოვნების შემოწმებისათვის იყენებენ თარაზოებს.

საზეინკლო საქმეში გამოიყენება საზეინკლო და ჩარჩოიანი თარაზოები.

ს ა ზ ე ი ნ კ ლ ო თ ა რ ა ზ ო (ნახ. 74, ა) წარმოადგენს ლითონის კორპუსს, რომლის შიგნით მოთავსებულია სითხით (ეთილის ეთერით ან ეთილის სპირტით) გავსებული მინის მილაკი (ამბულა). ამბულაში სითხის ჩასხმა ხდება იმ ანგარიშით, რომ მასში წარმოიქმნას ჰაერის ბუშტი. თარაზოს იმ სიბრტყეზე დადგმის დროს, რომლის მდებარეობა ჰორიზონტალურიდან გადახრილია, ბუშტი გადაადგილდება ერთ ან მეორე მხარეზე. ამბულას აქვს დანაყოფებიანი სკალა. ამ სკალის ერთი დანაყოფი შეესაბამება ზედაპირის იმ ორი წერტილის სამალღეთა შორის განსაზღვრულ სხვაობას, რომლებიც ერთმანეთისგან დაშორებული არიან 1 მმ მანძილით.



ა



ბ

ნახ. 74. თარაზოები:

ა—საზეინკლო თარაზო;

ბ—ჩარჩოიანი თარაზო.

თუ სკალის დანაყოფის ფასი 0,02 მმ-ია, მაშინ ბუშტის ერთი-დანაყოფით გადაადგილება მოწმობს იმას, რომ ამ ორი წერტილის დონეთა სხვაობა უდრის 0,02 მმ-ს.

გამოყენების დროს თარაზოს მოათავსებენ შესამოწმებელ ზედაპირზე და მინის სკალის მიხედვით განსაზღვრავენ ჰორიზონტალურობიდან გადახრის სიდიდეს.

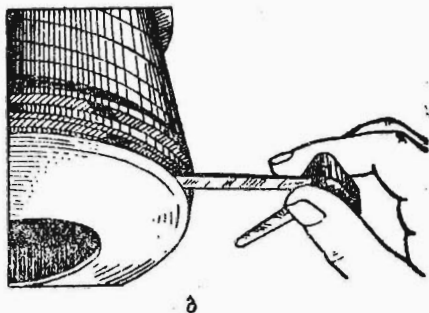
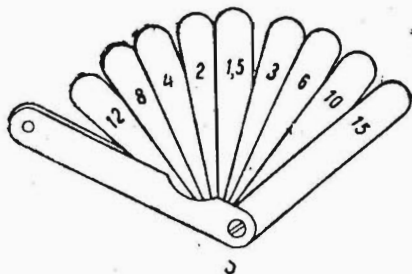
გრძელი დეტალების შემოწმების დროს თარაზო უნდა დადგათ რამდენიმე წერტილზე (ბოლოებსა და შუაში).

ჩარჩოიანი თარაზოები (ნახ. 74, ბ) გამოიყენება სხვადასხვა ზედაპირების ჰორიზონტალური და ვერტიკალური მდებარეობებიდან გადახრის განსასაზღვრავად.

ჩარჩოიანი თარაზო შედგება კორპუსისაგან 1, ძირითადი (გრძელი) 2 და დასაყენებელი (განივი) 3 ამბულებისაგან. გადახრის

სიდიდე და მიმართულება განისაზღვრება ძირითადი სკალის მიხედვით. თარაზოს სიზუსტის შემოწმება წარმოებს სამოწმებელი ფილით ან სამოწმებელი სახაზავის საშუალებით. მათზე თარაზოს დადების დროს ძირითადმა ამბულამ უნდა გვიჩვენოს ერთნაირი გადახრა ვერტიკალური ღერძის მიმართ მისი მდებარეობის 180° -ით შეცვლის დროს.

ცეცები (ნახ. 75, ა) წარმოადგენს გარსაკრავში ჩასმულ ფო-



ნახ. 75. ა—ცეცი; ბ—ცეცით გასინჯვის ხერხი.

ლადის ზუსტად დამუშავებული ფირფიტების ანაწყოებს, რომელთა სისქე უდრის 0,03—1 მმ-ს და სიგრძე 50, 100 ან 200 მმ-ს. თხელი ფირფიტები განსხვავდება ერთმანეთისაგან 0,01 მმ სისქით, ხოლო სქელი ფირფიტები—0,05 და 0,25 მმ-ით.

თითოეულ ფირფიტაზე ნაჩვენებია მისი სისქე. ცეცებს აკომპლექტებენ ანაწყოების სახით, რომელიც შეიცავს 0,03-დან 1,00 მმ-მდე სისქის ფირფიტებს.

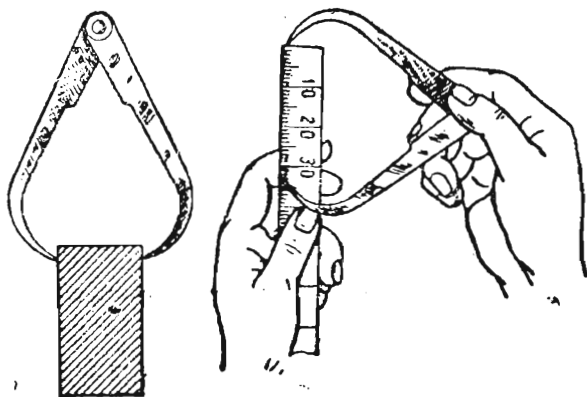
ჩვენი მრეწველობა უშვებს ცეცების რამდენიმე ანაწყოებს. ცეცები გამოიყენება დეტალების ცალკეულ ზედაპირებს ან შეუღლებულ დეტალებს შორის (ნახ. 75, ბ) ღრეჩოების სიდიდეთა განსაზღვრისათვის. შეიძლება როგორც ერთი, ისე ერთად შეერთებული რამდენიმე ფირფიტის გამოყენება.

ღრეჩოს სიდიდის განსაზღვრისათვის თითო ან ორ-ორ ფირ-

ფიტას შეიტანენ ღრეჩოში რიგრიგობით მანამდე, სანამ რომელიმე მათგანი არ აღმოჩნდება შესაფერი სისქის.

კრონფარგლები (ნახ. 76) განკუთვნილია დეტალების ზომების გადასატანად ლითონის საზომ სახაზავზე. ეს იარაღი მზადდება Y7 და Y8 მარკების საიარაღო ნახშირბადოვანი ფოლადისაგან.

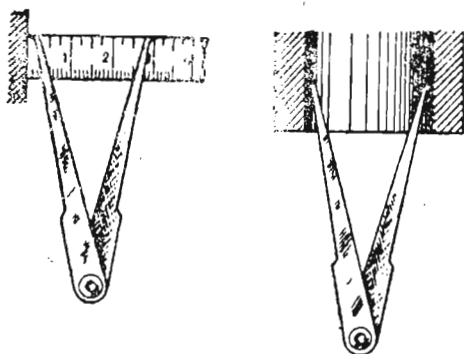
კრონფარგლის ფეხები კეთდება 150—200 მმ სიგრძის. კრონფარგლით გაზომვის სიზუსტე დაახლოებით უდრის 0,5 მმ-ს.



ნახ. 76. კრონფარგალი.

ვაზომვის დროს კრონფარგალს აიღებენ მარჯვენა ხელში სახსრით და მის ფეხებს გაშლიან ისე, რომ მათი ბოლოები ეხებოდეს შესამოწმებელ დეტალს და ოდნავი დაწოლით გადაადგილებენ მასზე. დეტალის ზომას განსაზღვრავენ კრონფარგლის გასაშლელი ნახევრების დადებით ლითონის საზომ სახაზავზე.

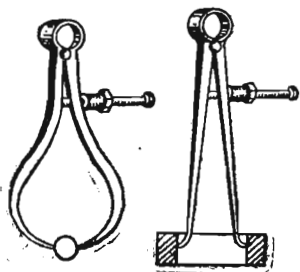
შიგსაზომის (ნახ. 77) დანიშნულება მდგომარეობს იმაში,



ნახ. 77. შიგსაზომები.

რომ მისი საშუალებით ლითონის საზომ სახაზავზე გადავიტანოთ დეტალების შიგა ზომები: ნახვრეტის დიამეტრი, ლარის სიგანე და სხვ. შიგსაზომის მოწყობილობა კრონფარგალის მოწყობილობის მსგავსია.

უფრო მეტად მოხერხებულია ზამბარიანი კრონფარგლები და შიგსაზომები (ნახ. 78), რომელთაც ეს უპირატესობა აქვთ, რომ მათი ფეხების გაშლა და შეერთება წარმოებს ხრახნისა და ქანჩის საშუალებით.



ნახ. 78. ზამბარიანი კრონფარგალი და ზამბარიანი შიგსაზომი.

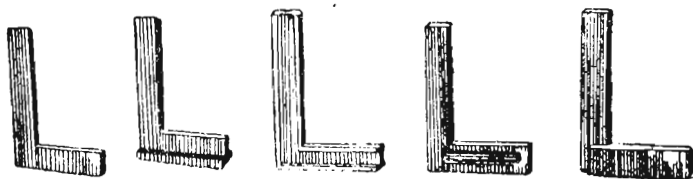
ამ იარაღებით გაზომვის სიზუსტე დამოკიდებულია მხოლოდ და მხოლოდ მომუშავის ჩვევებზე, ყურადღებაზე.

გაზომვის დროს თვალყურს უნდა ვადევნებდეთ იმას, რომ ფეხების სიბრტყე მკაცრად პერპენდიკულარული იყოს გასაზომი სიბრტყის ღერძისა ისე, რომ არავითარ დაქანებას არ ჰქონდეს ადგილი.

3. კუთხესაზომი იარაღები

კუთხესაზომი იარაღი გამოიყენება შიგა და გარე კუთხეების გასაზომად. ამ მიზნისთვის არსებულ სხვადასხვა სახის მრავალრიცხოვან იარაღებს შორის საზეინკლო საქმეში მეტი გამოყენება აქვს კუთხედებს, თარგულებსა და კუთხესაზომებს.

კუთხედები (ნახ. 79) განკუთვნილია კუთხეების შემოწმ-



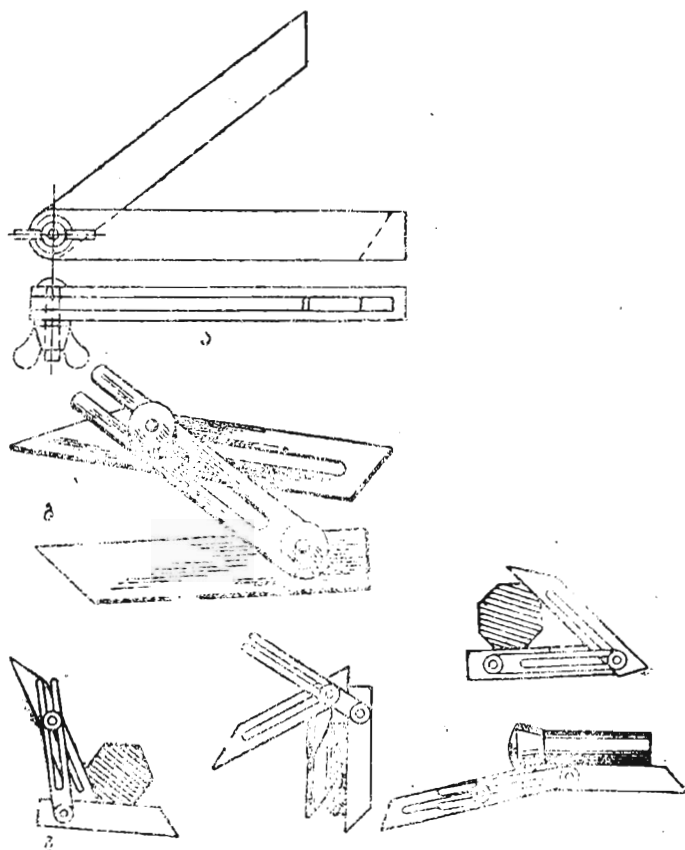
ნახ. 79. კუთხედები

ბისა და მონიშვნისათვის. კუთხედები კეთდება Y8 მარკის საიარაღო ნახშირბადოვანი Y8 ან XI და X მარკების ლეგირებული საიარაღო ფოლადისაგან; ზუსტი დამუშავების შემდეგ ახდენენ მათ წრთობას. სიზუსტის მიხედვით კუთხედები მზადდება ოთხი კლასის. 1-ლი კლასის კუთხედები განკუთვნილია განსაკუთრებით ზუსტი სამუშა-

ოების შესასრულებლად, მე-2 კლასის — გადიდებული სიზუსტის საზეინკლო სამუშაოებისათვის, მე-3 კლასის — ჩვეულებრივი საზეინკლო სამუშაოების და მე-4 კლასის — უხეში საზეინკლო სამუშაოებისათვის.

გვერდების სიგრძის მიხედვით კუთხედები კეთდება 20-დან 200 მმ-დე სიგრძის. გაზომვის შესასრულებლად კუთხედს დაადებენ შესამოწმებელ კუთხეს და კუთხედისა და დეტალის გვერდებს შორის მიღებული ჭეჭრუტანის სიდიდის მიხედვით განსაზღვრავენ გადახრას.

თარგულებს იყენებენ იმისათვის, რომ თარგის ან ტრანსპორტირის მიხედვით გაზომილი კუთხე გადაიტანონ დეტალზე ან, პირიქით, დეტალიდან იარაღზე. საჭირო ზომის კუთხე მიიღე-



აბ. 80. თარგულები: ა — უბრალო თარგულა;

ბ — ორმაგი თარგულა; გ — გაზომვის ხერხი

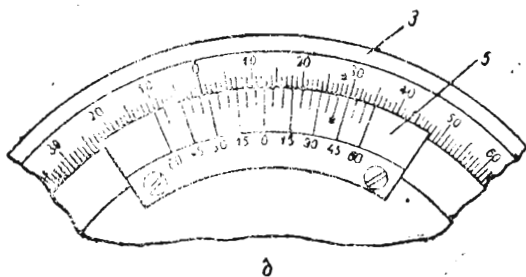
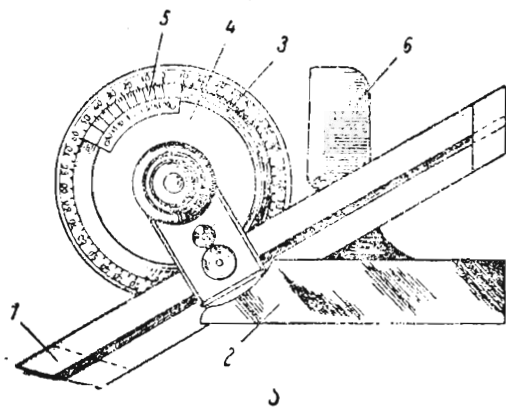
ბა თარგულის გვერდების გაწევით. თარგულით გაზომვის სიზუს-
ტე დაბალია.

არსებობს მარტივი და ორმაგი თარგულები.

მარტივი თარგულა (ნახ. 80, ა) წარმოადგენს სახსრით შეერ-
თებულ ორ სახაზავს. თარგულის საჭირო ზომაზე დაყენების შემ-
დეგ სახაზავებს დაამაგრებენ ხრახნისა და ქანჩის საშუალებით.

ორმაგი თარგულა (ნახ. 80, ბ) მარტივისაგან განსხვავდე-
ბა იმით, რომ მისი სახაზავები შეერთებულია ბერკეტით. გაზომვის
დროს სახაზავებს დააყენებენ ერთმანეთის მიმართ იმ კუთხით,
რომლის შემოწმებაც საჭიროა. თუ საჭიროა დეტალის ორი ან
სამი კუთხის შემოწმება, მაშინ ბერკეტსაც იყენებენ საჭირო კუთ-
ხით დასაყენებლად. თარგულას დაადებენ დეტალს, გახედავენ სი-
ნათლეზე და ადევნებენ თვალს ემთხვევა თუ არა სახაზავის წიბო
დეტალის კუთხის გვერდებს.

უნივერსალური კუთხესაზომა (ნახ. 81, ა) გამოიყენება 0-



ნახ. 81. უნივერსალური კუთხესაზომა.

დან 360°-მდე კუთხეების გაზომვისათვის 5 წუთის ათვლის სიზუსტით.

კუთხესაზომი შედგება მოძრავი 1 და უძრავი 2 სახაზავებისაგან, რომლებიც დისკოსთან 3 ერთად მთლიანია. დისკოზე გაკეთებულია სკალა გრადუსებიანი დანაყოფებით. საბრუნ დისკოზე 4, რომელიც დისკოსთან ერთ ღერაზე ზის, მიმაგრებულია ნონიუსის 5, ამ უკანასკნელის სკალა (ნახ. 81, ბ) ნულოვანი დანაყოფიდან მარჯვნივ და მარცხნივ დაყოფილია 12 ნაწილად.

კუთხესაზომს მოათავსებენ შესამოწმებელ დეტალზე ისე, რომ სახაზავები 1 და 2 შეუთავსდეს გასაზომი კუთხის გვერდებს. კუთხის სიდიდის ანათვალს ღებულობენ დისკოსა 3 და ნონიუსის 5 სკალის მიხედვით, ჯერ გამოარკვევენ დისკოს 3 დანაყოფის რომელმა ხაზმა გაიარა ნონიუსის ნულოვანი დანაყოფი. დავუშვათ, ეს იყოს 12°. იმისათვის, რომ განსაზღვრონ წუთები, აკვირდებიან ნონიუსის 5 რომელი ხაზი ემთხვევა დისკოს 3 სკალის ხაზს. დავუშვათ, რომ დაემთხვა მე-4 ხაზი; რადგან ამ ნონიუსის თითოეული დანაყოფი უდრის 5 წუთს, ზოლო ოთხი დანაყოფი შეესაბამება 20 წუთს, ამიტომ კუთხის სიდიდე იქნება 12°20'.

თუ გრადუსების მთელი რიცხვის ათვლა სკალაზე მოხდა მარჯვნიდან მარცხნივ, მაშინ ნონიუსის მიხედვით ანათვლის აღება უნდა მოხდეს ნულის მარცხნივ. პირიქით, სკალაზე ანათვლის მარცხნიდან მარჯვნივ აღების დროს ნონიუსის ანათვალს იღებენ ნულის მარჯვნივ.

4. საზომი იარაღების შენახვა და მოვლა

გაზომვა შეიძლება ზუსტი იყოს მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ უზრუნველყოფილი იქნება საზომი იარაღების სათანადო შენახვა და მოვლა.

ნაკაწრები, ზედაპირების დაზიანება და ჟანგი ამცირებს იარაღის სიზუსტეს ან მწყობრიდან გამოჰყავს იგი.

სახაზავების, კუთხედების, თარგების, ფილების, კრონფარგლების, შიგსაზომების შენახვა შეიძლება კარადებში, თაროებზე დაწყობილ ან კედლებზე დაკიდებულ მდგომარეობაში. უფრო ზუსტი საზომი იარაღები—მიკრომეტრები, შტანგენფარგლები, ინდიკატორები და სხვ.—უნდა ინახებოდეს ხუფიან ხის კოლოფებში.

მუშაობის დამთავრების შემდეგ საზომი იარაღი უნდა გაიწმინდოს სუფთა მშრალი ჩვრით, ხოლო შემდეგ ოდნავ გაზეთილი რბილი ჩვრით. სათავსოში, სადაც ინახება საზომი იარაღი, შეიძლება სამებრ უნდა ვიცავდეთ ნორმალურ ტემპერატურას 18—20°. იარაღი უნდა დავიცვათ მზით და სათბობი ხელსაწყოებით გაცხელებისგან.

საკონტროლო კითხვები

1. რას ეწოდება გაზომვა?
2. როგორია საკონტროლო საზომი იარაღების კლასიფიკაცია?
3. ახსენით ლითონის საზომი სახეხავების საკეცი მეტრებისა და რულეტების დანიშნულება.
4. ახსენით 0,1 და 0,2 მმ სიხუსტის მქონე შტანგენფარგლების დანიშნულება, მოწყობილობა და გამოყენება.
5. რომელი იარაღებია მოწყობილი შტანგენფარგლის პრინციპზე?
6. ახსენით მიკრომეტრის დანიშნულება, მოწყობილობა და გამოყენება.
7. როგორ არის მოწყობილი შტიხმასი, რისთვისაა განკუთვნილი და როგორ იყენებენ მას?
8. როგორი დანიშნულება და მოწყობილობა აქვს უნივერსალურ კუთხესაზომს?
9. რისთვის და როგორ იყენებენ ბრტყელ-პარალელურ ფილებს?
10. რა დანიშნულება აქვს ინდიკატორს? ახსენით მისი მოწყობილობა და როგორ შეიძლება იმით სარგებლობა?
11. რომელი იარაღებით იზომება კუთხეილი, როგორ არიან ისინი მოწყობილი და როგორ იყენებენ მათ?
12. როგორი ხერხით ამოწმებენ მანქანის მუშაობას მოსმენაზე?
13. მოყევით როგორ უნდა ინახებოდეს საზომი იარაღები.

სავარჯიშო

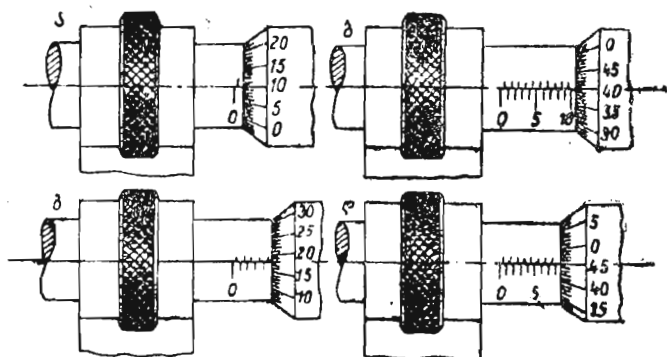
1. გაზომეთ შტანგენკბილსაზომით მასწავლებლის მიერ მოცემული კბილანა თვლები და გაზომვის შედეგები ჩაწერეთ შემდეგი ფორმის მიხედვით:

გაზომვის ობიექტი	გაზომვის შედეგი
კბილანა თვალი Z	
" " Z	
" " Z	

2. გაზომეთ ქვემოთ ნაჩვენები ზომების მქონე გარესაზრახნის ზომები (დიამეტრი და სისქე) შტანგენფარგლით და შედეგი ჩაწერეთ:

გაზომვის ობიექტი		გაზომვის შედეგი	
		სისქე	დიამეტრი
მრგვალი გარესაზრახნი	M6		
" "	M8		
" "	M10		
" "	M12		
" "	M16		

3. წაიკითხეთ ნაჩვენებ ზომათა სიდიდეები.



4. გაზომეთ მიკრომეტრით ბოლოვანა შიგსახრახნების დიამეტრები და ჩაწერეთ შედეგი:

გაზომვის ობიექტი		გაზომვის შედეგები
შიგსახრახნი	M6	
"	M8	
"	M10	
"	M12	
"	M16	

5. გაზომეთ მასწავლებლის მიერ მოცემული სამი დეტალი და ჩაწერეთ გაზომვის შედეგი:

გაზომვის ობიექტი	მიღებული ზომები
	(დიამეტრი, სისქე, სიგანე)

6. გაზომეთ მასწავლებლის მიერ მოცემული დეტალის ყველა ზომა.

7. გაზომეთ კუთხესაზომით კვადრატული, ექვსწახნა და რვაწახნა ტანხის კუთხეები.

8. გაზომეთ სპირალური ბურღის, ლოჯის ალესვის კუთხე და ჩაწერეთ შემდეგი ფორმის მიხედვით:

გაზომვის ობიექტი	მიღებული შედეგები

თ ა ვ ი 9

დაშვებები და ჩასვები

I. ძირითადი ცნებები. ურთიერთშენაცვლებადობა

ყოველი მანქანა შედგება ცალკეული მექანიზმებისგან. მექანიზმის სწორი მუშაობა შეიძლება მხოლოდ იმ პირობით, თუ მისი დეტალები საჭირო სიზუსტითაა დამუშავებული. სიზუსტეში იგულისხმება დეტალის ფორმისა და ზომების იმ ფორმასთან და ზომებთან შესაბამისობის ხარისხი, რომლებიც ნახაზითაა მოცემული.

დეტალებს უნდა ჰქონდეს ისეთი ზომები, რომლის დროს ისინი საკმარის მტკიცე და საიმედო იქნებიან მუშაობაში. ამ ზომებს განსაზღვრავს კონსტრუქტორი, გაანგარიშების გზით და ეწოდება საანგარიშო ზომები. საანგარიშო ზომა შეიძლება მივიღოთ ისეთი მთელი რიცხვის სახით, რომელსაც ახლავს წილადი, მაგალითად, 37,987 მმ. ასეთი ზომის დეტალის დამზადება უხერხულია, ამიტომ კონსტრუქტორი ჩვეულებრივად ამრგვალებს მას მთელ რიცხვამდე—38 მმ-მდე. ამრგვალებულ საანგარიშო ზომას ეწოდება ნომინალური ზომა. ლიწვებისა და ნახვრეტებისათვის ნომინალური ზომების დადგენის დროს საჭიროა საანგარიშო ზომები ამრგვალდეს ГОСТ-ის მიხედვით გათვალისწინებულ მათთან უახლოეს დიამეტრამდე.

დეტალის დამუშავება ზუსტად ნომინალური ზომის მიხედვით მეტად ძნელია. როგორც მექანიკური, ისე საზეინკლო დამუშავების დროს შეუძლებელია ავიცილოთ ცდომილებები, რომლებიც გავლენას ახდენენ დეტალების ზომაზე. გარდუვალი ცდომილებები მიიღება ჩარხების, სამარჯვებისა და საჭრელი იარაღების არასიზუსტით. დამუშავების სიზუსტეზე დიდ გავლენას ახდენს მუშის კვალიფიკაცია, მისი ცოდნა — სწორად გამოიყენოს საზომი იარაღები, გაითვალისწინოს ტემპერატურის გავლენა გაზომვის დროს და ა. შ.

დამზადების სიზუსტის შესამოწმებლად დეტალს გაზომავენ შესაბამისი იარაღებით. ზომას, რომელიც მიიღება უშუალო გაზომვით, ეწოდება ნამდვილი ზომა. როგორც წესი, ნამდვილი ზომა რაღაც

სიდიდით განსხვავდება ნომინალური ზომისგან. იმისათვის, რომ არ გაუარესდეს დეტალის ხარისხი, ამ სიდიდეს ზღუდავენ და დეტალისათვის ადგენენ ზღვრულ ზომებს. ზღვრული ზომები ეწოდება იმ ზომებს, რომელთა შორის შეიძლება იცვლებოდეს ნამდვილი ზომა. ერთ მათგანს ეწოდება უდიდესი ზღვრული ზომა, მეორეს — უმცირესი.

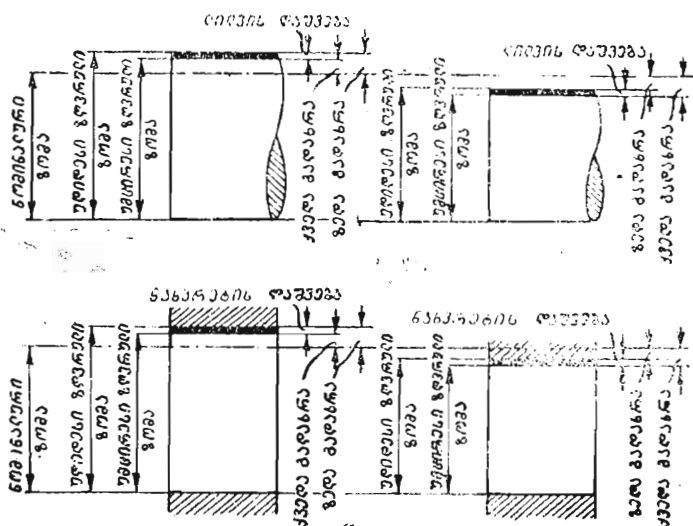
თუ დეტალის ნამდვილი ზომები (ე. ი. ზომები, რომლებიც მიიღებიან დამზადების შემდეგ) არ სცილდება დადგენილ ზღვრებს, მაშინ დეტალი მუშაობისათვის ვარგისად ითვლება.

დეტალების საჭირო სიზუსტით დამუშავება აუცილებელია არა მარტო მექანიზმების სწორი მუშაობის უზრუნველსაყოფად, არამედ, აგრეთვე, მანქანის აწყობის პროცესის დასაჩქარებლადაც. წინათ, როცა თითოეული მანქანა ინდივიდუალურად მზადდებოდა, აწყობის დროს მის დეტალებს ერთმანეთს არგებდნენ. თანამედროვე მასიურ წარმოებაში საჭიროა, რომ აწყობის დროს თითოეული დეტალი დაყენებულ იქნას თავის ადგილზე ყოველგვარი მორგების გარეშე. ეს შესაძლებელია, თუ პარტიიდან აღებული ნებისმიერი დეტალის ზომები არ სცილდება დადგენილ ზღვრებს. ასეთი დეტალები წარმოადგენს ურთიერთშენაცვლებადს. ტრაქტორებისთვის, კომბაინებისა და სასოფლო-სამეურნეო მანქანებისთვის დამზადებული სათადარიგო დეტალები ურთიერთშენაცვლებადი უნდა იყოს. ასეთი დეტალების გამოყენება საშუალებას გვაძლევს მცირე დროის დახარჯვით მოვახდინოთ მანქანების რემონტი როგორც საველე პირობებში, ისე სახელოსნოებში. გაცვეთილ დეტალს მოხსნიან და მის ადგილზე ყოველგვარი მორგების გარეშე დააყენებენ სათადარიგო დეტალს.

2. დაშვებები და გადახრები

ზემოთ აღინიშნა, რომ დეტალების მოცემული სიზუსტით დამუშავებისათვის დადგენილ უნდა იქნას ზღვრული ზომები, რომელთა შორის შეიძლება იცვლებოდეს ნამდვილი ზომა. რაც მეტი იქნება სხვაობა ზღვრულ ზომებს შორის, მით უფრო ადვილია დეტალის დამზადება. უდიდეს და უმცირეს ზღვრულ ზომებს შორის სხვაობას ეწოდება დაშვება დამუშავებაზე (ნახ. 82). დაშვება განსაზღვრავს დეტალის დამუშავების სიზუსტის ხარისხს. მისი სიდიდე მექანიზმის მოცემული კონსტრუქციისათვის შეძლებისდაგვარად მეტი უნდა იყოს, მაგრამ ისე, რომ მან არ გამოიწვიოს მექანიზმის ნაწილების სწორი ურთიერთმოქმედების დარღვევა. რაც მეტი იქნება დაშვება, მით მეტად შეიძლება განსხვავდებოდეს ნამდვილი ზომა ნომინალუ-

რისგან. ნამდვილი ზომა შეიძლება იყოს მეტი ან ნაკლები ნომინალურ ზომასთან შედარებით. ეს დამოკიდებულია მოცემულ ზღვრულ გადახრებზე. ზღვრული გადახრები არსებობს ზედა და ქვედა.



ნახ. 82. ლილვისა და ნახვრეტის დაშვებათა გრაფიკული გამოსახვა.

უდიდეს ზღვრულ ზომასა და ნომინალურ ზომას შორის სხვაობას ეწოდება ზედა გადახრა. ქვედა გადახრა ეწოდება უმცირეს ზღვრულ ზომასა და ნომინალურ ზომას შორის არსებულ სხვაობას.

ზღვრული გადახრები ნომინალური ზომიდან შეიძლება დაშვებული იყოს სხვადასხვა შემთხვევაში ან გადიდების მხრივ, ან შემცირების მხრივ, ან კიდევ ორივე მხრივ ერთდროულად. მოცემული ნომინალური დიამეტრისა და ზღვრული გადახრების მიხედვით შეიძლება განვსაზღვროთ უდიდესი და უმცირესი ზღვრული ზომები და დაშვება დეტალის დამუშავებაზე. განვიხილოთ ეს მაგალითების მიხედვით.

მაგალითი 1. სარქვლის ღეროსა და მიმმართველ მილისას ნახვრეტის ნომინალური დიამეტრი უდრის 13 მმ-ს. სარქვლის ღეროს დამუშავების დროს ნომინალური დიამეტრიდან მისი შემცირების მხრივ გადახრა დაიშვება 0,10 მმ. მიმმართველ მილისაზე ნახვრეტის გაფართოების დროს ნომინალური დიამეტრიდან მისი გადიდების მხრივ გადახრა დაიშვება 0,035 მმ. განვსაზღვროთ უდიდესი და უმცირესი ზღვრული დიამეტრი და სარქვლის ღეროსა და მილისას ნახვრეტის დაშვება დამუშავებაზე.

სარკელის ღეროს უდიდესი ზღვრული დიამეტრი უდრის ნომინალურს, ე. ი. 13,00 მმ-ს, რადგან პირობის თანახმად გადახრა დაიშვება ამ ზომის მხოლოდ შემცირების მხრივ.

ღეროს უმცირესი ზღვრული დიამეტრი უდრის $13,00 - 0,10 = 2,90$ მმ-ს, ღერძის დაშვება დამუშავებაზე უდრის $13,00 - 12,90 = 0,10$ მმ-ს.

მილისას ნახვრეტის უდიდესი ზღვრული დიამეტრი ტოლი იქნება $13,00 + 0,035 = 13,035$ მმ-ისა. მისი უმცირესი დიამეტრი იქნება ნომინალურის ტოლი, ე. ი. 13 მმ, რადგან პირობის თანახმად გადახრა დაიშვება დიამეტრის ზომის მხოლოდ გადიდების მხრივ. ნახვრეტის დაშვება დამუშავებაზე იქნება $13,035 - 13,00 = 0,035$ მმ.

მაგალითი 2. საბიძგელას თეფშის ნომინალური ზომა უდრის 34,00 მმ-ს. თეფშის დამუშავების დროს გადახრა შეიძლება დაშვებულ იქნას დიამეტრის გადიდების მხრივ 0,10 მმ და შემცირების მხრივ 0,50 მმ. განვსაზღვროთ უდიდესი და უმცირესი ზღვრული დიამეტრები და თეფშის დაშვება დამუშავებაზე.

უმცირესი ზღვრული დიამეტრი იქნება $34,00 - 0,50 = 33,50$ მმ-ს. უდიდესი ზღვრული დიამეტრი იქნება $34,00 + 0,10 = 34,10$ მმ. დაშვება დამუშავებაზე ტოლია $34,10 - 33,50 = 0,60$ მმ.

მოყვანილი მაგალითებიდან ჩანს, რომ, თუ ნომინალური დიამეტრიდან გადახრა დაშვებულია მხოლოდ ერთი მხრივ, მაშინ დაშვება უდრის გადახრის აბსოლუტურ ოდენობას, ხოლო, თუ ორივე მხრივ, მაშინ — გადახრების აბსოლუტურ სიდიდეთა ჯამს.

ნახაზებსა და ტექნიკურ დოკუმენტებში ზომების ზღვრული გადახრები ნაჩვენებია პირობითი აღნიშვნებით ან რიცხობრივი სიდიდეებით (ნომინალური ზომის შემდეგ უშუალოდ). გადახრის რიცხობრივი სიდიდეებიდან ერთი იწერება მეორის ზემოთ — ზედა გადახრა ქვედა გადახრის ზემოთ. გადახრის რიცხობრივი სიდიდის წინ ისმება მისი ნიშანი — პლუსი ან მინუსი. ნულის ტოლი გადახრა არ იწერება. თუ ზედა და ქვედა გადახრა მხოლოდ ნიშნით განსხვავდებიან, მაშინ გადახრის რიცხობრივი მნიშვნელობა დაიწერება ერთხელ, ხოლო მის წინ დაისმება პლუსი და მინუსი ნიშნები.

მოგვყავს დაშვებათა რიცხობრივი სიდიდეების ნახაზებზე აღნიშვნის მაგალითები.

აღნიშვნა უჩვენებს, რომ დიამეტრი უნდა იყოს:

$\begin{matrix} +0,015 \\ -0,045 \end{matrix}$
365 364,955—365,015 მმ ზღვრებში.

$\begin{matrix} +0,15 \\ +0,00 \end{matrix}$
55 55,09 — 55,15 მმ ზღვრებში.

	-0,08	
	-0,40	
12		11,90 — 11,92 მმ ზღვრებში
	+0,17	
35		35,00—35,17 „ „
	-23	
100		99,77—100,00 „ „
	-0,007	
25		24,993—25,007 „ „

3. სიზუსტის კლასები

დაშვებათა სისტემა დაშვების სიდიდის მიხედვით მთელ რიგ კლასებად იყოფა: 1-ლი, მე-2, 2ა, მე-3, 3ა, მე-4, მე-5, მე-7, მე-8 და მე-9 კლასები. (ანიშნულების მიხედვით დეტალი მზადდება სიზუსტის ამა თუ იმ კლასის მიხედვით.

სიზუსტის 1-ლი კლასი შედარებით იშვიათად იხმარება, ვინაიდან მისი მიხედვით დეტალის დამზადება მეტად ძნელია და დამუშავების განსაკუთრებით ზუსტ სპეციალურ ხერხს მოითხოვს. ტრაქტორთმშენებლობაში სიზუსტის ამ კლასის მიხედვით ამზადდებიან ელექტრომოწყობილობის ზოგიერთ ხელსაწყოს, დგუშის თითებს და ბურთულა და გორგოლაჭოვანი საკისრების დეტალებს.

დიზელის ძრავების სათბობის აპარატურის მაღალი სიზუსტის დეტალების დამზადებისათვის სიზუსტის პირველი კლასი საკმარისი არ არის. ამ შემთხვევაში ახდენენ დეტალების ინდივიდუალურ შერჩევასა და ურთიერთმორგებას. ურთიერთშენაცვლებადობა ამ შემთხვევაში ირრვევა.

სიზუსტის მე-2 კლასი გავრცელებულია ზუსტ მანქანათმშენებლობაში. სიზუსტის ამ კლასის მიხედვით მზადდება ტრაქტორისა და კომბაინების უფრო მეტად საპასუხისმგებლო დეტალები: მუხლა და განმანაწილებელი ლილვების ყელები, ზეთის ტუმბოების დეტალები და სხვ.

სიზუსტის მე-3 კლასი ფართოდ გამოიყენება საერთო მანქანათმშენებლობაში, ტრაქტორთმშენებლობასა და კომბაინთმშენებლობაში. სიზუსტის ამ კლასის მიხედვით მუშავდება ცილინდრების მასრების მუშა ზედაპირები.

სიზუსტის 2ა კლასი მე-2 და მე-3 კლასებს შორის შუალედურია, ხოლო სიზუსტის 3ა კლასი — მე-3 და მე-4 კლასებს შორის. სიზუსტის შუალედური კლასები გამოიყენება ავტოტრაქტორთმშენებლობაში.

სიზუსტის მე-4 კლასი გამოიყენება იმ დეტალებისათვის, რომლებიც შედარებით დიდი დაშვებებით მზადდება. სიზუსტის ამ კლასის მიხედვით ამზადდებიან ცილინდრების მასრებზე ჩამოსაცმელ

სარტყელებს და მათ ქვეშ ბლოკებში მოთავსებულ ბუდეებს, კომბაინების ვარსკვლავა თვლების ნახვრეტებს, სასოფლო-სამეურნეო მანქანების დეტალებს.

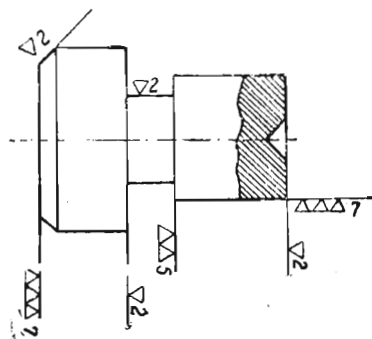
სიზუსტის მე-5 კლასი გამოიყენება დეტალების უხეში დამუშავების დროს. სასოფლო-სამეურნეო მანქანების მრავალ და ტრაქტორებისა და კომბაინების ზოგიერთ დეტალს ამუშავებენ სიზუსტის ამ კლასის მიხედვით.

სიზუსტის მე-7, მე-8 და მე-9 კლასები გამოიყენება ისეთ დეტალთა ზედაპირების უხეშად დამუშავებისათვის, რომლებიც შეერთებაში არ შედიან. სიზუსტის ამ კლასების მიხედვით უხეში დამუშავება წარმოებს სამჭედლო და საშახმელო საამქროებში.

სიზუსტის კლასი აღინიშნება ინდექსით (ქვემოთ) დაშვების აღნიშვნის შემდეგ, მაგალითად: C_3 , T_{2a} , X_5 . სიზუსტის მე-2 კლასისათვის ინდექსს არ უჩვენებენ, მაგალითად: Πp , Δ , III.

4. ზედაპირების დამუშავების სიზუსტაზე

დამზადებული დეტალის ხარისხის შეფასება ხდება არა მარტო მისი დამუშავების სიზუსტის მიხედვით, არამედ მისი ზედაპირის სისუფთავის ხარისხის მიხედვითაც. მჭრელი იარაღით დამუშავების შემდეგ დეტალების ზედაპირებზე რჩება უსწორობა საეარცხლებისა და ჩაღრმავების სახით. საეარცხელის სიმაღლე და ჩაღრმავების სიღრმე დამოკიდებულია ზედაპირის დამუშავების ხერხზე, ზედაპირების სისუფთავეზე. არსებული სახელმწიფო საერთო საკავშირო სტანდარტით გათვალისწინებულია ზედაპირების სისუფთავის 4 ჯგუფი და 14 კლასი. ზედაპირების სისუფთავე აღინიშნება პირობითი ნიშნებით (ნახ. 83).



ნახ. 83. ზედაპირის დამუშავების სისუფთავის აღნიშვნა.

$\nabla 1 - \nabla 3$ — უხეში დამუ-

შავების კარგად შესამჩნევი ნაკვალევის მქონე ზედაპირი, რომელიც მიიღება საქლეში კლიბით ან უხეში საჩარხო დამუშავებით.

$\nabla \nabla 4 - \nabla \nabla 6$ — საპირე კლიბით დამუშავების ან ჩარხვის, რანდვის ან ფრეზვის ნაკლებად შესამჩნევი ნაკვალევის მქონე ნახევრად სუფთა ზედაპირი.

▽▽▽7 — ▽▽▽9 — სუფთა ზედაპირი, რომელიც მიიღება ხავერდა ქლიბებით გაქლიბვით, ხეწით, გაშლით ან ხეხით.

▽▽▽▽10 — ▽▽▽▽14 — მეტად სუფთა ზედაპირი, რომელიც მიიღება ხავერდა ქლიბებით (ძალზე წვრილი ნომრების) გაქლიბვით ან პასტით მიღესვით.

ცხრილი 17

დამუშავების სახე	კლასები ГОСТ-ის მიხედვით	
	სიზუსტე	ზედაპირის სისუფთავე
ჩარხვა, რანდვა, შიგჩარხვა		
შავი	4—7	1—3
სუფთა	3a—4	4—7
წმინდა	2a—3a	7—9
ფრეზვა:		
შავი	3a—5	1—3
სუფთა	2a—4	4—5
გაფართოება:		
წინასწარი	2a—3a	7
გამოსაყვანი	1—2a	8—9
ხეხვა:		
უხეში	3—4	6—7
სუფთა	1—2a	8—9
მიხეხვა-მიღესვა:		
წინასწარი	2—3a	10—12
საბოლოო	1—2	13—14

დამუშავების სისუფთავეზე მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული დეტალების ხანგამძლეობა, ამიტომ როგორც დამზადების დროს, ისე სახელოსნოებში რემონტის დროს დამუშავება საჭიროა გაწარმოოთ მათთვის დადგენილი სისუფთავის კლასის მიხედვით. ზედაპირების სისუფთავის შესათასებლად არსებობს სპეციალური ხელსაწყოები (პროფილოგრაფები, მიკროსკოპები). სარემონტო სა-

ხელოსნოების პირობებში ზედაპირის სისუფთავის შესამოწმებლად მიზანშეწონილია ვისარგებლოთ სპეციალურად დამზადებული ეტალონებით, რომლებთანაც ახდენენ დამუშავებული ზედაპირების შედარებას.

როგორც მე-17 ცხრილიდან ჩანს, სიზუსტისა და სისუფთავის კლასებს შორის არსებობს არაპირდაპირი დამოკიდებულება, რომელსაც განსაზღვრავს დამუშავების სახე.

5. ჩასმები. ღრეჩო და ჭეჭი

ერთიმეორეში შემავალი ორი დეტალის აწყობის დროს ასხვავებენ „შემომწვდომ“ და „შემოსაწვდომ“ ზედაპირებს. შემომწვდომ ზედაპირს, მრგვალი სხეულებისათვის, მიღებულია ვუწოდოთ „ნახვრეტი“, ხოლო შემოსაწვდომს — ლილვი, მათ შესაბამის ზომებს კი ნახვრეტის დიამეტრი და ლილვის დიამეტრი. ერთმანეთში ჩადგმული ორი დეტალის შეერთებას ჩასმას უწოდებენ. ჩასმები იყოფა ორ ძირითად ჯგუფად — მოძრავ და უძრავ ჩასმებად.

მოძრავი ჩასმით შეუღლებულ დეტალებს მუშაობის დროს შეუძლიათ ერთმანეთის მიმართ გადაადგილება. დეტალების ისეთ შეუღლებას, როგორიცაა: დგუში — ცილინდრი, მუხლა ლილვის ყელი — საკისარი, აქვთ მოძრავი ჩასმა. უძრავი ჩასმების დროს დეტალების ფარდობითი გადაადგილება არ უნდა მოხდეს. უძრავი ჩასმა აქვს მქნევარას გვირგვინს მქნევარაზე, შუალედური კბილების თითებს ბლოკში და სხვა. სავესებით ცხადია, რომ მოძრავი ჩასმის მისაღებად ნახვრეტის დიამეტრი მეტი უნდა იყოს ლილვის დიამეტრზე. ნახვრეტის დიამეტრსა და ლილვის დიამეტრს შორის სხვაობას ღრეჩო ეწოდება.

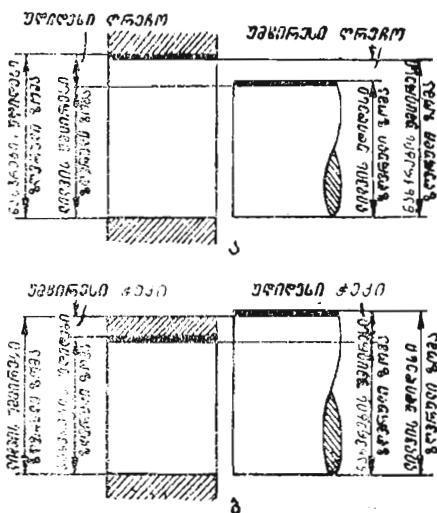
დეტალების უძრავად შეერთების შემთხვევაში ლილვის დიამეტრი უფრო დიდი უნდა დამზადდეს, ვიდრე ნახვრეტისა. ლილვისა და ნახვრეტის დიამეტრებს შორის სხვაობას ჭეჭი ეწოდება.

თუ მოძრავი შეერთებისათვის დავამზადებთ ლილვებისა და მილისების პარტიას ერთისა და იმავე ნახაზის მიხედვით, მაშინ ამ პარტიის ცალკეული დეტალების ნამდვილი ზომები სხვადასხვა აღმოჩნდება. ასეთი დეტალების წყვილ-წყვილად აწყობის დროს თითოეულ წყვილში დეტალებს შორის ღრეჩოს სიდიდე სხვადასხვა მიიღება (ნახ. 84, ა). ყველაზე დიდ ღრეჩოს მივიღებთ იმ შემთხვევაში, თუ მილისას (ნახვრეტს), რომელსაც ყველაზე დიდი დიამეტრი აქვს, შევადერთებთ უმცირესი დიამეტრის მქონე ლილვთან.

ნახვრეტის უდიდეს ზომასა და ლილვის უმცირეს ზომას შორის სხვაობას ეწოდება უდიდესი ღრეჩო. ყველაზე მცირე ღრეჩო

მიიღება იმ შემთხვევაში, თუ ურთიერთშორის შევადრთებთ ყველაზე მცირე დიამეტრის მილისას და ყველაზე დიდი დიამეტრის ლილვს, ნახვრეტის უმცირეს დიამეტრსა და ლილვის უდიდეს დიამეტრს შორის სხვაობას ეწოდება უმცირესი ღრეჩო.

იმისათვის, რომ განვსაზღვროთ შეუღლების უდიდესი და უმცირესი ღრეჩოები, საჭიროა ვიცოდეთ ნახვრეტისა და ლილვის ზღვრული ზომები.



ნახ. 84. ღრეჩოებისა და ჰექების გრაფიკული გამოსახვა: ა— ღრეჩოები; ბ— ჰექები.

მაგალითი 1. განვსაზღვროთ უდიდესი და უმცირესი ღრეჩო KD-35 ტრაქტორის პირველადს ლილვსა და გადაცემათა კოლოფის გამბრჯენ მილისას შორის.

მოცემულია: ნახვრეტის ზღვრული ზომები: უდიდესი— 40,67 მმ, უმცირესი— 40,50 მმ.

ლილვის ზღვრული ზომები: უდიდესი— 40,00 მმ, უმცირესი— 39,66 მმ.

უმცირესი ღრეჩო: $40,50 - 40,00 = 0,50$ მმ. უდიდესი ღრეჩო: $40,67 - 39,66 = 1,01$ მმ.

მაშასადამე, პირველადს ლილვსა და მილისას შორის ღრეჩო შეიძლება მერყეობდეს 0,50—1,01 მმ-ის ზღვრებში.

მაგალითი 2. განვსაზღვროთ ტრაქტორის — „ბელარუსი“ — ბლოკის უდიდესი და უმცირესი ღრეჩო.

მოცემულია: ბლოკის სახურავში ქიმქვეშა ჩასადგმელი ბუდის ზღვრული ზომები უმცირესი—54, 00 მმ, უდიდესი — 54, 06 მმ.

წვის კამერის ქიმქვეშა ჩასადგმელის ზღვრული ზომები: უმცირესი — 53,76 მმ, უდიდესი—53,86 მმ. უმცირესი ღრეჩო: $54,00 - 53,86 = 0,14$ მმ. უდიდესი ღრეჩო: $54,06 - 53,76 = 0,30$ მმ.

მაშასადამე, ჩასადგმელისა და სახურავის ნახვრეტს შორის ღრეჩო შეიძლება მერყეობდეს 0,14—0,30 მმ-ის ზღვრებში.

თუ ლილვებისა და მილისების (ნახვრეტების) პარტიას დავამზადებთ უძრავი შეერთებისთვის, მაშინ მათი წყვილ-წყვილად აწყობის დროს ჰექის სიდიდე თითოეული წყვილისთვის სხვადასხვა იქნება.

ყველაზე დიდი ჰექი მიიღება იმ შემთხვევაში, თუ ერთმანეთთან შევავერთებთ ყველაზე დიდი დიამეტრის ლილვასა და ყველაზე მცირე დიამეტრის მილისას. ლილვის ყველაზე დიდ დიამეტრს და ნახვრეტის ყველაზე მცირე დიამეტრს შორის სხვაობას ეწოდება უდიდესი ჰექი.

ყველაზე მცირე ჰექი მიიღება იმ შემთხვევაში, როცა შევავერთებთ ყველაზე მცირე დიამეტრის ლილვსა და უდიდესი დიამეტრის მქონე ნახვრეტს. ლილვის უმცირეს დიამეტრსა და ნახვრეტის უდიდეს დიამეტრს შორის სხვაობას ეწოდება უმცირესი ჰექი.

მაგალითი 1. სათბობის ტუმბოს კორპუსის საცობისთვის ნახვრეტის დიამეტრი შეიძლება მერყეობდეს 36,00—36,050 მმ-ის ზღვრებში, ხოლო საცობის დიამეტრი 36,065—36,115 მმ-ის ზღვრებში.

უმცირესი ჰექი იქნება $36,065 - 36,050 = 0,015$ მმ; უდიდესი ჰექი საცობსა და კორპუსის ნახვრეტს შორის იქნება $36,115 - 36,000 = 0,115$ მმ.

მაგალითი 2. KJ-35 ტრაქტორის მქნევარას გვირგვინში ჩასასმელი სარტყელის დიამეტრი შეიძლება მერყეობდეს 430,55—430,67 მმ-ის ზღვრებში, ხოლო გვირგვინის ნახვრეტის დიამეტრი—430,00—430,12 მმ-ის ზღვრებში.

უმცირესი ჰექი იქნება $430,55 - 430,12 = 0,43$ მმ; უდიდესი იქნება $430,67 - 430,00 = 0,67$ მმ.

უძრავ ჩასმებს შეიძლება ჰქონდეთ სხვადასხვა სიდიდის ჰექები, ხოლო მოძრავ ჩასმებს — სხვადასხვა სიდიდის ღრეჩოები. ზოგიერთ შემთხვევაში საჭიროა, რომ შეერთებული დეტალები მუშაობის ყველა პირობის დროს დარჩეს უძრავი. ასეთი დეტალები არ დაიშლებიან, ხოლო მათ ასაწყობად დიდი ძალის მიყენებაა საჭირო.

ასეთი ჩასმის მიღება შეიძლება ლილვსა და ნახვრეტს შორის დიდი ჭეჭის ხარჯზე.

ზოგჯერ საჭიროა, რომ დეტალები მჭიდროდ იჯდეს ერთმანეთში, მაგრამ მათი დაშლა-აწყობა შეიძლებოდეს მნიშვნელოვანი ძალის მიყენების გარეშე. ასეთი ჩასმა შეიძლება მივიღოთ ლილვსა და ნახვრეტს შორის მცირე ჭეჭის ხარჯზე.

მოდრავი ჩასმის ზოგიერთი დეტალის მიმართ მოთხოვნები აგრეთვე სხვადასხვანაირია. ზოგიერთი დეტალი უნდა გადაადგილდეს ერთმანეთში ხელით მიყენებული რაღაც ძალის მეშვეობით და ჰქონდეს ზუსტი მიმართულება, ასეთ ჩასმებს დაწვეილებულ დეტალებს შორის ღებულობენ მეტად მცირე ღრეჩოს ხარჯზე. სხვა დეტალები, პირიქით, ერთიმეორის მიმართ თავისუფლად უნდა გადაადგილდეს. თავისუფლების დიდ ხარისხს აღწევენ ღრეჩოების უფრო დიდი სიდიდის უზრუნველყოფის ხარჯზე.

ჭეჭებისა და ღრეჩოების სიდიდეების მიხედვით იყენებენ სხვადასხვა—უძრავ და მოძრავ—ჩასმებს. სახელმწიფო საერთო საკავშირო სტანდარტის თანახმად ჩასმებს აქვთ შემდეგი სახელწოდებები და აღნიშვნები:

უძრავი ჩასმები	მოდრავი ჩასმები
ცხელი Гр	მოსრილუ С
წნეხილი Пр	მოდრაობის Л
ადვილწნეხილი ПЛ	სავალი Х
ყ რ უ Г	ადვილსავალი Л
ჭეჭილი Т	განიერსავალი III
დაძაბული Н	
მჭიდრო II	

ცხელი ჩასმა გამოიყენება იმ დეტალების შესაუღლებლად, რომლებიც არ უნდა დაიშალონ. ნახვრეტიან დეტალს (ჩვეულებრივად ფოლადის რგოლს) გახურებულ მდგომარეობაში ჩამოაცვამენ ცივ ლილვზე. რგოლის გაცივების შემდეგ ნახვრეტის დიამეტრი მცირდება და მჭიდროდ შემოეკვრის ლილვს. გვირგვინებს, რომელთა ჩამოცმას ახდენენ ტრაქტორების ძრავების მქნევარაზე, აქვთ ცხელი ჩასმა.

წნეხილ და ადვილწნეხილ ჩასმებს იყენებენ დეტალების ხისტად შეერთებისათვის სამაგრ საშუალებათა (ჩამკეტების, სოგმანების, სარკებისა და სხვ.) გამოუყენებლად. ასეთი ჩასმები შეიძლება

გამოყენებულ იქნეს ფოლადისაგან, თუჯისა და ბრინჯაოსაგან დამზადებული საკმაო სიმტკიცის მქონე დეტალებისათვის და ხორციელდება წნეხების, ან სპეციალური სამარჯვების საშუალებით. C-80 ტრაქტორის ბარბაცათა მილისების, სარქველების მიმართ-ველი მილისების ცილინდრის სახურავებში, მუხლუხას რგოლების თითების აწყობა ხორციელდება წნეხილი ჩასმებით.

ყრუ ჩასმა გამოიყენება იმ დეტალებისათვის, რომელთა დაშლა შედარებით იშვიათად ხდება. II-54 ძრავას კბილანებს მუხლა-ლილვზე და ბურთულსაკისრების შიგა რგოლებს C-80 ტრაქტო-რის გადაცემათა კოლოფის ქვედა და შუალედურ ლილვებზე აქვთ ყრუ ჩასმა.

ჭეტილი ჩასმა გამოიყენება ისეთი ნაწილებისათვის, რომლებიც ყოველთვის მტკიცედ უნდა იჯდნენ ერთმანეთში და რომელთა დაშ-ლა-აწყობა სრულდება მნიშვნელოვანი ძალის მიყენებით. დგუშის თითების ჩასმა დგუშის სათითოე ნახვრეტებში და ბურთულსაკის-რების შიგა რგოლების შეუღლება ლილვებზე წარმოადგენენ ჭეტილ ჩასმებს.

დაძაბული ჩასმა გამოიყენება იმ დეტალებისთვის, რომელთა დაშლა-აწყობა მნიშვნელოვანი ძალის მიუყენებლად შეიძლება ჩაქუ-ჩისა და მოსახსნელის საშუალებით. კომბაინების ზოგიერთ ვარსკვ-ლავს აქვს დაძაბული ჩასმა.

მკიდრო ჩასმა გამოიყენება დეტალებისთვის, რომელთა დაშლა-აწყობა შეიძლება ხელით ან ხის ჩაქუჩით. ასეთი ჩასმა აქვს პარაზი-ტული კბილანას ლერძს KJL-35 ტრაქტორის გადაცემათა კოლოფის კორპუსში.

მოსრიალე ჩასმა გამოიყენება იმ დეტალებისთვის, რომლებიც, თუ გაზეთილი არიან, ხელის მცირე ძალის მიყენებით უნდა გადაადგილდნენ ერთმანეთის მიმართ, მაგრამ უნდა ჰქონდეთ ზუსტი მიმართულება. მოსრიალე ჩასმის მაგალითს წარმოადგენს დგუშის თითისა და ბარბაცას ზედა თავის მილისას შეერთება, სათბობი ტუმბოს ყვინთასა და მასრის შეერთება.

მოძრაობის ჩასმა გამოიყენება იმ დეტალებისთვის, რომელთა შორის უნდა იქნას მცირე ღრეჩო. ბურთულა და გორგოლაჭოვანი საკისრების გარეგანი რგოლები შეიძლება დაყენებულ იქნან კორ-პუსში მოძრაობის ჩასმით.

სავალი ჩასმა გამოიყენება დეტალებისთვის, რომელთაც უფრო თავისუფალი გადაადგილება უნდა ჰქონდეთ, ვიდრე მოძრაობის

ჩასმის დროს. სავალი ჩასმა დიდად არის გავრცელებული ტრაქტორთმშენებლობასა და კომბაინთმშენებლობაში. მუხლა ლილვების ყელებს საკისრებში, დგუშებს ცილინდრებში, C-4 კომბაინის კონტრამირავის მცირე ვარსკვლავას ღერძზე და სხვა შეუღლებებს აქვთ სავალი ჩასმა.

ადვილსავალი ჩასმა გამოიყენება იმ დეტალებისთვის, რომლებიც თავისუფლად უნდა გადაადგილდნენ ერთმანეთში. ადვილსავალი ჩასმა აქვს ტუმბოების ბევრ დეტალს, მაგალითად: თითს მიმყოლი კბილანას მილისაში, კორპუსის ლილვას ზეთის ტუმბოს მილისაში, ზეთის ტუმბოს ამძრავის ლილვას კრონშტეინის მილისაში.

განიერსავალი ჩასმა გამოიყენება განსაკუთრებულ შემთხვევებში, მაგალითად დეტალებისთვის, რომლებიც მუშაობის დროს მნიშვნელოვან ტემპერატურამდე ხურდებიან. განიერსავალი ჩასმა აქვს სარქვლების ღერებს მიმმართველ მილისებში.

6. დეტალების შერჩევითი აწყობა

ტრაქტორებისა და კომბაინების ძრავების ზოგიერთი მექანიზმი დიდი სიზუსტით უნდა აიწყოს. იმისათვის, რომ არ დავაწესოთ ძლიერ მცირე დაშვებები დამუშავებაზე, ასეთი მექანიზმების აწყობას ახდენენ დეტალეის შერჩევის ხერხით. ეს ხერხი მდგომარეობს შემდეგში: დეტალები მზადდება შესაძლო დიდი დაშვებით, ხოლო შემდეგ ნახვრეტებს და ლილვებს დაყოფენ მთელ რიგ ზომით ჯგუფებად დამუშავებაზე დაშვების უფრო ვიწრო ზღვრებით. ნახვრეტებისა და ლილვების ზომითი ჯგუფების რიცხვი ერთნაირი უნდა იყოს. აწყობის დროს დაწყვილებულ დეტალეის იღებენ ერთნაირი ზომითი ჯგუფებიდან და შემდეგ შეაერთებენ.

შერჩევით აწყობენ დგუშეისა და მასრეის, დგუშებსა და დგუშის თითებს, სათბობი ტუმბოების ყვინთებსა და მასრებს.

განვიხილოთ D-54 ძრავას დგუშეისა და მასრების აწყობის მაგალითი.

D-54 ძრავას დგუშეისა და მასრების დამუშავებას ახდენენ შესაუღლებელი ზედაპირების მიხედვით, რომლის დროს დამუშავებაზე დაშვებას იღებენ 0,08მმ-ს. მასრის ნახვრეტის ზღვრული ზომებია 125,01—125,09 მმ, ხოლო დგუშის კალთობისა — 24,86—124,84 მმ. თუ დგუშებსა და მასრებს შეურჩევლად დავაყენებთ ძრავაზე, მაშინ მათ ზორის ღრეჩოები შეიძლება მერყეობდეს 0,07—0,23 მმ-ის ზღვრებში (უმცირესი ღრეჩო 125,01—124,94 = 0,07 მმ; უდიდესი ღრეჩო—125,09 124,86 = 0,23 მმ). ტექნიკური პირობებით აწყობაზე დასაშვები ღრეჩოები გათვალისწინებულია 0,3—0,17 მმ-ის ზღვრებში. იმისათვის, რომ ღრეჩოები მიიღონ ტექნიკური პირობებით გათვალისწინებულ ზღვრებში, დგუშებსა და მასრებს ახარისხებენ ოთხ ზომით ჯგუფად; თითოეულ დგუშსა და მასრას აქვს ზომითი ჯგუფის აღმნიშვნელი დალი.

ნიშნები დგუშებსა და მასრებზე	მასრის შიგა დიამეტრი (მმ-ობით)	დგუშის კალთობის დიამეტრი (მმ-ობით)
B	$\begin{matrix} +0,09 \\ +0,07 \\ 125 \end{matrix}$	$\begin{matrix} -0,06 \\ -0,08 \\ 125 \end{matrix}$
C	$\begin{matrix} +0,07 \\ +0,05 \\ 125 \end{matrix}$	$\begin{matrix} -0,09 \\ -0,10 \\ 125 \end{matrix}$
C ₁	$\begin{matrix} +0,05 \\ +0,03 \\ 125 \end{matrix}$	$\begin{matrix} -0,10 \\ -0,12 \\ 125 \end{matrix}$
M	$\begin{matrix} +0,03 \\ +0,01 \\ 125 \end{matrix}$	$\begin{matrix} -0,12 \\ -0,14 \\ 125 \end{matrix}$

როგორც ცხრილიდან ჩანს, დგუშები, აგრეთვე მასრებიც ერთი ჯგუფის შიგნით შეიძლება განსხვავდებოდეს ერთიმეორისგან არაუმეტეს 0, 02 მმ-ით. თუ ნებისმიერი ერთნაირი ჯგუფის დგუშსა და მასრას შევაერთებთ, მაშინ ღრეჩო მიიღება 0, 13—0, 17 მმ-ის ზღვრებში. მაგალითად, B ჯგუფის დგუშისა და მასრის შეერთების დროს უმცირესი ღრეჩო იქნება $425, 07 - 124, 94 = 0, 13$ მმ; უდიდესი ღრეჩო $125, 09 - 124, 92 = 0, 17$ მმ.

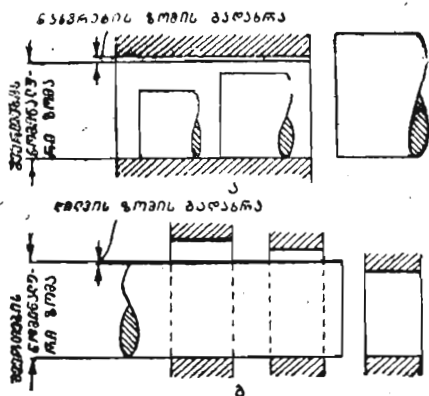
7. ნახვრეტის სისტემა და ლილვის სისტემა

დეტალების დამუშავება შეიძლება ვაწარმოოთ ნახვრეტის სისტემის მიხედვით ან ლილვის სისტემის მიხედვით. ნახვრეტის სისტემის მიხედვით დამუშავების დროს საფუძვლად იღებენ ნახვრეტის ზომას მისთვის მუდმივი გადახრით. სხვადასხვა ჩასმების განხორციელებას აღწევენ ლილვის ზღვრული ზომების შეცვლის ხარჯზე (ნახ. 85. ა). ამ სისტემის დროს ნახვრეტის ნომინალური ზომიდან გადახრა დაიშვება მხოლოდ მისი გადიდების მხრივ, ე. ი. ნომინალური ზომა წარმოადგენს ნახვრეტის უმცირეს ზღვრულ ზომას. ნახვრეტის სისტემა აღინიშნება A ასოთი.

ლილვის სისტემის მიხედვით დამუშავების დროს საფუძვლად იღებენ ლილვს მისთვის მუდმივი გადახრით. სხვადასხვა ჩასმების განხორციელებას აღწევენ ნახვრეტის ზღვრული ზომების შეცვლის გზით (ნახ. 85. ბ). ამ სისტემის დროს ლილვის ნომინალური ზომიდან გადახრა დაიშვება მხოლოდ მისი შემცირების მხრივ, ე. ი. ნომინალური ზომა წარმოადგენს ლილვის უდიდეს ზღვრულ ზომას. ლილვის სისტემა აღინიშნება B ასოთი.

ტრაქტორების, კომბაინებისა და სასოფლო-სამეურნეო მანქანების დეტალების დამუშავების დროს იყენებენ ორივე სისტემას. გვხვდება ისეთი კვანძებიც, რომელთა დეტალების დამუშავება აწყობის პირობების თანახმად უნდა ხდებოდეს მხოლოდ ერთ-ერთი

სისტემის მიხედვით. მაგალითად, შეერთება: დგუშის თითი—ბარბაცას მილისა - დგუში. აწყობის დროს დგუშის თითი დგუშს უნდა შეუერთდეს მცირე ჭეჭით, ხოლო ბარბაცას მილისას—მცირე ღრეჩოთი. დგუშის თითის მუდმივი დიამეტრის დროს ასეთი შეუღლება შეიძლება უზრუნველყოთ მხოლოდ მაშინ, თუ მილისას ნახვრეტის-დიამეტრი მეტი იქნება, ხოლო დგუშის სათითო ნახვრეტის დიამე-



ნახ. 85. ჩასმების სისტემა: ა — ნახვრეტის სისტემა; ბ — ლილვის სისტემა.

ტრი კი ნაკლები, ვიდრე თითის დიამეტრი. ასეთი შეერთების განხორციელება შეიძლება თითისა და ნახვრეტის მხოლოდ ლილვის სისტემის მიხედვით დამუშავების გზით,

8. დაშვებათა ცხრილებით სარგებლობა

ახლის დამზადების, აგრეთვე გაცვეთილი დეტალების რემონტის დროს მათ დამუშავებაზე უნდა იქნეს დანიშნული ზღვრული გადახრები, რომლებსაც შეარჩევნ იმ ცხრილების მიხედვით, რომლებიც შედგენილია ნახვრეტის სისტემისთვის (A) ან ლილვის სისტემისთვის (B). გადახრების შერჩევისთვის საჭიროა ვიცოდეთ შეუღლების ნომინალური ზომა, ჩასმის სისტემა, სიზუსტის კლასი და ჩასმა. თუ დამუშავება წარმოებს A სისტემის მიხედვით, მაშინ დიამეტრია და ნახვრეტის ზომების გადახრას მონახვენ სათანადო სიზუსტის კლასის ნახვრეტის სისტემისთვის შედგენილი ცხრილის მიხედვით. B სისტემის მიხედვით დამუშავების დროს ლილვისა და ნახვრეტის გადახრებს მონახვენ სათანადო სიზუსტის კლასის ლილვის სისტემის ცხრილის მიხედვით.

მაგალითი. განსაზღვრეთ ნახვრეტისა და ლილვის დამუშავებაზე გადახრები, თუ მოცემულია: შეუღლების ნომინალური დიამეტრი

—40 მმ, დამუშავება წარმოებს A სისტემის მიხედვით, მე-2 კლასის სიზუსტით, ჩასმა—ყრუ.

ცხრილის — „მე-2 კლასის სიზუსტის ნახვრეტის სისტემა“ — მიხედვით „ნომინალური დიამეტრების“ სვეტში ვპოულობთ 40 მმ დიამეტრს (მდებარეობს 30—50 მმ დიამეტრებს შორის). „ნახვრეტების გადახრების“ სვეტში მოცემილი დიამეტრის პირდაპირ ვპოულობთ ქვედა გადახრას, რომელიც უდრის ნულს და ზედა გადახრას, რომელიც უდრის 27 მიკრონს, ანუ 0,027 მმ-ს.

„ყრუ ჩასმის“ სვეტში მოცემილი დიამეტრის პირდაპირ ვპოულობთ ლილვის გადახრებს: ზედას 35 მიკრონს, ანუ 0,035 მმ-ს, და ქვედას—18 მიკრონს, ანუ 0,018 მმ-ს. მიღებული გადახრები დაიწერება ნახაზზე:

ნახვრეტის დიამეტრი 40	+0,027 მმ
ლილვის დიამეტრი 40	+0,035 -0,018 მმ

საკონსტროქციო კითხვები

1. რას გულისხმობენ დეტალების დამუშავების სიზუსტის ქვეშ?
2. დეტალის როგორ ზომას ეწოდება ნომინალური?
3. რატომ არის, რომ ნამდვილი ზომები ყოველთვის განსხვავდება ნომინალური ზომებისგან?
4. რატომ არის საჭირო ზღვრული ზომების დადგენა?
5. რა მნიშვნელობა აქვს მანქანათმშენებლობაში დეტალების ურთიერთშენაცვლებადობა?
6. რას ეწოდება დაშვება დამუშავებაზე?
7. რატომ არის ხელსაყრელი, რომ დეტალების დამუშავების დროს გვექონდეს დიდი დაშვების შესაძლებლობა?
8. როგორი ზღვრული გადახრები არსებობს ნომინალური ზომიდან?
9. როგორ უნდა განვსაზღვროთ ზღვრული ზომები? სიდიდეები, თუ მოცემულია ნომინალური ზომა, ზედა და ქვედა გადახრები?
10. როგორ აღინიშნება დაშვებები ნახაზებზე და სხვა ტექნიკურ დოკუმენტებში?
11. სიზუსტის რა და რა კლასებია დადგენილი საერთო საკავშირო სტანდარტის მიხედვით, რით განსხვავდებიან ერთმანეთისგან სხვადასხვა კლასები?
12. მოიყვანეთ ტრაქტორებისა და კომბაინების სიზუსტის სხვადასხვა კლასის მიხედვით დაიხაზებული დეტალების მაგალითები.
13. რა მნიშვნელობა აქვს დეტალების მუშაობისთვის მათი ზედაპირების დამუშავების სისუფთავეს?
14. როგორ ხდება ზედაპირების სისუფთავის ხარისხის შეფასება?
15. დამუშავების რა და რა ხერხებით შეიძლება მივიღოთ ზედაპირების სისუფთავე: $\nabla 1$ — $\nabla 3$; $\nabla \nabla 4$ — $\nabla \nabla 6$; $\nabla \nabla \nabla 7$ — $\nabla \nabla \nabla 9$ კლასების მიხედვით?
16. დაშვებებისა და ჩასმების სისტემაში რას ვუწოდებთ „ნახვრეტს“ და „ლილვს“?
17. რას ეწოდება ჩასმა?
18. რით ხასიათდებიან მოძრავი და უძრავი ჩასმები?
19. როგორ განვსაზღვროთ უდიდესი და უმცირესი ღრეჩო?
20. როგორ განვსაზღვროთ უდიდესი და უმცირესი ჰექი?

21. რომელი უძრავი ჩასმებია დადგენილი FOCT-ით და რით განსხვავდებიან ისინი ერთმანეთისგან?

22. მოიყვანეთ სხვადასხვა უძრავი ჩასმების გამოყენების მაგალითები.

23. რომელი მოძრავი ჩასმებია დადგენილი FOCT-ით. რით განსხვავდებიან ისინი ერთმანეთისგან?

24. მოიყვანეთ მოძრავი ჩასმების გამოყენების მაგალითები.

25. როგორი შეუღლებები იკრიბება დეტალების შერჩევის გზით?

26. როგორ იყენებენ შერჩევის პრინციპს ძრავების დგუშის ჯგუფების აწყობის დროს?

27. რით ხასიათდება ნახერტის სისტემა?

28. რით ხასიათდება ლილვის სისტემა?

29. მონახეთ C-4 კომბაინის დოლის ლილვის ზომები და დაშვება დამუშავებაზე, თუ მოცემულია $\varnothing 40^{+0,17}_{-0,08}$

30. მონახეთ C-4 კომბაინის ბორბლის მორგვეში გორგოლაქსაკისარის გარე რგოლის ქვეშ ნახერტის ზღერული ზომები და დაშვება დამუშავებაზე, თუ მოცემულია $\varnothing 72^{+0,028}_{-0,008}$

31. შესაბამისი სისტემის დაშვებათა ცხრილის მიხედვით განსაზღვრეთ ზღერული ზომები ქვემოთ ნაჩვენები დეტალებისათვის.

შესაუღლებელი დეტალების დასახელება	ნომინალური ზომა	სისტემა	სიზუსტის კლასი	ჩასმა	ზღერული ზომები	
					უდი-დესი	უმცირესი
KD-35 ტრაქტორი						
განმანაწილებელი ლილვი—განმანაწილებელი ლილვის კბილანა	32,00	A	2	I'		
მხრეულების ლილვაკის დგარი—სარქვლების ზამბარები	45,00	A	2	X		
გენერატორის ამძრავი ბორბალი—გენერატორის ამძრავი ლილვაკი	18.00	B	2	Гр		
C-80 ტრაქტორი						
მართვის ბერკეტების სვეტი—მილისა	32	A	3	Пр ₁		
წამყვანი ბორბლის ნახევარღერძი—ურიკების ქუსლის სადებები	80	B	3	III ₃		
ბოლო საკისრის დასაყენებელი შტიფტი — მუხლუხების ურიკების შეღერები	35	B	3	C ₂		
DT-54 ტრაქტორი						
მუხლა ღერძი—მიმმართველი თვლის დიდი მილისა	75	A	3	X ₂		
გვერდითი გადაცემის კარტერი —საკისრების დგარები	170	A	3	X ₂		
უკანა ხიდის ლილვი	75	A	2	H		

დეტალების მონიშვნა

1. ზოგადი ცნობები

მანქანათა დეტალების უმრავლესობა კეთდება ნაჭედებისა და სმულების სახის ნაწილებისაგან ან ხარისხიანი ლითონისაგან. იმისათვის, რომ ნაწილისგან მიიღონ საჭირო ფორმის დეტალი, მისი ზედაპირიდან ხსნიან ლითონის შრეს. ლითონის ზედმეტ შრეს, რომელსაც სტოვებენ ნაწილზე მჭრელი იარაღის საშუალებით ნახაზით მოცემულ ზომამდე დასამუშავებლად, ეწოდება ნამეტი.

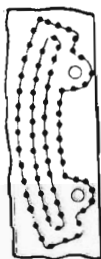
სარემონტო სახელოსნოების პირობებში ერთეული დეტალების დამზადების დროს, ნაწილების დამუშავებაში შეცდომის თავიდან აკილების მიზნით მათ ზედაპირზე მოხაზვენ ნახაზთან ზუსტად შესაბამისი კონტურის ხაზებს (კაწრულებს), ეს ხაზები განსაზღვრავს დამუშავების იმ საზღვრებს, სადამდისაც უნდა მოიხსნას ლითონი (ნამეტი).

კონტურის ხაზების მოხაზვისა და დაწერტვის ოპერაციას ეწოდება მონიშვნა. დეტალების მონიშვნა შრომატევადი, რთული და პასუხსაგები სამუშაოა.

მონიშვნის შესრულების სიზუსტე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს დამუშავების ხარისხზე. მონიშვნის სიზუსტის ხარისხი მერყეობს 0,25—0,5 მმ-ის ზღვრებში. მონიშვნის დროს დაშვებული შეცდომები ჩვეულებრივად იწვევს წუნს. იმისათვის, რომ სწორად ვაწარმოოთ მონიშვნა, საჭიროა კარგად ვიცოდეთ ხაზვა, აგრეთვე შეგვეცლოს მოსანიშნი იარაღებითა და სამარჯვებით სარგებლობა.

დეტალების ფორმის მიხედვით იყენებენ სიბრტყით ან სივრცით მონიშვნას.

სიბრტყით მონიშვნას



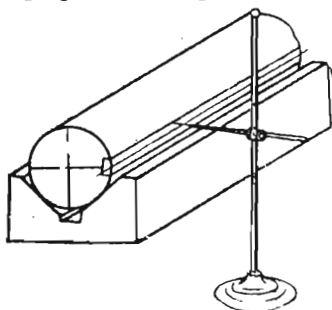
ნახ. 86. სიბრტყითი მონიშვნა.

ის დანიშნულება აქვს, რომ ბრტყელი დეტალების ზედაპირზე გავიყვანოთ კაწრულები; სიბრტყითი მონიშვნის მაგალითი ნაჩვენებია 86-ე ნახაზზე.

შესრულების ხერხების მიხედვით, სიბრტყით მონიშვნას ბევრი

საერთო აჭეს მანქანათსაშენებელ ხაზვასთან. მხოლოდ სახაზავი ხელსაწყოების მაგივრად მონიშვნის დროს იყენებენ სპეციალურ მოსანიშნ იარაღებს და თვით ნახაზის შესრულება ხდება არა ქალღღზე, არამედ უშუალოდ ნამზადზე.

სივრცითი მონიშვნა იმაში მდგომარეობს, რომ კაწრულებს გაიყვანენ ნამზადის ზედაპირებზე, რომლებიც ერთმანეთის მიმართ განლაგებული არიან კუთხით, მაგალითად სოგმანის კილოს მონიშვნა ლილვზე (ნახ. 87.)



ნახ. 87. სივრცითი მონიშვნა (სოგმანის კილოს მონიშვნა).

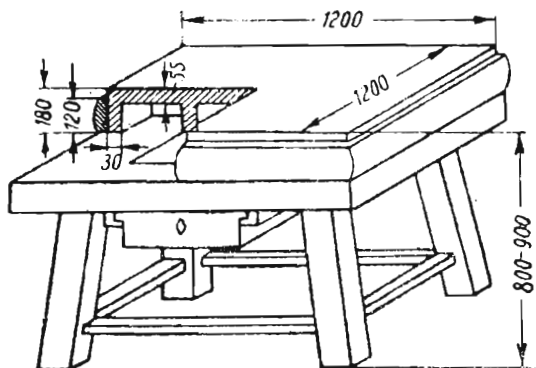
სივრცითი მონიშვნა არსებითად განსხვავდება სიბრტყითი მონიშვნისაგან. ამ მონიშვნის შესრულების სიბრტყე იმაში მდგომარეობს, რომ სხვადასხვა სიბრტყეებზე და სხვადასხვა კუთხით მდებარე ზედაპირები და ხაზები სივრცეში ერთმანეთთან განსა-

ზღვრული მდებარეობით არიან დაკავშირებული.

მონიშვნა სრულდება სპეციალური სამარჯვებისა და იარაღების საშუალებით, მონიშვნის დროს იყენებენ საკონტროლო საზომ იარაღებს: კუთხედებს, კუთხესაზომებს, შტანგენფარგლებსა და სხვ.

2. მოსანიშნი სამარჯვები

მოსანიშნი ფილა (ნახ. 88) წარმოადგენს ძირითად მოსანიშნ სამარჯვს, რომელზედაც აყენებენ მოსანიშნ დეტალებს. მოსანიშნი



ნახ. 88. მოსანიშნი ფილა.

ფილა ჩამოისხმება წვრილმარცვლოვანი რუხი თუჯისგან და ქვედა

ნაწილში აქვს სიხისტის რამდენიმე წიბო, რომლებიც იცავენ მას ჩაზნექისაგან, რაც შეიძლება გამოიწვიოს მოსანიშნი დეტალების სიმძიმემ და საკუთარმა წონამ. ფილის ზედა მუშა ზედაპირსა და გვერდებს ზუსტად ამუშავებენ ჩარხზე და შემდეგ ხეწავენ. დიდი ფილების მუშა ზედაპირზე ზოგჯერ აკეთებენ გრძივ და განივ ლარებს, რომლებიც ქმნიან თანასწორ კვადრატებს.

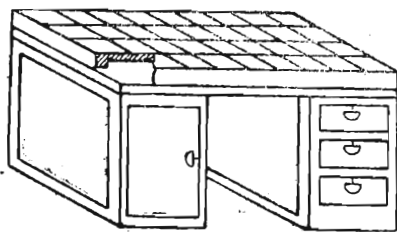
მცირე ზომის დეტალების მონიშვნისათვის იყენებენ 1200×1200 მმ ზომის კვადრატულ ფილებს; საშუალო დეტალებისათვის 3000×4000 მმ ზომის მართკუთხა ფილებს; დიდი დეტალებისათვის — 4000×6000 მმ და 6000×10000 მმ ზომის ფილებს.

მცირე ზომის ფილებს დგამენ ბოძკინტებზე ან ხის მაგიდებზე (ნახ. 89), ხოლო დიდ ფილებს — სპეციალურ საძირკვლებზე (ნახ. 90). ფილები მოთავსებულ უნდა იქნან სათავსოს უფრო ნათელ ნაწილში. ისეთ ადგილებში, სადაც მომუშავე ჩარხების რყევები არ იმოქმედებს მათზე.

ფილის ზედა სიბრტყე უნდა დადგეს ზუსტად ჰორიზონტალურად რასაც თარაზოთი ამოწმებენ. პატარა ფილების ჰორიზონტალურ მდებარეობას აღწევენ სოლების დახმარებით, ხოლო დიდი ფილებისას — დომკრატის ან ხრახნის მქონე ორმაგი სოლების საშუალებით.

მონიშვნის ხარისხი დიდად არის დამოკიდებული ფილის სიზუსტეზე, ამიტომ ფილების მიმართ საჭიროა უაღრესად ფრთხილი მოპყრობა.

1. ფილის ზედაპირი ყოველთვის მშრალი და სუფთა უნდა იყოს. მუშაობის შემდეგ ფილა უნდა გადაიხვეტოს ჯაგრისით, გულდასმით გაიწმინდოს ჩვრით, გაიზეთოს დაქანჯვისგან დაცვის მიზნით და დაიფაროს ხის ფარით.



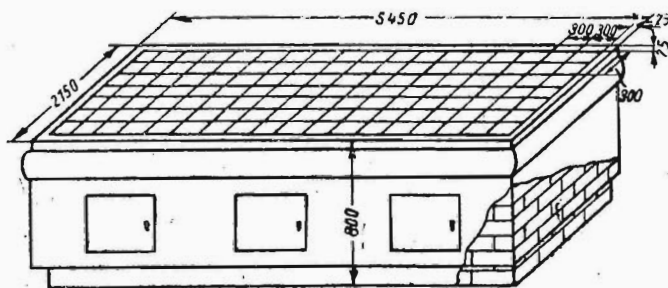
ნახ. 89. მოსანიშნი ფილის დაყენება მაგიდაზე.

ფილა კვირაში ერთხელ მაინც უნდა გაირეცხოს სკიპიდარით ან ნავთით.

2. ჩანაჭყლეტებისა და განაკაწრების თავიდან აცილების მიზნით მოსანიშნი ნამზადები არ უნდა გადავადგილოთ ფილაზე. უმეტეს შემთხვევაში მიზანშეწონილია, რომ ნამზადი დაყენებულ იქნას სპეციალურ ქვესადებებზე ან დომკრატებზე.

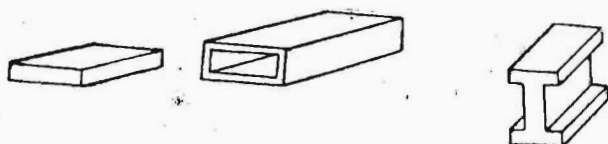
3. მონიშვნის დროს გამოყენებული იარაღებისა და სამარჯვების გადაადგილება ფილაზე უნდა მოვახდინოთ მდოვრედ, რისთვისაც

რეკომენდებულია ფილის მუშა ზედაპირზე გრაფიტის წმინდა ფხვნილის წასმა.



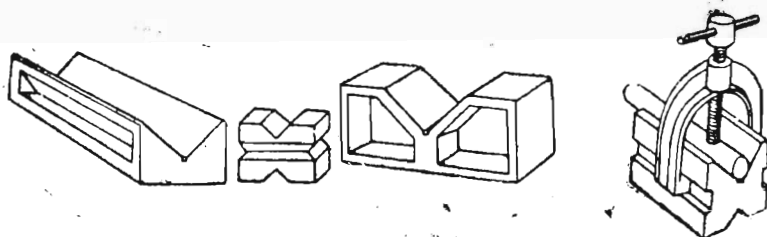
ნახ. 90. მოსანიშნი ფილის დაყენება საძირკველზე.

საყრდენი ქვესადებები გამოიყენება მოსანიშნი დეტალების ფილაზე დასაყენებლად. ქვესადებების დანიშნულებაა თავიდან აგვაციდინოს ფილასთან დეტალების შესაძლო შეხება. ყველაზე მარტივ ქვესადებებს წარმოადგენს ბრტყელი მართკუთხა ფილები. დიდი ზომების ფილებს ღრუ ან ორტესებრი კვეთისას ამზადებენ (ნახ. 91).



ნახ. 91. მოსანიშნი ბრტყელი საყრდენი ქვესადებები.

პრიზმულ ქვესადებებს იყენებენ ცილინდრული ფორმის ნამზადების დასაყენებლად. ქვესადებებს აქვთ ზუსტად დამუშავებული გარე ზედაპირები, აგრეთვე პრიზმული ამონაჭრების ზედა-



ნახ. 92. პრიზმული ქვესადებები.

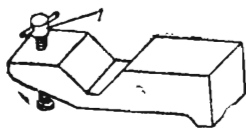
პირები(ნახ. 92). ყველაზე ხშირად იყენებენ ქვესადებებს, რომელთა

სიგრძეა 50—250 მმ, სიგანე და სიმაღლე — 50—100 მმ. გრძელი ცილინდრული ნამზადების დასაყენებლად სარგებლობენ ერთნაირი ზომის ქვესადებების კომპლექტით.

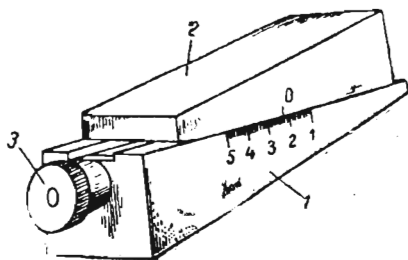
ხისტი ქვესადებების საერთო ნაკლს წარმოადგენს ის, რომ შეუძლებელია ნამზადის დაყენების რეგულირება სიმაღლის მიხედვით რის გამოც გვიხდება დავამზადოთ სხვადასხვა ზომების ქვესადებების დიდი რაოდენობა. ამით აიხსნება ის, რომ მათი გამოყენება შეზღუდულია.

პ რ ი ზ მ უ ლ სა ლ ე გ უ რ ი ლ ე ბ ე ლ ქ ვ ე ს ა დ ე ბ ე ბ ს (ნახ. 93) იყენებენ რთული ფორმის დეტალების მონიშვნის დროს, მაგალითად, მუხლა ლილვების მონიშვნის დროს. სიმაღლის მიხედვით, რეგულირებას აღწევენ ხრახნის 1 ბრუნვით, რომელიც ახდენს ნამზადის აწევ-დაწევას.

სო ლ ის ე ბ რ ი ქ ვ ე ს ა დ ე ბ ე ბ ი (ნახ. 94) წარმოადგენს ორ შეტყუპებულ ზუსტად დამუშავებულ ფოლადის სოლს 1 და 2. მოსანიშნ ნამზადს აყენებენ სოლის 2 ზემო ზედაპირზე. ნამზადის აწევ-დაწევა წარმოებს ხრახნის 3 ბრუნვით, რომელიც მოთავსებულია სოლის 1 ტანში.



ნახ. 93. სარეგულირებელი ქვესადებები.



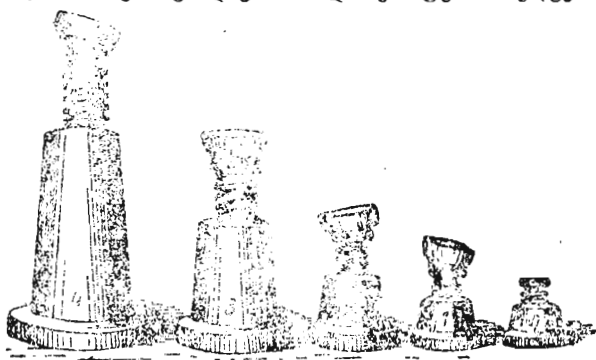
ნახ. 94. სოლისებრი ქვესადებები.

თუ გვაქვს სხვადასხვა სისქის სოლების ანაწყობი, შეიძლება ვაწარმოოთ მოსანიშნი ნამზადების მდებარეობის რეგულირება სიმაღლის მიხედვით. ქვედა სოლის გვერდითს ზედაპირზე გაკეთებულია სკალა, რომელიც გვაძლევს სოლის სიმაღლის ზუსტად რეგულირების საშუალებას.

დო მ კ რ ა ტ ე ბ ი გვაძლევს მოსანიშნი ნამზადების სიმაღლის მიხედვით რეგულირების საშუალებას. 95-ე ნახაზზე ნაჩვენებია 40—300 მმ-მდე სიმაღლის დომკრატები. ჩვეულებრივი დომკრატები შედგება კორპუსისგან, რომელსაც აქვს გაფართოებული ფუძე. კორპუსის ნახვრეტში მოჭრილია მართკუთხა კუთხეილი, რომელშიც იხრახნება ხრახნი. ხრახნის ზემო ბოლოზე მაგრდება სხვადასხვა ფორმის

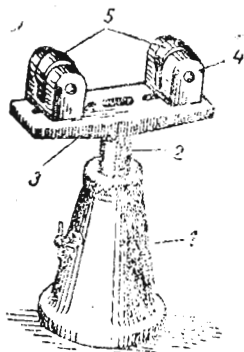
თავები, რომლებზედაც ეყრდნობა მოსანიშნი ნამზადი. ხრახნის ბრუნვით აღწევენ ნამზადის აწევ-დაწევას. მოსანიშნი ნამზადების ცილინდრული ნაწილებისთვის, როგორც საყრდენი, გამოიყენება პრიზმული თავების მქონე დომკრატები.

გორგოლაჭიანი დომკრატები (ნახ. 96) გვაძლევს არა მარტო იმის საშუალებას, რომ ვარეგულიროთ ნამზადის მდებარეობა სიმაღლის მიხედვით, არამედ თავისუფლად შემოვაბრუნოთ იგი მონიშვნის დროს, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს მძიმე ნამზადების მონიშვნის დროს. გორგოლაჭიანი დომკრატები შედგება ფართო

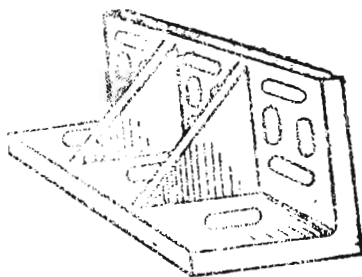


ნახ. 95. ხრახნული დომკრატები.

ფუძიანი კორპუსისაგან 1, რომელსაც აქვს დაკუთხვილი ნახერეტი ხრახნის 2 ჩასახრახნად. ხრახნზე დაყენებულია ფილა 3 კრონშტეინე-



ნახ. 96. გორგოლაჭიანი დომკრატი.



ნახ. 97. მოსანიშნი კუთხედი.

ბით 4, რომლებშიაც ბრუნავს გახეხილი ნაწრობი კასრისებრი

გორგოლაკები 5. გორგოლაკების მიახლოება და გაშლა შეიძლება მოსანიშნი ნამზადების ზომების შესაბამისად.

კუთხედები (ნახ. 97) მზადდება რუხი თუჯისაგან. კუთხედს ორივე თაროზე აქვს სხვადასხვა ფორმის ნახვრეტები. ჰორიზონტალური თაროს ნახვრეტები საშუალებას იძლევა დაემაგროთ კუთხედი ტესტბრი ლარების მქონე მოსანიშნ ფილაზე; ვერტიკალური თაროს ნახვრეტების საშუალებით შეიძლება კუთხედს მივამაგროთ მოსანიშნი ნამზადები.

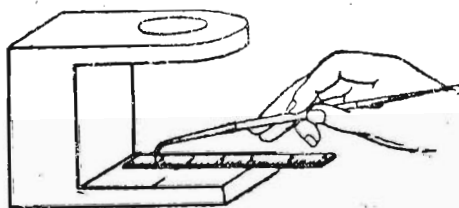
3. მოსანიშნი იარაღები

საკაწრელები განკუთვნილია მოსანიშნ ნამზადზე ხაზების (კაწრულების) გასახაზად. ყველაზე ხშირად საკაწრელებს მრგვალი კვეთი აქვს (ნახ. 98). მრგვალი საკაწრელა წარმოადგენს 150—300 მმ სიგრძისა და 3—5 მმ დიამეტრის ღეროს.



ნახ. 98. მრგვალი საკაწრელა.

საკაწრელებს ამზადებენ Y10 და Y12 მარკების ფოლადისაგან. მათ ბოლოებს 20—30 მმ-ის სიგრძეზე აწრობენ და ალესავენ. რაც უფრო მახვილად არის ალესილი საკაწრელა, მით უფრო ნათლად ჩანს მის მიერ გაყვანილი კაწრულები. სარგებლობის გაადვილების მიზნით საკაწრელას შუა გამსხვილებული ნაწილი დაკეცილია. საკაწრელას ერთი ბოლო მოხრილია მარჯვნივ. ამ ბოლოთი გაჰყავთ ხაზები

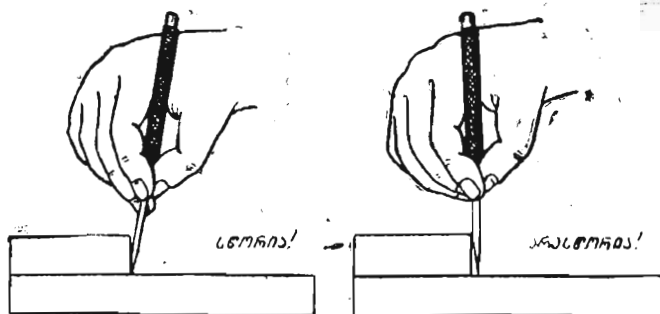


ნახ. 99. ჩაღრმავებაში კაწრულების გაყვანის წერტილი.

მოუხერხებელ ადგილებში: ნახვრეტებში, ჩაღრმავებებში და ა. შ. (ნახ. 99).

მოსანიშნი ხაზების გაყვანის დროს საკაწრელათი სარგებლობენ. ისე როგორც ფანქრით, ე. ი. დაიკავებენ მას მარჯვენა ხელში, მჭიდროდ მიაჭერენ სახაზავს ან კუთხედს და მოძრაობის მიმართუ-

ლებით მცირე გადახრით გაატარებენ ხაზებს (ნახ. 100). იმავე ადგილზე ხაზის მეორედ გატარება დაუშვებელია.



ნახ. 100. სიბრტყეზე კაწრულების გაყვადის იერხი.

საწერ ტელს (ნახ. 101) იყენებენ იმისათვის, რომ წინასწარ მონიშნულ ხაზებზე გააკეთონ ჩაღრმავებები (ნიშნები). ჩაღრმავებები კეთდება იმისათვის, რომ ეს ხაზები გარკვევით ჩანდეს დეტალის დამუშავების დროს. ჩაღრმავებებს ეწოდება წერტები, ხოლო მათი წარმოქმნის პროცესს—წერტვა. საწერტელებს აკეთებენ ნახშირბადოვანი საიარალო Y7A ან Y8A ფოლადისაგან. საწერტელების მუშა ბოლოს (მახვილს) 20—30 მმ-ის სიგრძეზე აწრთობენ და შემდეგ ალესავენ 60°-იანი კუთხით, სახეხ ჩარხზე და არა ხელით. საწერტელის მეორე ბოლო (საცემი) დამუშავებულია სფერულად. რაც მასზე წარმოებული დარტყმების დაცენტრვას უზრუნველყოფს. საწერტელის საცემ ნაწილსაც აწრთობენ 15—20 მმ-ის სიგრძეზე. საწერტელების სიგრძე უდრის 90—150 მმ-ს, ხოლო დიამეტრი მ—13 მმ-ს. ხელში დაჭერის მოხერხებულობისათვის საწერტელის გვერდითს ზედაპირს უკეთებენ ნაჭდეებს.



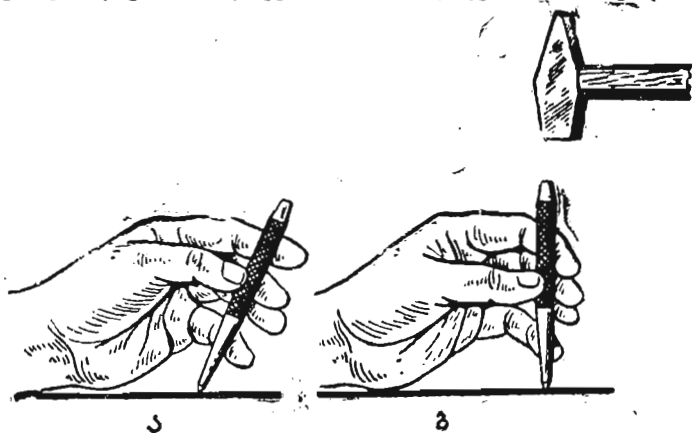
საწერტელს დაიჭერენ მარცხენა ხელის სამი თითით (ნახ. 102, ა) და მახვილი ბოლოთი ზუსტად დააყენებენ კონტურულ ხაზზე (კაწრულზე). ჯერ იგი უნდა გადავხაროთ ჩვენგან იქეთ და მჭიდროდ დავაჭიროთ მონიშნულ წერტილზე, ამის შემდეგ დავაყენოთ ვერტიკალურად (ნახ. 102, ბ) და მოვახდინოთ მასზე მსუბუქი დარტყმები ჩაქუჩით, რომლის წონა უდრის 150—200 გ-ს.

პეზობელ წერტილებს შორის მანძილი დამოკიდებულია კონტურული ხაზების სიგრძესა და ფორმაზე: გრძელ და სწორ ხაზებზე წერტილებს სვამენ 25—50—150 მმ მანძილზე, გადალუნვის ადგილებში 5—10 მმ მანძილზე.

ნახ. 101.
საწერტელი.

წრიულ კაწრულებზე საწერტელს აყენებენ სწორი ხაზების გადაკვეთის ადგილებში.

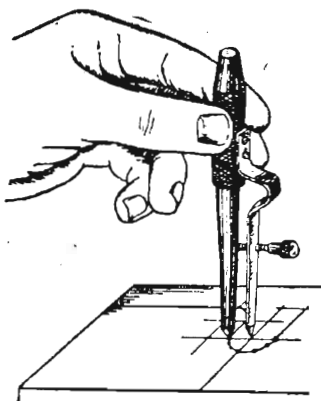
მცირერადიუსიანი წრეების, მომრგვალებისა და გადასასვლ.



ნახ. 102. საწერტელის დაყენება.

ლების წერტელის დროს მოსახერხებელია 103-ე ნახაზზე ნაჩვენები მოსანიშნი საწერტელის გამოყენება.

90°-იანი კუთხედები ნახ. (104) გამოიყენება მართი კუთხეების ასაგებად და პარალელური ხაზების გასაღებად. მონიშვნისათვის უფრო მეტად ხელსაყრელია ისეთი ფართო ფუძის ან ეგრეთწოდებული ქუსლის მქონე კუთხედები, რომლებიც მას მდგრად მდგომარეობას ანიჭებენ.

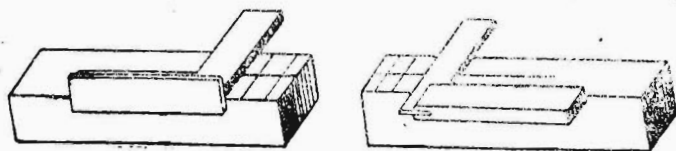


რეისმუსები გამოიყენება მუშა ზედაპირიდან განსაზღვრული მანძილის დაშორებით მოსანიშნ ნამზადებზე ჰორიზონტალური ხაზების გასაღებად. მას აგრეთვე იყენებენ ნამზადების მდებარეობის შესამოწმებლად მოსანიშნ ფილაზე ან ჩარხზე მათი დაყენების დროს.

ნახ. 103. მოსანიშნი საწერტელი

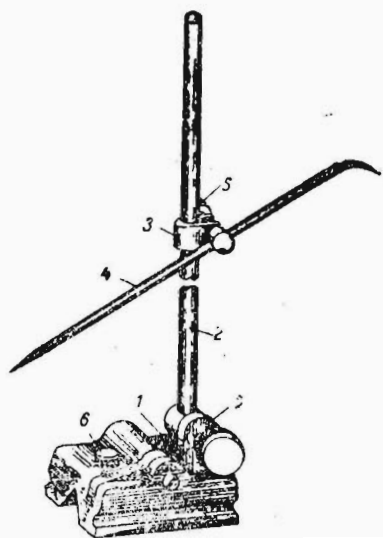
რეისმუსის ფოლადის (ან თუჯის) ფუძეზე (ნახ. 105) სახსრულად დამაგრებულია დგარი 2, რომელზედაც გადაადგილდება ცალული 3; ამ უკანასკნელზე დამაგრებულია საკაწრელი 4. ცალულს შეუძლია გადაადგილდეს დგარზე და ნებისმიერ სიმაღლეზე დამაგრდეს ქანჩის 5 საშუალებით. დგარის საჭირო მდებარეობაში დაყენებას ემსახურება ხრახნი 5 და თამასა 7.

რეისმუსის საჭირო მანძილზე დაყენება წარმოებს სამასშტაბო სახაზავის საშუალებით. რეისმუსის ამ კონსტრუქციის ნაკლს წარმოადგენს ის, რომ საკაწრელას ზუსტად დაყენება ზომაზე შეუძლებელია, რის შედეგად ვღებულობთ არა სავსებით ზუსტ მონიშვნას.

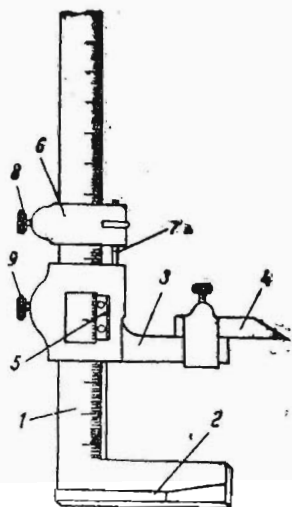


ნახ. 104. 90°-იანი კუთხედები.

შტანგენრეისმუსი (ნახ. 106) განკუთვნილია სიმაღლეზე ზუსტი ზომების გადაზომვისათვის. იგი შედგება სამასშტაბო სახა-



ნახ. 105. რეისმუსი.



ნახ. 106. შტანგენრეისმუსი.

ზავისაგან 1, რომელიც დამაგრებულია ფუძეზე 2. სამასშტაბო სახაზავზე გადაადგილდება ძვრია 3 საკაწრელათი 4. საკაწრელას ზუსტი დაყენების უზრუნველყოფისათვის ძვრის 3 აქვს ნონიუსი 5. მეორე ძვრია 6 მიკრომეტრული ხრახნით 7 დაკავშირებულია ძვრისთან 3. ძვრის 6 ამაგრებენ დეტალზე ხრახნით 8. მიკრომეტრული ხრახნით 7 ძვრის 3 საკაწრელთან ერთად დააყენებენ, ნო-

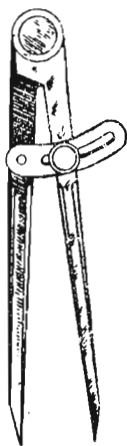
ნიუსის მიხედვით, ზუსტ ზომამდე და ძერძის 3 დაამაგრებენ ხრახნის 9 საშუალებით.

მოსანიშნი ფარგალი (ნახ. 107) გამოიყენება ზომების გადასატანად სახაზეიდან მოსანიშნ ნამზადზე, აგრეთვე წრეების მოსახაზად.

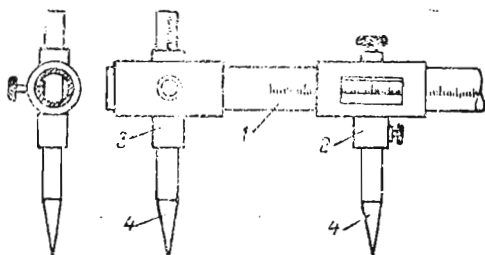
მოსანიშნი შტანგენფარგალი (ნახ. 108) გამოიყენება მაშინ, როცა საჭიროა დიდი დიამეტრის წრეების მოხაზვა, აგრეთვე დიდი ხაზოვანი ზომის გაზომვა.

მოსანიშნი შტანგენფარგალი შედგება 1 მშ-ის ტოლი დანაყოფებიანი შტანგისაგან 1 და ორი—მოძრავი 2 და უძრავი 3 ფეხისაგან. მოძრავ 2 ფეხზე არის ნონიუსი.

მოძრავ და უძრავ ფეხებს აქვთ საცვლელი ნემსები 4, რომლებიც წარმოადგენენ საკაწრელს და რომელთა საშუალებით მოსანიშნ დეტალზე წარმოებს ხაზების გაყვანა.



ნახ. 107. მოსანიშნი ფარგალი.

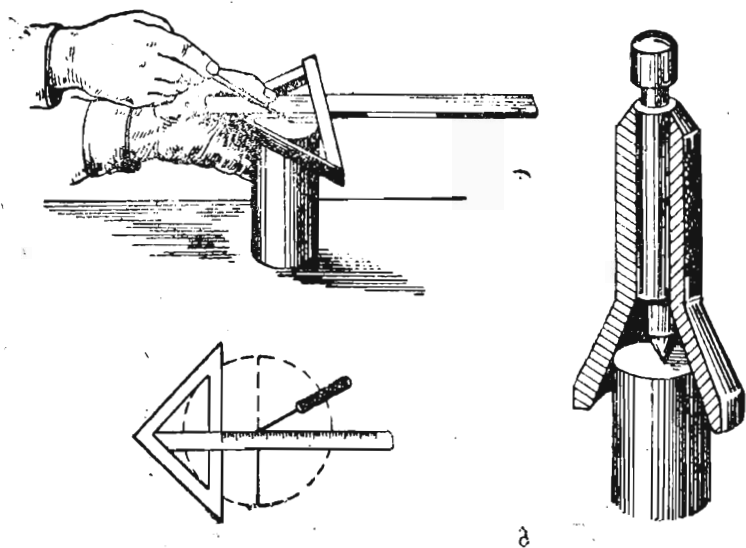


ნახ. 108. მოსანიშნი შტანგენფარგალი.

საკაწრელების მახვილ ბოლოებს შორის მანძილის განსაზღვრა ხდება სამსაშტაბო სკალისა და ნონიუსის მიხედვით ისე, როგორც ეს ხდება შტანგენფარგალზე.

ცენტრსაძებნი (ნახ. 109, ა) განკუთვნილია ცენტრის საპოვნელად ცილინდრების ნამზადების ტორსზე მათი გარე ზედაპირის მიხედვით. იგი შედგება კუთხედისა და სახაზავისაგან; ეს უკანასკნელი ისე არის ჩადგმული კუთხედში, რომ მისი ერთი წიბო შუაზე ჰყოფს კუთხედის კუთხეს. ნამზადის ცენტრის საპოვნელად ცენტრსაძებნს ისე დაადებენ ნამზადზე, რომ კუთხედის ორივე გვერდი ეხებოდეს მის ცილინდრულ ზედაპირს. მას შემდეგ, რაც ნამზადის ტორსზე სახაზავით გაატარებენ ხაზს, ცენტრსაძებნს შეაბრუნებენ 90°-ით და გაატარებენ მეორე ხაზს. ამ საზღვრის გადაკვეთის ადგილი იქნება ცენტრი.

საცენტრე ჩაღრმავება შეიძლება შესრულდეს მონიშვნის გარეშე. თუ გამოვიყენებთ ცენტრსანიშნს (ნახ. 109,ბ).



ნახ. 109. ცენტრის საპოვნის სოფუბილობა:
ა—ცენტრსადებნი; ბ—ცენტრსანიშნი (ზარხუფი).

4. მონიშვნისათვის მომზადება

სანამ შევუდგებოდეთ ნამზადის მონიშვნას, საჭიროა კარგად შევისწავლოთ მოსანიშნი დეტალის ნახაზი და მისი დამუშავების ტექნოლოგიური პროცესი. ტექნოლოგიური პროცესის შესაბამისად უნდა დაინიშნოს ნამზადის ის ზედაპირები (ბაზები), რომლებთან შეფარდებით განსაზღვრავენ ამ ნამზადის ყველა სხვა ზედაპირის მდებარეობას და რომლებიდანაც უნდა გადაიზომოს ყველა ზომა მონიშვნის პროცესში. ამის შემდეგ უნდა გაიწმინდოს ნამზადი ქუქვისაგან, ზეწვისა და საყალიბო ძიწის ნარჩენებისაგან; გაიწმინდოს მისი ზედაპირი ხიწვებისა და უსწორობისაგან; გულდასმით ჩატარდეს გარეგანი დათვალიერება: ხომ არ არის ნამზადზე ნიჟარები, ბზარები, მომტვრეული ნაწილები. ხომ არ არის იგი დაბრეცილი და ა.შ. განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მივაქციოთ დამუშავებაზე ნამეტის შემოწმებას. არასრულზომიან ნამზადებს წუნი უნდა დაედოს.

ნაკეთობის ზომების მიხედვით დამუშავებაზე ნამეტი შეადგენს 2—10 მმ-ს. ნაკეთობის ყველა ზომა გულდასმით უნდა შემოწმდეს, რათა საჭირო ზომამდე დამუშავების შემდეგ ზედაპირზე არ დარჩეს დაუმუშავებელი ადგილები (სიშავე), რომლის გამო დეტალს წუნს ადებენ.

ყველა მოსანიშნი ხაზი კარგად უნდა ჩანდეს. ამ მიზნით, იმ ადგილებს, სადაც მოსანიშნი ხაზები უნდა გატარდეს დაფარავენ რომელიმე საღებავით.

დამუშავებული ზედაპირისათვის საღებავის სახით იყენებენ რძის სისქელემდე გახსნილ ცარცის ხსნარს, რომელსაც მცირე რაოდენობით დაუმატებენ სელის ზეთს ან საღებავს წებოს, რათა ცარცი უფრო კარგად მოეკიდოს ნამზადის ზედაპირს.

დამუშავებული ზედაპირის შესაღებად იყენებენ შაბიამნის ხსნარს (ერთ ჭიქა წყალზე ორი-სამი ჩაის კოვზი შაბიამანი). ძლიერ ზუსტი მონიშვნის განხორციელების დროს მოსანიშნ ზედაპირს დაფარავენ ლითონისაგან განსხვავებული ფერის სხვადასხვა ლაქებით.

მოსანიშნ ზედაპირს საღებავს თხელ თანაბარ შრედ წაუსვამენ ჩერით. მონიშვნას შეიძლება შევუდგეთ მხოლოდ მაშინ, როცა საღებავი გაშრება.

ზომების გადატანა ნახაზიდან უშუალოდ ნამზადზე არ შეიძლება ჯერ უნდა გავატაროთ ბაზების მდებარეობის განმსაზღვრელი ხაზები. სიბრტყითი მონიშვნის დროს ასეთ ბაზებად შეიძლება მივიჩნიოთ გაყვანილი ღერძის ხაზები. აგრეთვე ზოლოვანი და ფურცლოვანი ლითონის წიბოები. ამის შემდეგ გაყავთ ყველა ჰორიზონტალური ხაზი, შემდეგ ყველა ვერტიკალური და ბოლო რიგში დახრილი, წრიული და რკალური ხაზები. გატარებულ მოსანიშნ ხაზებს წერტავენ. ღერძული და დამხმარე ხაზების წერტვას არ ახდენენ.

ქვემოთ მოგვყავს სიბრტყითი და სივრცითი მონიშვნების მაგალითები.

მაგალითი 1 (სიბრტყითი მონიშვნა).

ბურთულსაკისრების სამაგრი მილისების საკეტი საყელურის მონიშვნა (ნახ.110).

1. შევარჩიოთ ნამზადი, შევამოწმოთ მისი სწორხაზოვნება და საჭიროების შემთხვევაში გავასწოროთ იგი (ნახ. 110,ა).

2. გავწმინდოთ ერთ-ერთი სიბრტყე, მონიშვნის ადგილები შევღებოთ შაბიამნით.

3. გავატაროთ ურთიერთმართობი ორი ღერძის ხაზი. დავეწერტოთ ცენტრი.

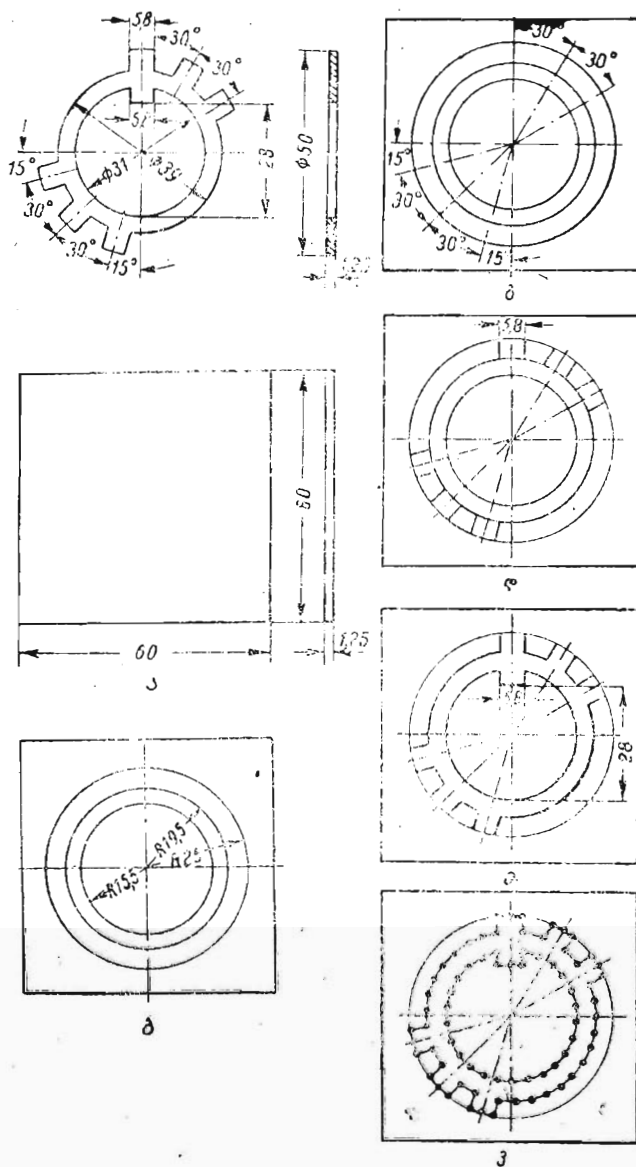
4. ცენტრიდან ფარგლის გაშლით შემოვხაზოთ 15,5,19,5-და 25- მილიმეტრიანი რადიუსის სამი წრეხაზი (ნახ.110,ბ).

5. ავაგოთ ცენტრალური კუთხეები ისე, როგორც ეს ნაჩვენებია 110გ, ნახაზზე.

6. მოვნიშნოთ გარე შლიცები (ნახ. 110,დ).

7. მოვნიშნოთ შიგა შლიცი (ნახ.110,ე).

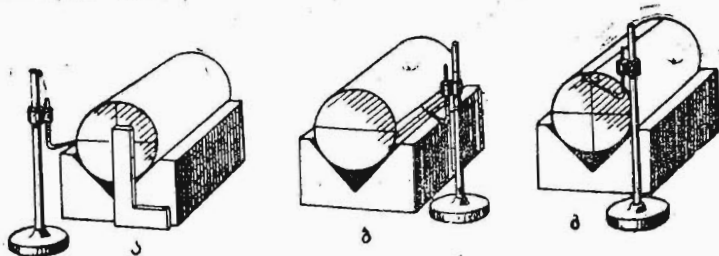
მასშტაბი 1:1



ნახ. 110. საკეტი საყელურის მონიშვნის მაგალითი.
8. დაწერეთ საყელურის კონტური (ნახ. 110, ვ).

მაგალითი 2 (სივრცითი მონიშვნა). ლილვაკზე სასოგმანე ღარის მონიშვნა.

1. შევარჩიოთ ნამზადი.
2. გავწმინდოთ ლილვაკზე მოსანიშნი ადგილები.
3. შევვლით შაბიამნით ლილვაკის ტორსი და გვერდითი ზედაპირის ის ნაწილი, რომელზედაც ხაზებია გასავლები.
4. ვიზოვოთ ლილვაკის ტორსზე ცენტრი ცენტრსაძებნით.
5. დავაყენოთ ლილვაკი პრიზმზე და შევამოწმოთ მისი ჰორიზონტალურობა.
6. გაუტაროთ რეისმუსის საშუალებით ლილვაკის ტორსზე ცენტრში გამავალი ჰორიზონტალური ხაზი.
7. შევებრუნოთ ლილვაკი 90° -ით და შევამოწმოთ გატარებული ხაზის ვერტიკალურობა კუთხედით.
8. გავავლოთ ლილვის ტორსზე ჰორიზონტალური ხაზი რეისმუსით (ნახ. 111,ა).



ნახ. 111. ლილვაკზე სასოგმანე ღარების მონიშვნის ადგილი.

9. გავავლოთ ლილვის გვერდითს ზედაპირზე ხაზი რეისმუსით.
10. გავხაზოთ ორი ხაზი ლილვის გვერდითს ზედაპირზე ისე, რომ ისინი შეესაბამებოდეს სასოგმანე ღარის სიგანეს (ნახ. 111,ბ), ხოლო ტორსზე—ღარის დაახლოებით სიღრმეს.
11. შევებრუნოთ ლილვაკი სასოგმანე ხაზებით ზევით და ტორსზე გავხაზოთ სასოგმანე ღარის სიღრმის ხაზი (ნახ. 111,გ).
12. დავწერტოთ სასოგმანე ღარის კონტური.

5. დეტალუბის მონიშვნა თარგის, ნიჟუხისა და ადგილის მიხედვით

თარგის მიხედვით მონიშვნას ყველაზე ხშირად მიმართავენ იმ შემთხვევაში, როცა აწარმოებენ დიდი რაოდენობით ერთნაირი ნამზადების მონიშვნას. თარგების გამოყენება მნიშვნელოვნად აჩქარებს მონიშვნას და ამალვებს მის ხარისხს.

თარგით მონიშვნა მდგომარეობს: მოსანიშნ ნამზადზე თარგის დადებაში და მისი კონტურის მიხედვით ხაზების შემოხაზვაში, რომლებსაც შემდეგ დაწერტავენ.

ნიმუშის მიხედვით მონიშვნის იყენებენ დეტალის ცვეთის ან გატეხის შემთხვევაში და ახლის დამზადებისათვის საჭირო ნახაზის უქონლობის დროს.

ამ შემთხვევაში ნიმუშს წარმოადგენს გატეხილი. დეტალი. დეტალი თუ ბრტყელია, მაშინ გულდასმით გაწმენდის შემდეგ მას დასდებენ ნამზადზე და მასზე შემოავლებენ მოსანიშნ ხაზებს.

იმ შემთხვევაში, როცა ნამზადზე ნიმუშის დადება შეუძლებელია, მას დადგამენ ნამზადის გვერდით და ყველა მის ზომას რეისმუსის საშუალებით გადაიტანენ ნამზადზე. ნიმუშიდან, ზომების აღების დროს უნდა გავითვალისწინოთ ძველი დეტალის გაცვეთილობა: ხომ არ არის იგი დაზიანებული, დაბრეცილი ან კიდევ ხომ არა აქვს მოტეხილი შვერილები და ა.შ.

ადგილის მიხედვით მონიშვნა წარმოებს იმ შემთხვევაში, როცა შეერთების ხასიათი მოითხოვს დეტალების ადგილზე აწყობას. ამისათვის ერთ-ერთ დეტალს მონიშნავენ, მასში გაბურღავენ ნახვრეტებს; მეორე დეტალში ნახვრეტებს გაბურღავენ მასზე პირველი დეტალის დადების შემდეგ, რომელიც როგორც თარგი ისე გამოიყენება მეორის მიმართ.

საპონტროლო კითხვები

1. რას ეწოდება მონიშვნა და როგორია მისი მნიშვნელობა?
2. რა სახის მონიშვნები არსებობს და რით განსხვავდებიან ისინი ერთმანეთისაგან?
3. როგორი იარაღები გამოიყენება მონიშვნის დროს?
4. როგორი მოწყობილობები გამოიყენება მონიშვნის დროს?
5. მიუთითეთ დანიშნულებაზე და მოყვეით მოსანიშნი ფილების კონტრუქციის და მათი მოვლის წესების შესახებ.
6. რა დანიშნულება აქვს რეისმუსს და როგორ არის იგი მოწყობილი?
7. ახსენით მოსანიშნი შტანგენფარგლის დანიშნულება და მისი მოწყობილობა
8. როგორ წარმოებს დეტალის მომზადება მონიშვნისათვის?
9. მოყვეით მონიშვნის მიმდევრობის შესახებ.
10. რა შემთხვევაში გამოიყენება და როგორ წარმოებს მონიშვნა თარგის ნიმუშისა და ადგილის მიხედვით?
11. საჭიროა მოინიშნოს ღოჯების ალესვის შესამოწმებელი თარგი, რომელთა კუთხეებია 35; 45; 60 და 70°. როგორი მიმდევრობით, რომელი იარაღებითა და სამარჯვებით უნდა შესრულდეს ეს სამუშაო?
12. ცილინდრულ ლილვაკზე, რომლის დიამეტრია 54 მმ და სიგრძე—450 მმ საჭიროა სასოგმანე ღარის მონიშვნა; ღარის სიღრმე არის 6 მმ, სიგანე—10 მმ და სიგრძე—70 მმ. სასოგმანე ღარი მდებარეობს ლილვაკის შუაში (სიგრძეზე). მოყვეით მონიშვნის მიმდევრობა და ჩამოთვალეთ ამ დროს გამოყენებული იარაღები და სამარჯვები.

ლითონის თლა

1. ზოგადი ცნობები

თლა ეწოდება საზეინკლო ოპერაციას, რომლის დროს მჭრელი იარაღების—ლოჯის ან თენგისა და სარტყაში იარაღის—ჩაქურჩის საშუალებით დეტალიდან ახ ნამზადიდან ხსნიან ლითონის შრეს. თლას აწარმოებენ იმ შემთხვევაში, როცა არ მოითხოვება დამუშავების მაღალი სიზუსტე და საჭიროა ლითონის დიდი შრის აღება (მოჭრით) ისეთი დეტალებიდან ან ნამზადებიდან, რომელთა დამუშავება ლითონსაჭრელ ჩარხებზე შეუძლებელია.

თლის დროს მიღებული სიზუსტე 0,5—10 მმ ზღვრებში იმყოფება. თლა შრომატევადი და ნაკლებად ნაყოფიერი ოპერაციაა, ამიტომ ცდილობენ ყველა შემთხვევაში, როცა ეს შესაძლებელია, შეცვალონ იგი ლითონსაჭრელ ჩარხებზე დამუშავებით.

თლას იყენებენ აგრეთვე იმ შემთხვევაში, როცა საჭიროა ნამზადიდან უსწორობის მოშორება, ხიწვებისა და მრგვალი კუთხეების აღება, სასოგმანე ლარების, საზეთი ლარების, შლიცების ამოჭრა, დეტალების ბზარების შედუღებისათვის გამოყვანის დროს (ნაზოლების გამოყვანა). გარდა ამისა, თლა გამოიყენება იმ შემთხვევაში, როცა საჭიროა ზოლოვანი ან ფურცლოვანი ფოლადიდან რაიმე ნაწილის წაჭრა.

მსხვილი დეტალების ან ნამზადების თლას აწარმოებენ ფილაზე ან გრდემლზე. მაგრამ ყველაზე ხშირად დამუშავება წარმოებს საზეინკლო ფეხებიან გირაგებზე. თლის დროს დასამუშავებელ დეტალს მტკიცედ დაამაგრებენ გირაგზე.

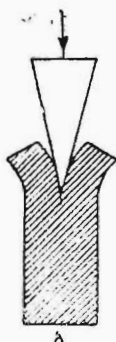
2. იარაღი თლისათვის

ნებისმიერი მჭრელი იარაღის—ლოჯის, ქლიბის, ბურღის, შიგსახრახნის, საფართის, ხერხუნას, საჭრისის და ა.შ. მუშა ნაწილი წარმოადგენს სოლს.

სოლის მუშაობა განსაკუთრებით ნათლად შეიძლება დაეინახოთ საზეინკლო ლოჯის მაგალითზე. სოლზე მიყენებული გარეზე ძალის მოქმედებით იგი (სოლი) შეიჭრება ლითონში. სოლის მუშაობა დამოკიდებულია არა მარტო მის მდებარეობაზე, არამედ უმთავრესად მის კუთხეზე. თუ იარაღს არა აქვს სოლი, და წარმოადგენს ძელაკს მაშინ იგი დათელავს ლითონს, მაგრამ არ გაჭრის. თუ ამ ძელაკს ბლაგვი კუთხით ავლესავთ (ნახ. 112, ა), მაშინ იგი უფრო კარგად შევა-

ლითონში, ვიდრე მართკუთხა ძელაკი, მაგრამ უფრო მიძიმედ. ვიდრე ნაკლები კუთხის სოლი (ნახ. 112,ბ).

ითვალისწინებენ რა ზემოთ ნათქვამს, ცდილობენ სოლის კუთხე-ები გააკეთონ ისე რომ მას ჰქონდეს ლითონში შეჭრის საუკეთესო უნარი.



ნახ. 112. სოლის შეჭრის პროცესის სქემა: ა—ბლაგვეკუთხიანი ძელაკი; ბ—მახვილკუთხიანი ძელაკი.

ანა წახნაგსა და დასამუშავებელ ზედაპირს შორის BOC კუთხეს, რომელიც თავიდან გვაცილებს დასამუშავებელ დეტალზე იარაღის ხახუნს, უკანა კუთხე ეწოდება. AOB კუთხეს, რომელსაც წამახვის კუთხე და უკანა კუთხე ჰქმნიან, ჭრის კუთხე ეწოდება.

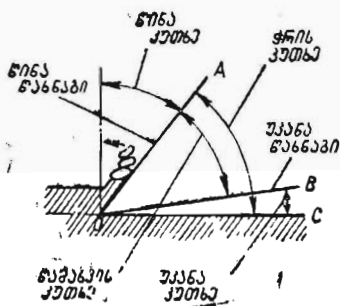
ჭრის პროცესის გაადვილების მიზნით წამახვის კუთხე და ჭრის კუთხე სასურველია გაკეთდეს რაც შეიძლება ნაკლები. მაგრამ რაც უფრო მცირეა წამახვის კუთხე, მით უფრო ნაკლებად მდგრადია ლოჯი, ე.ი. უფრო ჩქარა ტყდება ან ჩლუნდება იგი. ამიტომ ჭრის კუთხეს შეარჩევნ იმის მიხედვით, თუ როგორი ლითონია დასამუშავებელი.

ლოჯი (ნახ. 114,ა) წარმოადგენს ხელის ლითონსაჭრელ იარაღს, რომელზედაც ჭრის ძალა წარმოიქმნება მასზე წარმოებული დარტყმების მეშვეობით.

ლოჯი მზადდება საიარაღო ნახშირბადოვანი $\gamma 7A$ ფოლადისაგან.

ლოჯის ბოლოს აქვს სოლის ფორმა, რომელსაც განსაზღვრუ-

113-ე ნახაზზე ნაჩვენებია ლოჯის მუშაობა. წარმოქმნილ AO სიბრტყეს ეწოდება სოლის წინა მჭრელი წახნაგი, OB სიბრტყეს—უკანა მჭრელი წახნაგი. წინა და უკანა წახნაგების გადაკვეთა წარმოქმნის მახვილ წიბოს, რომელსაც მჭრელი პირი ეწოდება. წინა და უკანა წახნაგებს შორის AOB კუთხეს, წამახვის კუთხე ეწოდება. უკ-



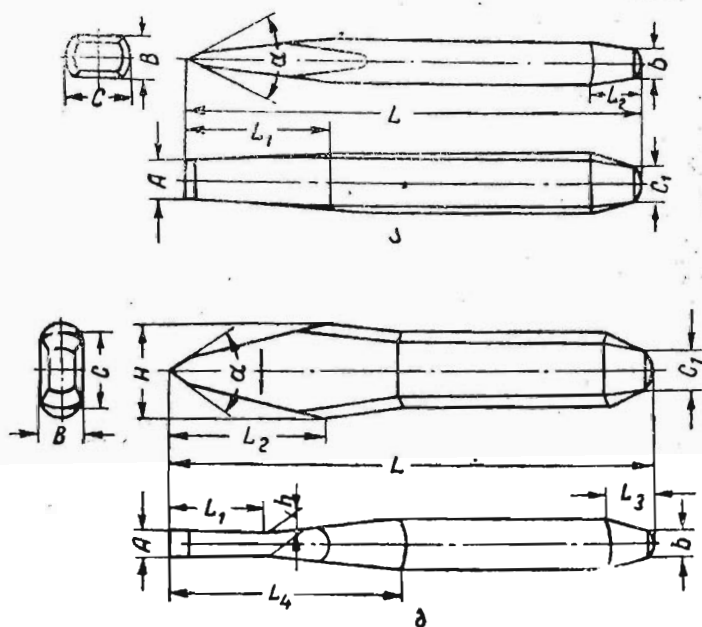
ნახ. 113. ლოჯის მუშაობა და ჭრის კუთხეები.

ლი კუთხით ალესავენ, რაც აადვილებს ლითონის კრის პროცესს. ლოჯის წამახვის (ალესვის) კუთხეს შეარჩევენ დასამუშავებელი ლითონის სისალის მიხედვით. რაც უფრო სალია ლითონი, მით უფრო მეტს იღებენ ლოჯის ალესვის კუთხეს და, პირიქით. ალესვის კუთხეებს ჩვეულებრივად იღებენ (გარდუსებში):

თუჯისა და ბრინჯაოს დასამუშავებლად	70°
ფოლადის	60°
სპილენძისა და თითბრის	45°

ლოჯის შუა ნაწილს ისეთი მოყვანილობა აქვს, რომ კრის დროს იგი მაგრად და მომარჯვებულად დასაჭერი იყოს ხელში. ყველაზე ხშირად ლოჯს აქვს ოვალური ან რვაწახნაგას მოყვანილობა. ლოჯის შუა ნაწილზე წიბოები აუცილებლად გაწმენდილი უნდა იყოს.

ლოჯის სარტყაში ნაწილი (თავი) ყოველთვის კონუსური და ოდნავ ამოზნექილია. ასეთი მოყვანილობა შესაძლებლობას იძლევა



ნახ. 1.4. მჭრელი იარაღი: ა—ლოჯი; ბ—ტენგი.

შემციირებულ იქნას ფართობი, რომელზედაც ახდენენ დარტყმებს და ეს უზრუნველყოფს ჩაქუჩით წარმოებული დარტყმების და-ცენტრებას. ლოჯის სიგრძეს იღებენ 100, 125, 150, 175 და 200 მმ-ის ტოლს.

ლოჯის მჭრელ ნაწილს და თავს აწრთობენ და მოუშვებენ; თავს — ღია ლურჯ ფერამდე, ხოლო მჭრელ პირს ჩალისფერ-ყვითელ ფერამდე. ამასთან, როგორც წესი, ლოჯის თავს ძლიერ არ აწრთობენ, რადგან სიმყიფის შედეგად მასზე ჩაქუჩით მიეწეებული დარტყმების გამო იგი დაიმტვრევა და დაიშლება.

ლოჯის მჭრელ ნაწილს აწრთობენ 53—56 სისალემდე როკველის C სკალის მიხედვით, ხოლო ბოლო ნაწილს—30—35 სისალემდე იმავე სკალის მიხედვით.

სიმტკიცესა და მდგრადობაზე ლოჯის გამოცდის დროს მისი საშუალებით უნდა გადაიჭრას გირაგში ჩამაგრებული C.T.O მარკის ფოლადის ზოლი, რომლის სისქე უდრის 4 მმ და სიგანე—50 მმ. გამოცდის შემდეგ გარეგანი დათვალიერების დროს ლოჯის მუშა ნაწილზე არ უნდა აღმოჩნდეს ჩათელილი, გამოფხვნილი ადგილები და დაჩლუნგების შესამჩნევი კვალი.

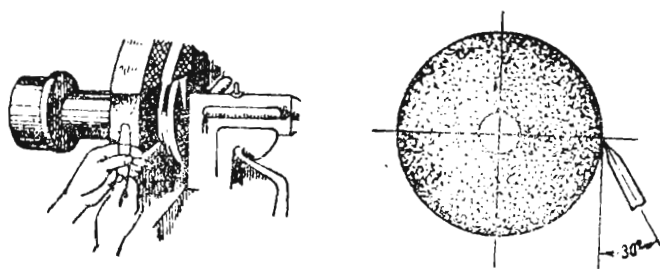
თენგი (ნახ. 114,ბ) განკუთვნილია ვიწრო არხებისა და სასოგმანე ღარების ამოჭრისათვის, იგი წარმოადგენს უფრო ვიწრო მჭრელი ნაწილის მქონე ლოჯს. ალესვის კუთხეები და ყველა დანარჩენი ელემენტი ზუსტად ისეთივეა როგორც ჩვეულებრივი ლოჯისა.

თენგის გამოცდის დროს უნდა ამოიჭრას 40—50 მმ სიგრძის სასოგმანე ღარი, რომლის სიღრმე იქნება არანაკლებ 3 მმ-ისა და სიგანე—მჭრელი წიბოს სიგანის ტოლი. 40—50 მმ-ის სიგრძეზე ამოჭრა უნდა შესრულდეს C.T.6 მარკის ფოლადის ფილაზე ან სათანადო დიამეტრის ლეროზე. გამოცდის შემდეგ გარეგანი დათვალიერების დროს თენგის მუშა ნაწილზე არ უნდა აღმოჩნდეს ჩათელილი, გამოფხვნილი ადგილები და დაჩლუნგების კვალი.

ლოჯებისა და თენგების ალესვა წარმოებს ჩვეულებრივად, ასაღეს ჩარხზე სახეხი ქარგოლის საშუალებით. ალესვის დროს ლოჯს დააყენებენ ისე, როგორც ნაჩვენებია 115-ე ნახაზზე და ოდნავი დაწოლით ნელა გადაადგილებენ ქარგოლის მთელ სიგანეზე.

ალესვის დროს ყოველნაირად უნდა ვერიდოთ ლოჯზე დიდ დაწოლას, ვინაიდან იგი იწვევს ძალზე გახურებას, რის შედეგად ლოჯის მჭრელი პირი ჰკარგავს სისალეს. ალესვა ყველაზე კარგია ვაწარმოთ გაცივებით. ალესვის პროცესში საჭიროა, რომ ლოჯი დროგამოშვებით შევაბრუნოთ ხან ერთ და ხან მეორე მხარეს, რაც უზრუნველყოფს უფრო ზუსტ ალესვას. ალესვის შემდეგ ლოჯის მჭრელ წიბოებს უნდა ჰქონდეთ ერთნაირი სიგანე და დახრა ლოჯის ლერძის მიმართ. ალესვის კუთხეს ამოწმებენ თარგის მიხედ-

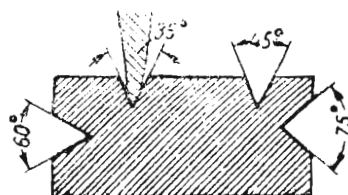
ვით (ნახ. 116). დასაშვებია მკრელი პირის მცირე ამოზნექილობა 0,5—1,0მმ), რაც ამსუბუქებს კრის პროცესს.



ნახ. 115. ლოჯის ალესვა.

საზეინკლო ლოჯებისა და თენგების ზომები 114,ა და 114,ბ ნახაზების შესაბამისად მოყვანილია მე-18 და მე-19 ცხრილებში.

V7A ფოლადისაგან დამზადებული ლოჯებისა და თენგების წრთობა წარმოებს 780—800°-მდე გახურების დროს წყალში ან ზეთში გაცივებით; მოშვება —160—180°-ის დროს.



ნახ. 116. ლოჯის ალესვის კუთხის შემოწმება თარგის საშუალებით.

საზეინკლო ჩაქუჩები წარმოადგენს სარტყამ იარაღს, რომელიც განკუთვნილია დარტყმების მოსახდენად გაჭრის, მართვის, ლუნვისა და სხვა ოპერაციების შესრულების დროს. ისინი მზადდება ნაჭელი საიარაღო ნახშირბადოვანი ფოლადის მთელი ნაჭრისაგან.

ცხრილი 18

საზეინკლო ლოჯები (ზომები მმ-ობით).

A	L	B	C	L ₁	L ₂	B	C ₁
5	100	8	12	25	10	5	10
10	125	8	12	35	12	5	10
15	150	10	16	40	15	8	14
20	175	16	25	50	18	12	22
25	200	20	32	60	20	16	28

საზეინკლო თენგები (ზომები მმ-ობით)

A	L	B	C	H	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	h	b	c
2	150	8	12	15	15	30	10	55	1,5	5	10
5	150	10	16	20	20	35	12	60	4	8	14
8	175	10	16	20	20	35	12	60	7	8	14
10	175	16	25	30	25	45	15	65	8	12	22
12	200	16	25	35	30	50	15	70	10	12	22
15	200	16	25	40	35	55	18	80	13	12	23

შუა ნაწილში ჩაქუჩს აქვს ოვალური ფორმის ნახვრეტი, რომელიც საჭიროა ტარის დასამაგრებლად.

ჩაქუჩს ბოლოებზე აქვს მუშა ნაწილი—სოლისებრი მოყვანილობის ცხვირი და კვადრატული (ნახ. 117,ა) ან მრგვალი (117,ბ) ფორმის სარტყამი.

შესასრულებელი სამუშაოს ხასიათის მიხედვით ჩაქუჩები არსებობს შემდეგი წონის: 50, 100, 150, 200, 300 გ (გამოიყენება საიარალო სამუშაოების შესასრულებლად), 400, 500 გ (გამოიყენება საზეინკლო სამუშაოებისათვის) და 600, 800 გ (სარემონტო სამუშაოებისათვის).

ჩვეულებრივად ჩაქუჩის წონას შეარჩევენ მოსახსნელი ლითონის შრის სიდიდისა და მუშის ძალის მიხედვით. მიაჩნიათ, რომ ლოჯის მჭრელი წიბოს სიგანის ყოველ მმ-ზე უნდა მოდიოდეს ჩაქუჩის წონის 40გ, ხოლო თენგის მჭრელი პირის სიგანის 1მმ-ზე—80გ.

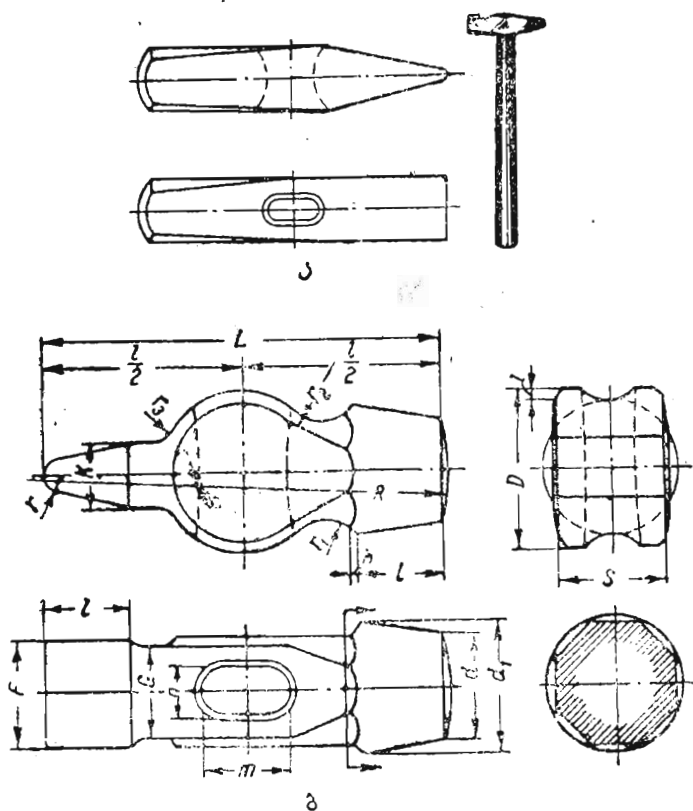
დარტყმაზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ჩაქუჩის მდებარეობა ტარზე.

ტარი კეთდება მაგარი ჯიშის ხისგან (არყის ხის, წიფლის, ნეკერჩხლის და სხვ.).

ხეს, რომლისგანაც მზადდება ტარი, არ უნდა ჰქონდეს როკები ნაპრალები, ხოლო ტარის ზედაპირი უნდა იყოს გლუვი, ხორკლებისა და უსწორობების გარეშე, რომლებსაც მუშაობის დროს შეუძლიათ ხელებზე კოჭრების გაჩენა.

ტარის განივკვეთი ოვალურია. მის სიგრძეს შეარჩევენ მუშის იდაყვისა და ჩაქუჩის წონის მიხედვით. ტარის სიგრძე საშუალოდ უნდა იყოს 250—325 მმ. პატარა ჩაქუჩებისათვის—200—260მმ; მძიმე ჩაქუჩებისათვის—380—400 მმ.

ტარს აკეთებენ კონუსურს: ხელში დასაყერი ბოლო 1,5-ჯერ უფრო მსხვილია ჩაქუჩის ჩამოსაცმელ ბოლოზე.



ნახ. 117. სახეინკლო ჩაქუჩები:
ა—კვადრატული საცემით; ბ—მრგვალი საცემით.

ჩაქუჩის ჩამოსაცმელ ბოლოში ჩაარტობენ სადურგლო წებოთი გაზეთილ ხის სოლს ან ნაქდევებიან (ფებებიან) ლითონის სოლს. სწორად ჩამოცმულად ითვლება ის ჩაქუჩი, რომლის სახელური მართ კუთხეს ჰქმნის მის (ჩაქუჩის) ღერძთან.

მე-20. ცხრილში მოყვანილია სახეინკლო ჩაქუჩების ნომრები (ნახ. 117, ბ მიხედვით).

ხაზენკლო ჩაქუჩები (ზომები მმ-ით)

წონა გ-ობით	d	L	D	S	d ₁	e	k	F	G
200	20	80	28	21	24	16	12	21	19
300	24	90	34	24	29	19	14	24	21
400	26	100	36	26	31	21	16	26	23
500	28	105	39	28	33	22	17	28	25
600	30	110	42	30	36	24	18	30	27
800	32	120	45	32	40	26	20	32	29

გ ა გ რ ძ ვ ლ ე ბ ა

წონა გ-ობით	r	r ₁	r ₂	n	m	i	h	R
200	2,5	9	6	10	20	1,0	1,2	200
300	3,0	9	6	12	25	1,0	1,5	210
400	3,0	10	7	12	25	1,2	1,6	220
500	3,0	10	7	15	30	1,2	1,7	230
600	3,5	10	7	15	30	1,5	1,8	250
800	3,5	12	8	18	32	1,5	2,0	265

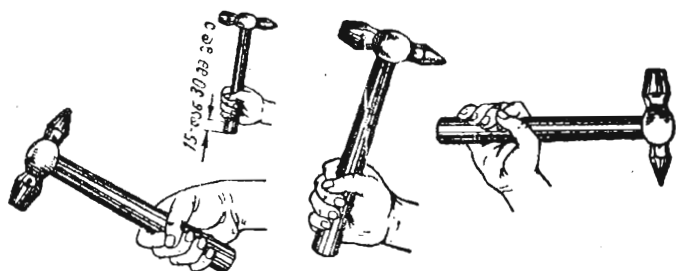
3. თლის პრაქტიკა

მუშაობის სისწორესა და ნაყოფიერებაზე დიდ გავლენას ახდენენ სამუშაოს შესრულების ხერხები.

წინასწარ მონიშნულ ნამზადს მტკიცედ ჩაამაგრებენ გირაგში ისე, რომ იარაღზე ჩაქუჩით მიყენებული ძლიერი დარტყმების დროსაც კი არ შეეძლოს მას გადაადგილება.

ჩაქუჩს აიღებენ მარჯვენა ხელით ტარის ბოლოდან — 15—30 მმ დაშორებით. ტარზე ხელის მოვლების დროს დიდი თითი უნდა დავიჭიროთ საჩვენებელზე (ნახ. 118). ლოჯი უნდა დავიჭიროთ მარცხენა ხელით (ნახ. 119) თავიდან 20—25 მმ დაშორებით. მარცხენა ხელი მხოლოდ უნდა აკავებდეს ლოჯის განსაზღვრულ მდგომარეობაში. ამიტომ ძალა დიდი არ უნდა იქნეს და ხელი ძლიერ არ უნდა მოვუჭიროთ.

ფეხების მდებარეობა თლის დროს ნაჩვენებია 120-ე ნახაზზე; მარცხენა ფეხი ნახევარი ნაბიჯით უნდა გადაიდგას წინ 70°-იანი

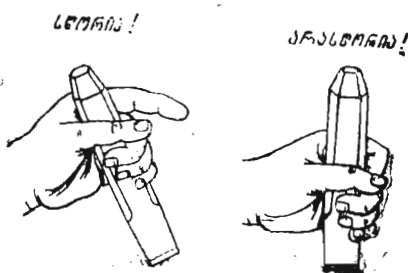


ნახ. 118. ჩაქუჩის დაჭერა.

კუთხით. გირაგის ტუჩების მიმართ.

უნდა ვიდგეთ სწორად, მოუხრელად, უნდა ვუყურებდეთ ღოჯის მჭრელ ნაწილს, რომ თვალს ვადევნებდეთ თლის სისწორეს მონიშნული ხაზის მიხედვით. დარტყმებს უნდა ვახდენდეთ ძლიერად, დარწმუნებით და ზუსტად.

ღოჯი უნდა დავიჭიროთ დასამუშავებელი ზედაპირის მიმართ 30—35°-იანი კუთხით დახრით, ხოლო მჭრელი პირი უნდა იყოს მოსახსნელი ლითონის შრის ხაზზე.



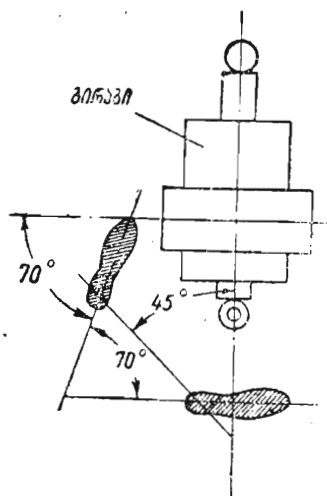
ნახ. 119. ღოჯის დაჭერა.

დახრის უფრო ნაკლები კუთხის დროს ღოჯი კი არ თლის, არამედ სრიალებს, ხოლო დახრის უფრო მეტი კუთხის დროს ღოჯი ჩაღრმავდება ლითონში და დიდ უსწორმასწორობას მივიღებთ.

მუშაობის ნაყოფიერება, აგრეთვე ლითონის მოსახსნელი შრის სიღრმე დამოკიდებულია:

- 1) მუშის დარტყმის ძალაზე.
- 2) ჩაქუჩის წონაზე: რაც უფრო მძიმეა ჩაქუჩი, მით დიდია დარტყმის ძალა და, პირიქით.
- 3) ჩაქუჩის ტარის სიგრძეზე: რაც უფრო გრძელია ტარი, მით მეტია დარტყმის ძალა. მაგრამ გრძელი ტარი მოუხერხებელია მუშაობის დროს, ამიტომ მათი სიგრძე არ უნდა აღემატებოდეს 380—400 მმ-ს.

4) დარტყმის სიზუსტეზე, ე. ი. ჩაქუჩის საცემის ცენტრის მოხვედრაზე ღოჯის თავის ცენტრზე.



ნახ. 120. ფეხების სწორი მდებარეობა თლის დროს.

5) დარტყმების რაოდენობაზე, რომელთა რიცხვი 45—60-მდე უნდა იქნეს წუთში.

თლის ხარისხზე არსებით გავლენას ახდენს ჩაქუჩის მოქნევის ხასიათი; მოქნევა შეიძლება იყოს მაჯის, იდაყვისა და მხრის. მაჯის მოქნევის დროს დარტყმები ხორციელდება ხელის მაჯის მოძრაობის ძალით; იდაყვის მოქნევის დროს დარტყმები ხორციელდება იდაყვის მოძრაობის ძალით; მხრის მოქნევის დროს დარტყმა ხორციელდება იმ მოქნევითა და ძალით, რომელშიც მონაწილეობას იღებს მაჯა, იდაყვი და მხარი. ეს დარტყმა ყველაზე ძლიერია. თლის მწარმოებლობაზე გავლენას ახდენს

ერთგავლაზე მოსახსნელი სისქეც.

გამოცდილება გვიჩვენებს, რომ ლითონის დიდი შრის (3 მმ და მეტი) მოხსნის დროს მუშაობა მიმდინარეობს გაცილებით უარესად: მუშა იღლება, ზედაპირს ვლებულობთ უსწორმასწოროს. უსუფთაოს; ლითონის უფრო მცირე შრის (0,5—1 მმ) მოხსნის დროს მუშაობა მიმდინარეობს მნიშვნელოვნად ჩქარა, მუშა არ იღლება ისე ძლიერ, დეტალის ზედაპირს ვლებულობთ უფრო სუფთას. ამიტომ თლის ყველა ოპერაცია სრულდება რამდენიმე გავლით, ყველაზე ხშირად ორი გავლით. პირველ გავლაზე ახდენენ წინასწარ (უხეშ) თლას. ხსნიან ლითონის 1,5—2 მმ შრეს, ხოლო ჩაქუჩის მსუბუქი დარტყმითა და კარგად აღესილი ღოჯით: საბოლოოდ იხსნება 0,5—1 მმ სისქის შრე.

თლის დროს საჭიროა ვიხელმძღვანელოთ შემდეგი დებულებებით:

1) ნეიფე ლითონების (მაგალითად, თუჯის სხმულების, ბრინჯაოს) თლის დროს საჭიროა მივიღოთ ზომები იმისათვის, რომ თავიდან ავიცილოთ დეტალის ნაპირის შესაძლებელი ჩამოტეხა მაშინ, როცა თლა დაუახლოვდება ამ ნაპირს. ამისათვის რეკომენდებულია თლის წინ დეტალის ყველა მხარეზე ნაზოლების გაკეთე-

ბა, რომლებიც ნაპირებიდან 4—5 მმ-ით უნდა იყვნენ დაშორებული, ანდა თლა გაწარმოთ ნაპირებიდან მუშა ნაწილისაკენ.

2) ბლანტი ლითონების (სპილენძის, რბილი ფოლადის) თლის დროს რეკომენდებულია ლოჯის მკრელი პირის დროგამოშვებით გაწმენდა სამანქანო ზეთით გაჟღენთილი ჩერით ანდა საპნიანი წყლით გაცივება. მკიფე ლითონების თლა უნდა შესრულდეს გაუზეთავად.

3) თლის დამთავრების წინ საჭიროა შევასუსტოთ დარტყმის ძალა.

4. თლის მაგალითები

ზოლოვანი მასალის თლა წარმოებს გირაგში მისი ტუჩების დონეზე ან კიდევ გირაგის ტუჩების ზემოთ მდებარე სანიშნავი კაწრულების მიხედვით.

გირაგის ტუჩების დონეზე ლითონის თლის დროს, მასალას მტკიცედ ჩაამაგრებენ გირაგში ისე, რომ მოსაჭრელი ნაპირი გირაგის

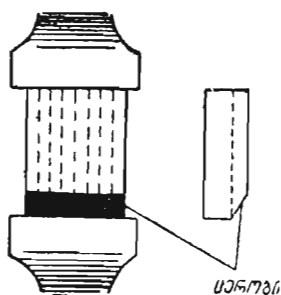


ნახ. 121. თლის მაგალითები: ა—გირაგის ტუჩების დონეზე თლა; ბ—მონიშნული კაწრულების მიხედვით თლა.

ტუჩების პარალელურად და ზემოთ მდებარეობდეს. ლოჯს აყენებენ გირაგის ტუჩების მიმართ 30° -იანი კუთხით (ნახ. 121, ა). ლითონის პირველი შრის მოხსნის შემდეგ დასამუშავებელ დეტალს გადაადგილებენ გირაგის ტუჩების ზემოთ 1,5—2 მმ-ით და აწარმოებენ შემდეგი შრის მოხსნას და ასე მანამდე, სანამ არ მოთლიან მთელ მონიშნულ შრეს.

მონიშნული კაწრულების მიხედვით თლა უფრო ძნელია. დეტალზე წინასწარ გაიყვანენ კაწრულებს და აკეთებენ ცერობს (45° -ით ირიბად ჩამოთლილ ნაზოლს, რომელიც აადგილებს დეტალზე ლოჯის დაყენებას). დეტალს ჩაამაგრებენ გირაგში ისე, რომ მოსანიშნი კაწრულები ჩანდეს (ნახ. 121, ბ). თლას აწარმოებენ რამდენიმე გავლით. ამ დროს მოსაჭრელი შრის სისქე უდრის 1—1,5 მმ-ს. უკანასკნელად სუფთად მოსასხნელი შრის სისქე უნდა უდრიდეს 0,5 მმ-ს.

განიერი სიბრტყეების თლასაც იგივე წესით ახორციელებენ მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ ცერობის (ნაზოლის) მოჭრის შემდეგ დეტალზე წინასწარ გაჭრიან ვიწრო ღარებს თენგის საშუალებით (ნახ. 122), ხოლო ღოჯით მოჭრიან ღარებს შორის ღარჩენილ კედლებს. კედლების მოთლის შემდეგ აწარმოებენ საბოლოო—

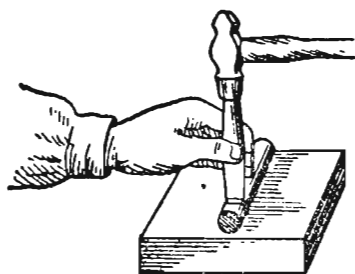


ნახ. 122. განიერი სიბრტყეების თლა.

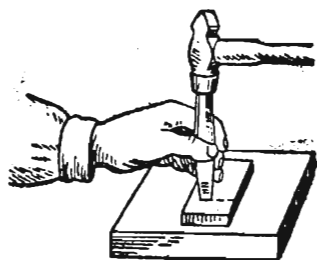
სუფთა დამუშავებას. ასეთი ხერხი (ფართო დეტალებზე ღარების წინასწარი გაჭრა) მნიშვნელოვნად ამსუბუქებს და აჩქარებს თლის პროცესს.

მრგვალი ლითონის გადაკვეთა ხორციელდება ფილაზე. დეტალზე გაატარებენ გადასაკვეთი ადგილების აღმნიშვნელ წრიულ კაწრულებს. დეტალს მოათავსებენ ფილაზე და მასზე ვერტიკალურად დააყენებენ ღოჯს. ჯერ ღოჯზე ჩაქუჩის მსუბუქი ღარტყმებით აკეთებენ ნაჭდევებს, ხოლო შემდეგ შეაბრუნებენ რა დეტალს ყოველი ძლიერი ღარტყმის შემდეგ, გადაკვეთენ მას. ღრმად ჩაჭრის შემდეგ დეტალის ნაწილი შეიძლება მოგტეხოთ.

ზოლოვანი მასალის გადაკვეთის დროს (ნახ. 124) საჭიროა ჯერ



ნახ. 123. მრგვალი მასალის გადაკვეთა.



ნახ. 124. ზოლოვანი მასალის გადაკვეთა.

ერთი მხრიდან ჩაეჭრათ იგი მისი სიღრმის ნახევრამდე, ხოლო შემდეგ შევებრუნოთ და მეორე მხრიდან ვაწარმოოთ მისი ჩაჭრა.

დიდი ზომების ფურცლოვანი მასალის გადაკვეთას ახდენენ ფილაზე. ხოლო მცირე ზომებისას — გირაგზე, მხოლოდ მისი ტუჩების დონის გასწვრივ.

ჩაჭრის შესასრულებლად წინასწარ გაავლებენ კონტურს და კონტურის ხაზებიდან 2—3 მმ-ზე დაშორებით მოახდენენ მოჭრას. კონ-

ტურის მოჭრის შემდეგ საბოლოო გადაჭრას განახორციელებენ 2—3 გავლით.

5. უსაფრთხოების ტექნიკა თლის დროს

ლითონის თლის დროს საჭიროა შევასრულოთ უსაფრთხოების ტექნიკის შემდეგი წესები:

1. ვიმუშაოთ მხოლოდ წესიერად გამართული ჩაქუჩით, რომელსაც აქვს დაუზიანებელი ზედაპირები, კარგად ჩასმული ტარი.

2. არ უნდა ვისარგებლოთ ბლავგი ლოჯებით ან თენგებით, რომელთაც დაზიანებული თავები აქვთ.

3. გირაგზე ლითონების თლის დროს დაზგაზე უნდა დაიდგას დამცველი ბადე ან ხის ფარი.

4. ლოჯის ალესვის დროს უნდა ვისარგებლოთ დამცველი სათვალეებით ან სალესზე მოწყობილი ეკრანით.

საპონტროლო კითხვები

1. რას ეწოდება თლა და როდის იყენებენ მას?
2. ახსენით საზეინკლო ლოჯისა და თენგის დანიშნულება და მოწყობილობა.
3. რა დანიშნულება აქვს ჩაქუჩებს? (მათი კონსტრუქციები და თავისებურებები).
4. როგორი ჩაქუჩები გამოიყენება თლის დროს, როგორ ახდენენ მათ შერჩევას?
5. რა მიზეზებზეა დამოკიდებული თლის წარმატება?
6. რა წესები უნდა დავიცვათ თლის დროს?
7. ახსენით თლის სახეები და მათი თავისებურებანი.
8. უსაფრთხოების ტექნიკის რა წესები უნდა დავიცვათ ლითონების თლის დროს?

თ ა ვ ი 12

ლითონის ჭრა

1. ზოგადი ცნობები

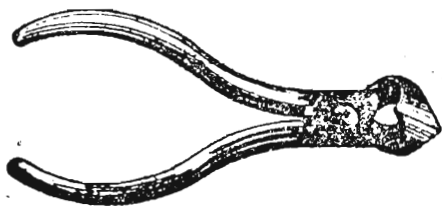
ლითონის ჭრა იმით განსხვავდება თლისაგან, რომ ჭრის ოპერაციაში დარტყმითი ძალები შეცვლილია დაწოლითი ძალებით.

ლითონის ჭრას იყენებენ იმ შემთხვევაში, როცა ლითონის ნაჭრიდან მისი რაიმე ნაწილის მოცილებაა საჭირო, აგრეთვე მაშინ, როცა კუთხეების, ფიგურების, კილოების ამოჭრა და მილების გაჭრაა საჭირო ჭრა შეიძლება წარმოებდეს სხვადასხვა იარაღებით, იმის მიხედვით, თუ როგორი ფორმისა და ზომებისაა დეტალები და ნამზადები.

წერილი მავთულის გაჭრას ახდენენ მკენეტარებით, ფურცლოვანი მასალისას—ხელის ან მაგიდის მაკრატლებით, ზოლოვანი და მრგვალი მასალისას—ხელის ხერხუნებით, ხოლო დიდი კვეთის მასალისას აძძრავი ხერხუნით. მილებს ჭრიან მილსაჭრელებით.

2. საბრძოლო იარაღები

მკვნეტარები (ნახ. 125) განკუთვნილია 5 მმ-მდე დიამეტრის მქონე ფოლადის რბილი მავთულის გადასაჭრელად. მკვნეტარებს ამზადებენ Y7 და Y8 მარკების საიარაღო ნახშირბადოვანი ფოლადისაგან. ისინი შედგებიან ორი რკალისებრი ბერკეტისაგან—სახელურებისაგან, რომლებსაც ბოლოებზე აქვთ ალესილი, ნაწრთობი ტუჩები. მჭრელი ტუჩების სიგანე შეადგენს 26, 30, 36, 40 მმ-ს, ხოლო მკვნეტარების მთელი სიგრძე ტუჩების სიგანესთან დამოკიდებულებით—125, 150, 175, 200 მმ-ს.



ნახ. 125. მკვნეტარა.

გადაჭრის პროცესი იმაში მდგომარეობს, რომ მარცხენა ხელით მავთულს მოათავსებენ ტუჩებს შუა და მარჯვენა ხელის თითებისა და ხელისგულის მოჭერით ქმნიან დაწოლას და ამრიგად გადაჭრიან მავთულს.

ხელის მაკრატლები (ნახ. 126, ა) გამოიყენება 0,5 მმ-მდე სისქის ფურცლოვანი მასალის გადასაჭრელად. ისინი მზადდება Y7 და Y8 მარკების ფოლადისაგან. ტუჩების გვერდითი ზედაპირები არი ნაწრთობი, მახვილად ალესილი და გახეხილი.

მაკრატლების სიგრძე შეადგენს 200—350 მმ-ს, ხოლო მჭრელი ნაწილის სიგრძე—70—90—105 მმ-ს.

გადასაჭრელ მასალას მოათავსებენ მაკრატლის პირებს შუა, ხოლო შემდეგ მაკრატლის სახელურებს მოუჭერენ რა მარჯვენა ხელის ყველა თითს ახორციელებენ გადაჭრას.

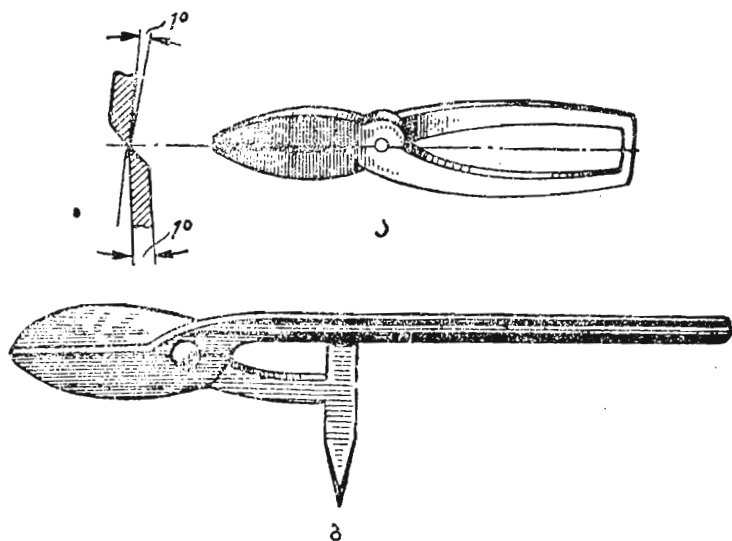
მაგიდის მაკრატლები (ნახ. 126, ბ) გამოიყენება 5 მმ სისქის ფურცლოვანი მასალის გადასაჭრელად. ერთ-ერთი სახელური მეორის მიმართ მოხრილია 90°-იანი კუთხით და მტკიცედ მაგრდება (ესობა) მაგიდაზე ან რომელიმე სხვა მაგარ საფუძველზე. მაკრატლის სახელურების სიგრძე შეადგენს 400—800 მმ-ს, ხოლო მჭრელი ნაწილების—100—300 მმ-ს.

მასალას ჭრიან ერთ სახელურზე ხელის დაწოლით.

ჭრის პროცესი უფრო მეტად ნაყოფიერი იქნება, თუ: 1) მაკრატლის პირები სწორად არის ალესილი 2) მჭრელი პირების სიბრტყეთა შორის არ არსებობს ღრეჩო, რომელიც წარმოიქმნება მაკრატლის სახელურების შემაერთებელი სახსრის დამუშავების შედეგად; 3) მჭრელ პირებს პერიოდულად ზეთავენ სამანქანო ზეთით.

იარაღის ცუდი მუშაობის მაჩვენებელია გამოუხვნა, თელვა, ჭრის უსწორობა.

ხერხუნები (ნახ. 127,ა) გამოიყენება სქელი ფურცლების, ზოლოვანი, მრგვალი და პროფილური ლითონის ტრის დროს. ხერხუნა



ნახ. 126. მაკრატლები: ა—ხელის; ბ—მაგიდის.

შედგება ჩარჩოსაგან 1 (სისო), რონელშიაც ჩამაგრებულია ხერხუნას რტყელა 2. ხერხუნას რტყელა წარმოადგენს საიარალო ნახშირბადოვანი ფოლადისაგან დამზადებულ გრძელ, თხელ ფირფიტას, რომელზედაც მოჭრილია კბილები. კბილებს აწრთობენ ისე, რომ რტყელას ზურგი იყოს რბილი. ხერხუნას რტყელას კბილი წარმოადგენს საჭრის, რომლის წამახვის კუთხე უდრის 60° -ს, ხოლო უკანა კუთხე— 30° -ს (ნახ. 127,ბ). გასაჭრელ მასალაზე ხერხუნას გვერდითი სიბრტყეების ხახუნის შემცირების მიზნით, კბილები გადაწეულია სხვადასხვა მხარეს (ნახ. 127,გ).

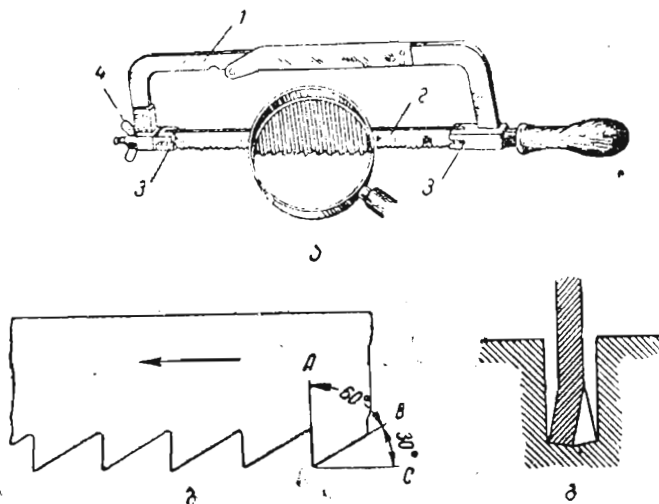
მსხვილკბილა (ბიჯიანი) ხერხუნას რტყელას კბილების გაყრას ახდენენ რიგრიგობით: ერთ კბილს რომ მარჯვნივ გადასწევენ, მეორეს მარცხნივ სწევენ და ა.შ.

წვრილკბილა ხერხუნას რტყელას კბილების გაყრას ახდენენ ტალღური სახით: 1—4 კბილს გადასწევენ მარცხნივ, 2—3 კბილს—მარჯვნივ.

საშუალოკბილიან ხერხუნას გაყრას ახდენენ ასე: ერთ კბილს გადასწევენ მარცხნივ, მეორეს—მარჯვნივ, ხოლო მესამეს გაყრას არ მოახდენენ და ა.შ.

ხერხუნას რტყელა მზადდება Y8, Y9, Y10 მარკების საიარალო ნახშირბადოვანი ფოლადისაგან. ხერხუნას რტყელას ყოველ 25 მმ-ზე

უკეთდება 14-დან 32-მდე კბილი. კბილების სიდიდეს შვარჩევან გადასაჭრელი მასალის ხარისხის, მისი ფორმისა და ზომის მიხედვით. სალი მასალების (ფოლადი, თუჯი) გადასაჭრელად იყენებენ ხერხუნ-



ნახ. 127. ხერხუნა.

ნას რტყელას, რომელსაც ყოველ 25 მმ სიგრძეზე აქვს 16—18 კბილი; თხელი ფურცლების გადასაჭრელად — 24—32 კბილი; ზოლოვანი მასალის გადასაჭრელად — 22—24 კბილი.

ხერხუნას რტყელას სიგრძე (ხერხუნას ნახვრეტების ცენტრებს შორის მანძილი) უდრის 250—350 მმ-ს, სიგანე — 12—15 მმ-ს, სისქე — 0,6—0,8 მმ-ს.

ხერხუნას რტყელას ბოლოებით ჩადებენ ჩარჩოს თავების 3 კრილში. ამის შემდეგ ხერხუნასა და თავის ნახვრეტში ჩაურჭობენ წკირებს და ქანჩყურას 4 ჩახრახნით გაჭიმავენ რტყელას. რტყელას მეტად ძლიერ ან მეტად სუსტად გაჭიმვა არ შეიძლება, ვინაიდან პირველ შემთხვევაში შეიძლება ჩქარა გატყდეს იგი, ხოლო მეორე შემთხვევაში გაიღუნოს ან გატყდეს.

3. ხერხუნათი მუშაობის წესები

ხერხუნათი მუშაობის დროს საჭიროა:

1. შევარჩიოთ ხერხუნას რტყელა გადასაჭრელი მასალის (სისალის, ზომების და ფორმის) შესაბამისად.

2. რტყელა ჩავდოთ ჩარჩოში ისე, როგორც ეს ნაჩვენებია 127, ა ნახაზზე.

3. გადასაჭრელი მასალა მტკიცედ ჩავამაგროთ გირაგში,

4. მუშაობის დროს უზრუნველვყოთ ხერხუნას რტყელას ჰორიზონტალური მდებარეობა კრის სიბრტყის მიმართ. მუშაობის დროს

ხერხუნას რხევა არ შეიძლება, უნდა ვიმუშაოთ 30—60 სვლა წუთში სვლის სიჩქარით, ხერხუნა ვამოძრაოთ მდოვრედ, ბიძგების გარეშე.

5. ხერხუნას დავაწვეთ მხოლოდ წინ მოძრაობის დროს (მუშა სვლა); უკან მოძრაობის დროს ლითონის ჭრა არ ხდება (უქმი სვლა).

6. ხერხვის დამთავრების წინ ხერხუნაზე დაწოლა უნდა შევა-სუსტოთ.

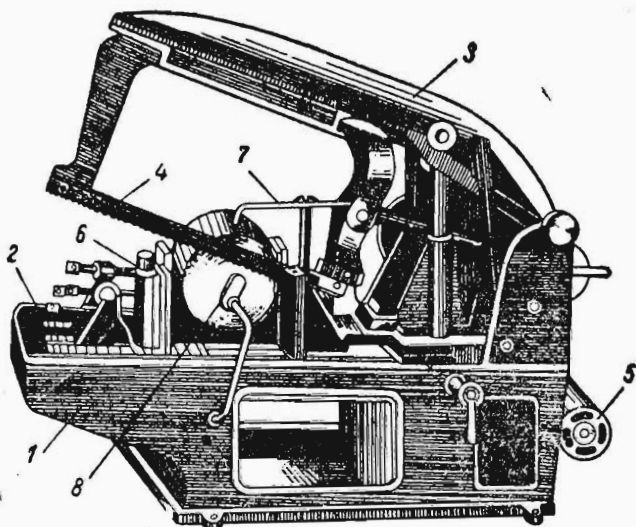
7. ჭრის დროს არ უნდა დავუშვათ ხერხუნას გახურება. იმ მიზნით რომ შევამციროთ ხერხუნას ხახუნი გადასაჭრელი დეტალის კედლე-ბზე, რეკომენდებულია ხანდახან ხერხუნას მინერალური ზეთით ან სქელი ქონით გაზეთვა.

8. ხერხუნას განზე (მრუდეთ) წაყვანის შემთხვევაში მუშაობა უნდა შევწყვიტოთ და ჭრა დავიწყოთ ახალ ადგილზე ან მეორე მხრიდან.

4. ამძრავი ხერხუნები

ამძრავი ხერხუნები წარმოადგენს ლითონსაჭრელ ჩარხებს, ამიტომ მათ ზოგჯერ მექანიკურ ხერხებს უწოდებენ.

ამძრავი ხერხუნა (ნახ. 128) შედგება თუჯის დგარისაგან 1 რომელიც მაგიდასთან 2 ერთად არის ჩამოსხმული. დგარზე დად-გმულია ხორთუმი 3, რომელზედაც დამაგრებულია ხერხუნა 4. ხო-რთუმი 3 ხერხუნასთან ერთად ელექტროძრავადან 5 ილვის უკუმო-ქცევ-გადატანით მოძრაობას.



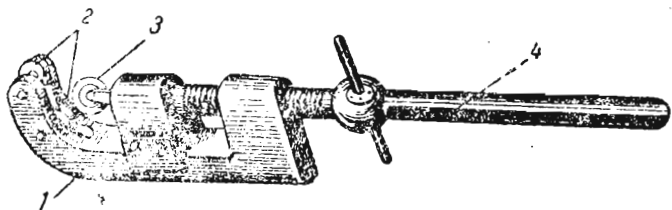
ნახ. 128. ამძრავი ხერხუნა.

გადასაჭრელი დეტალს ამაგრებენ მანქანის გირავში 6.

ჭრის პროცესში ხერხუნა ძალიან ხურდება ხახუნისაგან, მაგრამ ამძრავ ხერხუნაზე ჭრა ყოველთვის წარმოებს გაცივებით; გამაცივებელ სითხეს ყველაზე ხშირად სპეციალური საპნის ხსნარი (ემულსია) წარმოადგენს, რომელსაც დეტალთან მიიყვანენ სპეციალური მილით 7. ამძრავ ხერხებზე მუშაობა გაცივებით ნაყოფიერია, ვიდრე ხელის ხერხუნებით.

5. მილმზის ჭრა

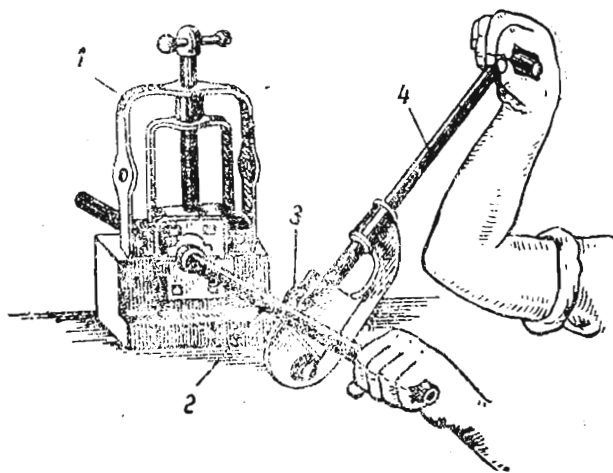
მილმზის ჭრას ახორციელებენ სპეციალური მილსაჭრელებით რომლებიც იძლევიან სუფთა განაჭერს. მილსაჭრელებით ჭრა მნიშვნე-



ნახ. 129. მილსაჭრელი.

ლოვნად უფრო ადვილი და ნაყოფიერია, ვიდრე ხერხუნებით.

მილსაჭრელი (ნახ. 129) შედგება კორპუსისაგან 1, სახელურისაგან 4 და სამი ფოლადის გორგოლაჭისაგან (საჭრისები).



ნახ. 130. მილის ჭრა.

ორი გორგოლაჭი 2 მოთავსებულია კორპუსის უძრავ ღერძებზე ისე რომ შეუძლია მათზე ბრუნვა, ხოლო გორგოლაჭი 3 დაყენებულია

სახელურის ღერძზე და აგრეთვე ბრუნავს მასზე.

გასაჭრელ მილს მოუჭერენ სპეციალურ სამარჯვში 4 (მილის დამჭერში), რის შემდეგ მილსაჭრელს დააყენებენ მილზე 2 (ნახ.130). სახელურის ბრუნვით თავისი ღერძის გარშემო მჭრელ გორგოლაქს 3 მიუახლოვებენ მილს. მილის გარშემო მილსაჭრელის ბრუნვით და სახელურის 4 საშუალებით გორგოლაქის 3 თანდათანობით მიწვევით ხორციელდება მილის ჭრა.

გამაცივებელ სითხედ იყენებენ ზეთს ან ემულსიას.

6. უსაფრთხოების ტექნიკა ლითონის ჭრის დროს

ლითონის ჭრის დროს საჭიროა შევასრულოთ უსაფრთხოების ტექნიკის შემდეგი მოთხოვნები:

1. მტკიცედ და სწორად დავამაგროთ ზერხუნას რტყელა, ვინაიდან სუსტი დამაგრების დროს რტყელა შეიძლება ამოვარდეს ჩარჩოდან, ხოლო მაგრად დაჭიმვისას — გაწყდეს, რის შედეგადაც მუშამ შეიძლება ჭრილობა მიიღოს.

2. მტკიცედ და საიმედოდ ჩავამაგროთ გადასაჭრელი მასალა გირაგში, რადგან ცუდი ჩამაგრების დროს იგი შეიძლება ფეხზე დაეცეს მუშას.

3. არ დავუშვათ უტარო ან გაბზარულტარიანი ზერხუნით მუშაობა.

4. ჭრის დამთავრების წინ საჭიროა შევამციროთ ზერხუნაზე დაეწოლა და შევაკავოთ მოსაჭრელი ნაწილი, რომ ფეხზე არ დაგვეცეს.

5. არ შევუბეროთ ბურბუშელას ნაქლიბ ადგილებში, რადგან ბურბუშელა შეიძლება თვალში ჩაგვივარდეს.

საკონტროლო კითხვები

1. ლითონის ჭრის რა ზერხები არსებობს და რომელ შემთხვევებში გამოიყენებინა ისინი.

2. ახსენით ზერხუნას დანიშნულება და მოწყობილობა.

3. როგორი კონსტრუქცია აქვს ზერხუნას კბილებს, რის მიზეზდით და როგორ შეარჩევნ ზერხუნას?

4. ახსენით ზერხუნით ლითონის ჭრის წესი.

5. როგორ და რომელი იარაღებით წარმოებს მიღების ჭრა?

6. ახსენით მილის ჭრის მიმდევრობა.

7. რა დანიშნულება აქვს ამძრავ ზერხუნებს?

8. ჩამოთვალეთ უსაფრთხოების ტექნიკის წესები ლითონის ჭრის დროს.

ლითონის ქლიზვა

1. ზოგადი ცნობები ქლიზვის შესახებ

მასალის ქლიზვა უმეტესად გავრცელებული ოპერაციაა ზეინკლის მუშაობის პრაქტიკაში და წარმოადგენს ლითონის ჭრის ერთ-ერთ სახეს, რომელიც სრულდება იარაღის ეგრეთწოდებული ქლიზის საშუალებით. ზეინკალი ქლიზის საშუალებით დეტალს აძლევს საჭირო ფორმასა და ზომებს, ახდენს დეტალების ერთმანეთთან მორგებას, შედუღებისათვის ამზადებს დეტალების წიბოებს, ახორციელებს სხვა სამუშაოებს.

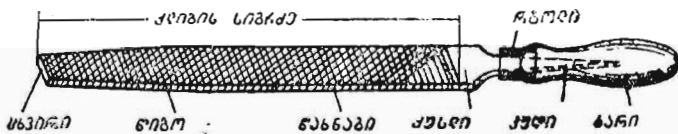
ქლიზებით შესრულებულ სამუშაოთა უმეტესად გავრცელებული სახეებია:

1. ცალკეული სიბრტყეების ქლიზვა;
2. შეუღლებული სიბრტყეების ქლიზვა;
3. ჩაზნექილი და ამოზნექილი მრუდხაზოვანი სიბრტყეების ქლიზვა,
4. ნახვრეტების გაქლიზვა,

დეტალების ქლიზით დამუშავება საშუალებას იძლევა მივიღოთ 0,5 მმ-მდე სიზუსტის მქონე დეტალები, ხოლო ცალკეულ შემთხვევებში სიზუსტე 0,02-მდე და 0,01 მმ-მდეც კი აღწევს.

2. ქლიზის სახეები

ქლიზი წარმოადგენს თერმულად დამუშავებულ (ნაწრთობ) ფოლადის ძელს, რომლის სიბრტყეზე დაჭდებულია კბილები; ამ კბილებით დასამუშავებელი დეტალისაგან შეიძლება მოიჭრას წვრილი ბურბუშეა. ქლიზის საერთო ხედი და მისი ცალკეული ნაწილების დასახელება მოყვანილია 131-ე ნახაზზე.



ნახ. 131. ქლიზი.

ქლიზებს ასხვავებენ:

1. კვეთის პროფილით;
2. ზომებით;
3. ნაჭდევის სახეობითა და ზომებით.

კბილის პროფილი გადიდებული სახით გამოსახულია 132-ე ნახაზზე.

დასაძუშავებელი ზედაპირის ფორმის მიხედვით იყენებენ კვეთის სხვადასხვა პროფილის მქონე ქლიბებს.

სიბრტყეების დამუშავებისათვის იყენებენ ბრტყელი კვეთის მქონე ქლიბებს (ნახ. 133, ა); ამოზნექილი და ჩაზნექილი სიბრტყეებისათვის კვეთის ნახევრად მრგვალი პროფილის მქონე ქლიბებს (ნახ. 133, ბ).

კვადრატული ნახვრეტებისა და მართკუთხა ღარების გასაქლიბად იყენებენ კვადრატული კვეთის მქონე ქლიბებს (ნახ. 133, გ) კუთხეების გასაქლიბად — სამწახნაგა ქლიბებს (ნახ. 133, დ.).

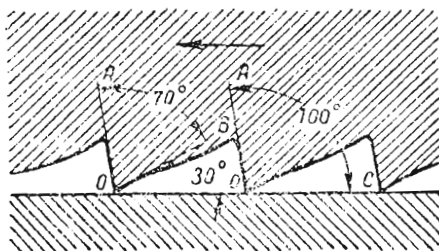
მრგვალი კვეთის მქონე ქლიბები (ნახ. 133, გ) გამოიყენება მრგვალი ნახვრეტებისა და მცირე დიამეტრის მრუდხაზოვანი გადასვლების გასაქლიბად.

ვიწრო ადგილებში ლითონის გასაქლიბად იყენებენ რომბისებრ (ნახ. 133, ვ) და დანისებრ ქლიბებს (ნახ. 133, ზ).

კბილების რიცხვის მიხედვით ქლიბები იყოფა 6 კლასად:

1. კლასი — საქლეში ქლიბები, რომელთა 1 სმ სიგრძეზე მოდის 6—10 კბილი (მსხვილი ნაჭდევი);

2. კლასი საპირე ქლიბები, რომელთა 1 სმ სიგრძეზე მოდის 12—24 კბილი (საშუალო ნაჭდევი).



ნახ. 132. ქლიბის კბილი.

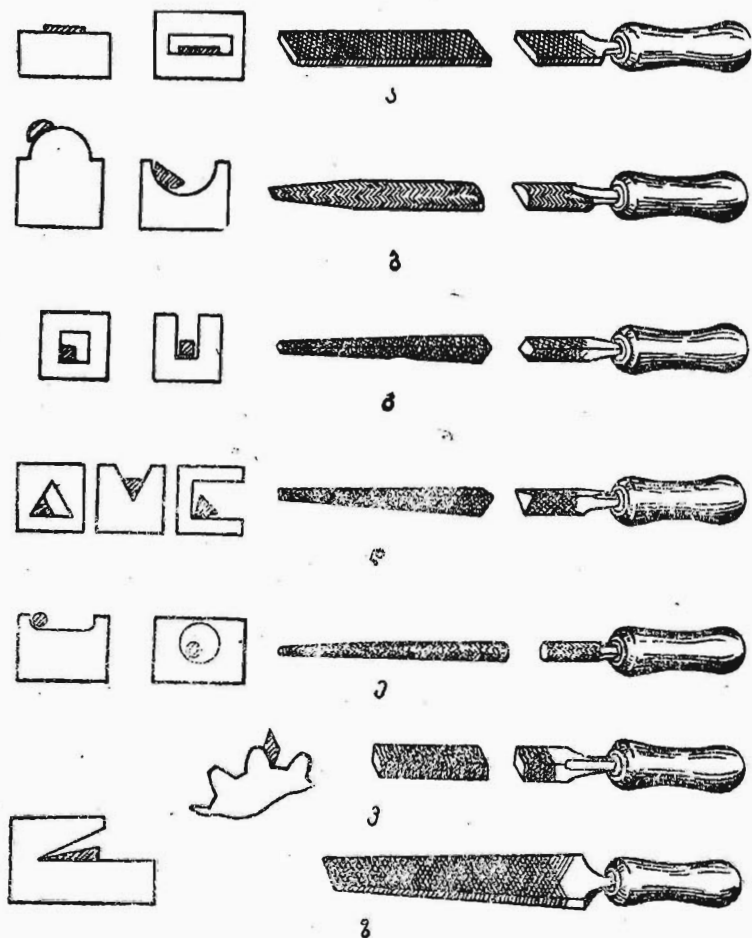
მე-3, 4, 5 და 6 კლასები — ხავერდა ქლიბები, რომელთა 1 სმ სიგრძეზე მოდის 24—28 კბილი (ყველაზე წვრილი ნაჭდევი).

ქლიბები შეიძლება იყოს ერთმაგი და ორმაგი (ჯვარედინი) ნაჭდევით.

საქლეში ქლიბები გამოიყენება მაშინ, როცა დეტალებიდან საჭიროა ლითონის დიდი შრის მოხსნა.

დიდი ზომის კვადრატული კვეთის ქლიბებს, რომლებსაც ამოზნექილი გვერდითი ზედაპირები და მსხვილი კბილები აქვთ, ძელური ქლიბები ეწოდებათ.

ძელური და საქლეში ქლიბები, რომელთაც დიდი კბილები აქვთ იძლევა შესაძლებლობას, რომ ერთ სვლაზე მოგხსნათ ბურბუშელა (ნაქლიბის) დიდი მოცულობა და, მაშასადამე, უზრუნველყოთ შრომის დიდი ნაყოფიერება. მაგრამ ძელური ქლიბები იძლევა ძალიან უხეშ ზედაპირს და გამოიყენება ლითონის მხოლოდ ძალიან დიდი შრის მოხსნის დროს. საქლეში ქლიბებით მუშაობის ნაკლს წარმოადგენს ის, რომ შეუძლებელია სუფთად დამუშავებული ზედაპირის მიღება.



ნახ. 133. ქლიბის სახეები:

ა—ბრტყელი; ბ—ნახევრად მრგვალი; გ—კვადრატული; დ—სამწანაგა;
ე—მრგვალი; ვ—რომბისებრი; ზ—დანისებრი.

იმისათვის, რომ შეამცირონ ნაკლებნაყოფიერი ხელით მუშაობა, საქლეში ქლიბით მოსაქლიბი ლითონის ნამეტს იღებენ ყოველთვის 0,7—1 მმ-დე. დანარჩენი შრის მოხსნას ჩვეულებრივად ახდენენ ლითონსაჭრელ ჩარხებზე.

საპირე ქლიბებს იყენებენ მას შემდეგ, როცა საქლეში ქლიბის საშუალებით უკვე მოხსნიან გასაქლიბი ლითონის ძირითად შრეს. საპირე ქლიბის მუშაობის დროს დატოვებენ შრეს, რომლის სისქე არ აღემატება 0,3—0,5 მმ-ს.

ბლანტი და რბილი მასალების (ტყვია, ბაბიტი, ფიბრა, ხე და სხვ.) გაქლიბვისათვის იყენებენ სპეციალური ნაჭდევის მქონე ქლიბს, რომელსაც ჭოპოსანი ეწოდება.

დასამუშავებელი დეტალის სიგრძის მიხედვით იყენებენ აგრეთვე შესაბამისი —100—450 მმ-დე სიგრძის მქონე ქლიბებს (სიგრძედ ითვლება მხოლოდ ნაჭდევი ნაწილი).

ქლიბის სიგრძის შერჩევის დროს საჭიროა ვიხელმძღვანელოთ იმ მოსაზრებით, რომ ქლიბის სიგრძე 150—200 მმ-ით უნდა სჭარბობდეს დასამუშავებელი სიბრტყის სიგრძეს.

3. ქლიბების მიმართ მოპყრობის წესები და მათი მოვლა-შენახვა

თუ ფრთხილად მოვეპყრობით ქლიბს და განვახორციელებთ მისდამი საჭირო მოვლას, მაშინ იგი მნიშვნელოვნად უფრო დიდ ხანს მოემსახურება ზეინკალს.

მოსახსნელი ბურბუშელას მოქმედებით ქლიბის კბილები გამოიფხვნება ან დამუშავდება და ჰკარგავს ქრის უნარს, სხვანაირად რომ ვთქვათ, ხდება ქლიბის ცვეთა.

გარდა ამისა, ქლიბის კბილებს შორის გაიტენება წვრილი ბურბუშელა (ნაქლიბი), რაც აძნელებს ქლიბით მუშაობას და კაწრავს დასამუშავებელ ზედაპირს.

ნორმალური ცვეთის გარდა, ქლიბებიშ ეიძლება ნაადრევად გამოვიდეს მწყობრიდან მათდამი დაუდევარი მოპყრობის შედეგად, რაც ადიდებს ქლიბის ხარჯს.

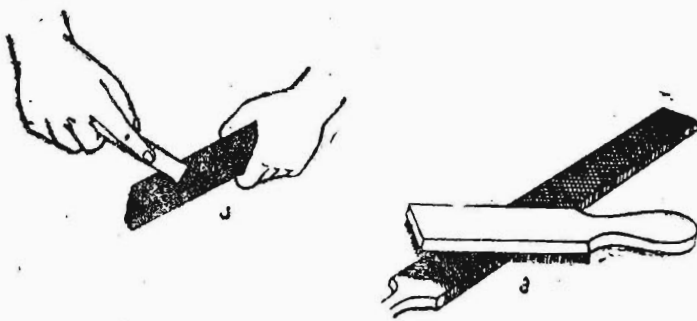
რომ გავადიდოთ ქლიბების სამსახურის ვადა, საჭიროა დავიცვათ ისინი დარტყმებისაგან, რომელთაც შეუძლიათ დააზიანონ კბილები. ქლიბები უნდა შევინახოთ ხის სადებებზე და ამასთან, თვალყური ვადევნოთ, რომ ისინი ერთიმეორეს არ შეეხონ. ქლიბის კბილების ჩქარ ცვეთას იწვევს თუჯის დეტალის ქერქის ან ხენჯის მქონე ნაჭედის ქლიბვა. ამის თავიდან აცილების მიზნით დეტალის ზედაპირი, რომელზედაც ქერქი ან ხენჯი არის,

უნდა მოვკვეთოთ და მხოლოდ ამის შემდეგ შევუდგეთ ქლიბას.

საჭიროა, ქლიბები დავიცვათ მათზე წყლის ან ტენის მოხვედრისაგან — ისინი იწვევენ მათ დაჟანგვას. ტენიან სათავსოში მუშაობის დროს საჭიროა, რომ ქლიბი შეძლებისდაგვარად დავიცვათ კოროზიისაგან. მუშაობის პროცესში, როცა ქლიბის კბილები ნაქლიბით იტენება, დროგამოშვებით საჭიროა მათი გაწმენდა ფოლადის ჯაგრისის ან სპეციალური საწმენდების საშუალებით.

გაწმენდას უნდა ვახდენდეთ ნაჭდევების გასწვრივ (ნახ. 134).

ახალი საქლეში ქლიბის მუშაობის ვადის გახანგრძლივების მიზნით ჯერ უნდა გამოვიყენოთ იგი რბილი მასალების (ბრინჯაო, თითბერი) გასაქლიბად და მხოლოდ ამის შემდეგ გადავიდეთ უფრო მაგარი მასალების (თუჯი, ფოლადი) დამუშავებაზე. მაგრამ სა-



ნახ. 134. ქლიბის გაწმენდა ბურბუშელსაგაჲ:
ა—ნიჩბური საწმენდით; ბ—ფოლადის ჯაგრისით

ქლეში ქლიბით ძალიან სალი თუჯისა და ფოლადის დამუშავება არ არის რეკომენდებული. ამ შემთხვევაში უნდა გამოვიყენოთ საპირე ქლიბი.

ქლიბებს, რომლებმაც დაკარგეს ბურბუშელას მოხსნის უნარი, კი არ გადაყრიან, არამედ აგროვებენ და გზავნიან ხელმეორედ დაჭდევითვის ან ქიმიურად დამუშავებისათვის, რის შედეგად კბილები ახლად იძენენ ჭრის უნარს.

4. ქლიბზე ტარის ჩამოცმა

იმისათვის, რომ მუშაობის დროს ხელში ქლიბის მარჯვედ დაჭერა შეიძლებოდეს, მის კუდზე ჩამოაცმევენ გლუვი ზედაპირის მქონე ხის ტარს. ტარის სიგრძე ერთ-ნახევარჯერ მეტი უნდა იყოს ქლიბის კუდზე.

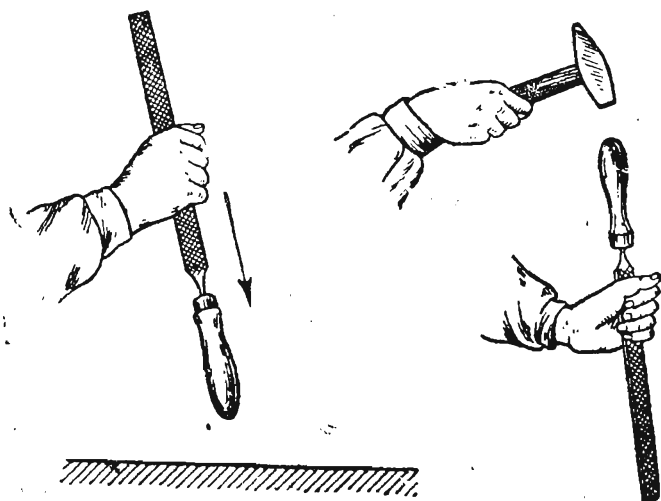
ქლიბზე ჩამოცმის დროს ტარის გახეთქის თავიდან აცილების მიზნით, მის ერთ ბოლოში წინასწარ გაბურღავენ გრძივ ნახვრეტს და ტარის ამ ბოლოს ჩამოაცმევენ რგოლს.

ტარის ნახვრეტის დიამეტრი არ უნდა იყოს მეტი ქლიბის კუდის შუა ნაწილის სიგანეზე, ხოლო ნახვრეტის სიღრმე უნდა შეესაბამებოდეს კუდის სიგრძეს.

ტარის ჩამოცმა შეიძლება მხოლოდ იმ ხერხებით, რომლებიც ნაჩვენებია 135-ე ნახაზზე. ჩამოცმის შემდეგ ქლიბის მხრებსა და ტარზე ჩამოცმული რგოლის ტორსს შორის უნდა დარჩეს 15—18 მმ-ის ტოლი ღრეჩო, რათა შესაძლებელი იყოს ტარის შემდგომი უფრო მჭიდრო ჩამოცმა.

ვინაიდან ქლიბით მუშაობის დროს ტარი მჭიდროდ ეკვრის ზეინკლის ხელს, ტარის ზედაპირი გლუვი უნდა იყოს, რომ ხელისგული არ გადაუხეხოს მას.

კატეგორიულად აკრძალულია ისეთი ქლიბებით მუშაობა, რომელთაც გაბზარული ტარი აქვთ ან ისეთებით, რომელთა ტარზე მაგთულია შემოხვეული.



ნახ. 135. ქლიბზე ტარის ჩამოცმა.

ეს, ერთი მხრივ, ქმნის ხელისგულის დაზიანების საფრთხეს, მეორე მხრივ, ქლიბიდან ტარის მოსხლეტის საფრთხეს, რის შედეგად მარცხენა ხელის დაწოლის გამო ქლიბი შეიძლება დაყირავდეს და მომუშავეს ტრავმა მიაყენოს.

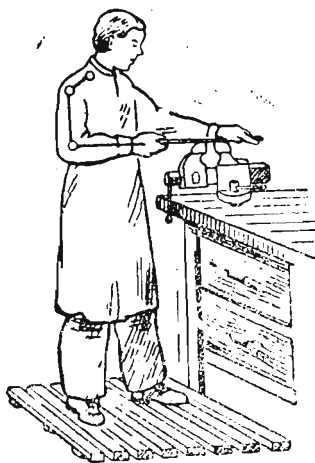
ქლიბვის დროს, როგორც წესი, დეტალს ჩაამაგრებენ საზეინკლო დაზგაზე დაყენებულ გირაგში.

თუ გირაგში ისეთი დეტალის მოჭრა გვიხდება, რომლის ზედაპირები სუფთადაა დამუშავებული, მაშინ იმისათვის, რომ თავიდან აიცილონ ტუჩების ნაჭდევებისაგან მიყენებული ჩანაჭყლეტების დარჩენა ამ ზედაპირზე, იყენებენ სატუჩეებს—რბილი ლითონისაგან დამზადებულ კუთხედებს, რომლებსაც ფოლადის ტუჩებზე ჩააყენებენ.

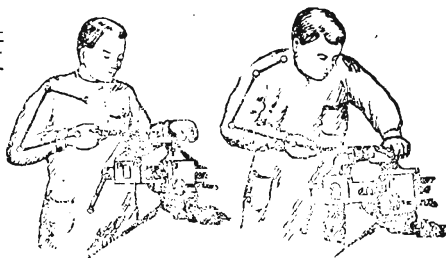
მცირე ზომის ნამზადების დასამაგრებლად იყენებენ ხელის გირაგებს.

იმისათვის, რომ გამოიმუშაონ ქლიბით მუშაობის სწორი ჩვევები შეამცირონ დაღლილობა და, მაშასადამე, გაადიდონ შრომის ნაყოფიერება, გირაგს აყენებენ მომუშავის სიმაღლის მიხედვით.

ქლიბვა მეტად მწარმოებლურია 'მომუშავის შემდეგი პოზიციის დროს: ხელი, რომელიც მაჯით დადებულია გირაგის ტუჩებზე, წინა მხრის ჰორიზონტალური მდგომარეობის დროს იდაყვის ნალუნში წარმოქმნის მართ კუთხეს (ნახ. 136, ა.). ეს პირობა თუ არ იქნება დაცული, მუშაობის დროს ზეინკალი უფრო ადრე დაიღლება.



ა



ბ

გ

ნახ. 136. ზეინკლის მდგომარეობა ქლიბვის დროს:

ა—გირაგის სიმაღლის მიხედვით სწორად დაყენების დროს;

ბ—გირაგის ნორმალურზე მაღლა დაყენების დროს;

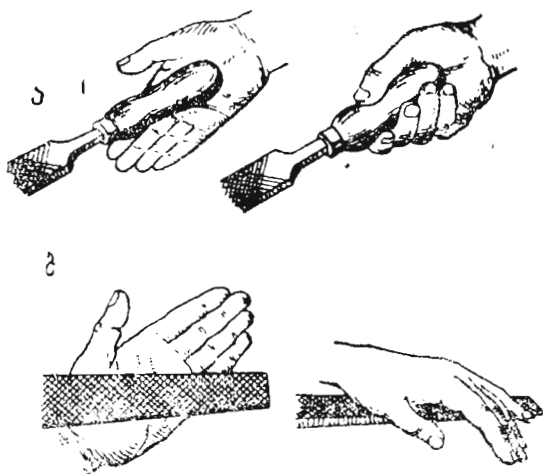
გ—გირაგის ნორმალურზე ქვევით დაყენების დროს.

136, ბ და გ ნახაზებზე ნაჩვენებია მომუშავის ხელების არანორმა-

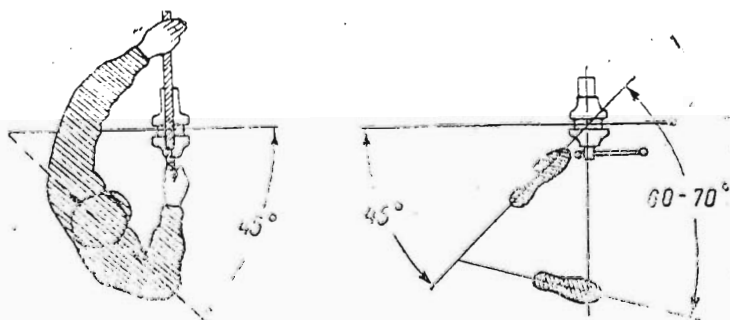
ლური მდებარეობა სიმაღლის მიხედვით გირაგების არასწორად დაყენების გამო.

იმისათვის, რომ არ დაგვჭირდეს დაზგების სიმაღლის მორგება მასზე დაყენებული გირაგებით მომუშავის სიმაღლის შესაბამისად, იყენებენ სიმაღლის მიხედვით სარეგულირებელ დაზგებს ან ხის ქვესადებებს ფეხებისათვის; ასეთი ქვესადებები იძლევა შესაძლებლობას უზრუნველყოთ მომუშავის ნორმალურ მდგომარეობაში დგომა.

მუშაობის დაწყების წინ მუშა ქლიბს იღებს ჩამოცმული ტარით



ნახ. 137. ხელის ჩავლება ქლიბზე; ა--მარჯვენა ხელის მდებარეობა; ბ--მარცხენა ხელის მდებარეობა.



ნახ. 138. მომუშავის ფეხებისა და ტანის ორი მდებარეობა. მარჯვენა ხელში ისე, რომ ტარის მომრგვალებული ბოლო ებჯინებოდეს ხელისგულს.

მარჯვენა ხელის ცერი ზემოდან ედება ქლიბის ტარს სიგრძეზე, ხოლო დანარჩენი თითები ტარზე ჩავლებულია ქვემოდან (ნახ. 137, ა). ქლიბს დასდებენ დასამუშავებელ დეტალზე ჰორიზონტალურ მდებარეობაში, ხოლო მარცხენა ხელის გულს ადებენ ქლიბის მეორე ბოლოს (ნახ. 137, ბ).

ნაყოფიერი მუშაობისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს მომუშავის ფეხებისა და ტანის სწორ მდგომარეობაში ყოფნას. მომუშავის ტანისა და ფეხების სწორი მდებარეობა ნაჩვენებია 138-ე ნახაზზე.

თხელის შრის გაქლიბვის დროს, როცა არ მოითხოვება დიდი დაწოლა, ტანი უნდა დავიჭიროთ სწორად, გირაგის მიმართ დაახლოებით 45° -იანი კუთხით. რაც შეეხება ფეხების მდგომარეობას, მარცხენა ფეხის ტერფი უნდა იყოს გირაგთან, ხოლო მარჯვენა გადავდგათ უკან და მარჯვნივ დაახლოებით 250 მმ-ით. ტერფის შუა ხაზებს შორის წარმოქმნილი კუთხე ჩვეულებრივად შეადგენს $60-70^{\circ}$ -ს. ქლიბის მუშა სვლის დროს (ჩვენგან იქეთ) დიდი დატვირთვა მოდის მარცხენა ფეხზე, ხოლო უკუსვლისას (უკმი სვლა) დიდი დატვირთვა გადადის მარჯვენა ფეხზე; ასე რომ, ფეხების კუნთები შენაცვლებით ისვენებს.

6. სიბრტყეების ძლიზვა

იმისათვის, რომ ქლიბმა გასაქლიბავ ნამზადზე გადაადგილების დროს მოხსნას ბურბუშელა, საჭიროა მასზე ძალა მივაყენოთ ორი მიმართულებით.

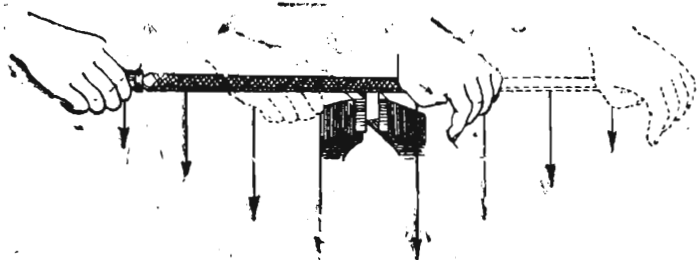
ერთი ძალა აჭერს ქლიბს ნამზადზე, ხოლო მეორე ძალა ქლიბს ანიჭებს უკუმოქცევ-გადატანითს მოძრაობას. პირველი ძალა ხორციელდება ორივე ხელით, თითოეულ მათგანზე ცვალებადი დატვირთვით, რაც დამოკიდებულია ქლიბის მდებარეობაზე ნამზადის მიმართ. მეორე ძალა ხორციელდება მხოლოდ მარჯვენა ხელით; მარცხენა ხელი იკავებს ქლიბის ბოლოს, აჭერს რა მას ნამზადზე.

მუშა სვლის განმავლობაში, რაც უფრო შორს მიდის ქლიბის ბოლო მით უფრო ნაკლებად უნდა დავაწვეთ ამ ბოლოზე მარცხენა ხელით. მუშა სვლის დამთავრებისას ეს დაწოლა ძალიან სუსტი უნდა იყოს (ნახ. 139).

უკმი სვლის დამთავრებისას, პირაქით, როცა დასამუშავებელი ნამზადიდან მნიშვნელოვნად გამოიწვევა ქლიბის ტარიანი ბოლო, მარჯვენა ხელით ამ ბოლოზე დაწოლას ასუსტებენ. ამრიგად, ახლე-

ნენ რა კლიბზე დაწოლის მუდმივ რეგულირებას, აღწევენ ჰორი-
ზონტალური სიბრტყის მიღებას დაფერდების გარეშე.

ნამზადზე კლიბის მიჭერა მხოლოდ მუშა სვლის (ჩვენგან იქეთ)



ნახ. 139. კლიბზე აწოლის რეგულირება კლიბის დროს.

დროს არის საჭირო. უკან სვლის დროს კლიბი მხოლოდ უნდა
სრიალებდეს (მიჭერის გარეშე) გასაქლიბავ ზედაპირზე.

რაც უფრო უხეშია სამუშაო, მით უფრო მეტი დაწოლაა საჭირო
მუშა სვლის დროს. გაქლიბვის სისუფთავეზე, სიზუსტესა და და-
მუშავებაზე და ნამეტის შემცირებაზე მოთხოვნილებათა გადიდების-
და მიხედვით უნდა შევამციროთ კლიბზე დაწოლა.

სანამ შევუდგებოდეთ დავალების შესრულებას, საჭიროა გავსინ-
ჯოთ გირაგი და მუშაობისათვის საჭირო ყველა ხელსაწყო; მუშაობას
ვიწყებთ მხოლოდ მაშინ, როცა დავრწმუნდებით, რომ ყველა ხელ-
საწყო წესიერ მდგომარეობაშია. გირაგის გასინჯვის დროს უნდა
დავრწმუნდეთ კარგად არის თუ არა დამაგრებული მისი ტუჩები—
ხომ არა აქვთ მათ რყევები.

გირაგზე ნამზადის დაყენებისა და გასწორების დროს თვალყურს
უნდა ვადევნებდეთ იმას, რომ კლიბვის დროს ძალის მოქმედების
შედეგად არ შესძლოს მან თავისი მდგომარეობის შეცვლა. თუ
ნამზადი შეიცვლის თავის მდებარეობას, მაშინ დამუშავების სიზუსტე
შემცირდება.

იმასთან დაკავშირებით, რომ ზეინკალს უმუშავდება კლიბის
ჰორიზონტალურ სიბრტყეში გადაადგილების ჩვევები, ნამზადებს
ისე აყენებენ გირაგებზე, რომ გასაქლიბავი სიბრტყეები განლაგდეს
გირაგის ტუჩების პარალელურად. თუ ეს არ იქნება დატული,
მაშინ ზეინკლის სწორი მუშაობის პირობები ირღვევა.

ნამზადები, განსაკუთრებით თხელი, არ უნდა ამოვწიოთ გირაგის
დონიდან ძალიან მაღლა, წინააღმდეგ შემთხვევაში კლიბვის დროს
ისინი დაიწყებენ ძაგძაგს და ასეთ პირობებში ზუსტი სიბრტყის
მიღება შეუძლებელია. გარდა ამისა, გირაგზე დაყენებული მნიშ-

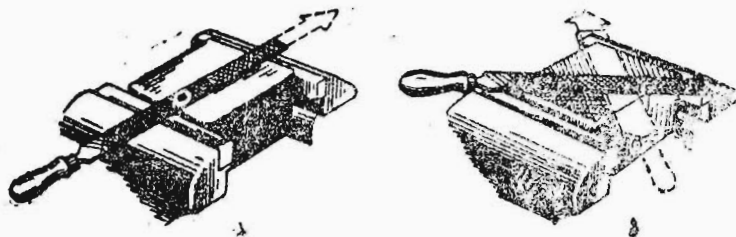
ვენელოვნად ამოწეული ნამზადი არღვევს ზეინკლის ხელების სწორ მდებარეობას, რაც გამოიწვევს მის ჩქარა დაღლას. ნამზადების ძალიან დაბალი განლაგების დროს საშიშია არ დაეაზიანოთ ქლიბი გირაგის ნაწრთობ ტუჩებზე. რეკომენდებულია, რომ ნამზადის გასაქლიბავი ზედაპირი გირაგის ტუჩების დონიდან ამოწეულ იქნას არაუმეტეს 5—10 მმ-ისა, ამასთან უმცირესი სიდიდე ეხება თხელ ნამზადებს.

დიდი ქლიბით პატარა დეტალების გაქლიბვის დროს მისი მუშა ნაწილის მთელი სიგრძე არ გამოიყენება. გარდა ამისა, დიდი, მძიმე ქლიბით მცირე ზედაპირის გაქლიბვის დროს ზეინკალი მნიშვნელოვნად ჰკარგავს ბალანსირების შეგრძნების უნარს, ამიტომ ზუსტი სიბრტყის მიღება ძნელია. მეორე მხრივ, უზომოდ მცირე ქლიბის გამოყენება იწვევს შრომის ნაყოფიერების შემცირებას და მუშის დაღლას, რომელიც განსაზღვრული შრომის მოხსნისათვის იძულებულია განახორციელოს მეტი უკუმოქცევ-გადატანითი მოძრაობა, ვიდრე სწორად შერჩეული ქლიბით მუშაობის დროს. ქლიბით მოძრაობის ნორმალური ტემპი უდრის 40—60 ორმაგ მოძრაობას წუთში.

საპირე ქლიბის საჩორტნი სამუშაოებისათვის გამოყენება ამცირებს შრომის ნაყოფიერებას, ვინაიდან საქლეში ქლიბით ჩორტნა უფრო ნაყოფიერია.

სიბრტყეების ქლიბვა ჩვეულებრივად წარმოებს დეტალის მოკლე მხრის მიმართულებით.

ქლიბის მოძრაობის მიმართულება და, მაშასადამე შტრიხების



ნახ. 140. ქლიბის მოძრაობის მიმართულება.

მიმართულება შეიძლება იყოს გრძივი (ნახ. 140,ა) და ჯვარედინი (ნახ. 140,ბ).

გრძელი შტრიხებით მუშაობის დროს ძნელია სუფთა ზედაპირის მიღება, ამიტომ მუშაობის პროცესში საჭიროა ქლიბის მოძრაობის მიმართულების ცვლა.

ჯვარედინი შტრიხით მუშაობის დროს, მუშაობის პროცესში შეიძლება აგრეთვე თვალყური ვადევნოთ ქლიბის მოძრაობის სისწორესაც. თუ აღრე დარჩენილი შტრიხები ქლიბის ჯვარედინი მიმართულებით მოძრაობის დროს დაიფარება, მაშასადამე, ქლიბის მდებარეობა ნამზადზე სწორია და სიბრტყის დაფერდებას არ მივიღებთ.

გაქლიბვის დროს სიბრტყის დაფერდების მიზეზი შეიძლება იყოს შემდეგი:

ა) ფოლადის ტუჩების სუსტი მიმაგრება გირაგზე;

ბ) ნამზადის არასწორი ჩამაგრება გირაგში;

გ) მუშაობის დროს ქლიბის არასწორი დაჭერა;

დ) მუშაობის დროს ტანის არასწორი დაყენება;

ე) არასწორი ბალანსირება და ცუდად გაანგარიშებული დაწოლა ქლიბზე, დეტალზე მისი სხვადასხვა მდებარეობის დროს.

ქლიბვის პროცესში აწარმოებენ დასამუშავებელი დეტალის სიბრტყიანობის შემოწმებას. ეს შემოწმება ხორციელდება შესამოწმებელი სახაზავით.

სახაზავი უნდა შევარჩიოთ შესამოწმებელი სიბრტყის სიგრძესთან შეფარდებით, ე.ი სიგრძის მიხედვით სახაზავმა უნდა დაფაროს შესამოწმებელი სიბრტყე.

სიბრტყის გაქლიბვის სისწორის შემოწმებას ახდენენ „საშუქზე“. ამისათვის დეტალს მოხსნიან გირაგიდან და მოათავსებენ თვალეზის დონეზე. სახაზავი უნდა დავიჭიროთ შუა ნაწილით, მისი პირი შესამოწმებელი სიბრტყის მიმართ პერპენდიკულარულად უნდა დავაყენოთ.

სიბრტყის ყველა მიმართულებით შესამოწმებლად სახაზავს ჯერ დააყენებენ გრძელი მხრის 2—3 ადგილზე, შემდეგ მოკლე მხრის 2—3 ადგილზე და ბოლოს, ჯერ ერთ და მერე მეორე დიაგონალზე.

თუ სახაზავსა და შესამოწმებელ ზედაპირს შორის მიღებული საშუქი ვიწრო და თანაბარია, მაშინ სიბრტყე დამაკმაყოფილებლად არის დამუშავებული.

სახაზავის ცვეთის თავიდან აცილების მიზნით მისი ლითონზე გადაადგილება არ უნდა დავუშვათ; თითოეული შემოწმების შემდეგ იგი უნდა მოვაცილოთ ზედაპირს და გადავიტანოთ მეორე მდებარეობაში.

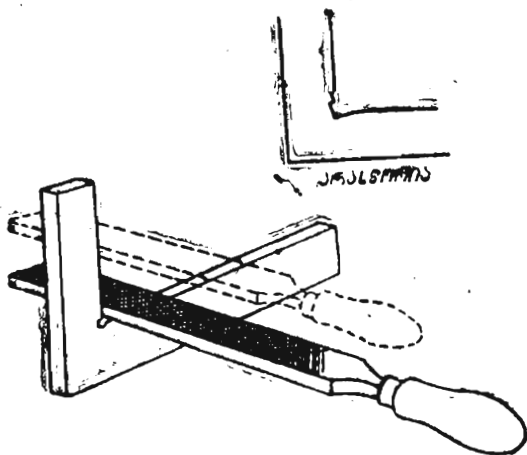
7. მართი კუთხით მდებარე სიბრტყის გაძლივვა

ვიღრე შევუდგებოდეთ მართი კუთხით მდებარე სიბრტყეების გაქლიბვას, ჯერ გულდასმით უნდა დავამუშაოთ ერთი სიბრტყე, რომელსაც ბაზური სიბრტყე ეწოდება, ხოლო შემდეგ შევუდგეთ

მეორე სიბრტყის დამუშავებას ისე, რომ ბაზურ სიბრტყესთან მან შეადგინოს 90° -იანი კუთხე. როგორც წესი, ბაზურ სიბრტყედ ირჩევენ დიდ სიბრტყეს.

შიგა კუთხის 90° -ით გაქლიბვა დაკავშირებულია განსაზღვრულ სიძნელეებთან.

ძალიან ფრთხილად უნდა ვიყოთ, რომ გაქლიბვის დროს არ ჩამოვქლიბოთ კუთხის მეორე გვერდიც. ამისათვის ყველაზე კარგია



ნახ. 141. 90° -ით მდებარე სიბრტყეების გაქლიბვა.

ვისარგებლოთ ისეთი ქლიბით, რომელსაც გვერდით ნაქდევია არა აქვს (ნახ. 141).

8. თხელი დეტალების ქლიბვა

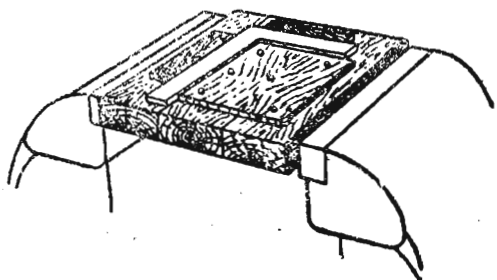
თხელი დეტალების ზედაპირების ქლიბვა არსებითად ისევე ხორციელდება როგორც სქელი დეტალებისა. განსხვავება მხოლოდ ის არის, რომ თხელი დეტალების უძრავ მდებარეობაში უშუალოდ გირავზე დამაგრება ძნელია.

ხის საყრდენზე (ძელზე) თხელი დეტალების დამაგრებას ახდენენ თამასების საშუალებით, რომლებიც განლაგებული არიან დეტალის პერიმეტრის მიხედვით და რომლებსაც ძელზე დაამაგრებენ ლურსმნების საშუალებით. ძელს ამაგრებენ გირავზე (ნახ. 142). ამასთან, თვალყური უნდა ვადევნოთ იმას რომ დასამუშავებელი დეტალები მტკიცედ იყოს დამაგრებული და არ ჰქონდეს გადაადგილების საშუალება და რომ ამ დეტალების დასამუშავებელი ზედაპირები ჰორიზონტალურად იყოს განლაგებული.

არამჭიდრო დამაგრება იწვევს დასამუშავებელი დეტალის მოძრაობას, რაც ვერ უზრუნველყოფს ნაყოფიერ და ზუსტ დამუშავებას.

დასამუშავებელი ზედაპირების ჰორიზონტალური სიბრტყიდან

გადახრა დაუშვებელია იმიტომ, რომ იგი აიძულებს მუშას ქლიბი გადადგილოს არაპორიზონტალურად, რაც ეწინააღმდეგება სიბრტ-

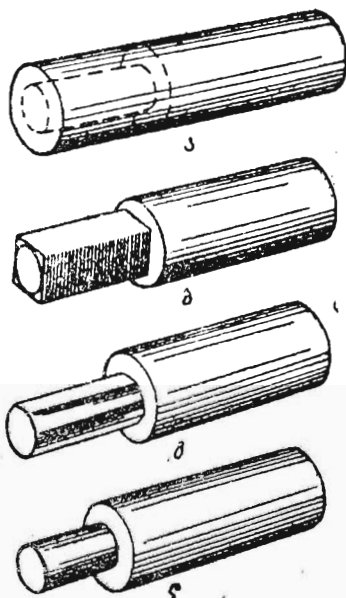


ნახ. 142. ხის ძელზე მოთავსებული თხელი დეტალების ჩამაგრება გირაგში. ყეების ქლიბების ძირითად წესს.

9. ცილინდრული ღეროს ქლიბვა

ცილინდრული ღეროს ქლიბვა ისეთივე ცილინდრულ, მაგრამ უფრო ნაკლები დიამეტრის ღეროდ, წარმოებს შემდეგი იმდევრობით (ნახ. 143).

ცილინდრულ ნამზადს (ნახ. 143,ა) ჯერ შემოქლიბავენ კვადრატად (ნახ. 143,ბ). ამ კვადრატის გვერდი ნამეტის გაორკეცებული სიდიდით სჭარბობს იმ ღეროს დიამეტრს, რომელიც დამზადების შემდეგ უნდა მივიღოთ. შემდეგ შემოქლიბავენ კვადრატის კუთხედებს და მიიღებენ რვაწახნაგას (ნახ. 143,გ), ხოლო რვაწახნაგადან, მოხსნიან რა კუთხეებს, მიიღებენ თექვსმეტწახნაგას.

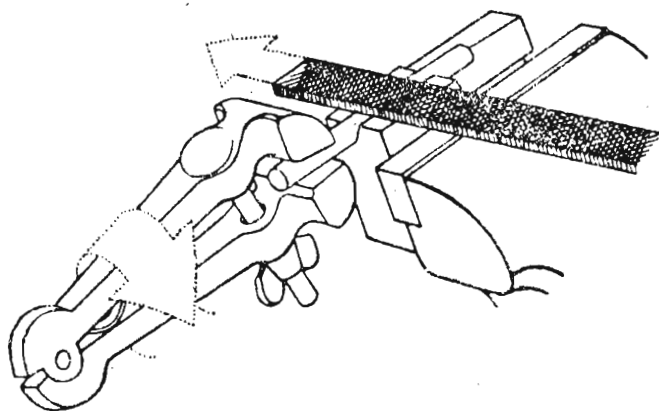


ამის შემდეგ აღწევენ საჭირო დიამეტრის ცილინდრული ღეროს მიღებას (ნახ. 143,დ). ლითონის დიდი შრე (ოთხი-რვაწახნაგას მიღებამდე) საჭიროა მოეხსნათ საქლეში ქლიბით, ხოლო რვაწახნაგას გაქლიბვიდან დაწყებული — საპირე ქლიბით.

წესიერი ცილინდრის შემოქლიბვა მრავალწახნაგას წახნაგე-

ნახ. 143. ცილინდრული ღეროს გაქლიბვის მიმდევრობა.

ბის რიცხვის თანდათანობით გადიდების გზით, წარმოადგენს მეტად შრომატევად სამუშაოს—იგი დიდ მოთმინებასა და შეუპოვრობას მოითხოვს. შემოქლების სისწორის შემოწმება სრულდება



ნახ. 144. მცირე დიამეტრის ცილინდრული ღეროს შემოქლება ხელის გირაგში.

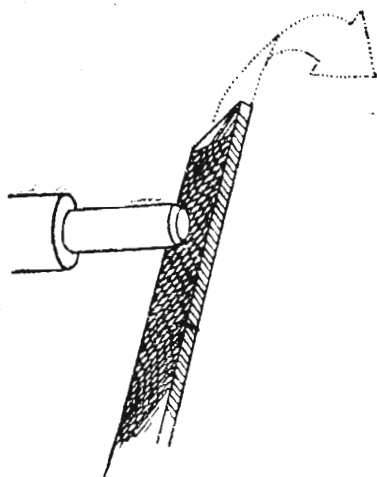
კრონფარგლით ან შტანგენფარგლით რამდენიმე ადგილზე; სიგრძეზე ყოველ კვეთში საჭიროა მოვახდინოთ სულ ცოტა სამი გაზომვა.

მცირე დიამეტრის ცილინდრული ღეროების შემოქლების დროს ნამზადებს ჩაამაგრებენ ხელის გირაგში ისე როგორც ეს ნაჩვენებია 144-ე ნახაზზე.

გასაქლიბ ღეროსთან საყრდენის მოვალეობას ასრულებს გირაგში დამაგრებული ძელაკი, რომელსაც უკეთებენ მცირე სიღრმის კუთხურ ჩანახერხს.

გირაგს ნამზადთან ერთად დაიკავებენ და აბრუნებენ მარცხენა ხელით, ხოლო კლიბით, რომელიც მარჯვენა ხელში უჭირავთ ღეროს გაქლიბავენ საჭირო ზომამდე.

ღეროზე ნაზოლის შემოქლების ხერხი ნაჩვენებია 145-ე ნახაზზე.



ნახ. 145. ცილინდრული ღეროდან ნაზოლის შემოქლების ხერხი.

სასოფლო-სამეურნეო მანქანების ბევრ დეტალს აქვს როგორც ჩაზნეპილი, ისე ამოზნეპილი ფორმის მრუდწირული მოხაზულობა.

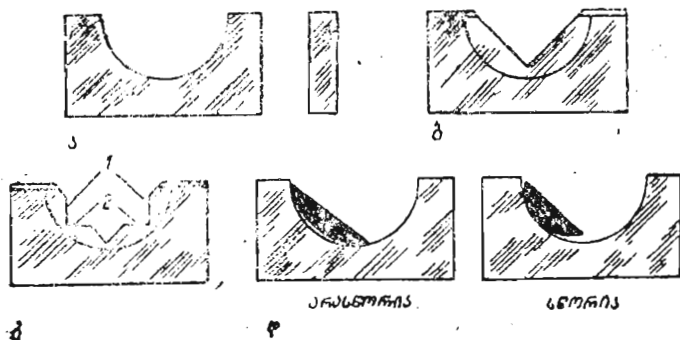
მრუდწირული ზედაპირების ამოქლიბვისა და გადაქლიბვის დროს ზედმეტი ლითონის მოსაშორებლად საჭიროა შერჩეულ იქნას ყველაზე უფრო რაციონალური ხერხი.

ერთ შემთხვევაში საჭირო ხდება წინასწარი ამოხერხვა ხერხუნას საშუალებით, მეორე შემთხვევაში—გამობურღვა, მესამე შემთხვევაში—ამოკვეთა და ა.შ. ამოქლიბვაზე ძლიერ დიდი ნამეტი იწვევს დროის დიდ ხარჯს დავალების შესრულებაზე, ხოლო მეტად მცირე ნამეტი ქმნის დეტალის გაფუჭების საფრთხეს.

ხშირად ძალიან ძნელია ერთბაშად განსაზღვრა, თუ რომელი მხარის ანგარიშზე იქნება ხელსაყრელი მოქლიბვის განხორციელება ნახერხების მოსარგებად. დამუშავების ხერხის არასწორი შერჩევა იწვევს ზედმეტი დროის დახარჯვას ამოქლიბვაზე ან დეტალის წუნს ნახერხების ფორმის დამახინჯების შედეგად.

განვიხილოთ დეტალზე ჩაზნეპილი ზედაპირის ამოქლიბვის მაგალითი, რომელიც გამოსახულია 146,ა ნახაზზე.

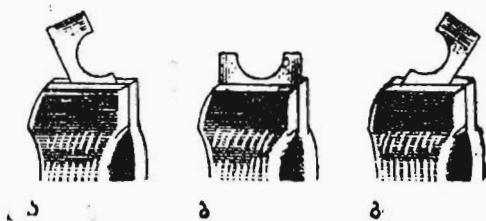
ნამზადზე მონიშნავენ დეტალის საჭირო კონტურს.



ნახ. 146. ჩაზნეპილი ზედაპირების დამუშავების მიმდევრობა.

მოცემულ შემთხვევაში ლითონის დიდი ნაწილის მოშორება შეიძლება ხერხუნას საშუალებით ამოხერხვით, რის შემდეგ ნამზადი მიიღებს 146-ე ნახაზზე ნაჩვენებ ფორმას. შემდეგ ბრტყელი ან კვადრატული ქლიბით გამოქლიბავენ 1 და 2 გვერდებს ისე როგორც ეს ნაჩვენებია 146,გ ნახაზზე; ამის შემდეგ ნახევრად მრგვალი საკლეში ქლიბით წაქლიბავენ გამოშვერილებს და მიუახლოვდებიან

მონიშვნის დროს გამოხაზულ კონტურს. ნახევრად მრგვალი ქლიბის კვეთის პროფილი საჭიროა ავარჩიოთ იმ ანგარიშით, რომ მისი რადიუსი ნაკლები იყოს გამოსაქლიბი ზედაპირის რადიუსზე (ნახ. 146, დ).



ნახ. 147. გირაგში ნამზადის ჩამაგრების მიმდევრობა ჩაზნეპილი პროფილის ამოქლიბვის დროს; ა—მარჯვენა კუთხით დამაგრება; ბ—შუა ნაწილით დამაგრება; გ—მარცხენა კუთხით დამაგრება.

შემდგომი ამოქლიბვა წარმოებს ნამზადის რიგრიგობით გადაადგილებით გირაგზე ისე როგორც ეს ნაჩვენებია 147-ე ნახაზზე.

ამოქლიბვის დროს საჭიროა ქლიბი ნამზადის ბოლოს მიმართ უმნიშვნელო კუთხით დავიჭიროთ და ვაბრუნოთ იგი თავისი ღერძის ირგვლივ. ამოქლიბვის ასეთი ხერხი საჭიროა იმისათვის, რომ მივიღოთ უფრო წესიერი მრუდწირული ზედაპირი და უზრუნველყოთ ქლიბის ზედაპირის თანაბარი ცვეთა. მონიშნულ კონტურს უნდა ვუახლოვდებოდეთ მთელ ზედაპირზე. მონიშნულ ხაზთან დაახლოებით 0,3 — 0,5 მმ-ით მიახლოების დროს საქლეში ქლიბი უნდა შევანაცვლოთ საპირე ქლიბით და აგრეთვე გირაგში ნამზადის თანდათანობით გადაადგილებით საბოლოოდ განვახორციელოთ მონიშნულ ხაზამდე ამოქლიბვა.

ამოქლიბვის ფორმის სისწორის შემოწმება ყველაზე კარგია თარგის მიხედვით „საშუქზე“.

ამოქლიბული ზედაპირის პერპენდიკულარობას ნამზადის ტორსისადმი ამოწმებენ კუთხედის საშუალებით, რომელსაც რამდენიმე ადგილზე დაადებენ მოქლიბულ ჩაღრმავებას.

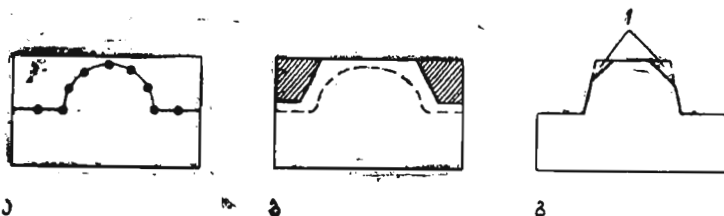
რამდენიმე ერთნაირი დეტალის გაქლიბვის დროს დიდ მწარმოებლობას აღწევენ თარგის გამოყენებით, რომლის კონტურის მიხედვით აწარმოებენ დეტალის დამუშავებას. ფარგლების გამოყენება გამორიცხავს მონიშვნის საჭიროებას.

ზოგიერთ შემთხვევაში თარგს შეცვლიან თვით დეტალით, რომელსაც როგორც თარგს ისე იყენებენ ამოქლიბვის დროს.

თარგების ან დეტალების მიხედვით ამოქლიბვის დროს თვალყური უნდა ვადევნოთ იმას, რომ ნამზადი მტკიცედ ეხებოდეს თარგს (დეტალს) და არ განიცდიდეს ფარდობით გადაადგილებას.

11. ამოზნეხილი ზედაპირების ძლიერება

ისევე როგორც ჩაზნექილი ზედაპირის დამუშავებისას, ამოზნექილი ზედაპირის შემოქლიბვის დროსაც საჭიროა უფრო მეტად რაციონალური ხერხით მოვაშოროთ ზედმეტი ლითონი და შემოქლიბვაზე დავტოვოთ მხოლოდ შეძლებისდაგვარად ნაკლები ნამეტი. თუ ამის გაკეთება არ შეიძლება ლითონსაჭერელ ჩარხზე, მაშინ მონიშნის შემდეგ ნამზადს შემოქლიბავენ ბრტყელი ქლიბით ან ზედმეტ ლითონს ჩამოაჭრიან ხერხუნას საშუალებით ისე, რომ მიუახლოვდნენ მონიშნულ კონტურს.



ნახ. 148. ამოზნექილი ზედაპირების შემოქლიბვის მიმდევრობა.

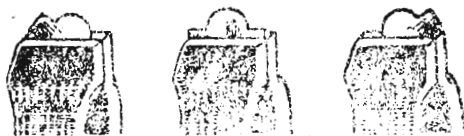
ასეთი შემოქლიბვის მაგალითი ნაჩვენებია 148-ე ნახაზზე. მონიშნის შემდეგ (ნახ. 148, ა) ხერხუნას საშუალებით მოჭრიან ზედმეტ ლითონს, რის შემდეგ დეტალი მიიღებს 148, ბ ნახაზზე ნაჩვენებ ფორმას.

შემდეგ საქლევში ქლიბით ნამზადიდან დამატებით მოხსნიან ლითონის შრეს ისე, რომ კონტურს მიუახლოვდნენ 0,8—1 მმ-ით. შემდეგ ქლიბით მოაცილებენ კუთხეებს 1 (ნახ 148, გ). ამის შემდეგ უკვე შეიძლება ლითონის დარჩენილი შრე ზუსტად კონტურამდე მოვხსნათ საპირე ქლიბის საშუალებით. მუშაობის დასასრულს, როცა კონტურამდე დარჩება 0, 1—0, 2 მმ, საჭიროა ძლიერ ფრთხილად და ყურადღებით ვიყოთ, რომ არ შევიჭრათ ქლიბით კონტურის ქვემოთ და არ გავაფუჭოთ დეტალი.

ამოზნექილი ზედაპირის დამუშავების მიხედვით საჭიროა ნამზადი გადავაყენოთ გირაგში ისე როგორც ეს ნაჩვენებია 149-ე ნახაზზე.

განსაკუთრებით ყურადღებით უნდა ვიყოთ ქლიბით იმ კუთხეებთან მიახლოების დროს, რომლებსაც წარმოქმნიან დეტალის სწორი მხრები და წრეხაზის რკალი. გაუფრთხილებელი შემოქლიბვის დროს ადვილად შეიძლება ჩამოვქლიბოთ მხრები ან წრეხაზის რკალი, რის შედეგადაც დეტალი გაფუჭდება. ამის თავიდან აცილების მიზნით იყენებენ ქლიბებს, რომელთაც ერთ გვერდზე არა აქვთ ნაჭდევები.

თუ ასეთი ქლიბით შემოვქლიბავთ ნახევარწრეს და მასთან ქლიბს დავიჭერთ ისე, რომ მისი უნაქდეგო გვერდი მიმართული იყოს მხრებისაკენ, დეტალის გაფუჭების საფრთხე თავიდან იქნება აცილებული.



ნახ. 149. გირაგში ნამზადის ჩამაგრების მიმდევრობა: ა—მოხნილი ზედაპირის შემოქლიბვის დროს; ბ—მარჯვენა კუთხით დამაგრება; გ—შუა ნაწილით დამაგრება; დ—მარჯვენა კუთხით დამაგრება.

კუთხეების დამუშავებას ახდენენ ან რომბისებრი, ან სამწახნაგა ქლიბით.

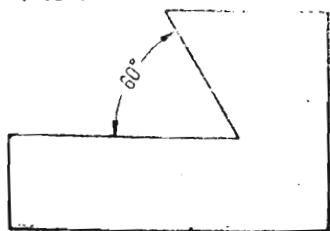
12. შიგა კუთხეების გამოქლიბვა

შიგა კუთხეების გამოქლიბვის მიმდევრობას შეიძლება მივყვეთ 150-ე ნახაზზე ნაჩვენები დეტალის დამუშავების მიხედვით.

ნამზადზე მოინიშნება შიგა კუთხე და მონიშნული ხაზები დანიშნულება. კუთხის წვეროზე უნდა გაიბურღოს 1—2 მმ დიამეტრის ნახვრეტი. მოსანიშნი ხაზიდან 1,5—2 მმ-ის დაშორებით ხერხუნას საშუალებით გამოიჭრას კუთხე.

შემდეგ სამწახნაგა საქლეში ქლიბით გამოქლიბავენ კუთხის დიდ გვერდს, ამასთან ყურადღებას აქცევენ იმას, რომ დამუშავებული სიბრტყე ნამზადის გვერდითი მხარეების პერპენდიკულარული იყოს. შემდგომ დამუშავებაზე ნამეტს სტოვებენ არა-უშეტეს 0,7—1 მმ-ისა. ამის შემდეგ უნდა გამოიქლიბოს აგრეთვე კუთხის მეორე გვერდი.

ასეთივე მიმდევრობით სრულდება ნამეტის მოხსნა საპირე ქლიბის საშუალებით წერტილების კონუსების მოხსნამდე. ამ საჩუშაოს შესრულების დროს ყურადღებით უნდა ვიყოთ, რომ ლითონი არ გადავქლიბოთ მონიშნულ ხაზებს იქით.



ნახ. 150. დეტალი, რომელსაც აქვს მახვილი შიგა კუთხე.

შემდეგ იმავე საპირე ქლიბით გამოქლიბავენ ლითონის დარჩენილ შრეს ისე, რომ მცირე მანძილით მიუახლოვდნენ მონიშნულ ხაზებს. გათთან მიახლოვების დროს ზეინკალი თანდათანობით გამოქლიბავს კუთხის ხან ერთ და ხან მეორე გვერდს, თანაც მუდმივად ამოწებს მოქლიბული სიბრტყეების

პერპენდიკულარობას ნამზადის გვერდითი ზედაპირების მიმართ.

საბოლოო გამოყენას აწარმოებენ ან ნახევრად მრგვალი (თუ მისი კუთხე დეტალის კუთხეზე მცირეა), ან რომბისებრი ქლიბით.

კუთხის სისწორეს ამოწმებენ თარგის საშუალებით „საშუქზე“. ამასთან თარგი ჯერ უნდა მივადოთ დიდ გვერდს და შემდეგ თანდათან მივაჭიროთ იგი მეორე გვერდს.

13. სწორი ხაზებით შეზღუდული ნახევრების გამოქლიბვა

მონიშნულ მართკუთხა ნახვრეტს გამოზურღავენ და წიბოების გამოჭრის ან გამოხერხვის შემდეგ გამოქლიბავენ საჭირო ფორმასა და ზომაზე.

ნახვრეტის გვერდების გამოქლიბვა სრულდება ჯერ საქლეში ქლიბით, ამასთან გაიქლიბება ბურღვისაგან დატოვებული უსწორობანი. შემდეგ თანდათანობით გამოქლიბავენ ყველა ოთხ გვერდს ისე, რომ მიუახლოვდნენ მონიშნულ ხაზებს.

ნახვრეტის გვერდების გაქლიბვის დროს ამოწმებენ მათ პერპენდიკულარობას დეტალის სიბრტყის მიმართ.

ნახვრეტების დამუშავება მთავრდება ნახევრად მრგვალი საპირე ან სამწახნაგა ქლიბის საშუალებით, რომელშიც იძლევიან ნახვრეტების კუთხეების მოქლიბვის შესაძლებლობას. სამწახნაგა ნახვრეტებს გამოქლიბავენ შემდეგი მიმდევრობით:

1. სამწახნაგა ქლიბით (რომლის კუთხე ნაკლები უნდა იყოს ნახვრეტის ორ გვერდს შორის მდებარე კუთხეზე) ან დანური ქლიბით გაქლიბავენ ყველა სამ კუთხეს ისე, რომ მონიშნულ ხაზებამდე დარჩეს 0, 5 მმ ნამეტი (აითვლება კაწრულიდან).

2. სამწახნაგა ქლიბით გაქლიბავენ ნახვრეტის გვერდებს, ასევე მონიშნულ ხაზამდე 0,5 მმ მიახლოებით. ამ სამუშაოსათვის ქლიბს შეარჩევენ იმ ანგარიშით, რომ მისი გვერდების სიგანე დაახლოებით უდრიდეს ნახვრეტის გვერდების სიდიდის 0,6—0,7-ს.

3. თარგის მიხედვით გამოჰყავთ ნახვრეტის ჯერ ერთი, შემდეგ მეორე და მესამე კუთხე ისე, რომ არ გადასცილდებიან მონიშნულ ხაზებს.

4. ნახვრეტის კონტურის საბოლოო გამოყენას ასრულებენ საღების ან თარგის მიხედვით.

14. გაქლიბვა საღებავის მიხედვით

საღებავის მიხედვით გაქლიბვის არსი მდგომარეობს იმაში, რომ გასაქლიბავ დეტალს გადაადგილებენ ზუსტი სიბრტყის მქონე ფილაზე, რომელზეც წინასწარ წაცხებულია საღებავის თხელი შრე.

გადაადგილების შედეგად საღებავის შრე გადავა დასამუშავებელი დეტალის იმ ადგილებზე, რომლებიც შეეხენ ფილას, ე. ი. ამოშვებრილებზე, ხოლო ღრმულები ამ დროს შეუღებავი რჩება. შეღებილი ადგილების გაქლივით და დასამუშავებელი დეტალის საღებავის მიხედვით ხელახლა შემოწმებით აღწევენ საჭირო სიზუსტის სიბრტყის მიღებას.

საღებავში არ უნდა იქნას მარცვლები. ფილაზე საღებავს წაუსვამენ თხელ თანაბარ შრედ მთელ ფართობზე. დეტალს დასამუშავებელი ზედაპირით დააჭერენ ფილაზე და წრიული მოძრაობით გადაადგილებენ მასზე, რათა საღებავი ფილიდან გადავიდეს ამ ზედაპირზე.

საღებავის გადასვლის დროს რომ არ დავუშვათ ფილის მუშა ზედაპირის ადგილობრივი ცვეთა, საჭიროა გამოყენებულ იქნას არა მარტო მისი შუა ნაწილი, არამედ მთელი ზედაპირი.

ფილაზე დეტალის გადაადგილების დამთავრების შემდეგ საჭიროა ფრთხილად მოეხსნათ დეტალი და მის ზედაპირზე შეღებილი ადგილების განლაგების, მათი რაოდენობისა და სიდიდის მიხედვით განესაზღვროთ მოსაქლიბი ადგილები.

რაც უფრო მეტია შეღებილი ადგილები და რაც უფრო თანაბრად და ისინი განლაგებული, მით უფრო ზუსტია სიბრტყე.

საკონტროლო კითხვები

1. რას ეწოდება გაქლივა? რაში მდგომარეობს იგი?
2. გაქლივის დროს რა სახის ქლიბები გამოიყენება, კვეთის მიხედვით, და რა შემთხვევებში?
3. როგორ ასხვავებენ ქლიბებს ნაჭდვეის მიხედვით და როდის გამოიყენება სხვადასხვა ნაჭდვეის მქონე ქლიბები?
4. რით ხელმძღვანელობენ ქლიბის სიგრძის შერჩევის დროს?
5. როგორი მოვლა ესაჭიროება ქლიბებს?
6. როგორ ჩამოვაცვათ ქლიბზე ტარი და როგორი მოთხოვნები უნდა იქნას დამოკიდებული ტარისადმი?
7. როგორ უნდა დავიჭიროთ ქლიბი ხელში ქლიბის დროს?
8. როგორ განესაზღვროთ გირავის სიმაღლეზე დაყენების სისწორე ზეინკლის სიმაღლესთან დამოკიდებულებით?
9. გაქლივის დროს როგორ უნდა იდგეს მუშა გირავთან?
10. როგორ იცვლება ქლიბზე დაწოლა დეტალზე მისი გადაადგილების დროს?
11. როგორი მოთხოვნები წაეყენება გირავში დეტალის ჩამაგრებას მისი დაშვებისათვის?
12. როგორი მიმართულებები აქვს ქლიბს მოძრაობის დროს?
13. როგორ და რით ხდება გაქლივით ზედაპირის სისწორის შემოწმება?
14. როგორი მიმდევრობით სრულდება კუთხის გამოქლივა?
15. როგორ ამაგრებენ თხელ დეტალებს დამუშავების დროს?
16. როგორ წარმოებს მრგვალი ღეროს შემოქლივა?
17. როგორ წარმოებს მრუდწირული ზედაპირების გაქლივა?

ნახვრების ბურღვა და გაზართოვება

1. ზოგადი ცნობები ბურღვის შესახებ

ბურღვის ოპერაცია წარმოადგენს ლითონის ჭრის ერთ-ერთ სახეს იარაღით, რომელსაც ბურღი ეწოდება. ბურღის საშუალებით ნამზადებსა და დეტალებში წარმოიქმნება სხვადასხვა დიამეტრის ცილინდრული ნახვრეტები.

ნახვრეტების ბურღვა ფართოდ არის გავრცელებული საზენიტ-ლო საქმეში და გამოიყენება შემდეგ შემთხვევებში:

1) როცა საჭიროა ცილინდრული ფორმის რომელიმე დეტალის (ჭანჭიკის, სარჭის, მოქლონის, ლილვის და ა. შ.) სხვა დეტალში გატარება.

2) როცა საჭიროა დეტალიდან ზედმეტი ლითონის მოშორება უფრო მწარმოებლური საშუალებებით, ვიდრე თლა და ქლიბვაა

3) როცა საჭიროა არსებული ნახვრეტის დიამეტრის გადიდება.

4) მთელი რიგი სარემონტო-სამშენობო, სამუშაოების შესრულების დროს (დეტალის გამობურღვა, რომლის გამოწეხა შეუძლებელია და სხვ.).

თუ ბურღი მუშაობს იძულებითი მიმართულების გარეშე, მაშინ 10—30 მმ დიამეტრის გაბურღული ნახვრეტის სიზუსტე ჩვეულებრივად არ აღემატება 0, 2 — 0,25 მმ-ს.

ბურღვის სიზუსტე ცალკეულ შემთხვევებში შეიძლება გადიდდეს 0,1 მმ-მდე, თუ ჩარხი რეგულირებულია გულდასმით, ბურღი ალესილია სწორად ან ბურღს მიმართულებას აძლევენ საკონდუქტრო მილისათი.

2. ბურღები

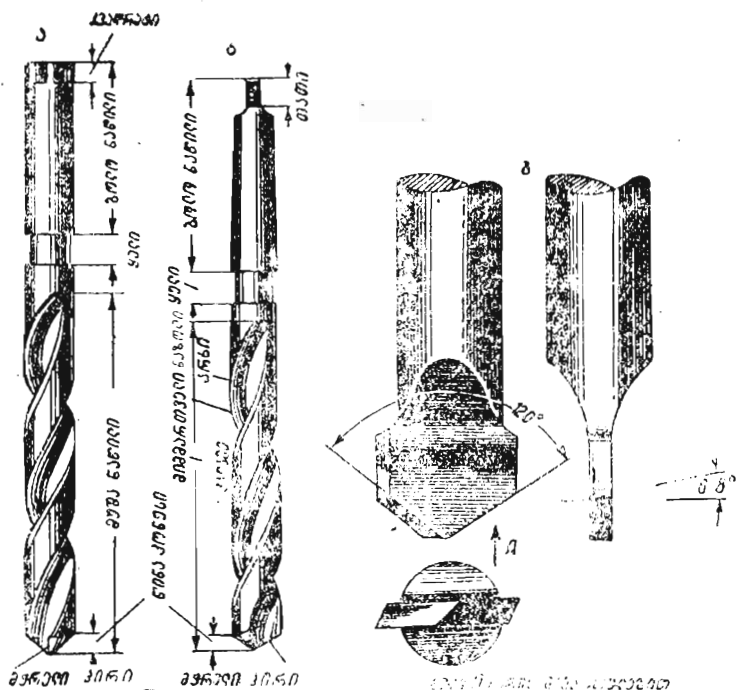
ამ იარაღის მეტად გავრცელებულ სახეს წარმოადგენს სპირალური ბურღი (ნახ. 151), რომელიც წარმოადგენს ცილინდრულ ღეროს. ამ ღეროზე ამოჭრილია ორი ურთიერთსაწინააღმდეგოდ განლაგებული ხრახნული ღარი. ჩვეულებრივი ბურღის ხრახნული ღარების დახრა უდრის 30° -ს.

ღარების არსებობა უზრუნველყოფს მათში ბურღვის დროს წარმოქმნილი ბურბუშელას თავისუფალ გადაადგილებას.

ბურღის ცილინდრულ ზედაპირზე ხრახნული ღარების გასწვრივ განლაგებულია ვიწრო მიმართველი ლენტები, რომლებიც გასაბურღავ ნახვრეტში უზრუნველყოფენ ბურღის სწორ მდებარეობას. არ

აძლიერენ რა მას თავისი ღერძიდან გადახრის საშუალებას.

ბურღის ერთ ბოლოს ალესავენ ისე, რომ მასზე წარმოიქმნას ორი მჭრელი პირი, რომლებიც შუაში განივი წიბოთი არიან შე-



ნახ. 151. ბურღები: ა--სპირალური ბურღი ცილინდრული ბოლოვანით; ბ--სპირალური ბურღი კონუსური ბოლოვანით; გ--კალმისებრი ბურღი.

ერთებული. ბურღის მეორე ბოლო მზადდება ან ცილინდრული—ვაზნაში ჩასამაგრებლად, ან კონუსური—მილისაში ჩასამაგრებლად, ან უშუალოდ ჩარხის შპინდელში ჩასამაგრებლად.

კონუსური ბოლოვანა ბოლოვდება თათით, რომლის საშუალებით ხდება ბურღის გამოვლება. ვაზნისა და მილისას მოწყობილობა ნაჩვენები იქნება ქვემოთ.

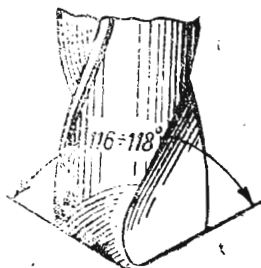
იმისათვის, რომ ბურღმა შეძლოს ლითონის კრა, მისი მჭრელი პირები უნდა დამზადდეს ისეთივე სოლისებრი, როგორიც ლოჯს აქვს და რომლის შესახებ ადრე ითქვა.

თუჯსა და ფოლადში ნახვრეტის ბურღვის დროს, აგრეთვე ბოლომდე გაბურღვის დროს, ზოგჯერ იყენებენ უფრო მარტივ, ეგრეთ-წოდებულ კალმისებრ ბურღებს, რომელთა დამზადება ნებისმიერ სახელოსნოში შეიძლება.

ამ ბურღების მუშა ნაწილი შესრულებულია $100 - 120^{\circ}$ -იანი კუთხით ალესილი ნიჰბის სახით.

ისევე როგორც სპირალურ ბურღებზე, კალმისებრი ბურღების მჭრელი წიბოების ალესვა ხდება ისე, რომ ბურღს ჰქონდეს უკანა კუთხე. ნახევრეტში ბურღის ხახუნის შემცირების მიზნით, ნიჰბის გვერდითს ნაწილებზე ტოვებენ მხოლოდ თხელ ლენტებს, ხოლო დანარჩენ ნაწილს ალესავენ $6-8^{\circ}$ -იანი კუთხით.

კალმისებრი ბურღის მწარმოებლობა მნიშვნელოვნად დაბალია სპირალური ბურღის მწარმოებლობაზე.



ნახ. 152. კუთხე მჭრელ პირებს შორის.

3. ბურღების ალესვა

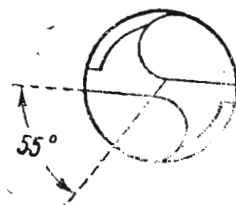
მუშაობის პროცესში ბურღი ჩლუნგდება, ცვდება და ჰკარგავს თავის მჭრელ თვისებებს. ასეთი ბურღი უნდა აილესოს.

ბურღის უფროა ზუსტ ალესვას აწარმოებენ სპეციალურ ჩარხებზე, უმეტეს შემთხვევებში კი ჩვეულებრივ სალესებზე, რომლებზედაც დადგმულია წვრილმარცვლიანი აბრაზიული ქარგოლები.

ალესვის დროს ბურღი უნდა დადგეს ისე, რომ მჭრელ პირებს შორის კუთხე უდრიდეს $116 - 118^{\circ}$ -ს (ნახ. 152).



ნახ. 153. ალესილი ბურღის შემოწმება თარგით.



ნახ. 154. სწორად ალესილი ბურღის ხედი ტორსიდან.

ბურღის პირების გადაწვის თავიდან აცილების მიზნით ალესვის დროს ბურღის ძლიერი მიჭერა აბრაზიულ ქარგოლზე დაუშვებელია. ალესვა უნდა წარმოებდეს ბურღის გაცივებით. ბურღის ალესვის სისწორის შემოწმებას აწარმოებენ 153-ე ნახაზზე გამოსახული თარგის საშუალებით.

სწორად ალესილ ბურღს ტორსიდან ექნება 154-ე ნახაზზე გამოსახული ხედი. განივი წიბო უნდა იყოს სწორხაზოვანი და მჭრელი პირის მიმართულებასთან ადგენდეს 55°-იან კუთხეს.

4. საბურღი ვაზნები და ბურღების ჩასამაგრებელი სამარჯვები

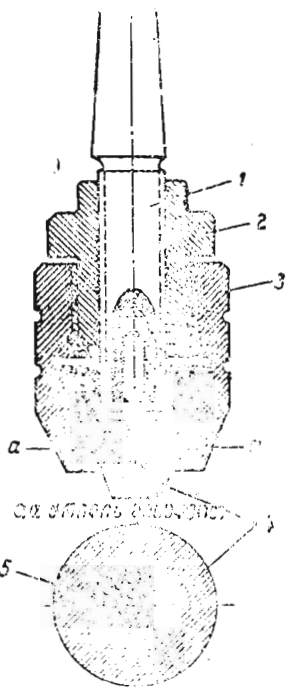
ბურღების მოსაჭერად გამოიყენება სხვადასხვა სახის ვაზნები და მომჭერი სამარჯვები. ცილინდრული ბოლოვანას მქონე ბურღების მოსაჭერად გამოიყენება ვაზნები.

უშეტესად გაერცელებულია ცანგური ორმუშტიანი ან სამმუშტიანი და აგრეთვე, სანმუშტიანი ვაზნები დახრილად განლაგებული მუშტებით.

155-ე ნახაზზე ნაჩვენებია სამმუშტიანი ცანგური ვაზნა, იგი წარმოადგენს ბოლოვანას 1, რომელზედაც ჩახრახნილია გარე ზედაპირზე კუთხვილის მქონე მილისა 2. ამ კუთხვილზე დაიხრახნება შიგა კონუსიანი ხუფი 3. ხუფის ჩახრახნის დროს სამი მუშტა 4, რომლებიც ზამბარების 5 საშუალებით მიჭერილი არიან ხუფზე, უახლოვდებიან ერთმანეთს და მოუჭერენ ბურღს.

ბურღის ჩასამაგრებლად უფრო ზუსტია სამმუშტიანი ვაზნა დახრილად განლაგებული მუშტებით (ნახ. 156). ამ ვაზნის მოწყობილობა ასეთია:

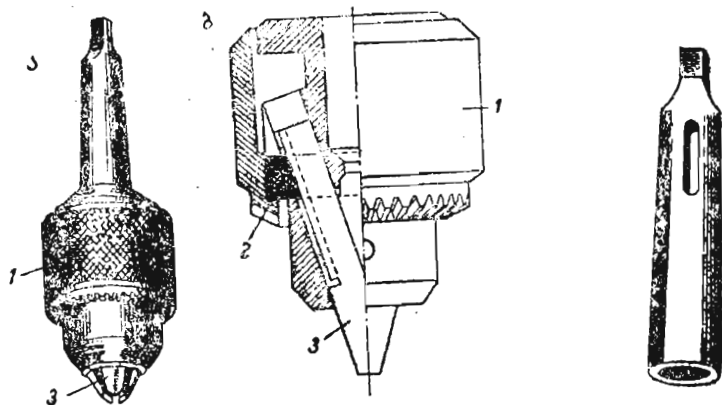
ნაჭდევიანი რგოლი 1 მჭიდროდ არის ჩამოცმული ქანჩზე 2, რომლის შიგა კონუსზე მიჭერილია საბრჯენი კუთხვილი. ქანჩი 2 მოიცავს ცილინდრული ფორმის სამ მუშტას 3, რომლებიც დახრილად არიან განლაგებული და რომლებსაც გარე ზედაპირზე აქვთ კუთხვილი. რგოლის და მასთან ერთად ქანჩის 2 ამა თუ იმ მხარეს ბრუნვის დროს მუშტები ან უახლოვდებიან, ან შორდებიან ერთმანეთს და ამრიგად ბურღს



ნახ. 155. ბურღების დასამაგრებელი სამმუშტიანი ცანგური ვაზნა.

ან მოუჭერენ, ან გაანთავისუფლებენ.

ვაზნების ბოლოვანები, როგორც წესი. კეთდება კონუსის სახით, რომლის საშუალებით ვაზნა მაგრდება ჩარხის შპინდელში. ხახუნი, რომელიც წარმოიქმნება ბოლოვანას კონუსსა და შპინდელის შიგა



ნახ. 156. სამმუშტიანი ვაზნა დახრილად განლაგებული მუშტებით; ა—გარეგანი ხედი; ბ—ვაზნის მოწყობილობა.

ნახ. 157. გარდამავალი კონუსური მილისა.

კონუსურ ნახვრეტს შორის, აჩერებს ვაზნას შპინდელში შემობრუნებისა და მისგან გამოვარდნისაგან.

კონუსურბოლოვანებიანი ბურღები მაგრდება ან უშუალოდ ჩარხის შპინდელის კონუსურ ნახვრეტში, ან გარდამავალი კონუსური მილისას საშუალებით. გარდამავალი მილისა ნაჩვენებია 157-ე ნახაზზე. მისი გარე და შიგა ზედაპირები კონუსურია.

კონუსურ ბოლოვანებს (ბურღების, ვაზნების), აგრეთვე გარდამავალ მილებს, დიამეტრის მიხედვით, მინიჭებული აქვთ სხვადასხვა ნომრები:

- № 1 კონუსს აქვს ბოლოვანები, დიამეტრით 6 — 15,5 მმ;
- № 2 კონუსს — დიამეტრით 15,6 — 23,5 მმ;
- № 3 კონუსს — დიამეტრით 23,6 — 32,5 მმ;
- № 4 კონუსს — დიამეტრით 32,6 — 49,5 მმ;
- № 5 კონუსს — დიამეტრით 49,6 — 65 მმ.

ბოლოვანას ერთისა და იმავე დიამეტრის მქონე ბურღებით მუშაობის დროს გამოიყენება სწრაფსაცვლელი ვაზნები, რომლებიც გვაძლევენ საშუალებას ჩარხის შპინდელის ბრუნვის შეუჩერებლად ვაწარმოოთ ასეთი იარაღის შეცვლა და დაყენება.

ბურღისათვის ბრუნვითი მოძრაობის მისაცემად იყენებენ ხელის დრელებს, ელექტროდრელებსა და ჭრიალებს.

ხელის დრელი (ნახ. 158) მოწყობილია შემდეგნაირად:

შპინდელზე 3 დაყენებულია მცირე კონუსური კბილანა თვალი (ნახაზზე არ არის ნაჩვენები), რომელთანაც შეერთებულია დიდი კონუსური კბილანა თვალი, ამ თვალზე. მიმაგრებულია სახელური 1, რომლის საშუალებითაც ბრუნვითი მოძრაობაში მოდის კბილანა თვალი 2. შპინდელზე დაყენებულია ბურღის დასამაგრებელი ვაზნა 4.

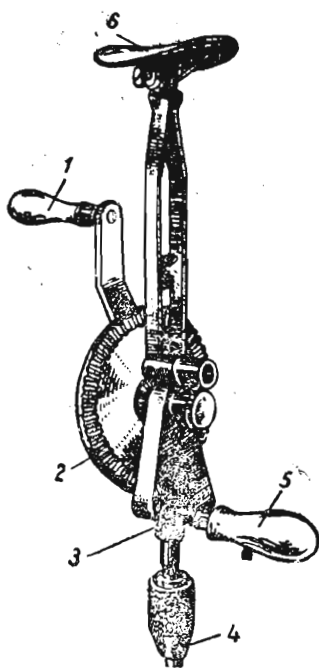
სახელურის 1 ბრუნვის დროს ბრუნავს კბილანა თვალი 2 და მასთან შეერთებული მცირე კბილანა თვალი, რის შედეგად აგრე-

თვე შპინდელიც იბრუნებს იარაღთან ერთად.

ბურღის მიწოდება მასალაში იორციელდება ქუდზე 6 მკერდის დაწოლით. მარჯვენა ხელით აბრუნებენ სახელურს 1, ხოლო ამავე დროს სახელურზე 5 მარცხენა ხელის ჩაჭიდებით აკავენ დრელს.

ელექტროდრელში (ნახ. 159) ბურღის ბრუნვა ხორციელდება პატარა ელექტრომრავას საშუალებით, რომელიც ჩამონტაჟებულია დრელის კორპუსში.

ელექტროდრელით ბურღის დროს მუშას სჭირდება მხოლოდ ორივე ხელით აწარმოოს დაწოლა ბურღზე 1 და 2 სახელურების საშუალებით. ელექტროდრელის ნქარნოებლობა ნინიშენლოვნად მღალია ხელის დრელის მქარმოებლობაზე.

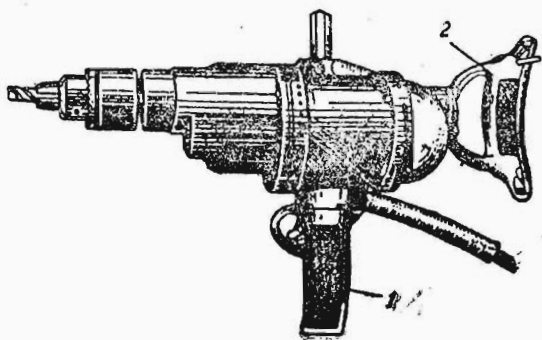


ნახ. 158. ხელის დრელი.

დიდი დიამეტრის ნახვრეტების ბურღისათვის, აგრეთვე მოუხერხებელ ადგილებში ბურღისათვის იყენებენ მოწყობილობას, რომელსაც ჭრიალა ეწოდება.

ჭრიალა მოწყობილია შემდეგნაირად (ნახ. 160): შპინდელის 1 ერთ ბოლოს აქვს ბურღის დასამაგრებელი ნახვრეტი; მეორე

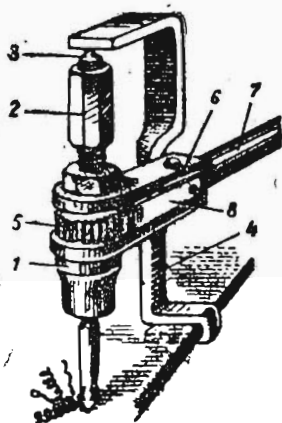
ბოლოზე მოჭრილია მართკუთხა კუთხვილი, რომელზედაც იხრახნება გრძელი ქანჩი 2. ეს ქანჩი ბოლოვდება ნაწრთობი ცენტრით 3, ჭრიალას საშუალებით ბურღვის დროს გამოიყენება კავი 4, რომელიც იძლევა ჭრიალას განსაზღვრულ მდგომარეობაში დაყენების საშუა-



ნახ. 159. ელექტროდრელი.

ლებას. ჭრიალას განბრჯენა დასაშუშავებელ დეტალსა და კავს შორის სრულდება ქანჩის 2 საშუალებით. ბრუნვითი მოძრაობა ხორციელდება შპინდელზე ყრუდ დამაგრებული ხრუტუნა თვლის 5 საშუალებით. სახელურის მცირე კუთხით შევობრუნების დროს საკეტელა 8 მიეხრება ხრუტუნა თვლის კბილს და იმავე კუთხით აბრუნებს მას შპინდელთან ერთად. ზამბარა მუდმივად აჭერს საკეტელას ხრუტუნა თვალზე. სახელურის საწინააღმდეგო მიმართულებით შევობრუნების დროს საკეტელა გამოვა ერთ კბილთან მოდებიდან და შევა მეორეში. სახელურის ბრუნვით, ხან ერთი და ხან მეორე მიმართულებით, ახორციელებენ შპინდელის ბრუნვას, რომელიც იბრუნებს მხოლოდ ერთი მიმართულებით.

ლითონში ბურღვის შეჭრასთან ერთად ქანჩი თანდათან მოეჭირება და აღადგენს ჭრიალას იმ განბრჯენას, რომელიც ბურღვის დასაწყისში. არსებობდა



ნახ. 160. ჭრიალა.

თუ ხელის დრელი არ მოითხოვს სხვა მოვლას გარდა სუფთად შენახვისა და მოხახუნე ნაწილების ვაზეთვისა, ელექტროდრელი გარდა აღნიშნულისა, მოითხოვს დამატებით მოვლას.

ითვალისწინებენ რა ელექტროდრელის დიდ ბრუნთა რიცხვს,

ბღრე დაიწყებდნენ მუშაობას, ამოწმებენ უძრავ შეერთებებში რყევის არსებობას, ჭანჭიკებისა და ხრახნების მოჭერას, შპინდელის ბრუნვის სიმსუბუქეს. გარდა ამისა, ელექტროდრელით მუშაობის დროს ამოწმებენ, საიმედოდ არის თუ არა დაცული დრელის დენ-გამტარი ნაწილები, ხომ არ არის დაზიანებული მიმყვანი სადენები.

უსაფრთხოების ტექნიკის მოთხოვნის მიხედვით დრელის კორპუსი უნდა იქნეს დამიწებული, რათა დრელის კორპუსზე შეერთების შემთხვევაში დენი მომუშავის სხეულზე კი არ გადავიდეს, არამედ დასამიწებელ სადენებში გავლით მიწას შეუერთდეს.

ელექტროდრელი არ უნდა გადავტვირთოთ. დრელის გადატვირთვის მაჩვენებელია მისი კორპუსის გახურება. დრელი ნორმალურად მუშაობს, თუ მუშის ხელისგულს შეუძლია ხანგრძლივად იტანოს კორპუსის გახურება.

თუ დრელის კორპუსი გახურდა იმ ტემპერატურაზე ზევით, რომელსაც ადვილად იტანს მუშის ხელი, საჭიროა შევაჩეროთ ავ დრელით მუშაობა და ამის შესახებ განვუცხადოთ ოსტატს ან ელექტრომონტიორს.

წვრილი დეტალების ბურღვის დროს ელექტროდრელი შეიძლება დავამაგროთ დგარებზე და იმით ვი ს ა რ გ ე ბ ლ ო თ როგორც მაგიდის საბურღი ჩარხით.

ზოგიერთ შემთხვევაში დრელებისათვის გამოიყენება სპეციალური ჩასასმელები, რომლებიც საშუალებას იძლევიან ნახვრეტის ბურღვა ვაწარმოოთ დრელის ღეროს მიმართულებისადმი მართი აუთხით.

6. საბურღი ჩარხები

საბურღი ჩარხები დრელებთან შედარებით წარმოადგენს უფრო მწარმოებლურ და სრულყოფილ მანქანებს.

161-ე ნახაზზე გამოსახულია მაგიდის საბურღი ჩარხი, ხოლო 162-ე ნახაზზე ლენინის სახელობის ქარხნის ვერტიკალურ-საბურღი ჩარხი 2150.

თითოეული ტიპის საბურღი ჩარხით ნახვრეტის ბურღვა შეიძლება განსაზღვრულ დიამეტრამდე. მაგალითად, HC-12 ტიპის მაგიდის საბურღი ჩარხზე დაიშვება 12 მმ-მდე დიამეტრის ნახვრეტის ბურღვა. 2118 ტიპის საბურღი ჩარხზე — 18 მმ-მდე; 2135 ტიპის საბურღი ჩარხზე — 35 მმ-მდე და ა. შ.

რაც უფრო ნაკლებია ჩარხზე ბურღვის დასაშვები დიამეტრი,

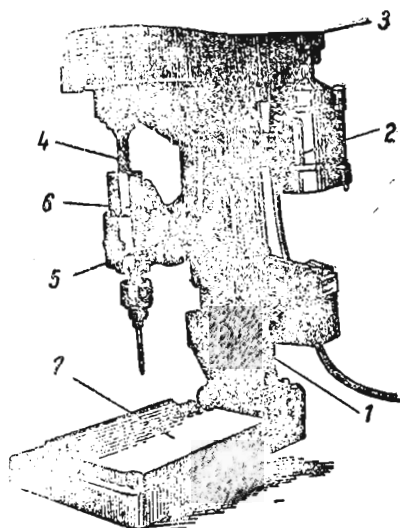
მით უფრო მეტი უნდა იყოს მისი ზღვრული ბრუნთა რიცხვი.

ასე, მაგალითად, HC-12 საბურღი ჩარხის უდიდესი ბრუნთა რიცხვი წუთში უდრის 4430-ს, ხოლო 2118 საბურღი ჩარხისა— 3040 ბრუნს წუთში.

საბურღი ჩარხის შემადგენელი ნაწილებია: სადგარი, ამძრავის მექანიზმი, მიწოდების მექანიზმი, შპინდელი და მაგიდა. შპინდელის ამძრავის მექანიზმი შეიცავს ელექტროძრავს და ან ღვედურ გადაცემას, ან რედუქტორს, რომელიც ცილინდრული კბილანა თვლებისგან შედგება.

მაგიდის საბურღი ჩარხს აქვს კოლოფისებრი სვეტი 1 (ნახ. 161), რომლის თავზე დამონტაჟებულია ელექტროძრავა 2 და ორი ბორბალი 3, რომლებიც ერთმანეთთან დაკავშირებულია მოქნილი კავშირით (ღვედით). ბორბალზე ღვედის მდებარეობის მიხედვით შპინდელს 4 შეიძლება ჰქონდეს სხვადასხვა ბრუნთა რიცხვი. ბურღის მიწოდება ხორციელდება ხელით მექანიზმის 5 სახელურის მობრუნების საშუალებით. ბრუნვის დროს დეტალებს აცენებენ და დაამაგრებენ მაგიდაზე 7.

2150 ტიპის ერთშპინდელიანი ვერტიკალურ-საბურღი ჩარხი (ნახ. 162) შედგება ერთსვეტიანი ვერტიკალური დგარისაგან 1, რომელიც დგას საძირკვლის ფილაზე 2. დგარზე 1 დადგმულია ელექტროძრავა 3, სიჩქარეთა კოლოფი და მოწოდებათა კოლოფი 4. სიჩქარეთა და მიწოდებათა კოლოფების საშუალებით შპინდელს 5 ეძლევა ხუთი სიჩქარე 45-დან 475 ბრ/წთ-მდე და ათი მიწოდება 0,15-დან 0,30 მმ-მდე შპინდელის ერთ ბრუნზე.

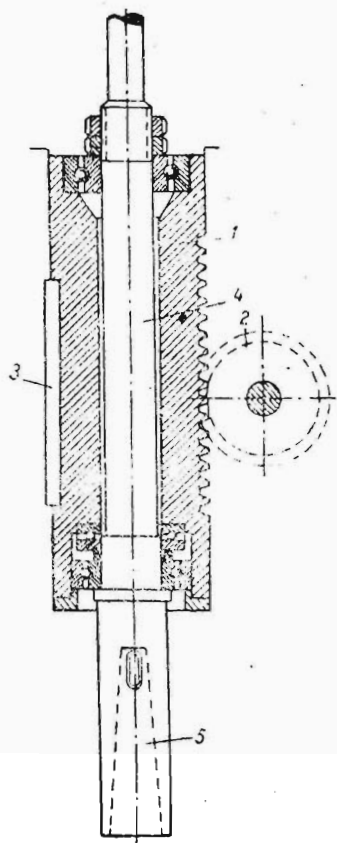
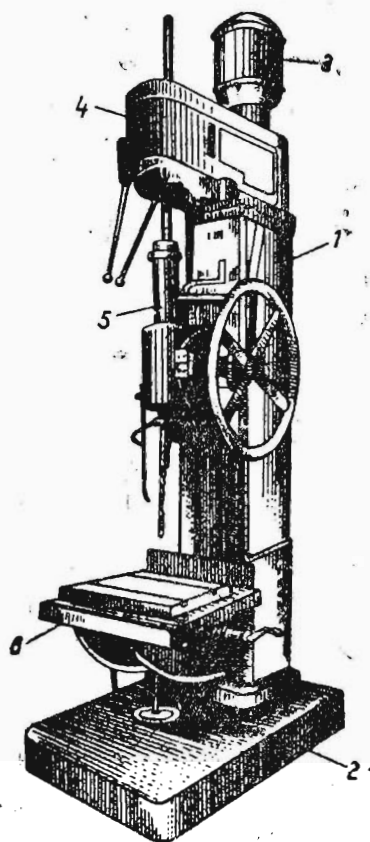


ნახ. 161. მაგიდის საბურღი ჩარხი.

ბრუნვის დროს დეტალებს დგამენ და ამაგრებენ მაგიდაზე 6. მიწოდების მექანიზმი (ნახ. 163) შედგება გრძელი ბილისაგან 1, რომელსაც პინოლი ეწოდება და რომელიც ჩარხის ხორთუმშია მოთავსებული. პინოლის ერთ მხარეზე მოჭრილია კბილები, რომლე-

ბიც შესაძლებლობას იძლევიან კბილანა თვლის საშუალებით პინო-
ლი გადავადგილოთ ზევით და ქვევით. პინოლის ბრუნვის თავიდან
აცილების მიზნით მასში ჩასმულია მოსრიალე სოგმანი 3. პინოლის
შიგნით გადის შპინდელი 4. შპინდელის ბოლოზე, მის კონუსურ შიგა
ნახვრეტში 5 ვაზნის საშუალებით მაგრდება ბურლი.

შპინდელი ბრუნავს ბურთულსაკისრებში.



ნახ. 162. ვერტიკალურ-საბურღი ჩარხი.

ნახ. 163. საბურღი ჩარხის შპინდელი.

კბილანა თვლის 2 სახელურის ერთი ან მეორე მიმართულებით
ბრუნვით, პინოლი შპინდელთან ერთად გადაადგილდება ზევით
ან ქვევით და განახორციელებს ბურლის მიწოდებას ან გამოყვანას
გაბურღული ნახვრეტადან.

მაგიდის დანიშნულება ის არის, რომ მასზე მოვათავსოთ გასაბურღი დეტალები. ვერტიკალურ-საბურღი ჩარხის მაგიდა დეტალის სიმაღლის მიხედვით შეიძლება აიწიოს ან დაიწიოს. მაგიდის საბურღი ჩარხის მაგიდა უძრავ მდგომარეობაშია, მაგრამ ჩარხის ხორთუმს აქვს აწევის ან დაწევის საშუალება, რითაც უზრუნველყოფს ჩარხის მაგიდაზე სხვადასხვა სიმაღლის დეტალების დაყენებას.

7. ჰრის რეჟიმი ბურღვის დროს

შრომის ნაყოფიერება ბურღვის დროს ბევრად არის დამოკიდებული იმაზე, თუ როგორი სიჩქარით ბრუნავს ბურღი და როგორი მიწოდება აქვს მას, ე. ი. რა სიდიდით ჩაღრმავდება ბურღი დასამუშავებელ დეტალში ერთი ბრუნვის დროს.

მაგრამ ბურღის ბრუნვის სიჩქარისა და მისი მიწოდების უსაზღვროდ გადიდება არ შეიძლება—ბრუნვის ძალიან დიდი სიჩქარის დროს ბურღი „იწვის“, ხოლო ძალიან დიდი მიწოდების დროს—ტყდება.

ბრუნვის სიჩქარე (ჰრის სიჩქარე) გამოისახება ფორმულით

$$v = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} \text{ მ/წთ},$$

სადაც v ჰრის სიჩქარეა $\frac{\text{მ}}{\text{წთ}}$ —ობით;

D — ბურღის დიამეტრი მმ-ობით;

n — ბურღის ბრუნთა რიცხვი წუთობით;

π — რიცხვი, რომელიც უდრის 3,14.

ჰრის საშუალო სიჩქარე სპირალური ბურღების მუშაობის დროს მოყვანილია 21-ე ცხრილში.

ცხრილი 21

დასამუშავებელი მასალა		ჰრის სიჩქარე (მ/წთ)	
		სწრაფმჭრელი ფოლადისაგან დამზადებული ბურღი	ნახშირბადოვანი ფოლადისაგან დამზადებული ბურღი
ფოლადი	რბილი	40	20
	საშუალოსისალის .	30	15
	სალი	20	10
თუჯი	რბილი	45	25
	საშუალოსისალის .	30	15
	სალი	15	10

ჭრის სიჩქარის შერჩევის დროს ითვალისწინებენ დასამუშავებელ მასალას, ბურღის მასალას, ბურღის დიამეტრს და ბურღვის პირობებს (ბურღვის სიღრმე, გაცივების არსებობა და სხვ).

მიწოდების სიდიდე განისაზღვრება ბურღვის დიამეტრის გათვალისწინებით. ასე, მაგალითად, საშუალოსისაღის ფოლადის 6მმ დიამეტრის ბურღით დამუშავების დროს მიწოდება დაიშვება 0,15მმ/ბრ; ბურღის 12მმ დიამეტრის დროს — 0,25 მმ/ბრ; ბურღის 20 მმ დიამეტრის დროს — 0,30 მმ/ბრ და ა. შ.

ჭრის მოცემული სიჩქარის დროს შეიძლება გამოვიანგარიშოთ ავრეთვე ბურღის საჭირო ბრუნთა რიცხვი წუთში:

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot D} \text{ ბრ/წთ.}$$

8. საბურღი ჩარხების მოვლა

საბურღი ჩარხები ხანგრძლივად იმუშავენ საჭირო სიზუსტით, მწარმოებლობით და შეუფერხებლად იმ შემთხვევაში, თუ მათ სათანადო მოვლა ექნებათ.

საბურღი ჩარხის მოვლა უწინარეს ყოვლისა იმაში მდგომარეობს, რაიმ საშუალო ადგილზე დავიცვათ სისუფთავე და სისტემატურად მოვაცილოთ ბურბუშელა. განსაკუთრებით უნდა დავიცვათ მაგიდა ზედაპირული ჩანაჭყლეტებისა და დაქანგვისაგან. ჩანაჭყლეტები, რომლებიც დაუდევარი მუშაობის შედეგად რჩება მაგიდაზე, ამცირებს ბურღვის სიზუსტეს და აჩქარებს ჩარხის რემონტის ჩატარების აუცილებლობას.

მაგიდაზე ჩანაჭყლეტებისა და ამონაცვეთების წარმოქმნის თავიდან აცილების მიზნით დეტალების დაყენება უნდა ხდებოდეს ფრთხილად, დარტყმებისა და მაგიდაზე მნიშვნელოვანი გადაადგილების გარეშე. საყრდენი სიბრტყეები, რომლებითაც იდგმება დეტალი, უნდა იყვნენ გულმოდგინედ გაწმენდილი და არ უნდა ჰქონდეთ ხიწვი.

მუშაობის დამთავრების შემდეგ ჩარხის მაგიდა და მისი ლარები გულდასმით უნდა გასუფთავდეს ჭუჭყისა და ბურბუშელასაგან, გაიწმინდოს მშრალი ჩვრით და გაიზეთოს თხელი შრით დაქანგვისაგან მისი დაცვის მიზნით.

მუშაობის დაწყების წინ საჭიროა უკმ სვლაზე, ხელით ამოძრავებით, შევამოწმოთ ჩარხის ეველა მექანიზმის მუშაობა: მსუბუქად ბრუნავს თუ არა შპინდელი ხელით ლევდის გადაადგილების დროს; ადვილად სრულდება თუ არა შპინდელის მიწოდება; საიმედოდ არის თუ არა დამაგრებული მაგიდა და ხორთუმი; ხომ არა აქვს ჩარხი

შპინდელს ღერძული გადაადგილება. რაიმე ნაკლის აღმოჩენის შემთხვევაში საჭიროა დამოუკიდებლად ან მერემონტე ზეინკლის დახმარებით გამოვასწოროთ იგი.

მუშაობის დაწყების წინ საზეთის საშუალებით უნდა გაიზეთოს ჩარხის ყველა მოხახუნე ნაწილი და საზეთი ადგილები.

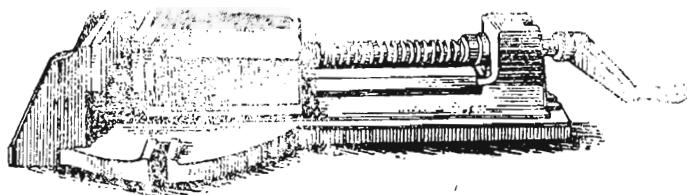
მუშაობის დროს საკისრების გახურებას ამოწმებენ ხელით. ხელმა უნდა აიტანოს მათი გახურება. გახურების ხარისხის ხელით შემოწმების დროს უბედური შემთხვევის თავიდან აცილების მიზნით ელექტროძრავა უნდა გავაჩეროთ და შემოწმება ვაწარმოოთ გაჩერებული ღვედური ან კბილანური გადაცემის დროს. საჭიროა აგრეთვე თვალყური ვადევნოთ იმას, რომ კბილანა თვლები ყოველთვის საიმედოდ იყოს დაცული.

9. სამარჯვები, რომლებიც გამოიყენებიან გასაბურღი ღებულბის ჩარხზე დასამაგრებლად

მძიმე დეტალს, რომელშიაც მცირე დიამეტრის ნახვრეტის გაბურღვაა საჭირო, ჩვეულებრივად არ ამაგრებენ ბურღვის დროს; მომუშავე იჭერს მას მარცხენა ხელით.

დიდი დიამეტრის ნახვრეტის ბურღვის დროს, როცა მუშის ძალა არ არის საკმარისი იმისათვის, რომ შეაკავოს დეტალი ბურღთან ერთად ბრუნვისაგან, გამოიყენება სხვადასხვა მოსაჭერი სამარჯვები.

უფრო მეტად გავრცელებულ და უნივერსალურ სამარჯვს, რომელიც დასამუშავებელი დეტალის საბურღ ჩარხზე დასამაგრებლად გამოიყენება, წარმოადგენს სამანქანო გირაგი; იგი მოწყობილია საზეინკლო პარალელური გირაგის ნიმუშის მიხედვით (ნახ. 164).



ნახ. 164. სამანქანო გირაგი, რომელიც გამოიყენება

დეტალების დასამაგრებლად საბურღ ჩარხებზე მათი დამუშავების დროს.

ზუსტი ნახვრეტის მიღების უზრუნველსაყოფად საჭიროა დეტალი ისე ჩაგვამართოთ გირაგში, რომ გადაადგილებისა და რყევის საშუალება არ ჰქონდეს. დეტალზე გირაგის წინასწარი მოჭერის შემ-

დეგ ჩაქუჩის ოდნავი დარტყმებით მას დააჭერენ საყრდენ ზედაპირზე და საბოლოოდ ჩაამაგრებენ.

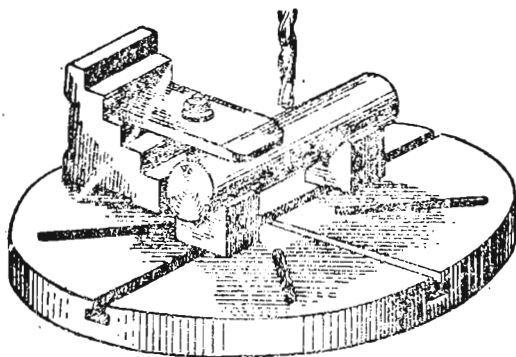
ჩარხის მაგიდაზე დასამუშავებელი დეტალების დასამაგრებლად მრავალი ხერხი არსებობს. ერთ-ერთი ასეთი ხერხთაგანი გამოსახულია 165-ე ნახაზზე.

დეტალის საყრდენი ზედაპირის მიმართ ნახვრეტის კუთხით ბურღვისათვის იყენებენ უნივერსალურ კუთხედებს, რომლებიც იძლევიან დეტალის ნებისმიერი კუთხით დაჯენების შესაძლებლობას.

ცილინდრული დეტალების დასამაგრებლად იყენებენ სხვადასხვა სახის პრიზმებს.

თხელ და წვრილ დეტალებს, რომელთა დაჭერა ხელში შეუძლებელია ან საშიშია, ჩაამაგრებენ ხელის გირაგში და ბურღვას ახდენენ ჩარხის მაგიდაზე მოთავსებულ ქვესადებებზე.

დეტალების ვერტიკალურ სიბრტყეზე მიყრდნობით დასამაგრებლად იყენებენ კუთხედებს.



ნახ. 165. დეტალის დამაგრება საბურღი ჩარხის მაგიდაზე თამასისა და პრიზმის საშუალებით.

დიდი რაოდენობის ერთნაირი დეტალების ბურღვისათვის გამოიყენება კონდუქტორები, რომლებშიაც დეტალებს აყენებენ განსაზღვრულ მდებარეობაში, ხოლო ბურღს მიმართულება ეძლევა კონდუქტორული მილისას საშუალებით

10. ჩარხის მომზადება მუშაოებისათვის და მისი აწყობა

საბურღ ჩარხზე შრომის ნაყოფიერების გადიდებისათვის საჭიროა დროულად მოვაზადოთ იარაღი, სამარჯვები და ჩარხი.

ბურღის შერჩევა წარმოებს ბურღის მოცემული დიამეტრის

შესაბამისად, აგრეთვე იმის მიხედვით, თუ როგორი ლიოიონის და-
მუშავებაა საჭირო.

ბურლის დიამეტრის შერჩევის დროს უნდა გავითვალისწინოთ
რომ მუშაობის დროს ბურლი, მისი ცემის შედეგად, ახდენს ნახვრე-
ტის გაფართოებას და იგი მიიღება რამდენადმე მეტი დიამეტრის,
ვიდრე ბურლია. ნახვრეტის გაფართოების საშუალო სიდიდეები
შემდეგია:

ბურლის დიამეტრი (მმ-ობით)	5	10	25	50
მიღებული ნახვრეტის დიამეტრის გადიდება (მმ-ობით)	+0,08	+0,12	+0,20	+0,28

უმეტეს შემთხვევაში იყენებენ სწრაფმჭრელი ფოლადისაგან ან
მისი შემცვლელებისაგან დამზადებულ ბურლებს. ეს ბურლები ახლ-
ენენ ბურლვას ჭრის მნიშვნელოვანი სიჩქარეებით და, მაშასადამე,
უფრო მწარმოებლური არიან.

იმის მიხედვით, თუ როგორი ბოლოვანა აქვს ბურლს--ცილინდ-
რული თუ კონუსური, ბურლის მოსაჭერად არჩევენ საბურლ ვაზნას
ან გარდამავალ მილისას, თუ ბურლის კონუსი ნაკლებია შპინდელის
კონუსზე.

ბურლვის დროს დასამუშავებელი დეტალის დასამაგრებლად ამ
უკანასკნელის ფორმისა და ზომების მიხედვით არჩევენ სათანადო
სამარჯვს.

ვიდრე ჩარხის შპინდელის კონუსის ნახვრეტში დავაყენებდეთ
ვაზნას ან გარდამავალ მილისას, საჭიროა მშრალი ჩვრით გავწმინ-
დოთ როგორც ბურლის ბოლოვანა, ისე ნახვრეტი მათზე შესაძლო
ჭუჭყის მოსაცილებლად. უბედური შემთხვევის თავიდან აცილების
მიზნით შპინდელის გაწმენდა მისი ბრუნვის დროს არ შეიძლება.

ბოლოვანასა და ნახვრეტის გაწმენდის შემდეგ ვაზნას ან გარდა-
მავალ მილისას ხელის ოდნავი მირტყმით მოათავსებენ შპინდელის
ნახვრეტში.

შემდეგ სამარჯვს ან დეტალს დააყენებენ ჩარხის მაგიდაზე წი-
ნასწარ გაწმენდენ რა ჭუჭყისაგან როგორც მაგიდის ზედაპირს, ისე
სამარჯვის ან თვით დეტალის საყრდენ სიბრტყეებს.

თუ საჭიროა გამჭოლი ნახვრეტის გაბურღვა, მაშინ მაგიდა რომ
არ დაზიანდეს დეტალის ქვეშ ათავსებენ ქვესადებს (თუ მაგიდას
არ აქვს ნახვრეტი).

ვიციტ რა ბურლის დიამეტრი და მასალა, რომლისგანაც დამზა-
დებულია იგი, აგრეთვე დასამუშავებელი დეტალის მასალა, მოვა-
ხდენთ ჩარხის აწყობას განსაზღვრულ ბრუნთა რიცხვზე და მიწო-
ლებზე.

ბრუნთა რიცხვისა და მიწოდების მიხედვით ჩარხის აწყობის წესი დამოკიდებულია მის კონსტრუქციაზე. ზოგ ჩარხებზე ეს წარმოებს ბორბლის ერთი საფეხურიდან მეორეზე ღვედის გადაყვანის გზით ან სიჩქარეთა და მიწოდებათა კოლოფებში კბილანა თვლების სახელურის გადართვის საშუალებით. ბევრ ჩარხს, განსაკუთრებით მცირე დიამეტრის ნახვრეტების ბურღვისათვის განკუთვნილ ჩარხებს, არა აქვთ მექანიკური მიწოდება და ასეთ ჩარხებზე ბურღის გადაადგილებს ხორციელდება ხელით. გაწყობის სისწორის შემოწმებას აწარმოებენ ხელით ღვედის ამოძრავების გზით. თუ ამ დროს არ აღმოჩნდება რაიმე უწყესიგრობა, მაშინ დააყენებენ ბურღს და ჩარხი მუშაობისათვის მომზადებულად ჩაითვლება. ვაზნაში ბურღის დაყენების დროს ყურადღება უნდა მივაქციოთ იმას, რომ ბურღის ბოლოვანა მიბჯენილი იყოს ვაზნის ფსკერზე, სხვანაირად ბურღი მუშაობას დროს შეიძლება გადაადგილდეს თავის ღერძის გასწვრივ.

თუ გვიხდება ყრუ ნახვრეტის ბურღვა განსაზღვრულ სიღრმეზე, მაშინ დასამუშავებელი დეტალის დაყენებისა და გასწორების შემდეგ ბურღი უნდა მივიყვანოთ დეტალის ზედაპირამდე და ამ მდებარეობაში ნულზე დავაყენოთ ჩარხზე არსებული სახაზავი. ბურღვის პროცესში ვადევნებთ რა თვალყურს სახაზავს, ყოველ მომენტში შეგვიძლია იმის განსაზღვრა, თუ რამდენზე ჩაღრმავდება ბურღი ლითონში.

მოცემულ სიღრმეზე ბურღვის დროს აწყობის სხვა ხერხს წარმოადგენს ბურღზე მილისას დაყენება და დამაგრება. როგორც კი მილისა მიაღწევს დეტალის ზედაპირს ბურღი უკვე გაბურღავს ნახვრეტს საჭირო სიღრმემდე.

11. ბურღვის პრაქტიკა

იმისათვის, რომ შევუდგეთ ბურღვას, საჭიროა გამოვრთოთ მიწოდება, ბურღვის ქვეშ მივიტანოთ დასამუშავებელი დეტალი და გავასწოროთ მისი მდებარეობა. შემდეგ ჩავრთავთ რა ელექტროძრავას, ბურღვას ვიწყებთ ჯერ ხელით მიწოდებით. იმის შემდეგ ნახვრეტს ვაბურღავენ იმაზე ნაკლები სიღრმით ვიდრე ბურღვის კონუსის სიმაღლეა, ბურღს ასწევენ და შემოწმებენ ვაბურღვის სისწორეს.

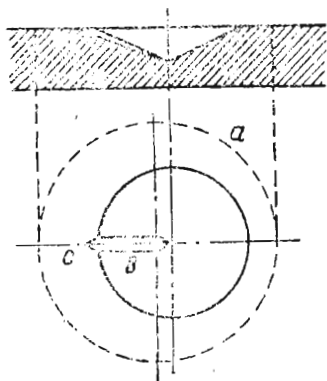
თუ გაბურღული კონუსის დიამეტრი ნახვრეტის მონიშნული დიამეტრის კონცენტრული იქნება, მაშინ დეტალის დაყენება შეიძლება ჩაითვალოს სწორად. ხელით მიწოდების შედეგად კიდეც ცოტა გაბურღვის შემდეგ ჩართავენ მექანიკურ მიწოდებას.

თუ გაბურღული კონუსის დიამეტრი არაკონცენტრული აღმოჩნდება ნახვრეტის მონიშნული წრისადმი, მაშინ იმისათვის, რომ არ დაუშვან წუნი, ასწორებენ დეტალის მდებარეობას. ამ მიზნით, ბურლით მონიშნული კონუსის ცენტრიდან მისი პერიფერიისაკენ გაჰრიან 3—4 მმ სიგანის ღარს იმ მიმართულებით, საითაც უნდა გადაადგილდეს გაბურღვის ცენტრი (ნახ.166).

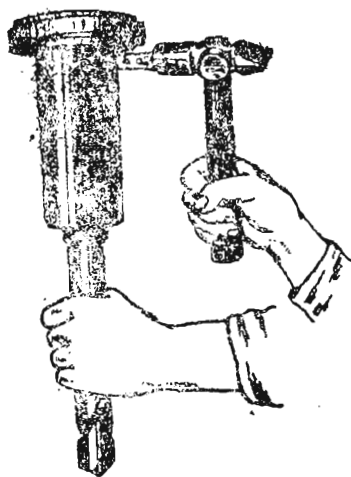
ისარგებლებენ რა ადრე წარმოებული წრის მონიშვნით, მოსანიშნი ფარგლის საშუალებით მონიშნავენ ნახვრეტის ცენტრს, რის შემდეგ გაჭრილ ღარში მოახდენენ ნახვრეტის ცენტრის დაწერტვას, იმის მიხედვით მიიტანენ დეტალს ბურლის ქვეშ და ხელმეორედ ფრთხილად გაბურღავენ ნახვრეტს; ნახვრეტის ღერძის მდებარეობის შემოწმების შემდეგ ჩართავენ მექანიკურ მიწოდებას.

თუ დეტალში გამჭოლი ნახვრეტი იბურღება, მაშინ ქვედა ზედაპირთან მიახლოების დროს მექანიკური მიწოდება უნდა გამოირთოს და ხელით ფრთხილად გაიბურღოს ბოლომდე.

თუ ამას არ გავაქეთებთ, შესაძლოა ბურლი გატყდეს, რომელიც ჩაზნექს ლითონის დარჩენილ თხელ შრეს და შეიძლება გაიჭედოს. მუშაობის დამთავრების შემდეგ ელექტროძრავს გამოთიშავენ, ბურლს



ნახ. 166 არასწორად გაბურღული ნახვრეტის გასწორება.



ნახ. 167. შპინდელიდან ბურლის გამოგდება.

გამოიღებენ ვაზნიდან და ვაზნას ან ბურლს (თუ იგი უშუალოდ იყო დაყენებული შპინდელის კონუსურ ნახვრეტში) სპეციალური სოლის საშუალებით გამოაგდებენ შპინდელიდან (ნახ.167).

არავითარ შემთხვევაში არ შეიძლება ბურლის გამოგდება ვაწარმოთ მასზე ჩაქუჩის დარტყმით.

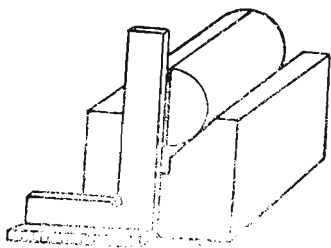
თუ უხდებათ დიდი რაოდენობის ერთნაირი დეტალების ბურღვა შეიძლება არჩიონ ასეთი ხერხი: მოინიშნოს და უფრო გულდასმით დამუშავდეს ერთი დეტალი და შემდეგ იმის მიხედვით, ისე როგორც თარგის მიხედვით, გაიბურღოს დანარჩენი დეტალები. უფრო მეტად მწარმოებლურია კონდუქტორის საშუალებით ბურღვა, სადაც ბურღი მიემართება კონდუქტორულ მილისაში. ზოგჯერ კონდუქტორის დახმარებით აბდენენ დეტალის მხოლოდ ჩაბურღვას, ხოლო ამის შემდეგ ბურღვას განაგრძობენ უკონდუქტოროდ. ამ შემთხვევაში ნაკლებად ხდება ბურღის ზოლურების ცვეთა, ვინაიდან ისინი არ ეხახუნებიან კონდუქტორული მილისას კედელს. ნახვრეტის ბურღვის დროს, განსაკუთრებით ფოლადის დეტალებში, ბურღის გასაცევებლად რეკომენდებულია მაცივებელი სითხის მიწოდება, რაც საშუალებას იძლევა ავამალლოთ ბურღის მდგრადობა, ჭრის სიჩქარე და, მაშასადამე, მისი მწარმოებლობაც.

გასაცევებლად გამოიყენება სხვადასხვა სითხე. უფრო მეტად გავრცელებულ სითხეს წარმოადგენს სპეციალურად მოხარშული ემულსია.

15—20 მმ-ზე მეტი დიამეტრის ნახვრეტების ბურღვის დროს რეკომენდებულია, რომ დასაწყისში ისინი გაიბურღოს ნაკლები დიამეტრის (8—12 მმ) ბურღით, ხოლო შემდეგ გაიბურღოს საჭირო დიამეტრამდე.

ეს იძლევა დიდ სიზუსტეს: ამცირებს ენერგიის ხარჯს, იცავს ჩარხს გადატვირთვისგან, ხოლო ბურღს სწრაფად ცვეთისაგან.

თხელი დეტალების ბურღვის დროს მიზანშეწონილია შევკრიბოთ ისინი „პაკეტად“, მოუჭიროთ ჭახრაკი და ვებურლოთ ყველა ერთდროულად.



ნახ. 168. ცილინდრული დეტალის პრიზმზე დაყენება.

ზმებზე. ბურღმა რომ ზუსტად ცენტრზე გაიაროს, დაყენება და ბურღვა საჭიროა მოვახდინოთ ზუსტად კაწრულის მიხედვით. კაწრულის გასწვრივ დაყენების სიზუსტეს ამოწმებენ კუთხედების საშუალებით (ნახ. 168).

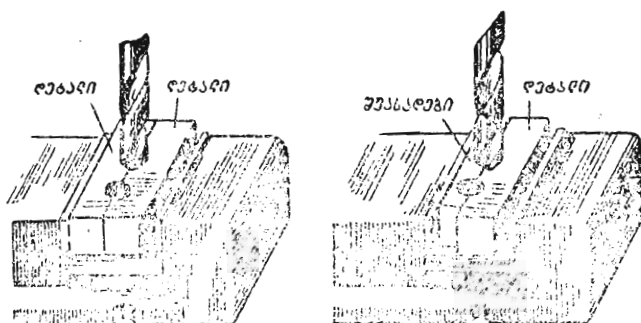
თუ მოითხოვება დეტალის გვერდით მდებარე არასრული ნახვ-

ღმა ნახვრეტების ბურღის დროს საჭიროა დროგამოშვებით გამოვიტანოთ ბურღი ნახვრეტიდან, რათა ამ დროს მისგან გამოვიტანოთ ბურბუშელა. ამით ადვილდება ბურღვის პირობები და უმჯობესდება ნახვრეტის კედლების დამუშავების სისუფთავე.

ლილევებს, მათში ნახვრეტის ბურღვის დროს, ათავსებენ პრი-

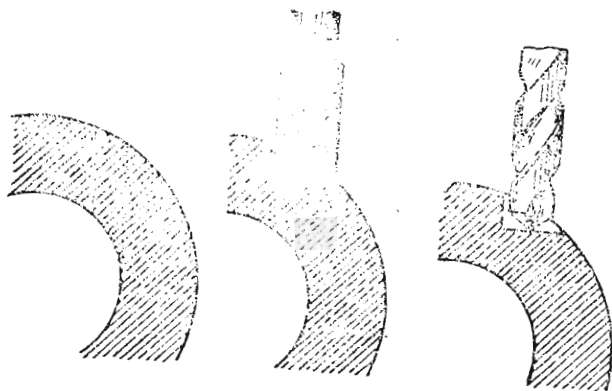
რეტის დამუშავება, გამოიყენება შემდეგი ხერხი: ერთად დასდგამენ ორ დეტალს ან დეტალს შუასაღებთან ერთად (ნახ. 169) და ამ სახით ბურღავენ ნახვრეტს, რის შედეგადაც მიიღება არასრული ნახვრეტები.

დეტალის ცილინდრული ზედაპირის გვერდითი ბურღვის საჭიროების შემთხვევაში (ნახ. 170), ბურღვის ღერძის მართობულად



ნახ. 169. არასრული ნახვრეტების ბურღვის წესი.

წინასწარ უნდა დანერგოს მოედანი, რის შემდეგ შეიძლება ნახ-

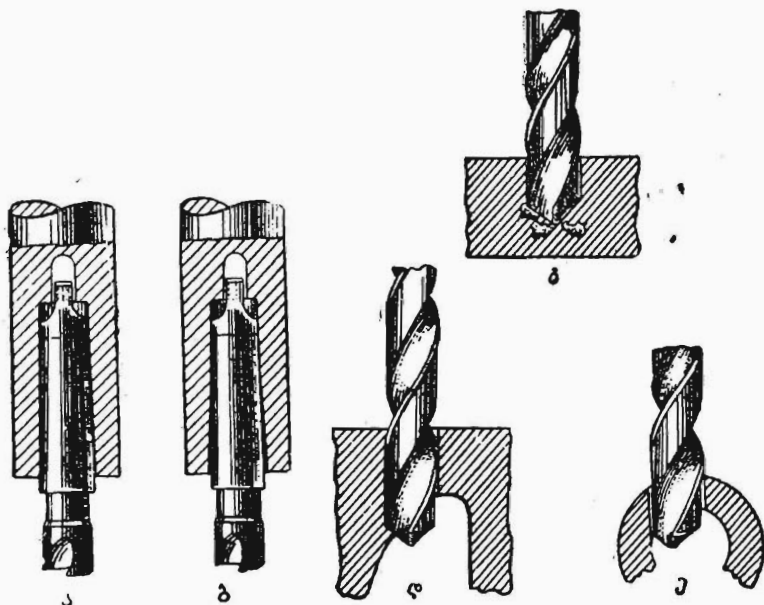


ნახ. 170. ნახვრეტის ბურღვა დეტალის ცილინდრული ზედაპირის გვერდით. გრეტის ბურღვა. თუ ამას არ გადაკეთებთ, ბურღი შეიძლება გატყდეს.

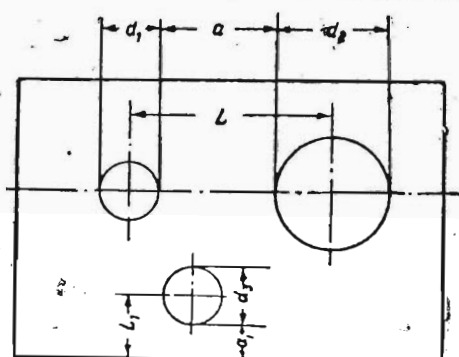
12. ბურღვების გატეხვისა და დეტალების წუნის მიზეზები

ბურღვების გატეხვისა და დეტალების წუნის უმეტეს შემთხვევაში ადგილი აქვს მუშაობისათვის ნაშაღების მიმართ უყურადღებო

დამოკიდებულებისა და მისი დაუდევრად შესოულების, აგრეთვე ბურღის დარგში არასაკმაო ცოდნის შედეგად.



ახ. 171. ბურღების გატეხის მიზეზები: ა და ბ—ბურღის ბოლოვანას კონუსის რამკიდრო შეხება შპინდელის ნახვრეტთან. გ—ბურღის შეხვედრა სალ მინარე ვებთან, აგრეთვე ნიჟარებთან ლითონში; დ და ე—ბურღის მჭრელ პირებზე არა-თანაბარი დატვირთვა ბურღის დამთავრების დროს.



ქვემოთ მოგვყავს ბურღის გატეხისა და წუნის წარმოქმნის უფრო ხშირი შემთხვევები, მიზეზები და მათი თავიდან აცილების ხერხები.¹

171-ე ნახაზზე მოყვანილია ბურღების გატეხის ზოგიერთი შემთხვევა.

ნახ. 171 ა. მანძილის განსაზღვრა ნახვრეტის ცენტრებს შორის.

¹ მონაცემები ზოგიერთი გადამუშავებით გადმოღებულია მჭრელი იარაღები კატალოგიდან და ვ. ი. კომისაროვის წიგნიდან „Одний курс слесарного дела“.

**ბურღის გატეხვის მიზეზები და მათი
აცილების ხერხები**

გატეხის ხასიათი	გატეხის მიზეზები	თავიდან აცილების ხერხები
1. ბურღის ღეროს გატეხა	ჩლუნგი ბურღი	ბურღი ავლესოთ დროუ- ლად, არ დაეშუშვით დაჩლუნ- გებული ბურღით მუშაობა
	მცირე სიჩქარის დროს დიდი მიწოდება	არ ვიმუშაოთ დიდი მიწო- დებით, არ დაეშუშვით ბურღის გადატვირთვა
	შპინდელში ღრეჩობის არსებობა	ვარგეჟლიროთ ან შევა- კეთოთ ჩარხი
	ბურღის ხრახნული ლარი გაქედოლია ბურბუშელათი	ხშირად გამოვიყვანოთ ბურღი ნახვრეტისა და მოვაშოროთ ბურბუშელა
	დასამუშავებელი დეტალი სუსტად არის დამაგრებუ- ლი და ბურღის დროს იძვრის	შევამოწმოთ დეტალის დამაგრება
	ბურღის ალესვის მცირე უკანა კუთხე	ავლესოთ ბურღი სწორად
2. მჭრელი პირების გამოფხევა	გასაბურღავ დეტალში სალი მინარევებისა და ნი- ჟარების არსებობა	ამოვამტვრიოთ სალი ად- გილი ნახვრეტის შიგნით ან ფრთხილად ვბურღოთ, ან არ დავამუშაოთ მოცე- მული დეტალი
	ძალიან დიდაა სიჩქარე	შევამციროთ ჭრის სიჩ- ქარე
	დაჩლუნგებული ბურღით მუშაობა	დროულად ავლესოთ ბურ- ღი
	ბურღის წამახვის დიდი კუთხე	სწორად ავლესოთ ბურღი
	ბურღის შემოტრიალება	უზრუნველვყოთ ბურღის მტკიცედ დამაგრება
	ბურღის წვეროს გაცივე- ბის არ არსებობა	უზრუნველვყოთ ნორმა- ლური გაცივება
3. სწრაფი ცვეთა	არასაკმაო უკანა კუთხე	სწორად ავლესოთ ბურღი
	ჭრის დიდი სიჩქარე	შევამციროთ ჭრის სიჩქა- რე

წუნის მიზნები და მათი თავიდან აცილების ხერხები

წუნის სახეები	წუნის წარმოქმნის მიზეზები	თავიდან აცილების ხერხები
1. ნახვრეტის ვლებულობით უხეშად დამუშავებული ზედაპირით	ჩლუნგი ან არასწორად ალესილი ბურღი	სწორად ავლესოთ ბურღი
	ძალიან დიდია მიწოდება	შევამციროთ მიწოდება
	არასაკმაო გაცივება ან მაცივებელი ნარევის არასწორი შეადგენლობა	გავადიდოთ ბურღზე მაცივებელი სითხის მიწოდება ან შევცვალოთ მაცივებელი ნარევი
2. ვლებულობით დიდი დამუშავების ნახვრეტს	ბურღისა და დეტალის დაუდევრად დაყენება	შევამოწმოთ ბურღისა და დეტალის დაყენებისა და დამაგოების სისწორე
	დაყენებულია უფრო დიდი ღიავე რის ბურღი	შევარჩიოთ საჭირო დიამეტრის ბურღი
	ბურღის რყევა გარდამავალ ძილისაში	შევცვალოთ გარდამავალი ძილისა ახ ბურღი
	ჩარხის შპინდელის რყევა	ვარგულირით ჩარხის შპინდელი
3. ნახვრეტის აცდენა ღრუში	შპინდელის ან ბურღის ცემა	შევაკეთოთ ჩარხი
	დაუდევრად გაბურღვა	უფრო ყურადღებით მოვექცეთ სამუშაოს
	დეტალის არასწორი დაყენება და სუსტი დამაგრება ჩარხის მაგიდაზე (გადიწია ბურღის დროს) ბურღის არასწორი ალესვა	შევამოწმოთ დეტალის დაყენება და დამაგოება და შევცვალოთ დამაგოე ნივთიერი მაგიდაზე სწორად ავლესოთ ბურღი

წუნის სახეები	წუნის წარმოქმნის მიზეზები	თავიდან აცილების ხერხები
4. ნახვრეტის გადახრა	დეტალი სწორად არ არის დაყენებული ჩარხის მაგიდაზე (დეტალის საყრდენი ზედაპირის ქვეშ ბურბუშელას მოხვედრა)	შვეამოწმით დეტალის დაყენება და დამაგრება. ბურბუშელასა და ქვეყისაგან გაფრთხილვით მაგიდა და დეტალი
	არასწორი (არაპარალელური) ქვესადებების გამოყენება	გაფასწოროთ ან შეეცვალოთ ქვესადებები
	ჩარხის მაგიდა არ არის შპინდელის პეოპენდიკულარული	შვეამოწმით მაგიდის სისწორე და გაფასწოროთ იგი
5. ნახვრეტი გაბურღულია უფრო ღრმად ვიდრე საჭიროა	საბრჯენი არასწორად არის დაყენებული ნახვრეტის სიღრმეზე	შვეამოწმით საბრჯენის დაყენების სისწორე და ზუსტად დაეცენით იგი საჭირო სიღრმეზე
	მომუშავის დატვირთვა	მუშაობის პროცესში ვიწყით ყუთადღებით

13. გაბურღული ნახვრეტის ზომის სინჯოვრიზა და მისი მდებარეობის შემოწმება

ცალკეულ დეტალებში გაბურღული ნახვრეტის დიამეტრის გაზომვა ჩვეულებრივად წარმოებს შტანგენფარგლის ან შესაბამისი დეტალის (წვირის, თითის, ლილვისა და სხვ.) საშუალებით.

ერთნაირ დეტალებში ნახვრეტების შემოწმებას ან სხვადასხვა დეტალში ერთისა და იმავე დიამეტრის ნახვრეტის შემოწმებას, რომელთაც სინჯუსტის ერთნაირი ხარისხი აქვთ, ახდენენ გლუვი საცობებით—კალიბრებით (გამავალი და არაგამავალი მხარეთი).

ნახვრეტების ცენტრებს შორის მანძილის სისწორეს უმეტეს შემთხვევაში ამოწმებენ შტანგენფარგლის საშუალებით. დასაწყისში გაიზომება ნახვრეტების ნაპირებს შორის მანძილი, ხოლო შემდეგ—მათი დიამეტრები.

ნახვრეტების ცენტრებს შორის მანძილი (ნახ. 171, ა) გამოითვლება ფორმულით:

$$L = a + \frac{d_1 + d_2}{2}$$

ნახვრეტის ცენტრის დაშორება ნაპირიდან გამოითვლება ფორმულით.

$$L_1 = a_1 + \frac{d_2}{2}$$

გაბურღული ნახრეტის სიღრმის შემოწმება წარმოებს სიღრმე-საზომის საშუალებით, ხოლო დიდი დიამეტრის ნახვრეტებისა—სამასშტაბო სახაზავის საშუალებით.

14. უსაფრთხოების ტექნიკა გურღვის დროს

საბურღი ჩარხზე მუშაობის უსაფრთხოება დამოკიდებულია იმაზე, თუ რამდენად კარგად იცის მომუშავემ უსაფრთხოების ტექნიკის წესები და რამდენად ასრულებს ამ წესებს მუშაობის პროცესში.

საბურღი ჩარხზე მუშაობის დროს უსაფრთხოების ტექნიკის წესები მდგომარეობს შემდეგში:

1. ყველა, ღვედური და კბილანა გადაცემა დაცული უნდა იქნას მტკიცე გარსაცმით, რომელიც შეუძლებელს ხდის ამ გადაცემებში მუშის ხელის ან ტანსაცმლის მოხვედრას. დაცული უნდა იქნას გარსაცმით აგრეთვე ყველა ის ღია მბრუნავი ნაწილი, რომელთაც აქვთ შვერილები (ჭანჭიკებისა და სოგმანების თავები, ხრახნები და ქანჩები).

თვალყურს უნდა ვადევნებდეთ იმას, რომ ყველა საფარი ყოველთვის ადგილზე და წესიერად მდგომარეობაში იყოს.

2. დასამუშავებელი დეტალები მტკიცედ უნდა იქნან დამაგრებული ჩარხის მაგიდაზე ან სამარჯვებში, ხოლო წვრილი დეტალების დაჭერა ბურღვის დროს უნდა ხდებოდეს ხელის გირავით. კატეგორიულად აკრძალულია ასეთი დეტალების ხელით დაჭერა.

3. კატეგორიულად აკრძალულია მბრუნავ შპინდელზე იარაღების გამოცვლა და დაყენება (გამონაკლისს წარმოადგენს შემთხვევები, როცა შპინდელზე დაყენებულია სპეციალური უსაფრთხო ვაზნა ჩარხის გაუჩერებლად იარაღის გამოსაცვლელად).

4. აკრძალულია ღვედების გადაყვანა ბორბლის ერთ საფეხურიდან მეორეზე, ელექტროძრავას მუშაობის დროს. ღვედების ერთი საფეხურიდან მეორეზე გადაყვანა შეიძლება მხოლოდ გაჩერებული ჩარხის დროს.

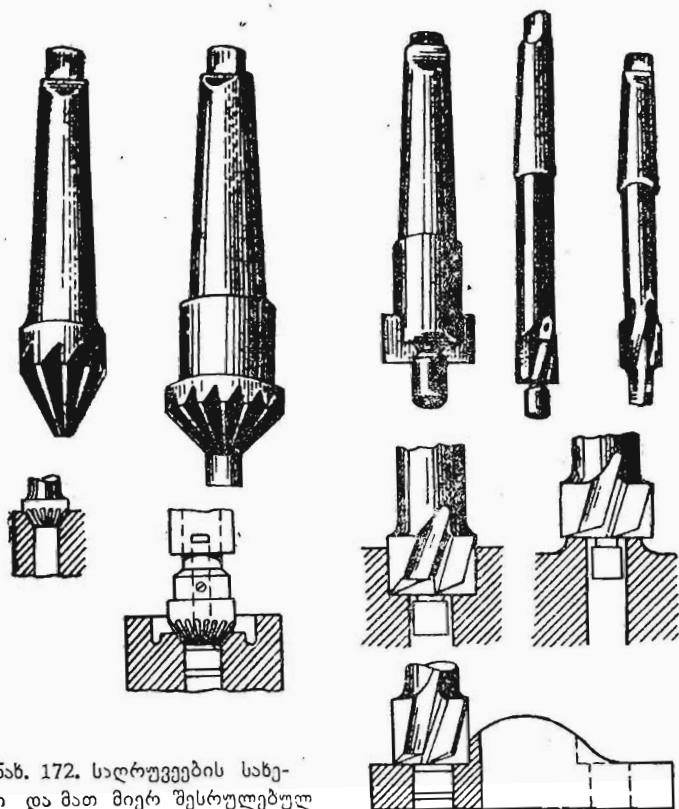
5. ბურბუშელას გადაწმენდა დასაშვებია მხოლოდ ჯაგრისების ან კავების საშუალებით, მაგრამ ხელით აზრავითარ შემთხვევაში არ შეიძლება (თუნდაც ხელთათმანებით დაცული ხელებით).

6. მუშის სპექტანსაცმლის სახელოები უნდა იქნეს აკრული მოკლე ზორტებით ისე, რომ ბოლოები არ იყოს ჩამოკიდებული ან შებნეულ იქნას ღილებზე. თავზე უნდა ეხუროს ბერეტის ტიპის თავსახური ისე, რომ თმები მასში იყოს მოქცეული.

7. მყიდვე ლითონების ბურღვის დროს, როცა შესაძლებელია ბურბუშელას ნაჭრების ასხლეტა, სავალდებულო წესით უნდა ვიყენებდეთ დამცველ სათვალეებს.

15. ჩაღრმევა და განღრმევა

ჩაღრმევისა და განღრმევის (ზენკერვა) ოპერაციები თავიდანთ არსით, ბურღვის მსგავსი ოპერაციებია. ჩაღრმევა გამოიყენება ნახერცებში ნაზოლის მოსახსნელად, ხრახნებისა და მოკლონების თავებისათვის ცილინდრული და კონუსური ჩაღრმავების მისაღებად.



ნახ. 172. საღრმეების სახეები და მათ მიერ შესრულებულ სამუშაოთა ხასიათი.

საღრმეების სხვადასხვა სახეები და იმ სამუშაოთა ხასიათი, რომლებსაც ისინი ასრულებენ ნაჩვენებია 172-ე ნახაზზე.

განღრმევა გამოიყენება როგორც საშუალებდო ოპერაცია ბურღვასა და გაფართოებას შორის.

ზენკერი წარმოადგენს წაჭრილი კონუსის მქონე ოთხკბილა ბურღის ტიპის იარაღს.

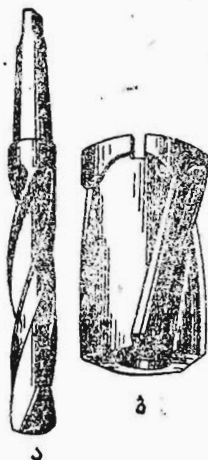
ზენკერების ზოგერთი სახე ნაჩვენებია 173-ე ნახაზზე,

ზენკერები ხსნიან 1—3 მმ ნამეტს დიამეტრზე. ჩვეულებრივად

მიღებულია, რომ 20 მმ-მდე დიამეტრის ზენკერები ნამეტს ხსნიან 1 მმ-დე, 35 მმ-მდე დიამეტრის—1,5 მმ-მდე, 50 მმ-მდე დიამეტრის—2 მმ-მდე და ა. შ.

კრის სიჩქარე ზენკერებისათვის დადგენილია დაახლოებით 1,5-ჯერ ნაკლები ვიდრე ბურღებისათვის.

16. ნახვრეტისა და საფარითობა



ნახ. 173. ზენკერების სახეები: ა—მთლიანი; ბ—ჩამოაღებული.

გაფართოება გამოიყენება იმისათვის, რომ მივიღოთ ზუსტი გეომეტრიული ფორმისა და მაღალი სისუფთავის მქონე კედლებიანი ნახვრეტები.

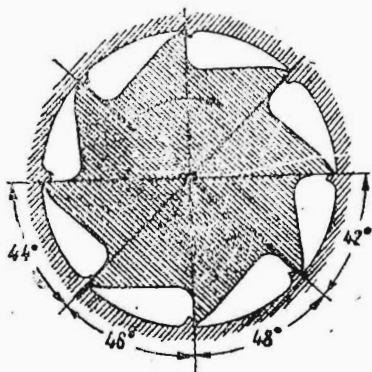
გაფართოება სრულდება როგორც საბურღი ჩარხებზე, ისე ხელის ძარადით, ე. წ. საფართის საშუალებით. ცილინდრული ნახვრეტების გასაფართოებლად გამოიყენება ცილინდრული საფართები, ხოლო კონუსური ნახვრეტებისათვის—კონუსური. საფართის მჭრელი ნაწილი ნაჩვენებია 174-ე ნახაზზე, ხოლო საფართების საერთო ზედი და მათი აღნაგობა 175-ე ნახაზზე.

გაფართოებაზე სტოვებენ ლითონის უმნიშვნელო ნამეტს 0,1—0,3 მმ-ის ზღვრებში დიამეტრზე.

6 მმ-მდე დიამეტრის ნახვრეტების გაფართოების დროს გაფართოებაზე ნამეტს სტოვებენ 0,1 მმ-ს, თუ დიამეტრი არის 6—12 მმ-მდე—0,15 მმ-ს, თუ 12 მმ და მეტი—0,3 მმ-ს.

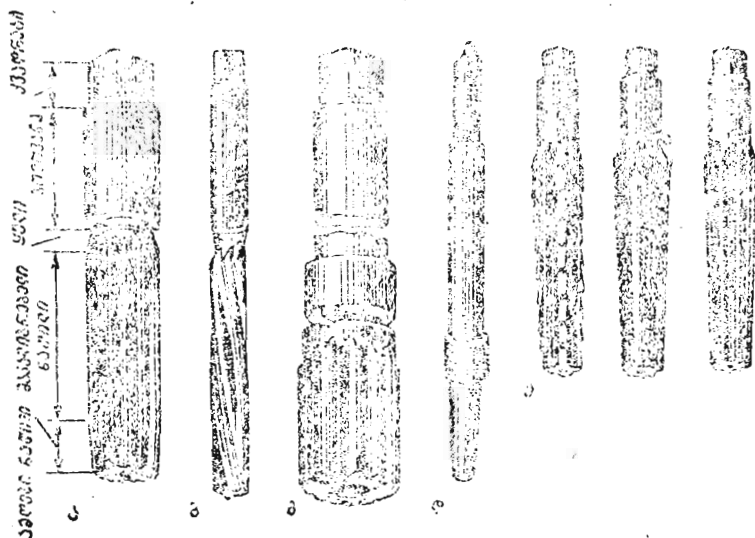
ნამეტის მოხსნა წარმოებს ცილინდრული საფართის კონუსური (მჭრელი) ნაწილით, ხოლო ცილინდრული ნაწილი გამოიყენება ნახვრეტის მხოლოდ დაკალიბრებისათვის. უკანა კუთხე კბილებს (ნახ. 176) უკეთდება იმისათვის, რომ მუშაობის დროს საფართის ტანი არ ეხახუნებოდეს გასაფართოებელი ნახვრეტის კედელს და არ აფუჭებდეს მის ზედაპირს.

ხელის საფართის მჭრელი ნაწილის სიგრძე მეტია, ვიდრე სამანქანოსი.



ნახ. 174. საფართის მჭრელი ნაწილი

საფართო მეტად ზუსტი იარაღია და მოითხოვს გლობოიდურ მოვლას. უსჯირესი დაზიანება კბილზე იწვევს საფართის მწყობრი-



ნახ. 175. საფართის სახეობა: ა — მთლიანი საფართო სწორი კბილეებით; ბ — მთლიანი საფართო სწორი კბილეებით; გ — მთლიანი საფართო სწორი კბილეებით; დ — სარგულა მთლიანი საფართო; ე — კონუსური საფართების კონუსი; ვ — კონუსური საფართების კონუსი.

დან გამოყენებას, ამიტომ საფართები ყოველთვის ინახება მუყაოს ქვესაღებთან მის ფუტეებზე; მუყაოს ქვესაღებები არ იქცევა საფართებისაღში შესვლის საშუალებას, რითაც იცავს მათ დაზიანებისაგან.



საფართების გულმოდგინედ მოვლა კიდევ იმატომაც არის საჭირო, რომ აღესდეს შემდეგ ნახ. 176. კბილების პრომისი ზომა იცვლება და საჭირო ხდება უფრო ფილი საფართის განივკვეთში.

ნახვრეტის გაფართოება წარმოებს საათის ისრის მიმართულებით. საათის ისრის საწინააღმდეგო მიმართულებით საფართის ბრუნვა დაუმეგებელია, ვინაიდან კბილებს შორის არსებულ ბურბუშელას შეუძლია დაზიანოს საფართის კბილები.

ხელის საფართი მაგრდება ორტარას კვადრატში, ხოლო სამანქანო — კონუსით ჩარხის შპინდელში.

დიდი დიამეტრის, განსაკუთრებით ზუსტი ცილინდრული, ნახვრეტის დამუშავების დროს ჯერ ზენკერის საშუალებით მოხსნიან 2—3 მმ-ის ტოლ ნამეტს, რომელიც ბურღის შემდეგ დარჩა, ხოლო

ამის შემდეგ გაატარებენ ორ საფართს—შავსა და სუფთას. უკანასკნელისათვის ჩვეულებრივად სტოვებენ 0,05 მმ-მდე ნამეტს.

კონუსური ნახვრეტების დასამუშავებლად ჩვეულებრივად იყენებენ სწორხაზოვანი ან სპირალური კბილების მქონე საფართებს.

შავი და შუალედური კონუსური საფართების სწორხაზოვან კბილებზე აკეთებენ განივ განაჭრებს, რათა კბილის მთელ სიგრძეზე არ ხდებოდეს ბურბუშელას მოხსნა. ეს ამცირებს ძალას გაფართოების დროს.

იმის გამო, რომ არასავსებით წესიერულ საბურღი ჩარხზე შპინდელი ყოველთვის ვერ უზრუნველყოფს იარაღის ზუსტ პერპენდიკულარობას მაგიდის სიბრტყისადმი, საფართების ხისტად დამაგრების დროს შეუძლებელი ხდება ზუსტი ნახვრეტის მიღება. ასეთ შემთხვევაში იყენებენ სპეციალურ მოქანავე სარგულებს, რომლებიც, მიუხედავად შპინდელის მიმართულებისა, საშუალებას აძლევენ საფართებს საჭირო მდებარეობა დაიკავონ ნახვრეტში.

მთელ რიგ შემთხვევებში იყენებენ სარეგულირებელ საფართებს, რომელთა კონუსურ განაჭრებში დგამენ ცალკეულ დანებს. კორპუსიდან დანების რალაც სიდიდით (0,25—0,50 მმ ზღვრებში) გამოწვეით შეიძლება რამდენადმე გავადილოთ გაფართოების დიამეტრი. ამ ტიპის საფართებს ხმარობენ 15—100 მმ დიამეტრის ნახვრეტების დასამუშავებლად.

გაფართოების შედეგად რომ ნახვრეტის სუფთა ზედაპირი მივიღოთ საჭიროა საფართი გავზეთოთ.

ნახვრეტის ხელით გაშლის დროს საჭიროა, რომ საფართი მივმართოთ ზუსტად ნახვრეტის ღერძის გასწვრივ, გადახრების გარეშე, ხოლო ბრუნვა ვაწარმოოთ მდოვრედ, ბიძგების გარეშე.

გაშლის დროს ჭრის სიჩქარე მნიშვნელოვნად ნაკლებია, ვიდრე ბურღვის დროს, და მერყეობს 5—10 მ/წთ ზღვრებში. მიწოდება—0,3—1,5-მდე მმ/ბრ.

საკონტროლო კითხვები

1. რაში მდგომარეობს ბურღვის ოპერაცია?
2. როგორაა მოწყობილი კალმისებრი და სპირალური ბურღები?
3. რა ხერხით სრულდება ბურღის დამაგრება და როგორაა მოწყობილი ჯანები?
4. როგორაა მოწყობილი დრელები და ჭრიალები და რა შემთხვევებში გამოიყენებიან ისინი?
5. რას უნდა მივაქციოთ ყურადღება ელექტროდრელებით მუშაობის დროს?
6. როგორ ხდება ბრუნვის გადაცემა ელექტროძრავადან საბურღი ჩარხის შპინდელზე?
7. რა არის ჭრის რეჟიმი და რაზეა იგი დამოკიდებული?
8. როგორი დამოკიდებულებაა ბურღის ჭრის სიჩქარეს, ბურღვის დიამეტრსა და ბრუნთა რიცხვს შორის?
9. რაში გამოიხატება საბურღი ჩარხის მოვლა?
10. როგორი ხერხებით ამაგრებენ ბურღვის დროს წვრილ, მსხვილ, ცილინდრული ფორმისა და სხვა დეტალებს?

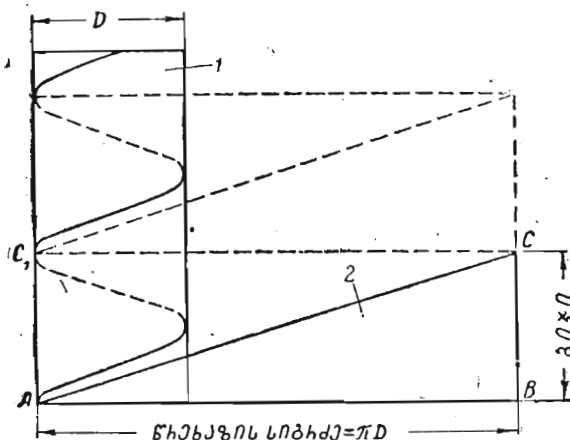
11. როგორი მიმდევრობით ხორციელდება ბურღვის ოპერაციის შესრულებისათვის მზადება?
12. როგორია ბურღის გატეხის მიზეზები და როგორ უნდა ავიცილოთ ისინი თავიდან?
13. როგორია დეტალების წუნის მიზეზები და როგორ შეიძლება თავიდან ავიცილოთ ისინი?
14. როგორ უნდა გავასწოროთ არასწორად გაბურღული ნახვრეტი?
15. მტყევეთ უსაფრთხოების ტექნიკის წესების შესახებ ბურღვის დროს.
16. რისთვის გამოიყენებიან საღრუ და ზენკერი?
17. რისთვის გამოიყენება ნახვრეტის გაფართოება?
18. როგორ არის მოწყობილი საღრუ?
19. როგორ არის მოწყობილი საფართი და რაში გამოიხატება მისი მოვლა?
20. როგორ ნამეტს ტოვებენ გაფართოებაზე და როგორი ჭრის რეჟიმებით წარმოებს გაფართოება?
21. როგორია ზუსტი ნახვრეტების დამუშავების მიმდევრობა?

თ ბ ვ ი 15

კუთხვილის მოჭრა

1. ცნება კუთხვილისა და მისი ელემენტების შესახებ

ავიღოთ ცილინდრი 1 (ნახ. 177) და ქალაღლიდან გამოჭრილი მართკუთხა სამკუთხედი 2, რომლის AB გვერდი უდრის ცილინდრის წრეხაზის სიგრძეს. სამკუთხედი 2 დავახვიოთ ცილინდრზე 1 ისე, რომ AB გვერდი დაემთხვეს ცილინდრის ფუძეს, მაშინ სამკუთხედის AC გვერდი ცილინდრის ზედაპირზე წარმოქმნის მრუდს, რომელსაც ხრახნული ხაზი ეწოდება.



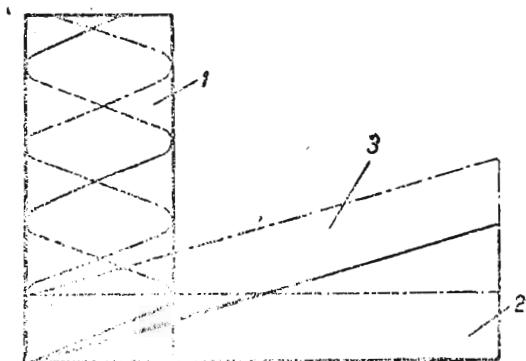
ნახ. 177. ხრახნული ხაზის წარმოქმნა.

თუ ხრახნული ხაზის მიხედვით ცილინდრზე გავჭრით ამა თუ იმ პროფილის ღარაკს, მივიღებთ კუთხვილს ან, როგორც ხშირად ამბობენ, ხრახნს, ხოლო ცილინდრს გადავაქცევთ ხრახნად.

ამ შემთხვევაში კუთხვილს გავაკეთებთ გარე ზედაპირზე. ასეთ

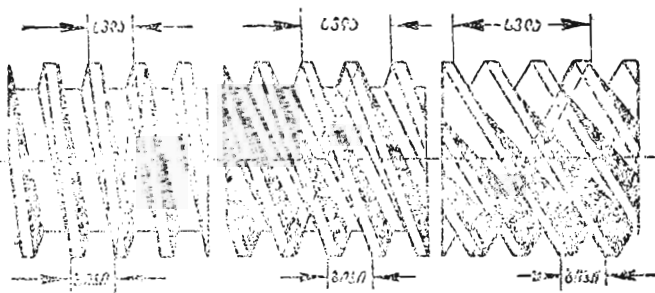
კუთხეილს ეწოდება გარე კუთხეილი. თუ ცილინდრის მაგივრად ავიღებთ ღრუ ზოდს და კუთხეილს მოვკრით ამ ზოდის შიგნით მივიღებთ შიგა კუთხეილს.

ცილინდრზე 1 სამკუთხედის 2 დახვევის დროს შევამჩნევთ, რომ მას შემდეგ რაც სამკუთხედი ერთხელ შემოვხვევა ცილინდრს, მისი C წერტილი ცილინდრის ზედაპირზე C_1 წერტილში მოთავსდება.



ნახ. 178. ორშესაველიანი ხრახნული ხაზის წარმოქმნა.

ბრახნული ხაზის შენდგომაში მიღებისათვის საჭიროა იგივე სამკუთხედი 2 ზოგათავსოთ წვეტილი ხაზით ნაჩვენებ მდებარეობაში და ხელახლა წმინდავიოთ ცილინდრზე 1 და ა. შ. ამგვარად მიღებული კუთხეილს ეწოდება ერთსველიანი ან ერთშესაველიანი კუთხეილი.



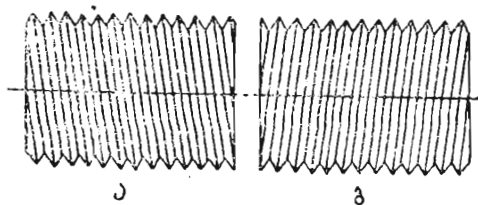
ნახ. 179. ერთ-, ორ-და სამშესაველიანი ხრახნები.

თუ ცილინდრზე დავახვევთ არა ერთს, არამედ ერთბაშად ორ მართკუთხა სამკუთხედს, ისე როგორც ნაჩვენებია 178-ე ნახაზზე, მაშინ ცილინდრზე მივიღებთ ორ ხრახნულ ხაზს. გარკვეულობისათვის ცილინდრზე 1 სამკუთხედის 2 დახვევის შედეგად მიღებული ხრახნული ხაზი ნახაზზე ნაჩვენებია უწყვეტი ხაზით, ხოლო სამკუთხედის 3 დახვევის შედეგად მიღებული კი ისეთივე პუნქ-

ტირხაზით როგორც სამკუთხედი 3. ამგვარად მიღებულ ხრახნს ეწოდება ორსედიანი ან ორშესავლიანი ხრახნი. ანალოგიური წესით შეიძლება მივიღოთ სამსვლიანი ხრახნი და ა. შ. კუთხვილის შესავლიანობის განსაზღვრისათვის უნდა დაეხედოთ ხრახნის ან ქანჩის ტორსულ ნაწილს. 179-ე ნახაზზე, ნაჩვენებია ერთ-, ორ-და სამშესავლიანი ხრახნები.

კუთხვილები, ისე როგორც ხრახნული ხაზები, იყოფა მარჯვენა და მარცხენა კუთხვილებად. მარჯვენა კუთხვილის ხაზების აღმავლობა მიდის მარცხნიდან მარჯვნივ, ხოლო მარცხენა კუთხვილისა — მარჯვნიდან მარცხნივ.

მარჯვენა კუთხვილის მქონე ხრახნზე ქანჩი დაიხრახნება საათის ისრის მიმართულებით ბრუნვით, ხოლო მარცხენა კუთხვილის მქონე



ნახ. 180. კუთხვილი: ა — მარჯვენა; ბ — მარცხენა.

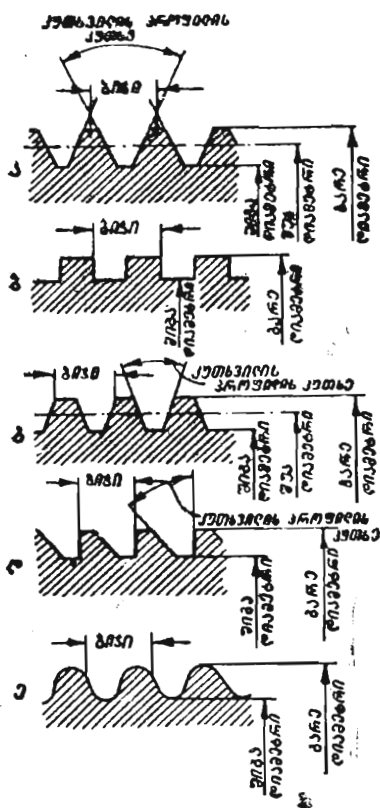
ხრახნზე — საათის ისრის საწინაღმდეგო მიმართულებით ბრუნვით. 180-ე ნახაზზე ნაჩვენებია მარჯვენა და მარცხენა კუთხვილები.

ხრახნულ ღარაკს, რომელიც კუთხვილის წარმოქმნის მიზნით არის გაჭრილი ცილინდრზე, ეწოდება კუთხვილის ღრმული, ხოლო გაშოშვებული ნაწილს ეწოდება საფი ან კუთხვილის ხეია. ღრმულებისა და შვერილების მოხაზულობას, რომელიც კუთხვილის სიგრძეზე გაჭრით მიიღება, კუთხვილის პროფილი ეწოდება. კუთხვილის ესა თუ ის პროფილი მიიღება იმ იარაღის მჭრელი ნაწილის ფორმის მიხედვით, რომლის საშუალებით სრულდება კუთხვილის მოჭრა. ყველაზე ხშირად გვხვდება სამკუთხაპროფილიანი კუთხვილი, რომელსაც დაწკრილებით განვსილავთ წვემით. სამკუთხაპროფილიანი კუთხვილის გარდა, პრაქტიკაში გვხვდება სხვა პროფილის კუთხვილებიც, რომლებიც წარმოდგენილია 181-ე ნახაზზე.

კუთხვილის მთავარ ელემენტებს ეკუთვნის: კუთხვილის პროფილის კუთხე, გარე, შიგა და შუა დიამეტრი, კუთხვილის სიღრმე და ბიჯი.

პროფილის კუთხეში იგულისხმება კუთხე, რომელიც მოთავსებულია პროფილის გვერდებს შორის ღერძის სიბრტყეში.

ხრახნის კუთხვილის უდიდეს დიამეტრს, რომელიც იზომება კუთხვილის წვეროების მიხედვით (ნახ. 182) მისი ღერძის პერპენ-



ნახ. 181. პროფილები, კუთხვილებისა რომლებიც გამოიყენება მანქანათმშენებლობაში: ა—სამკუთხა (წაჭრილი წვეროებით); ბ—მართკუთხა; გ—ტრაპეციოიდური; დ—საბრჯენი; ე—მრგვალი.

$$1'' = 25,4 \text{ მმ-ს.}$$

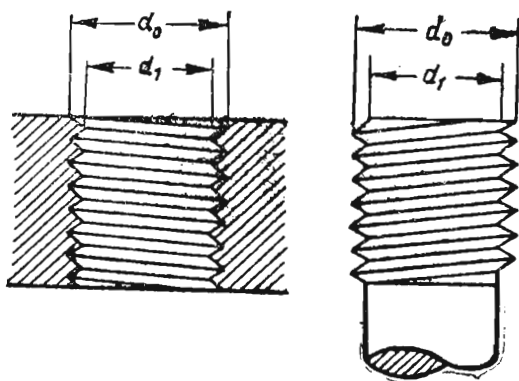
კუთხვილის დუიმობით გაზომვის დროს ზოგჯერ ბიჯი გამოი-სახება დუიმის ნაწილებით, მაგალითად, ამბობენ, რომ ბიჯი $\frac{1}{8}''$, მაგრამ ყველაზე ხშირად ბიჯის მაგივრად უჩვენებენ იმ

დიკულარულად, ეწოდება გარე დიამეტრი d_0 . შიგა დიამეტრი d_1 ეწოდება დი-ამეტრს, რომელიც იმ ცი-ლინდრის დიამეტრის ტო-ლია, რომელზედაც კუთხვი-ლის ძაფია დახვეული. კუ-თხვილის შუა დიამეტრი $d_{\text{შუა}}$, ეწოდება მანძილს იმ ორ ხაზს შორის, რომე-ლიც ხრახნის ღერძის პარა-ლელურად არის გავლებული ღრმულის ფსკერსა და ძაფის წვეროს შორის, კუთხვილის პროფილის შუაზე (ნახ.183).

კუთხვილის სიღრმე t_0 ეწოდება მანძილს კუთხვი-ლის წვეროდან მის ფუძემ-დე, ე. ი. შვერილის სიმაღ-ლეს.

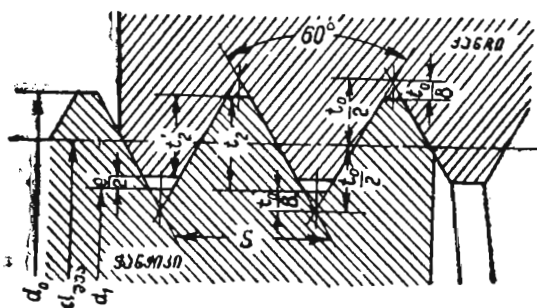
წარმოქმნილი ხრახნის მიმართულებით გაზომილ მა-ნძილს ორ მეზობელ ძაფს შორის ეწოდება ბიჯი. ხრა-ხნის ბიჯი აღინიშნება $\frac{1}{8}$ ასოთი და გამოისახება მი-ლიმეტრობით ან დუიმობით. დუიმი აღინიშნება'' ნიშნით და უდრის 25,4მმ-ს; ამის დაწერა შეიძლება ასე:

ძაფების რიცხვს, რომლებიც მოდიან კუთხვილის 1'' სიგრძეზე მაგალითად, ამბობენ, დუიმური კუთხვილი 4 ძაფით 1''-ზე. სავსებით ნათელია, რომ, თუ ხრახნის ბიჯი უდრის $1/8''$, მაშინ 1''-ზე მოსული ძაფების რიცხვი უდრის 8. თუ გვაქვს ხრახნი 4 ძაფით



ნახ. 182. ქანჩისა და ქანჭიკის შიგა და გარე დიამეტრები.

1''-ზე, ეს ნიშნავს, რომ მისი ბიჯი უდრის $1/4''$. ამრიგად, ხრახნის ბიჯი გვეძლევა ან მილიმეტრობით, ან დუიმის ნაწილებით, ან კიდევ 1 დუიმზე მოსული ძაფების რიცხვით.



ნახ. 183. მეტრული კუთხვილის პროფილი.

შენიშვნა: საჭიროა აღინიშნოს, რომ მრავალსულიანი (მრავალშესავლიანი) კუთხვილებისათვის უნდა განვასხვაოთ „ბიჯისა“ და „სვლის“ ცნებები. ცნებაში „სვლა“ საჭიროა გვესმოდეს მანძილი, რომელზედაც გადაადგილდება ქანჩი ღერძის გასწვრივ მისი ერთი სრული შემობრუნებისას, უძრავი ბრახნის შემთხვევაში, ერთსულიანი კუთხვილის დროს ორივე ცნება ერთმანეთს ემთხვევა.

მრავალსულიანი (მრავალშესავლიანი) კუთხვილებისათვის სვლა უდრის კუთხვილის ბიჯისა და შესავლის რიცხვის ნამრავლს.

2. სხვადასხვა პროფილის კუთხვილების გამოყენება

უმეტესად გავრცელებულია ცილინდრული სამკუთხა კუთხვილი, რომელსაც ჩვეულებრივად სამაგრ კუთხვილს უწოდებენ, ვინაიდან ამ კუთხვილის მოჭრას აწარმოებენ სამაგრ დეტალებზე, მაგალითად: სარკებზე, ჭანჭიკებსა და ქანჩებზე.

ცილინდრული სამკუთხა კუთხვილების გარდა, პრაქტიკაში გვხვდება კონუსური სამკუთხა კუთხვილები, რომლებიც შესაძლებლობას იძლევიან მივიღოთ განსაკუთრებით ჩვიდრო შეერთებები; ასეთი კუთხვილები გვხვდება კონუსურ საცობეზე, არმატურებში, ზოგჯერ საზეთურებში. მართკუთხა და ტრაპეცოიდური კუთხვილები გამოიყენებიან ისეთ დეტალებში, რომლებიც განკუთვნილია მოძრაობის გადაცემისათვის; მაგალითად: საჯალ ხრახნებაი, ლითონსაგრელი ჩარხების სუპორტების ხრახნებაი, სატვირთო ხრახნებში (ჯალიბრებში), საზენკლო ვირაგეზზე და ა. შ.

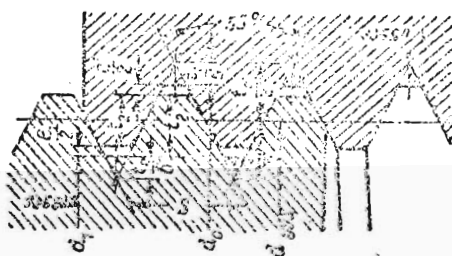
საბრჯენი კუთხვილი გამოიყენება დიდ წნევაზე მომუშავე მექანიზმებში, რომლებიც ერთი მიმართულებით მოქედდებიან, მაგალითად შიდრავლიკურ და მექანიკურ წნეხებაში.

მრგვალი კუთხვილი გამოირჩევა მუშაობის ვადის ხანგრძლიობით მაშინაც, როცა გაჭედილად გადებოდა ფხვდება მუშაობა. იგი გამოიყენება სავაგონო გადაამქებისათვის, წყალსადენის არმატურებისათვის და ა. შ.

3. კუთხვილის სახეები

მანქანათმშენებლობაში მიღებულია სამკუთხა კუთხვილის სამი სახე: მეტრული, დუმიური და სამილე.

მეტრული კუთხვილის პროფილს (ნახ. 183) აქვს სამკუთხედის

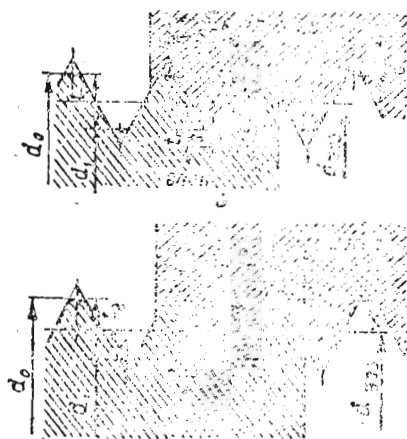


ნახ. 184. დუმიური კუთხვილის პროფილი.

სახე, რომლის წვეროსთან კუთხე უდრის 60° -ს. არსებობს მეტრული კუთხვილის ექვსი სახესხვაობა: ძირითადი კუთხვილი და წვრილი კუთხვილები—1-ლი, მე-2, მე-3, მე-4, მე-5. წვრილი კუთხვილები ძირითადისა და ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან ბიჯის სიდიდით

მოცემულ დიამეტრზე. მეტრული კუთხვილი გვეძლევა მშ-ობით გამოსახული დიამეტრითა და ბიჯით.

დუიშური კუთხვილის პროფილს წვეროზე აქვს 55°-იანი კუთხე. დუიშური კუთხვილი გამოიყენება მხოლოდ დუიშური კუთხვილების მქონე მანქანებისათვის საპარავო დეტალების დამზადების დროს და არ უნდა იქნეს გამოყენებული ახალი ნაკეთობების დაპროექტების დროს. სამილე კუთხვილის დიამეტრად პირობით მიიღება იმ მილის ნახევრეტის დიამეტრი, რომლის გარე ზედაპირზე უნდა მოიჭრას კუთხვილი. სამილე კუთხვილი (ნახ. 18ა) იზონება დუიშობით და ღასათადება კუთხვილის ააფების იმ რიცხვით, რომელიც



ნახ. 18ა. სამილე კუთხვილის პროფილი:

ა—ბრტყლად წაჭრილი წვერთებით;

ბ—მომრგვალებული წვერთებით.

1 დუიშზე მიღდის. კუთხვილის პროფილს აქვს 55°-იანი კუთხე.

სამილე კუთხვილიან ღრახნებსა და ქანჩებს წვეროები უკეთდებათ ან ბრტყლად წაჭრილი, ან მომრგვალებული.

ბრტყლად წაჭრილი პროფილი უფრო ადვილი დასამზადებელია და გამოიყენება იმ დაბალი წნევის ჩვეულებრივი სამილე წვერთების კუთხვილებისათვის, რომელთა შეჭიდროეა სელის ძაღის ან სურიწვიანი წართის საშუალებით ხდება. მომრგვალებული პროფილი რეკომენდებულია იქნასაჭურვებით მაშინ, როცა გადიდებული მოახსოვნილებაა წაყენებული სამილე წვერთების პერანეტულობის მიმართ.

22-ე ცხრილით მოყვანილია მიღების ზომა დუიშობით, ამ მილე-

სხე მოჭრილი საძილე კუთხვილების გარე დიამეტრები, აგრეთვე ნაჩვენებია 1 დუიშზე მოსული კუთხვილის ძაფთა რიცხვი.

ცხრილი 22

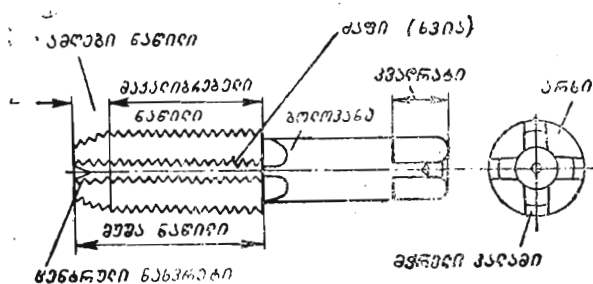
მილის ზომა (დუიშობით)	კუთხვილის გარე დიამეტრი (მმ-ობით)	ძაფების რიცხვი 1 დუიშზე.
d	d_0	n
$(1/8)$	9,729	28
$1/4$	13,158	19
$3/8$	16,663	19
$1/2$	20,956	14
$(5/8)$	22,912	14
$3/4$	26,442	14
$(7/8)$	30,262	14
1	33,259	11
$(1 1/8)$	37,898	11
$1 1/4$	41,912	11
$(1 3/8)$	44,325	11
$1 1/2$	47,805	11
$1 3/4$	53,748	11
2	59,616	11
$(2 1/4)$	65,712	11
$2 1/2$	75,187	11
$(2 3/4)$	81,537	11
3	87,887	11
$(3 1/4)$	93,984	11
$3 1/2$	100,334	11
$(3 3/4)$	106,684	11
4	113,034	11
$4 1/2$	125,735	11

შენიშვნა: კუთხვილების ზომები, რომლებიც ფრჩხილებშია ნაჩვენები, შეძლებისდაგვარად, არ უნდა გამოვიყენოთ.

4. შივა კუთხვილის მოსაჭრელი იარაღები

ნახვრეტებში კუთხვილის მოსაჭრელად სარგებლობენ იარაღით, რომელსაც შიგსახრახნი ეწოდება (ნახ. 186). იგი მზადდება ხრახნის სახით, რომელსაც ყველაზე ხშირად სწორი ღარები აქვს, უფრო იშვიათად—ხრახნული. ღარები წარმოქმნის მკრეღ პირებს, აგრეთვე მათი საშუალებით შიგსახრახნის მუშაობის დროს ბურბუშელა გამოდის გარეთ. შიგსახრახნი შედგება მუშა ნაწილისა და ბოლოგანასაგან. ბოლოგანას დანიშნულებაა შიგსახრახნის ჩამაგრება ვაზნაში ან ორტარებში (ორტარების შესახებ იხ. ქვემოთ). შიგსახრახნებს, რომლებითაც სრულდება ხელით მუშაობა,

ბოლოვანს ბოლოზე აქვთ კვადრატი. შიგსაბრახნის მუშა ნაწილი ეწოდება მის დაკუთხვილ ნაწილს, რომლის საშუალებითაც წარმოებს კუთხვილის მოჭრა. შიგსაბრახნის მუშა ნაწილი შედგება ამ-
ლები ნაწილისა და მაკალიბრებელისგან. ამლები ნაწილი წარმო-
ადგენს კონუსს, რომელიც ძირითად სამუშაოს ასრულებს კუთხვი-
ლის მოჭრის დროს. მაკალიბრებელი ნაწილი ასრულებს მიმმართ-
ველის მოვალეობას კუთხვილის მოჭრის დროს და ახდენს დაკუთ-
ხვილი ნახვრეტის გაწმენდას და დაკალიბრებას. შიგსაბრახნს აქვს
ორი ცენტრული ნახვრეტი, რომლებიც საჭიროა შიგსაბრახნის
დამზადების დროს, აგრეთვე მისი ხელახალი აღსვლის დროს. მცირე



ნახ. 186. შიგსაბრახნი.

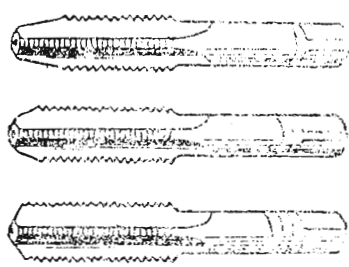
დიამეტრის შიგსაბრახნებს, რომელთა ტორსულ ნაწილზე არ თავს-
დება ცენტრული ნახვრეტები უკეთდება ეგრეთწოდებული გარე
ცენტრები, რომლებიც წარმოადგენენ ორ გარეგან მცირე კონუსს.

კუთხვილის სელით მოსაჭრელად სარგებლობენ ორი ან სამი
შიგსაბრახნისაგან შემდგარი კომპლექტით (ანაწყობით). შიგსაბრა-
ხნის სამი ცალისაგან შემდგარ კომპლექტში შედის შავი, საშუალო
და სუფთა შიგსაბრახნები (იხ. ცხრილი 23).

ბრახნის მოჭრას პირველად ასრულებენ შავი შიგსაბრახნით,
შემდეგ იყენებენ საშუალო შიგსაბრახნს; სუფთა შიგსაბრახნით
სარგებლობენ კუთხვილის საბოლოო მოჭრისა და მისი დაკალიბრე-
ბისათვის. იშისათვის, რომ განსაზღვრონ, თუ რომელი შიგსაბრახნი
წარმოადგენს შავს, რომელი საშუალოს და რომელი სუფთას, მათ
ბოლო ნაწილზე შემოავლებენ ერთ, ორ ან სამ წრიულ ხაზს (ნახ.
187) ან კიდევ დასვამენ შესაბამის ნომერს. ბოლო ნაწილზე აღინი-
შნება კუთხვილის ზომა, რომლის მოსაჭრელად არის განკუთვნილი
მოცემული შიგსაბრახნი.

თუ გვექნება ერთი ანაწყობის სამი შიგსაბრახნი, მაშინ ამა თუ
იმ შიგსაბრახნის გარჩევა შეიძლება კუთხვილის მიხედვით. პირველ

შიგსახრახნს აქვს დიდი მჭრელი ნაწილი და დარჩენილ მუშა ნაწილზე წაჭრილი კუთხვილი; მეორე შიგსახრახნს აქვს უფრო პატარა ამლები ნაწილი და მუშა ნაწილზე ნაკლებად წაჭრილი კუთხვილი, მესამე შიგსახრახნს აქვს ყველაზე პატარა ამლები ნაწილი და მუშა ნაწილზე კუთხვილის სრული პროფილი.



ნახ. 187. ხელის შიგსახრახნების კონსტრუქტი.

ხელის შიგსახრახნების გარდა, პრაქტიკაში გვხვდება სამანქანო შიგსახრახნები. რომლებიც ხელის შიგსახრახნებისაგან განსხვავდება ფორმითა და თავისი ბოლო ნაწილის ზონებით და როგორც თავით მათი დასახელება გვიჩვენებს, გამოიყენება ჩარხზე კუთხვილის ნიჭრის დროს. გასჭრილი ნახერცების კუთხვილის ზოგრისათვის განკუთვნილ სამანქანო შიგსახრახნებს აქვს გრძელი ამლები ნაწილი. რომელიც კუთხვილის ეჭვს ბიჯს აღწევს. ყრუ (არაგანჭოლი) ნახერცების კუთხვილის ზოხაზ-საუნიკლო შიგსახრახნების ძირითადი ტიპები

ცხრილი 25

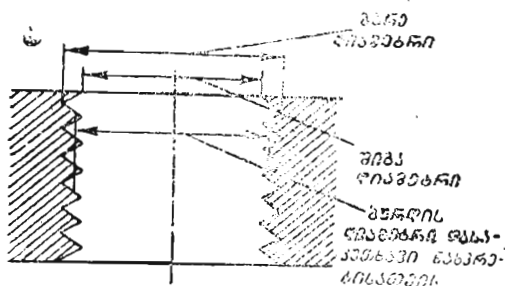
დასახელება		გვარი	ზომები	
			გრძელი	მღე
ს ვ ლ ი ს				
3 ცალისაგან შემდგარი კომპლექტი	მეტრული კუთხვილი-სათვის	მეტრული კუთხვილი	1 მმ	52 მმ
	დუიმური კუთხვილისათვის	დუიმური კუთხვილი	1/4"	2"
	საპილე კუთხვილისათვის	საპილე კუთხვილი	1/8"	4"

რელ სამანქანო შიგსახრახნებს უფრო მოკლე მჭრელი ნაწილი აქვს. იგი კუთხვილის მხოლოდ ორ ზიჯამდე აღწევს.

ჩარხზე კუთხვილის მოჭრის დროს ისეთ მასალებში, როგორიცაა: თუჯი, ბრინჯაო, თითბერი, სპილენძი, ალუმინი და ა. შ. იყენებენ ერთ შიგსახრახნს; ფოლადში კუთხვილის მოჭრის დროს ზოგჯერ გვიხდება ორი შიგსახრახნისაგან შემდგარი კომპლექტის გამოყენება; პირველი მათგანი ასრულებს წინასწარ მოჭრას, რითაც მეორე შიგსახრახნს უადვილებს მუშაობას, ხოლო მეორეს დაჰყავს კუთხვილი საჭირო ზომამდე.

5. ბურღის შერჩევა საკუთხვილე ნახვრეტების გასაბურღად

ნახვრეტი, რომელშიაც ახდენენ კუთხვილის მოჭრას შიგსახრახნით უნდა იყოს სუფთა, ე. ი. უნდა იყოს გაბურღული, ზენკერით დამუშავებული ან კიდევ გამოჩარხული. მოჭრის დროს



ნახ. 188. ბურღის დიამეტრის შერჩევა კუთხვილის მოსაბურღად.

მასალა ნაწილობრივ ამოიბურცება, ამიტომ ბურღის დიამეტრი რამდენადმე მეტი უნდა იყოს ვიდრე კუთხვილის შიგა დიამეტრი (ნახ. 188.)

კუთხვილის მოჭრის დროს სალი და მცირე ლითონები ნახვრეტის დიამეტრის უფრო ნაკლებ შეცვლას იწვევიან ვიდრე რბილი და ბლანტი ლითონები. თუ ნახვრეტს გავბურღავთ იმ დიამეტრით, რომელიც ზუსტად შეესაბამება კუთხვილის შიგა დიამეტრს, მაშინ კუთხვილის მოჭრის დროს მასალა ამოიბურცული ნაწილით მიაწვება შიგსახრახნის კაილებს, რაც იწვევს მათ გახურებას და ლითონის ნაწილაკების სიკვრას. კუთხვილი შეიძლება მივიღოთ ნაწვეტი ძაფებით, ხოლო ზოგ შემთხვევაში შესაძლებელია შიგსახრახნის გატეხაც.

ნახვრეტის ბურღვის დიამეტრი, რომელშიაც უნდა მოიჭრას მეტრული კუთხ-
ვილი თუჯისა და ბრინჯაოს, ფოლადისა და თითბრის დამუშავების დროს

კუთხეულის დიამეტრი (მმ-ობით)	კ უ თ ხ ვ ი ლ ე ბ ი							
	ძირითადი სამაგარი		პირველი წვრილი		მეორე წვრილი		მესამე წვრილი	
	თუჯი და ბრინჯაო	ფოლადი და თითბერი	თუჯი და ბრინჯაო	ფოლადი და თითბერი	თუჯი და ბრინჯაო	ფოლადი და თითბერი	თუჯი და ბრინჯაო	ფოლადი და თითბერი

ბ უ რ ლ ის დიამეტრები (მმ-ობით)

1,0	0,75		0,8	—	—	—	—
1,2	0,95		1,0	—	—	—	—
1,4	1,1		1,2	—	—	—	—
1,7	1,35		1,5	—	—	—	—
2,0	1,6		1,75	—	—	—	—
2,3	1,9		2,05	—	—	—	—
2,6	2,15		2,25	—	—	—	—
3,0	2,5		2,65	—	—	—	—
3,5	2,9		3,15	—	—	—	—
4	3,3		3,5	—	—	—	—
5	4,1	4,2	4,5	—	—	—	—
6	4,9	5,0	5,2	5,5	5,5	—	—
7	5,9	6,0	6,2	6,1	6,5	—	—
8	6,6	6,7	6,8	7,1	7,2	7,4	7,5
9	7,6	7,7	7,8	8,1	8,2	8,4	8,5
10	8,3	8,4	8,8	9,1	9,2	9,4	9,5
11	9,3	9,4	9,8	10,1	10,2	10,4	10,5
12	10,0	10,1	10,5	10,8	10,9		11,2
14	11,7	11,8	12,3	12,8	12,9		13,2
16	13,8	13,8	14,3	14,8	14,9		15,2
18	15,1	15,3	16,3	16,8	16,9		17,2
20	17,1	17,3	18,3	18,8	18,9		19,2
22	19,1	19,3	20,3	20,8	20,9		21,2
24	20,6	20,7	21,7		22,3		22,9
27	23,5	23,7	24,7		25,3		26,0
30	26,0	26,1	27,7		28,3		29,0
33	29,0	29,2	30,7		31,3		32,0
36	31,4	31,6	32,6		33,7		34,4
39	34,4	34,6	35,6		36,7		37,3
42	36,8	37,0	38,6		39,7		40,3
45	39,8	40,0	41,6		42,7		43,3
48	42,7	42,7	44,6		45,7		46,4
52	46,2	46,4	48,6		49,7		50,3

მეტად დიდი დიამეტრის საკუთხვილე ნახვრეტის ბურღვის დროს კუთხვილი მიიღება არასრული.

მეტრული კუთხვილისათვის ბურღის დიამეტრის განსასაზღვრა-

ნახვრეტის დიამეტრი, რომელშიც უნდა მოიჭრას დიუმური სამაგრი კუთხვი-
ლი და სამილე კუთხვილი.

დიუმური სამაგრი კუთხვილი			სამილე კუთხვილი	
კუთხვილის დიამეტრი (დუიმილით)	თუჯისა და ბრინჯაოს დამუშავება	ფოლადისა და თითბრის და- სუშავება	კუთხვილის დიამეტრი (დუიმილით)	ბურღის დია- მეტრი (მმ-ობით)
ბურღის დიამეტრი (მმ-ობით)				
$\frac{1}{8}$	—	—	$\frac{1}{8}$	8,8
$\frac{1}{4}$	5,0	5,1	$\frac{1}{4}$	11,7
$\frac{3}{16}$	6,4	6,5	$\frac{3}{16}$	15,2
$\frac{1}{2}$	7,8	8,0	$\frac{1}{2}$	18,6
$\frac{3}{8}$	10,3	10,5	$\frac{3}{8}$	24,3
$\frac{7}{16}$	13,3	13,5	$\frac{7}{16}$	30,5
$\frac{1}{2}$	16,2	16,5	$\frac{1}{2}$	39,2
$\frac{5}{8}$	19,0	19,5	$\frac{5}{8}$	41,6
$\frac{3}{4}$	21,8	22,3	$\frac{3}{4}$	45,1
$\frac{7}{8}$	24,6	25,0	—	—
$\frac{1}{1}$	27,6	28,0	—	—
$\frac{1}{1}$	—	—	—	—
$\frac{1}{1}$	—	—	—	—
$\frac{1}{1}$	33,4	33,7	—	—
$\frac{1}{1}$	38,5	39,2	—	—
$\frac{1}{1}$	43,7	44,8	—	—

ვად საჭიროა ეიხელმძღვანელოთ 24-ე ცხრილით, ხოლო დუიმიური
და სამილე კუთხვილისათვის, ბურღის დიამეტრის განსასაზღვრავად
— 25-ე ცხრილით.

6 კუთხვილის მოჭრა შიგსახრახნით

მუშაობის დროს შიგსახრახნის დასაბრუნებლად სარგებლობენ
ორტარათი (ნახ. 183). ორტარას აქვს სამი სხვადასხვა კვადრატული
ნახვრეტი. ერთ-ერთ მათგანში მოათავსებენ შიგსახრახნის კვადრატს.

საკუთხვილე ნახვრეტის მოსამზადებლად სასურველია მოვანი-
ნოდ მისი ჩაღრუება, რათა თავიდან ავიცილოთ კუთხვილის საწ-
ვისის დატყვეობა. კუთხვილის მოჭრის წინ შიგსახრახნი ისე უნდა
დავავნოთ, რომ მისი ღერძი ზუსტად ემთხვეოდეს კუთხვილ-
მოსაჭრელი ნახვრეტის ღერძს, წინააღმდეგ შემთხვევაში კუთხვილი
მიიღება ირიბი და მოსაღონდელია შიგსახრახნის გატეხა.

მეორე და მესამე შიგსახრახნებით მუშაობის დროს ორტარა
უნდა ჩამოვაცვათ მას შემდეგ, რაც მეორე ან მესამე ქანჩსაჭრელს
ხელით შევიყვანთ კუთხვილში.

მუშაობის სიადგილისა და მოხსნილი ბურბუშელას დანაწილების მიზნით შეგსახრახნს ერთი სრული ბრუნით შეაბრუნებენ ერთ მხარეზე და ნახევარი ბრუნით საწინააღმდეგო მხარეზე.

უფრო სუფთა კუთხვილის მისაღებად, აგრეთვე რბილ ფოლადსა და თითბერში კუთხვილის მოჭრის გასაადვილებლად რეკომენდებულია ცეცხლის ხსნარის გამოყენება; საშუალო და საღ ფოლ-



ნახ. 189. ორტარა.

ადში კუთხვილის მოჭრის დროს — ოლიფასი, ალუმინიში — ნავთის, თუჯსა და ბრინჯაოში კუთხვილის მოჭრა უნდა სრულდებოდეს მშრალად.

7. გარე კუთხვილის მოსახრახელი იარაღები

იარაღებს, რომლებიც 190-ე ნახაზზე არიან წარმოდგენილი, ეწოდებათ მრგვალი გარესახრახნები. მათი საშუალებით ახდენენ გარე კუთხვილების მოჭრას, მაგალითად: ხრახნებზე, ქანკიკებზე, სარკებზე და სხვ.

გარესახრახნის გარე ზედაპირზე გაკეთებულ კონუსურ ჩაღრმავებებში შედის ხრახნები, რომლებიც გარესახრახნებს ამაგრებენ ორტარაში (ნახ. 191).

190, ბ ნახაზზე გამოსახულ გარესახრახნს აქვს კრილი, რომლის საშუალებით შეიძლება მისი რეგულირება, (ე. ი. კუთხვილის დიამეტრის რამდენადმე გადიდება ან შემცირება). რეგულირება წარმოებს ორტარაში სამი ხრახნის საშუალებით, რომელთაგან ერთი შედის კრილში და ჩახრახნის დროს ზეუძლია რამდენადმე გაათავართოს გარესახრახნი, ორ დანარჩენ ხრახნს კი სეუძლია შეკუმშოს ეს კრილი გვერდებიდან.

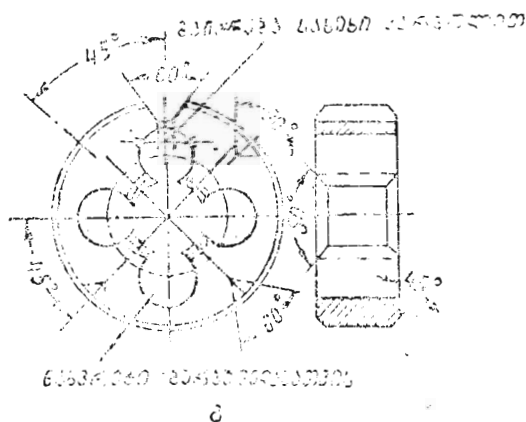
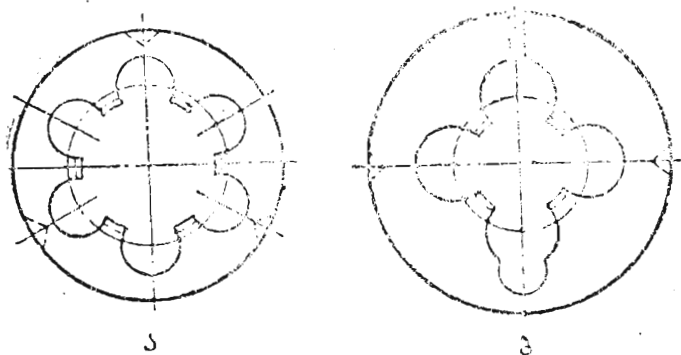
მთლიანი გარესახრახნი (ნახ. 190, ა) გამოიყენება უფრო იშვიათად, ვინაიდან იგი არ იძლევა კუთხვილის დიამეტრის შეცვლის შესაძლებლობას.

კვადრატული და ექვსწახნაგა გარესახრახნები განსხვავდება მრგვალი გარესახრახნებისგან მხოლოდ თავისი ფორმით და ორტარების ხმარების გარეშე კუთხვილის მოჭრის შესაძლებლობას იძლევა. გარესახრახნის ბრუნვისათვის სარგებლობენ ჩვეულებრივი ქანჯასალებით.

უნდა აღინიშნოს, რომ ახალი გაჭრილი გარესახრახნები ბოლ-

ომდე კი არ არის გაჭრილი, არამედ ჩაჭრილებია, ამიტომ მუშაობის დაწყების წინ საჭიროა მათი ბოლომდე გაჭრა თხელი სახეები ტარგოლის საშუალებით. ასეთი ჩაჭრილი გარესახრანნი წარმოდგენილია 190, გ ნახაზზე.

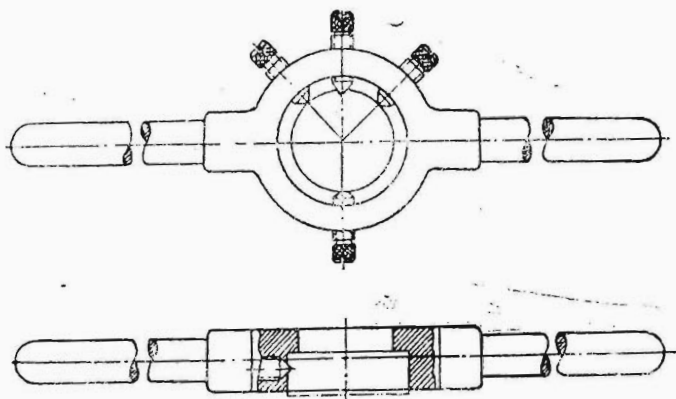
192-ე ნახაზზე წარმოდგენილია გასაწვევი პრიმტიული გარესახრანნი. მას გარე მხრიდან აქვს კუთხური ღარები. იგი წაჭრდება სპეცია-



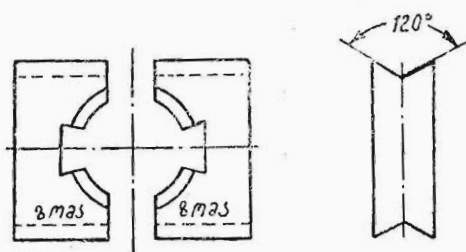
ნახ. 190. შრევალი გარესახრანები:
ა—მთლიანი; ბ—გაჭრილი; გ—გაჭრილი (ჩაჭრილი).

ლურ ჩარჩოში, რომელსაც ტარკუთხეილა ეწოდება (ნახ. 193). ტარკუთხეილას აქვს კუთხური ზეგრილები, რომლებითაც ხდება გარესახრანების დამაგრება. გარესახრანის დაჯენების შემდეგ ტარკუთხეილაში ჩადგამენ ჭილკას (ნახ. 194). ამრიგად, ტარკუთხეილას ხრანში, რომლითაც დაჰაგრებულა გარესახრანნი, ებჯი-

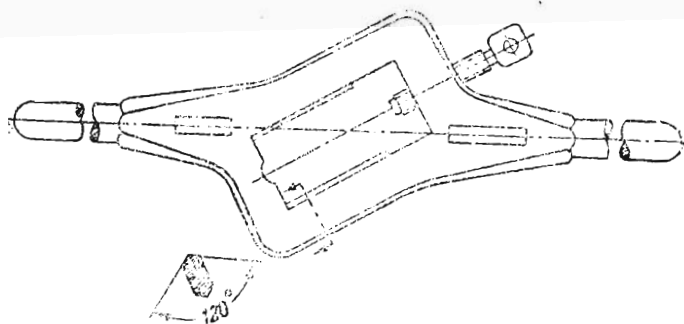
ნება არა უშუალოდ გარესახრახნს, არამედ კილობს. გადაადგილებენ რა გარესახრახნის ერთ-ნახევარს, დააქნებენ მას იმ საჭირო ზომაზე, რონელიც შეესაბამება მოსაპრელ კუთხვილს.



ნახ. 191. ორტარა მრგვალი გარესახრახნებისათვის.

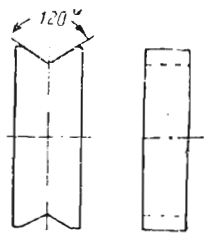


ნახ. 192. გასაწევი პრიზმული გარესახრახნი ირიბი ტარკუთხვილასათვის.



ნახ. 193. ირიბი ტარკუთხვილა.

გარესახრახნის ტორსზე აკეთებენ კუთხვილის აღნიშვნას და აღნიშვნას „I“, თუ გარესახრახნი მარცხენა კუთხვილის მოსაჭრელადაა განკუთვნილი, აგრეთვე აღნიშნავენ მასალის მარკას, რომლისგანაც დამზადებულია გარესახრახნი. ნახშირბადოვანი ფოლადისაგან დამზადებულ გარესახრახნზე ფოლადის მარკას არ დასვამენ.



8. კუთხვილმოსაჭრელი ღეროს დიამეტრის შერჩევა

ნახ. 19-1. ჭილიბი ირიბი ტარკუთხვილსათვის.

იმ მოსაზრებებს, რომლებიც გამოითქვა შიგა კუთხვილის ნახვრეტის შერჩევის დროს, ადგილი აქვთ აგრეთვე მოსაჭრელი გარე კუთხვილის ღეროს დიამეტრის შერჩევის დროსაც. გარე კუთხვილების მოჭრის პრაქტიკა გვიჩვენებს, რომ კუთხვილის უკეთესი ხარისხი შეიძლება მივიღოთ იმ შემთხვევაში, როცა ღეროს დიამეტრი რამდენადმე ნაკლებია მოსაჭრელი კუთხვილის გარე დიამეტრზე. თუ ღეროს დიამეტრი შერჩეულია ნორმალურზე ნაკლები, მაშინ მივიღებთ არასრულ კუთხვილს, თუ ნორმალურზე მეტი—გარესახრახნი ვერ დაიხრახნება ღეროზე და ღეროს ბოლო გაფუჭდება.

26-ე ცხრილში მოყვანილია გარესახრახნებით მოჭრის დროს საკუთხვილე ღეროების დიამეტრები.

9. კუთხვილის მოჭრა გარესახრახნების საშუალებით

ღერო კუთხვილის მთელ სიგრძეზე უნდა იყოს სუფთა, ე. ი. სათანადო დიამეტრამდე გაჩარხული ან გაქლიბული და, ჩანაქცელების თავიდან აცილების მიზნით, მის ბოლოზე უნდა იყოს მოჭრილი ნაწილი. გარესახრახნი ჩაიდგმება ორტარაში ან ტარკუთხვილაში ისე, რომ მისი ამლები მხარე მიმართული იქნეს მოსაჭრელი ღეროსაკენ. ამ მხრის გარჩევა ადვილია მისი წაჭრილი ხეობის მიხედვით. მოსაჭრელი ღეროს ღერძი უნდა ემთხვეოდეს გარესახრახნის ღერძს.

თუ საჭიროა ზუსტი კუთხვილის მოჭრა, მაშინ ამ მიზნისათვის უკეთესია ვისარგებლოთ არა გაჭრილი, არამედ მთლიანი გარესახრახნით. გარესახრახნით მოჭრის დროს უსუფთაო (დაწყვეტილი) კუთხვილი შეიძლება მივიღოთ იმ შემთხვევაში, თუ გარესახრახნის კონუსური ნაწილი (ამლები) მეტად მცირეა; ჩვეულებრივად მას უჭირავს $2 \div 2 \frac{1}{2}$ -მდე ძაფის სიგრძე. რაც უფრო გრძელი იქნება

დღერების დიაგრამები კუთხიდან გარესხრახნით მოჭრის დროს

კუთხედის დიაგრამა (მმ-თბით)	ბიჯი (მმ-თბით)	მ ე ზ რ ე ლ ი კ უ ე ხ ც ი ლ ი		დეიმეტრი კუთხედი		სამილე კუთხედი			
		დერაზ დიაგრამა (მმ-თბით)	უდიდესი	კუთხედის დიაგრამა (დეიმეტრი- ბით)	ლეროს დიაგრამა (მმ-თბით)		კუთხედის (დეიმეტრი- ბით)	დეროს დიაგრამა (მმ-თბით)	უდიდესი
					უზმირები	უზმირები უდიდესი			
M 6	1,00	5,800	5,800	$\frac{1}{1}$	5,9	6,0	$\frac{11}{8}$	9,4	9,5
M 8	1,25	7,900	7,900	$\frac{3}{16}$	7,5	7,6	$\frac{11}{8}$	12,7	13,0
M 10	1,50	9,750	9,850	$\frac{3}{8}$	9,1	9,2	$\frac{11}{8}$	16,2	16,5
M 12	1,75	11,760	11,880	—	—	—	$\frac{11}{8}$	20,7	20,7
M 14	2,00	13,700	13,820	—	—	—	—	—	—
M 16	2,00	15,700	15,820	$\frac{1}{2}$	12,1	12,2	$\frac{11}{8}$	22,4	22,7
M 18	2,25	17,700	17,820	—	—	—	—	—	—
M 20	2,25	19,720	19,850	$\frac{5}{8}$	15,3	15,4	$\frac{11}{8}$	25,9	26,2
M 22	2,25	21,720	21,860	—	—	—	—	—	—
M 24	3,00	23,650	23,790	$\frac{3}{4}$	18,4	18,5	$\frac{11}{8}$	29,9	30,0
M 27	3,00	26,650	26,790	—	—	—	—	—	—
M 30	3,50	29,600	29,740	$\frac{7}{8}$	21,5	21,6	$\frac{11}{8}$	32,7	33,0
M 35	4,00	35,600	35,830	$\frac{1}{1}$	24,6	24,8	$\frac{11}{8}$	37,3	37,3
M 42	4,50	41,550	41,720	—	—	—	$\frac{11}{8}$	41,4	41,7
M 48	5,00	47,550	47,720	—	—	—	—	—	—
M 52	5,00	51,500	51,800	$\frac{11}{4}$	30,8	31,0	$\frac{11}{8}$	43,7	44,1
M 60	5,50	59,500	59,700	—	—	—	—	—	—
M 64	6,00	63,500	63,700	—	—	—	—	—	—
M 68	6,00	67,500	67,700	$\frac{11}{2}$	37,2	37,3	$\frac{11}{8}$	47,1	47,5

გარესახრახნის ამლები ნაწილი, მით უფრო უკეთესი კუთხვილი მიიღება, ვინაიდან ამ შემთხვევაში ტრა უფრო მსუბუქად მიმდინარეობს.

დიდი დიამეტრის წმინდა კუთხვილის მისაღებად სასურველია ვისარგებლოთ ორი გარესახრახნით—შავით და სუფთათი, ისე როგორც ამას აკეთებენ წიგსახრახნებით შიგა კუთხვილების მოჭრის დროს. გარესახრახნებში ბურბუშელასათვის გაკეთებული ღარები ნუშაობის დროს გაწმენდილი უნდა იყოს. სხვანაირად, ბურბუშელა შეიძლება მოხედეს კუთხვილზე და მოგლიჯოს იგი, განსაკუთრებით გარესახრახნის კუთხვილიდან გამოხრახნის დროს.

გასაწევი გარესახრახნით კუთხვილის მოჭრას აწარმოებენ, ისევე როგორც წიგსახრახნით კუთხვილის მოჭრის დროს. გარესახრახნის ტარკუთხვილასთან ერთად ჩამოაცმევენ რა ნაბადზე, იმდენსე ჩახრახნიან ხრახანს, რომ გარესახრახნის კბილები ლითონში 0,2—0,5 მმ-ით შეიჭრას. შემდეგ იწყებენ ტარკუთხვილას ბრუნვას. კუთხვილის მოჭრის ზოლოს ტარკუთხვილას სიხრახნიან კუთხვილიდან და დააბრუნებენ საწყის მდგომარეობაში, შემდეგ გარესახრახნის ნახევრებს დაახლოვებენ ერთნაერთთან ტარკუთხვილას ხრახნის სა უაღებით და ხელმეორედ გაივლიან მოჭრილ კუთხვილს და ა. შ. ნანამდე, სანამ არ მიიღვდენ სრულ კუთხვილს. რაც უფრო თხელი იქნება მოჭრილი ბურბუშელა, მით უფრო სუფთა კუთხვილი მიიღება.

მრგვალი გარესახრახნებით ნუშაობის დროს კუთხვილი მიიღება ერთი გაფლით. ამიტომ ტრის საჩქარე უნდა იყოს უფრო ნაკლები, ხოლო გაცივება—უფრო სხვი.

როგორც ჩესი, ქანთისა და ქანჭიკის მოჭრის დროს ჯერ უნდა მოიჭრას ქანის კუთხვილი, ხოლო შემდეგ ქანე ქანის ისე, რომ დაკუთხვილი ქანი როგორც კალიბრი ისე გამოვიდნოთ ქანჭიკის მოჭრის დროს.

გარესახრახნი იარაღის დაცვის მიზნით საჭაროა ნუშაობის შემდეგ გააწმენდოს იგი ზეთისა და ბურბუშელისაგან. გარესახრახნები და წიგსახრახნები უნდა ინახებოდეს ხის ყუთში, ამასთან თითოეული იარაღისათვის უნდა იყოს მისი ზონებისა და ფორმის შესაბამისი ადგილი.

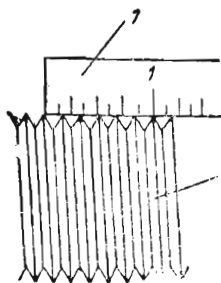
ხელით კუთხვილის მოჭრის დროს ისეთ დეტალებში, რომელთაც გამოშვებული ნაწილები აქვთ ჭურადლება უნდა სიფრცნოთ იმას, რომ ორტარას ან ტარკუთხვილას ბრუნვის დროს არ დაეზიანოთ ხელი.

10. მოჭრილი კუთხვილის შემოწმება

კუთხვილის გარე დიამეტრის გაზომვას ახდენენ შტანგენთარგლით ან მაკრომეტრით იასის მიხედვით, ანუ როგორც სიზუსტის მიღება სჭირთ მოჭრის დროს.

ერთ ღუიშზე მოსული ძაფების რიცხვის განსაზღვრავად სარგებლობენ ღუიშურდანაყოფებიანი ფოლადის სახაზავით. ამისათვის სახაზავს 1 დასდებენ ხრახნზე 2 ისე, რომ მისი ბოლო დაემთხვეს ერთ-ერთი ხვიის წვეროს (ნახ. 195). ამის შემდეგ ითვლიან, თუ რამდენი ღრმული მოვიდა ერთი ღუიშის სიგრძეზე. თუ ვიცით 1 ღუიშზე მოსული ძაფების რიცხვი, ადვილად შეიძლება განვსაზღვროთ ღუიშებში გამოსახული კუთხვილის ბიჯი.

ასეთი გამოთვლის მაგიერ უმჯობესია ვისარგებლოთ კუთხვილსაზომით. ამ მიზნით შეარჩივენ კუთხვილსაზომის ფირფიტას, რომელიც ზუსტად შეესაბამება გასაზომ კუთხვილს. 1 ღუიშზე მოსული ძაფების რიცხვს უჩვენებს შერჩეულ ფირფიტაზე აღნიშნული ციფრი. ასეთივე კუთხვილსაზომით შეიძლება აგრეთვე ვისარგებლოთ შიგა კუთხვილის 1 ღუიშზე მოსული ძაფების რიცხვის განსაზღვრავად.



მცირე დიამეტრის შიგა კუთხვილების ნახ. 195. კუთხვილის 1 ძაფების განსაზღვრავად შეიძლება რეკომენდებული იქნას შემდეგი ხერხი: გასაზომი ფების რიცხვის გამოთვლა. კუთხვილის ნახვრეტში უნდა შევიტანოთ ხის ღერო, მაგალითად ასანთის, მივაჭიროთ იგი კუთხვილზე და ამოვღად მივიღოთ ანაბეჭდი, რომლის მიხედვითაც განსაზღვრება 1 ღუიშზე მოსული ძაფების რიცხვი.

შიგა და გარე მეტრული კუთხვილის ბიჯის განსაზღვრას უმჯობესია დღეობის ღუიშური კუთხვილის ბიჯის განსაზღვრასთან ანალოგიურობა. მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ ღუიშურდანაყოფებიანი სახაზავს ნაცვლად უნდა ვისარგებლოთ მილიმეტრულდანაყოფიანი სახაზავით, ხოლო ღუიშური კუთხვილსაზომის ნაცვლად — მილიმეტრული კუთხვილსაზომით.

მეტრული კუთხვილის ბიჯის განსაზღვრას დროს გაზომვის უფრო ზუსტი შედეგების მისაღებად საჭიროა განსაზღვროთ სიღრმე, რომელშიც თავსდება, დავუშვათ 10 ზიჯი; მაშინ, თუ ამ სიღრმეს გავყოფთ 10-ზე, მივიღებთ მილიმეტრული გაზომვით ზომას.

უფრო მეტად გამოყენებული კუთხვილების პირობათა აღწერები ნახაზებზე მოყვანილია 27-ე ცხრილში.

კუთხეილის ტიპი	ზომები, რომლებიც ნახაზზე უნდა იქნას ნახვენები	პირობითი აღნიშვნები	ქანჩის ან განჭიკის კუთხეილის აღნიშვნის მაგალითი
მეტრული ძირითადი	გარე დიამეტრი და კუთხეილის ბიჯი (ძმ-ობით)	M	M 10×1, 5 ა5
მეტრული წვრილი	გარე დიამეტრი და კუთხეილის ბიჯი (ძმ-ობით)	1M	1M36×3
ტრაპეციოიდური ერთსული- ანი ნორმალური და წვრი- ლი	იგივე	Tpaп	Tpaп20×4 Tpaп20×3
საბრჯენი ნორმალური და წვრილი	იგივე	УП	УП30×6 УП30×3

საკონტროლო კითხვები

1. რას ეწოდება ხრახნული ხაზი და როგორ წარმოიქმნება იგი?
2. რას წარმოადგენენ ერთ-,ორ-და სამშესავლიანა ხრახნები?
3. რა მიეკუთვნება კუთხეილის მთავარ ელემენტებს და რას წარმოადგენს თითოეული ამ ელემენტთაგანი?
4. კუთხეილის რა სისტემები არსებობს და სად გამოიყენება თითოეული მათგანი?
5. რას წარმოადგენენ შიგა კუთხეილის მოსატრეკი იარაღები და როგორ მუშაობენ ისინი?
6. რას წარმოადგენენ გარე კუთხეილების მოსატრეკი იარაღები და როგორ მუშაობენ ისინი?
7. როგორ ხდება შენაწესის გარე კუთხეილის სისწორე?
8. როგორ ხდება შენაწესის შიგნით კუთხეილის მოჭრის დროს და როგორია მისი მოჭრის შედეგები?

თ ა ვ ი 16

ხ მ წ ა

1. ცნება ხევის შესახებ

ხევა ეწოდება ლითონის ზედაპირის ისეთ დამუშავებას, რომლის დროსაც მჭრელი იარაღების საშუალებით, რომელთაც სახეწები ეწოდებათ, ხდება ლითონის სახედი შრე. ხევა გამოიყენება იმ შემთხვევაში, როცა მოთხოვნილია მოხაზუნე ზედაპირების უფრო ზუსტი შეზღუდვის უზრუნველყოფა. ხეწება როგორც სწორხაზოვანი, ისე მრუდწირული ზედაპირები. სწორხაზოვანი ზედაპირების ხეწის მაგალითად შეიძლება დავასახელოთ ბლოკების სიბრტყეები, ცი-

ლინდრის თავები, ლითონსაჭრელი ჩარხების სადგარების მიმზარ-
თელები და სხვ. ხოლო მრეწველობის ზედაპირებისა — საკისრე-
ბის ზედაპირები.

ხეწა ჩვეულებრივად წარმოებს დასაშუალებელი ზედაპირების
ერთმანეთზე შორგენის ან მათთან შესაუღლებელ დეტალებთან, ან
სპეციალურ შესაშოწმებელ სახაზავეთაზე, შესასწორებელ ფილებთან
შორგების გზით. ცილინდრული ზედაპირების ხეწა — შესასწორებელ
ლალევებზე შორგების გზით.

გაიახვება ზედაპირული წინასწარ უნდა დასუშავდეს ქლიბით, სა-
ჭრისხეობა ან სხვა რომელიმე მჭრელი რაზმით.

ამისათვის, რომ განსაზღვრონ ზედაპირის რომელი ნაწილი უნ-
და გაიხეწოს, დეტალს დასაშუალებელი ზედაპირით დაადებენ სა-
ღებოთის თაფლი შრით დაფარულ შესასწორებელ ფილას და მსუბუქი
დაწოლით გადაადგილებენ სახაზავზე, მიმართულებით. გასახეწი
ზედაპირის გამოშვებიდან აღდგენილი დაიფარება საღებავის ლაქე-
ბით ეს აღდგენები უნდა მოიპოვოს სახეწის საფუძველით.

ხეწის დროს ლაქების რიცხვი თანდათან დიდდება და აღწევს
იმ საზღვარს რაოდენობასა და სიმკვს, რომლებიც ტექნიკური
პირობებით არის გათვალისწინებული ამ დეტალსათვის.

2. ნაშენების ხეწა

განვიღწოთ სახეწის ილქის ნეტად თხელ ბურბუშელოს (მისი სიმაღ-
ლე უდრის 0,002—0,005 მმ), ამიტომ ხეწაზე ნაშენი უნდა იქნას
მცირე. ეს ნაშენები დამოკიდებულია დასაშუალებელი ზედაპირის
სიგრძესა და სიგანეზე ან კიდევ დასაშუალებელი ნაშენების დი-
ამეტრსა და სიგრძეზე. 28-ე ცხრილში მოცემულია ნაშენები საბ-
რტყეებისა და ნაშენებების სახეწათა დაბეჭდვებზე.

ცხრილი 28

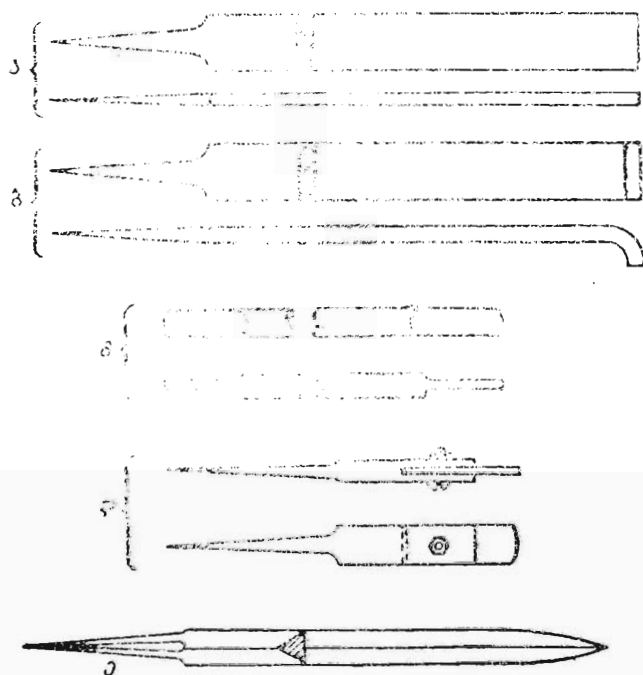
სიბრტყეების ხეწა

სიბრტყის სიგანე (მმ-ობით)	სიბრტყის სიგრძე (მმ-ობით)				
	100—500	500—1000	1000—2000	2000—4000	4000—6000
ნაშენი სიგანე (მმ-ობით)					
100-მდე	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30
100—500	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40

ნახერეთის დაზვეტრი (სა-თბილ)	ნახერეთის სიგრძე (მმ-ობით)		
	100-მდე	100 — 200	200 — 300
	ნახერეთი ზეშაზე (მმ-ობით)		
80-მდე	0.07	0.08	0.10
80 — 100	0.10	0.15	0.25

მ. ნახერეთი ზეშაზე

სიბრტყეების გასაქმად გამოიყენება სწრაფი და მოზრილობო-ლოიანი ბრტყელი საჭეწი, ხოლო სადღებო. მოღრმისა და სხვა სრულყოფილი ნახერეთი. ნახერეთი იმისა და მოზრილობო სა-ზეშაზე (მმ. 10). სიბრტყელი საჭეწის შემდეგ სიბრტყელს წარმოად-გებს მათი ტორსეტი წარმოად.



ნახ. 196. სახეწები: ა— ბრტყელი; ბ— მოზრილობოლოიანი; გ— ორბოლოიანი; დ— ჩასასმელი ფირფიტით; ე— სამუშაოზე.

ბრტყელ სახეწს (ნახ. 196, ა) იყენებენ სიბრტყეების სახეწად, ხოლო მოხრილობოლიან სახეწებს -- მახვილ კუთხეებში სახეწად ან კიდევ ისეთი რბილი ლითონების სახეწად როგორიცაა, მაგალითად: ალუმინი, თუთია, მაბიტი და სხვ. ორბოლოიან სახეწებს (ნახ. 196, გ) (რომლებსაც შრგვალი ფოლადისაგან აკეთებენ), შათზე ორი მუხა ბოლოს არსებობის გამო, აქეთ სამსახურის დიდი ვადა. 196, დ ნახაზე გამოსახულ სახეწს აქვს ჩასასმელი ფირფიტა, რომელიც კორპუსის განაგვიში ჩაისხება და მიჯრდება მასში ხრახნის სათვალავით. სამწახნაგა სახეწი (ნახ. 196, ე), როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, გამოიყენება შრეფირული ზედაპირების სახეწად. სამწახნაგა სახეწის მთელ სიგრძეზე, მისი გვერდითი მხარეების სიგანეზე კვეთენ 0,5-1 მმ სიღრმის ღარაკები, რაც აადვილებს სახეწის აღესებას ძელაკზე.

ბრტყელ სახეწებს ხშირად აკეთებენ ძველი ბრტყელი ტლიბები-საგან, ხოლო სამწახნაგა სახეწებს -- სამწახნაგა ტლიბებისაგან; მჭრელი ნაწილის მისაღებად მათ ბოლოებზე ნაჭდევის წალესავენ. ცალმხრივი ბრტყელი სახეწების სიგრძე ძველგვან 100-250 მმ-ს, ხოლო ორმხრივი სახეწებისა -- 200-450 მმ-ს, ღრმა ხეწისათვის განკუთვნილი სახეწების სიგანეს იღებენ 20-30 მმ-მდე, სუსტი ხეწისათვის -- 15-20 მმ-მდე, ყველაზე ზუსტისათვის -- 5-10 მმ-მდე. მჭრელი ნაწილის ბოლოს სიგანე მერყეობს -- 0,5 მმ-მდე. სახეწების წამახვის ქვემოთ იღება შავად ხეწისათვის 60-75, სუფთად ხეწისათვის -- 90, სამწახნაგა ხეწისათვის -- 10°.

სახეწების სიზიდება №10 და №12 მარკების ნახშირბადოვანი საიარალო ფოლადისაგან. სამჭედლოში გაბოტედვის შემდეგ მათ წინასწარ აღესავენ საღესზე და აწითობენ წყალში. მოშვებას არ მოახდენენ ან მოახდენენ სუსტ მოხუტებას. წითობის შემდეგ სახეწს საბოლოოდ აღესავენ ზუნჯარის ტარვოლზე და მოპირავენ ძელზე ან 90 და მეტი წარცვლიანობის მქონე ერბოტეაზე.

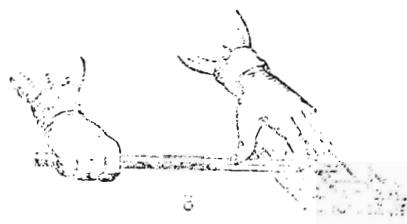
მოპირვის დროს ტორსული ზედაპირით დააყენებენ სახეწს საღეს ძელაკზე და გადაადგილებენ ტორსის გასწვრივ, ხოლო მრუდფირული მჭრელი პირების მისაღებად ოდნავ არხევენ მას (ნახ. 197, ა). ტორსის მოპირვის შემდეგ მოპირავენ მის გვერდებს (ნახ. 197, ბ). სამწახნაგა სახეწის მოპირვას ახდენენ მისი გადაადგილებით სიგრძივი ღერძის გასწვრივ. თუ სახეწებს მოვპირავეთ სხვა მიმართულებით მოპირაობით, მაშინ მათ პირებზე მივიღებთ წკრილ დაკბილულობას, ხოლო დასაძეშავებელ ზედაპირზე წარმოიქმნება კაწრულები-ძელაკები და ერბოტეები, რომლებზედაც სახეწების საბოლოო მოპირვას ახდენენ, საჭიროა გაიპოხოს სამანქანო ზეთის თხელი შრით.

ჩვეულებრივი საშუაოების შესრულებისას სახეწი უნდა მოიპიროს სულ ცოტა 5 -6-ჯერ 8 საათის მუშაობის განმავლობაში.

გასახეწი განიერი სიბრტყეების ხარისხის შესამოწმებლად იყენებენ შესამოწმებელ ფილებს. გრავლი და შედარებით ვიწრო სიბრტყეების შესამოწმებლად იყენებენ ბრტყელ შესამოწმებელ სახაზავებს, ხოლო შივა ორგვერდიანი კუთხეების შესამოწმებლად — სამწახნავა კუთხურ სახაზავებს.



ცილინდრული ზედაპირების შესამოწმებლად გამოიყენება ლილეები, რომლებთანაც უნდა განხორციელდეს მოცემული ზედაპირების შეუღლება, მაგალითად საკისრების ან საღებებისა.



ნახ. 197. სახეწის მოპირვა: ა — ტორსის მოპირვა;
ბ — გვერდითი მხარეების მოპირვა.

უსწორობა გასახეწ ზედაპირზე შეიძლება აღმოვაჩინოთ გასახეწი ღერძების დადებით შესამოწმებელ იარაღებზე (ფილებზე, სახაზავებზე, ლილეებზე), რომლებიც საღებავის თხელი შრიით არიან დაფარული.

მუშაობის სიზუსტე დამოკიდებულია შესამოწმებელი იარაღების მდგომარეობაზე და ამიტომ ამ უკანასკნელებს ფრთხილად და გულდასმით უნდა მოვეპყროთ. გასახეწი ზედაპირის შემოწმების დროს იარაღის მთელი მუშა ზედაპირით უნდა ვისარგებლოთ. შესამოწმებელი იარაღი უნდა გამოვიყენოთ მხოლოდ მისი პირდაპირი დანიშნულების მიხედვით. ყურადღება უნდა მივაქციოთ იმას, რომ შესამოწმებელ იარაღზე არ მოხვდეს ქუჩყი და ბურბუშელა. მუშაობის შემდეგ შესამოწმებელი იარაღი გულდასმით უნდა გაიწმინდოს, ხოლო მათი მუშა ზედაპირები გაიზეთოს სამანქანო ზეთით და ამის შემდეგ გადაეფაროს ბუდე ან ხუფი. მუშაობის ხანგრძლივად შეწყვეტის შემთხვევაში შესამოწმებელი იარაღი გულმოდგინედ უნდა გასუფთავდეს და გაიზეთოს გაწმენდილი ვაზელინით,

მჭიდროდ შემოეხვეს გაპარაფინული ქაღალდი და დაეხუროს ზუდე ან ხუფი.

4. მომზადება ზეწისათვის

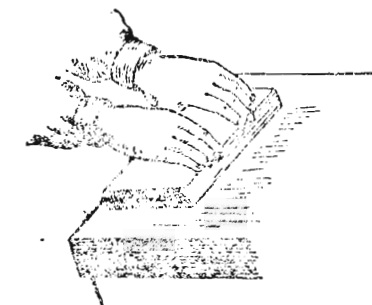
ზეწის დროს გამოყენებულ საღებავთაგან უნდა აღინიშნოს სურინჯი და ბერლინის ლავეარდი. ზმარცხის წინ საღებავს დანაჯავენ წვრილ ფხვნილად, გასსიან საშინაო საზეთო და ჩერის საშუალებით თხელ შრედ წაუტუტებენ შესამოწმებელ იარაღს. უნდა აღინიშნოს, რომ საღებავად შეიძლება გამოყენებულ იქნას ავარიევი ავტოლისა და ნავთის ნარევი პაფლიკი ზეთი.

ზეწისათვის ზედაპირის მომზადება წარმოებს სარანდ, საურგზ ან საბეზ ხარხებზე. მცირე სომის ზედაპირს მომზადებას სვერისაფის, ხშირად ქლიბის გზით ამარაობენ. ქლიბა სპულდრა ვერ საჭლედი ქლიბითა და ზედეც საბიჭ ქლიბით. საკეთილის ზეწისათვის მომზადებას ხეულებრივად წინ უსწრებს შეფარება. გასახეწად მომზადების შემდეგ ზედაპირის ნაპირებიდან მოწირის მცირე ნაწილს.

ზეწის დროს წვრილ დეტალებს ჩაამარებენ გირაგში, მსხვილ დეტალების ზეწას კი ადგალზედ ამარაობენ.

5. ზეწის პრაქტიკა

დავუშვათ, რომ საჭიროა მცირე ფილის გახეწა შესამოწმებელ ფილაზე-მისი კონტრაქტით. ამ მომენტისთვის შესამოწმებელი ფილის ზედაპირს ზედაპირის და დეტალის გასახეწ ზედაპირს გაშენდენ ჩვრით ან ზედაპირი ნარტარჩენებით.

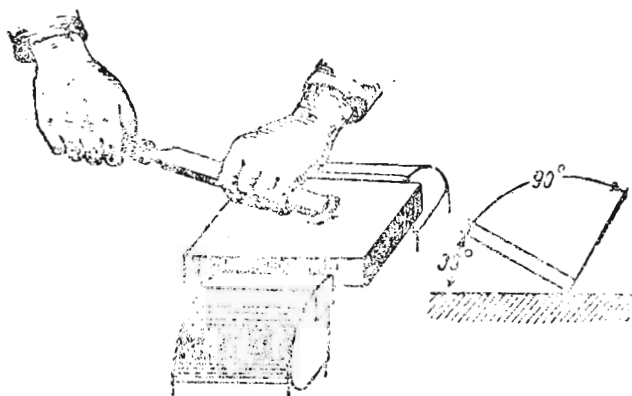


ნახ. 198. გასახეწი ზედაპირის საღებავზე შემოწმება.

საშუალებით ხსნიან შეღებილ ადგილებს (ნახ. 199). სახეწს დასამუშავებელი ზედაპირის მიმართ დახრიან დაახლოებით 30°-იანი კუთხით და ამრიგად, იარაღის წინა მკრელი წახნაგი გასახეწი ზედაპირის მიმართ დახრილი იქნება დაახლოებით 120°-იანი კუთხით.

ასეთი კუთხეების დროს სახეში ლითონს კი არ კრის, არამედ ფხვკავს—თხელ ბურბუშვლებს ხსნის მისგან. მუშა სვლის დროს ხელებით დაწოლა სახეწზე უმნიშვნელო უნდა იყოს, იგი 2—5 კგ არ უნდა აღემატებოდეს. უკმა სვლის დროს, ე. ი. უკანა სვლის დროს, სახეწზე დაწოლა არ მოხდება.

სწრაზობა რამდენიმე გადასვლით. სახეწს ამოძრავებენ სპეციალური სიბრტყეებით იმ, რომ შტრიხებს გადააჯვარედინებენ ჯერჯერობით დახატულ კოორდინატებზე. ფართობებს, რომლებიც წარმოადგენს სახეწის საშუალო და პას მუშა ლითონის ზედაპირზე. შტრიხების მოხსნით, უნდა შეიძლოს კვადრატის სახე.



ნახ. 199. ბრტყელი სახეწით ხეწის წესი.

პირველი გადასვლით სრულდება მუშა, უკმა ხეწა; იგი მოაგრდება მანამ, როცა შესაბამისებელ ფილაზე შეზღუდვის დროს მთელ მის ზედაპირზე გაშლინდება საღებავის ოთხადე ლაქა 25×25 მმ ფართობზე.

უკანასკნელი სტეფა გადასვლისას უკმა, ანუ უკმა, სვლის დროს სახეწს აიღებენ; ასეთი სერია იმდენჯერ უფროა წმინდად დამუშავებულ ზედაპირს.

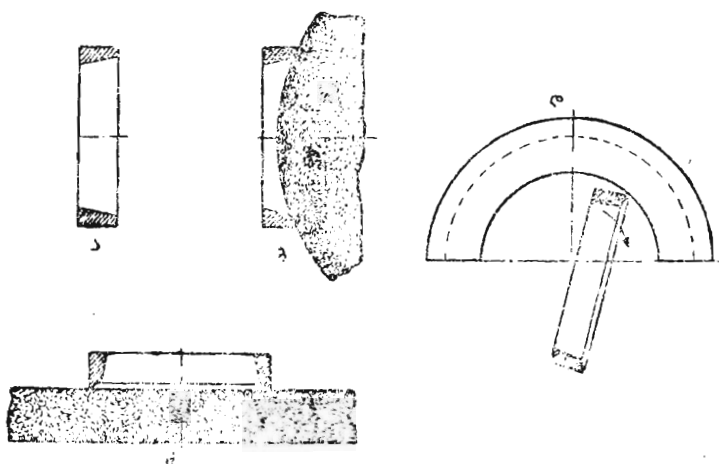
სახეწის საშუალებით იმ ადგილების მოხსნის შემდეგ, რომლებიც საღებავით იყო დაფარული ფილის ზედაპირს მოწმენდენ საწმენდით (ჯავარიანით) და გულისხმით გაასუფთაებენ ჩერით ან ნარონარჩენების საშუალებით. გასახეწ ფილას ხელახლა დადებენ შესაბამისებელ ფილაზე და ოდნავი დაწოლით გადაადგილებენ მასზე, შემოთ აღნიშნული ხერხის ნიხედვით. ამის შემდეგ კვლავ ახდენენ ხეწას, რაც მეორდება მანამდე, სანამ საღებავზე შემოწმების დროს ლაქების რაოდენობა გასახეწ დეტალზე არ მიაღწევს დადგენილ ნორმას.

ცილინდრული ზედაპირების ხეწის დროს, მაგალითად ბარბაცას საკისრის ხეწის დროს, მუხლა ღილეის ყელს დაფარავენ საღებავის თხელი შრით და დაშლიან ბარბაცას ქვედა თავს, რომლის საკისარი უნდა გაიხეწოს. შემდეგ საკისარს ააწყობენ (სარეგულირო საღებავით) მუხლა ღილეის ყელზე და თანაბრად, არა ძალზე მჭიდროდ, შემოუჭერენ საკისარს ქანჭვით ისე, რომ სედიტ შეიძლება ბარბაცას შემოხრუნება განსაკუთრებული ძალის გარეშე.



ნახ. 202. შივა ცილინდრული ზედაპირის ხეწის ხერხი.

საკისრის აწყობის შემდეგ მუხლა ღილეს 2-3-ჯერ შემოაბრუნებენ სელით. ამის შემდეგ დაშლიან საკისარს და ააწყობენ მას ხეწას. ბარბაცას (აგრეთვე ბარბაცის სულს) მაისაგრებენ კარავში, რომლის ტუჩებზე დატანებულია სპილენძის, ალუმიუმის ან რომელიმე სხვა რბილი ლითონისაგან დასზადებული რბილი შესაღებები.



ნახ. 201. სახეწ-რგოლის გამოყენება.

უნდა გაიხეწოს მხოლოდ ის ადგილები, რომლებიც საღებავით

ჩრდიან დაფარული. სახეწის მიერ წარმოქმნილ კვლებს უნდა ჰქონდეთ კვადრატის ფორმა (ნახ. 200).

ხეწას აწარმოებენ სამაღვ. სანახ არ მიიღწევენ საკისრის ზედაპირის სულ ცოტა 1/4 მაწილის სტანდარტს ღილვთან. აბასთან სარეზების ლაქები თანაბრად უნდა იყოს განლაგებული საკისრის სარეზ ზედაპირზე.

აღწერილი ობიექტაცია საღმრეთ შრომანტევადია. რაც უფრო ზუსტად იტანება ზესტყულებული საკისრის შიგნაობა, მით უფრო აღემატება სისის სანტყა.

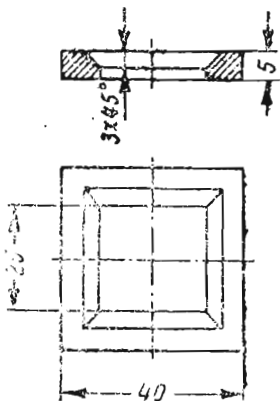
უკანასკნელ დროს საკისრის მისეწის ნაცვლად მამარაქვენ მათ ზესტ სუფთა შიგნაობას 11×11 სარკას წარსებზე.

სახეწების გალაღვებებისა და დაუღანის რაოდენობის შემცირების სარჯზე საკისრის სეწის პარტესის დამტარებისათვის საწაზნაგა და სასტილი სახეწის ნაცვლად სეწლება გამოფიქვენოთ კონუსტრი, გორვილატენი საკისრის გარე რკოლი (ნახ. 201, ა). ეს რკოლი ძეგალეა აფილით გაცვეთილი გორვილატოვანი საკისრიდან. სეწილენა გორვილენოთ დანარკული ან გატეხილი რკოლებიც, რკოლი უნდა იტყოს მსუფულებრივი ზეწდარის გარკოლზე, რკოლორც ეს 201-ე ნახაზე სასეწები, და დაუღანილ იტყოს წერილმარცვლადან გარკოლზე (ნახ. 201, გ).

ასეთი სახეწ-რკოლები (ნახ. 201, დ) ოსტატურად გამოტენება მნიშვნელოვნად ამაღლეს ხეწის ობიექტაციის სეწრმოებლობას.

6. ხეწის სეწის სეწის წაღვება

გახეწილ ზეწდარის არ უნდა ჰქონდეს სახეწის ღრმა ნაკვალევი და კარსულები. მას უნდა ჰქონდეს თანაბარი და წერილი შტრიხები. ხეწის სიზუსტე განისაზღვრება კვადრატის ფართობზე, რომლის გვერდი უღრის 25 მმ-ს, მოსული ლაქების რიცხვით. ჩარჩო, რომლის საშუალებით განსაზღვრავენ გახეწას სიზუსტეს, ნახეწება 202-ე ნახაზე, მას აკეთებენ 5 მმ-მდე სისტის ლითონისაგან, აგრეთვე ძალიან თხელი ფურცლოვანი ლითონისაგან და მუყაოსგანაც კი.



ნახ. 202. ჩარჩო ხეწის სიზუსტის სარისხის განსაზღვრისათვის.

ჩარჩოს დაღებენ შესამოწმებელ ზედაპირზე და დაითვლიან ჩარჩოში მოსული ლატების რაოდენობას. კვადრატზე, ზომით 25×25 მმ, მოსული ლატების რაოდენობა მოცემული გაზეწილი ზედაპირისათვის განისაზღვრება იმ რაოდენობე ელემენტების სამუდაო არითმეტიკულით, რომელიც აწარმოებს ზედაპირის სწავლას. უბნებზე, 25×25 მმ კვადრატულ ფართობზე პრაქტიკულად საკმაოდ იატყუება: 4 ლატა — ძალზე გრძელ; ხეწათვის; 9 ლატა — უბნში ხეწათვის; 16 ლატა — ხეწათვის ხეწათვის; 25 ლატა — ძალზე უსუსტი ხეწათვის და 32—36 ლატა — ხეწათვის ხეწათვის.

100 სანთელ ფიანტერის საკმაოდ მაღალი ლატების საკმარისი მოცულობისა და სადგენების სწრაფად იატყუება 12 ლატას 25×25 მმ ზომის ფართობზე, ხოლო ხეწათვის მოცულობისა და სადგენების სწრაფად 16 ლატას.

შესამოწმებელი სახანძრებისათვის დაღებულია 25 — 30, ხოლო შესამოწმებელი ფიანტერისათვის — 12 — 15 ლატა.

საკონსტრუქციო კითხვები

1. რას წარმოადგენს ხეწის პრინციპი?
2. როგორი იარაღებით სარგებლობენ ხეწის დროს და რას წარმოადგენენ ისინი?
3. როგორ მზადდება იატყუელი გასახეობა?
4. როგორ წარმოება ხეწა?
5. როგორ წარმოება გაზეწილი ზედაპირის ხარისხის შემოწმება?

თ ა ვ ი 17

მ ი ლ ე ს ე ა

1. ზოგადი ინფორმაცია მისთვის

ზედაპირის მოვლა ეწოდება სამუშაო ნაბიჯებით მისგან ღლიონის თანადი შრის მოხდას იარაღებით საშუალებით, რომ ლატები მისაღებდნენ გეოგრაფიკულად.

ძალგება გამოიყენება იმისათვის, რომ მივიღოთ მკაფიო, შეუღწევი (გერმეტიკული) შევრთვები. ზუსტი გეომეტრიული ფორმები და უზრუნველყოფით ზედაპირის მოცემული სასურველი. მაღესავენ ონკანებს, სარქვლებს, რაბა ისინი დაკეტილ მდგომარეობაში არ უნებუნებინ სითხეებს ან აირებს. მიღესავენ შესამოწმებელ სახანძრებს, კუბურებს, რათა მათ სიბრტყეებს მისცენ წესიერი გეომეტრიული ფორმა.

ზუზუაჩას, რომელიც წარმოადგენს მთის ქანს და შეიცავს 50%-მდე ალუმინის კრისტალურ ფაზას, რკინის ფანგისა და სილიკატების მნიშვნელოვანი მინარევით. თავისი შენადგენლოზით ზუზუაჩა უაღრესად არაერთგვაროვანია და ამიტომ ამჟამად იგი გამოიღვენება ხელოვნური აბრაშაული მასალების მიერ.

სეფოპსტრინი კარგადი უფრო გამოცდილი დანი, უკვე შექმნილი
 ანტიოპი იგი უფრო სერი სიძლიერა და სიძლიერა და სიძლიერა
 კარგად და მისი უკვე მსგავსად საფუძვლებზე, მსგავსად
 გლეხობაობაობა, ადრინდელი, ადრინდელი და სხვა, სხვაობა
 რუსულში მისი უკვე სეფოპსტრინი და სხვა, სხვაობა
 სიძლიერა და სიძლიერა და სიძლიერა და სიძლიერა, სიძლიერა
 სიძლიერა და სიძლიერა და სიძლიერა და სიძლიერა, სიძლიერა
 სიძლიერა და სიძლიერა და სიძლიერა და სიძლიერა, სიძლიერა
 სიძლიერა და სიძლიერა და სიძლიერა და სიძლიერა, სიძლიერა

წემოთ იფენიშელდი მახალუბრის ეარდა. ბილესესი დროს ემყოფ-
ნება: კაიფესი ბატანის ენგია. ქროშის რანგი, ფესის კარბი, ღაწ-
ყილი ზინა, სხუესაჲე მახტეხი და სხუე მახალუბრი.

აბრაზივის წარმოდგენება ადამიანებს ნაშთით და მასობრივად მჭრელი ჩარევების საფუძველი. წარმოდგენის მომერი სეესამა-მება წარმოდგენის რიცხს, რამდენიც წიგნის ის საფრისა, რამდენ (ხაზურ) დუნიზე, რომელშია აბრაზივის წიგნული ჩარევების გაიჭრება, მაგრამ რჩება სემელე (უფრო წერად) საცერსი. ეს აბრაზივი აღნიშნება პირველი საცერის ნომრით. ასე, მაგალითად, თუ ევაგეს „მარცხადი მინ“, მაშინ ეს მინავეს, რომ იგი გაიჭრა საცერში, რომელსაც ერთ გრაფიკულად აქვს 80 ნახევრები და დარჩა სემელე უფრო წერად საცერში. ამრიგად, რაც უფრო მკარავი აბრაზივის ნომერი, მით უფრო სხვადია მარცხადი.

ფხვნილების (აბრაშის ჯიშის) დახარისხებას აწარმოებენ ჰიდრაულიკური ხერხით. ამ მიზნით აბრაშის ჯიშის ჩატეხი-
თავენ სპეციალურ წყლიან აგეში და მოჭრევენ (აგაშვებენ).
გაშვებული დროის, მაგალითად: 60, 30, 15, 10 და ა. შ. წყლის
გაყვლის შემდეგ, აგეის ბუჩა ნაწილიდან რაიმე ხერხით გადმოღობი-
ნითის ამრავლებს იმ ნაწილებთან ერთად, რომლებსაც ეწერა მო-
სწონს ან სისხლის წყლის სვეტის ვაგლა. ამრავლებს ან ნაწი-
ლებს ათავსებენ წყლიდან და ამრიგად მიიღებენ წყრილმარც-
ხოვან ან მარცხს. რომელსაც წინათ „საწითარ“-ს უწოდებდნენ.
ეს-საწითარი, შიშ-საწითარი და ა. შ.). აქედან ამ მარცხი-
ვას მიეცემოდა იქნეს სესამამისი ნიშნები (იხ. ცხრ. 29). წყრილ-
მარცხოვანი ამრავლების დასახარისხებლად აწესდა არსებობს გან-
ვლება უფრო სრულყოფილი ხერხი.

მოწყველობაში აწესდა წესად ფართოდ გავრცელებული მარცხის
(სახელწოდება ობტაქური ინსტიტუტის) პასტები. ეს პასტები

ცხრილი 29

აბრაშის მარცხივების დახარისხება და ნიშნები

სახელწოდება	მარცხივების ნიშნები	მარცხივების ნიშნები	მარცხივების ნიშნები
სახელი მარცხი	10	სახელი ფხვნილები	100
"	12	"	120
"	14	"	150
"	16	"	180
"	20	"	220
"	24	"	240
"	30	"	260
"	36	"	320
"	46	მარცხივების	M28
"	54	"	M20
"	60	"	M14
"	70	"	M10
"	80	"	M7
"	90	"	M5

ძირითადად შეიცავს ქრომის ფანგს, სტეარინს, ნავისა და სხვა
ნივთიერებებს. მათ უმევენ სამი ხარისხისას: უხეში, რომელსაც
მწვანე, თითქმის შავი ფერი აქვს წესამწვანე ცალკეული მარცხი-

ით: საშუალო, რომელსაც მეტი მწიგანე ფერი აქვს; წმინდა, რომელსაც ღია მწიგანე ფერი აქვს. უხუცესი პასტით მოხსნაღი მზის სისქე მილიმეტრის მეოთხედი და მეხუთედი ნაწილებით იზომება; საშუალო პასტა მრეწველურად არას მარტანს, რომლის სისქე მილიმეტრის რამდენიმე მეხუთედით იზომება. ხალხი წმინდა პასტის პატა სოხსნაღი მზის სისქე მილიმეტრის მეოთხედით სეთასკდით იზომება.

ესა და მრეწველურად მასალა კლასდება დიფერენციალურად და მასალა (პასტა) არა უნდა.

მთავრად გვევს უნდა გვესაძინა ის მასალები, რომლებსაც სადა მასალისთვის ან სხვათაგან მიზნებისათვის ანაბრებენ, მაგალითად: ზედაპირისაგან, მკნეშისა და ზედაპირის კონსტრუქციისა და სხვა, რომელთა საშუალო ნაწილში ფიქსირება მასალის ადგილას.

მთავრად გვევს უნდა მრეწველობის ძველი მასალები. რომლებიც დროთა განმავლობაში შეცვალეს ღიათაგან და მრეწველობის, მაგალითად: ზედაპირისაგან, მკნეშისა და ზედაპირის კონსტრუქციისა და სხვა, რომელთა საშუალო ნაწილში ფიქსირება მასალის ადგილას.

მთავრად გვევს მასალები, ე. ი. ხალხი მასალები, მაგალითად: ღია დიფერენციალურად და მრეწველურად მასალის, მაგალითად: ზედაპირისაგან, მკნეშისა და ზედაპირის კონსტრუქციისა და სხვა, რომელთა საშუალო ნაწილში ფიქსირება მასალის ადგილას.

მთავრად გვევს მასალები, ე. ი. მრეწველური მასალები, მაგალითად: ღია დიფერენციალურად და მრეწველურად მასალის, მაგალითად: ზედაპირისაგან, მკნეშისა და ზედაპირის კონსტრუქციისა და სხვა, რომელთა საშუალო ნაწილში ფიქსირება მასალის ადგილას.

გ. მასალის მრეწველობის და მრეწველობა

სასაქონლო მასალები გაცილებით იმ იარაღის აღმართისაა, რომლის საშუალო სიღრმე ან დიფერენციალურად და მრეწველურად მასალის, მაგალითად: ზედაპირისაგან, მკნეშისა და ზედაპირის კონსტრუქციისა და სხვა, რომელთა საშუალო ნაწილში ფიქსირება მასალის ადგილას.

მასალის მრეწველობა მზადდება სხვადასხვა მასალისაგან, მაგალითად: ოთხისაგან, სპილენძისაგან, ტყვიისაგან, თითბრისაგან, ბრინჯაოსაგან და სხვ.

მიღების წინ აბრაზირებ მასალას ჩაწინებენ მასალის მრეწველობაში

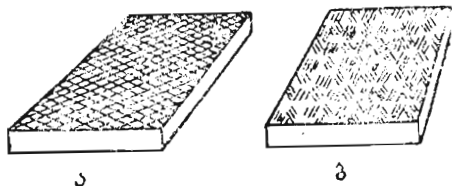
ამ ზეთში შეზავებული ნახევრად ისევადი მასით დაფარავენ დასა-
რუთავებელი ღებულის ზედაპირს. პირველ შემთხვევაში, თუ მისა-
ლესელი მრგვალია, მას აგორებენ ფოლადის ნაწართბ ფილაზე,
რომელზედაც მოყრილია აბრასივის შრე. თუ მისალესელი პრეტე-
ლია, მაშინ მასზე მოყრიან აბრასივის თხელ შრეს და ფოლადის
ნაწართბი საერთავეს საშუალებით აბრასივის ნაქცევებს წააწ-
ნევენ ფილაში. აბრასივის ამგვარად ჩაწნევას ეწოდება მისალესე-
ლის გაშარტება.

მეღვსევასა და დავანას, როგორც წესი, აწარმოებენ შეზღუდვით. საზეთო ვარგშო მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მეღვსევისა და დავანის არა მარტო სინჯარზე, არამედ ავარზეც ზედაპირის სინჯარების ხარისხზედაც.

4. ბრტყელი ზედაპირების მიღება

მისალესი დეტალის ზომისა და ფორმის მიხედვით. მისალესი ფილის ზედამხედველ დაფარავენ საბეჭადი ფხვნილით.

მილესვის ოპერაცია ჩვეულებრივად იყოფა წინასწარ — შავ და საბოლოო — სუფთა მილესვად. დეტალების წინასწარი მილესვისათვის გამოიყენება გრძელ-და განივდარაკებიანი ფილა (ნახ. 203.ა).



ნახ. 203. მისალესი ფილები: ა — წინასწარი მილესვისათვის (დარაკებით); ბ — საბოლოო მილესვისათვის (გლუვი).

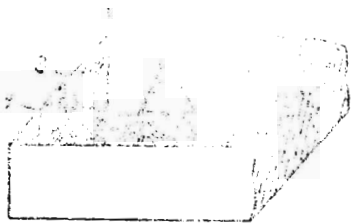
დარაკების სიღრმე უდრის 1—2 მმ-ს და ერთმანეთისაგან 10—15 მმ-ის დაშორებით არის განლაგებული. ამ დარაკებში თავს იყრის სასხები ფხვნილი. საბოლოო მილესვისათვის გამოიყენება გლუვი ფილა (ნახ. 203. ბ). სასხები ფხვნილი ნაიწნევა ფილაში ფოლადის ნაწრთობი დიდუკიან ან კიდევ ფოლადის ნაწრთობი ძვლევის საშუალებით (ფოლადის ძვლევის მოძრაობა ფილაზე არ შეიძლება, რადგან იგი ძვედეს კაწრუდის წარმოქმნას).

დასაბუთებელი დეტალს დგან ფილაზე, დააწებებიან მასზე და თანაბარი ძალით და ამოიჩაფებენ მას წრიულად ან სწორხაზოვნად. იმასათვის, რომ ფილის ცვეთა ხდებოდეს თანაბრად, მისალესი დეტალს გადაადგილება უნდა გაწარმოოთ მიერ მის ზედამხედველზე. დასრულების თავიდან აცილებას მიზნით ყურადღება უნდა ექცეოდეს იმაზე, რომ აღვილი არ ჰქონდეს დეტალის ძალზე გადახურებას. თუ დეტალი გახერდა, მილესვა უნდა შეწყვიტოს და მას მიეცეთ გაცივების საშუალება, რის შემდეგაც შეიძლება ისევ განეგრძოს მილესვა.

დეტალის უფრო სწრაფი გაცივების მიზნით სასტრუქელია იგი დადებულ იქნას სუფთა მასიურ ლითონის ფილაზე.

ერთსა და იმავე ადგილზე 15—18 მოძრაობის შემდეგ აბრახიული მასალა უფარგისი ხდება (ცვდება), რის გამოც მათ სუფთა ჩვრით გადაწმენდენ ფილიდან და ცვლიან ახლით. როგორც ზემოთ იყო ნათქვამი, წინასწარ მილესვას ახდენენ დარაკებიანი ფილაზე, საბოლოო მილესვას კი — გლუვ ფილაზე, ამასთან ამ მილესვას აწარმოებენ უფხვნილოდ, მარტო ზეთზე, იყენებენ რა ფხვნილის იმ ნარჩენებს, რომლებიც წინა ოპერაციიდან შემორჩა დეტალზე. თარგების, კუთხედების, სახაზავების და სხვა თხელი დეტალებზე.

მის მიღესვა ტარდება თუჯის ან ფოლადის კუბიკებისა და პრიზმების საშუალებით. კუბიკზე ან პრიზმაზე მიადგენენ მისალეს ნაკეთობას და ერთმანეთს გაჯიბვილებენ იდილაზე (ნახ. 204). კუბიკები და პრიზმები წარმოადგენენ მიმსართველს, ენაიდან მათ გარეშე მისალესი ნაკეთობები ადვილად შეიძლება დაიბარიკოს.



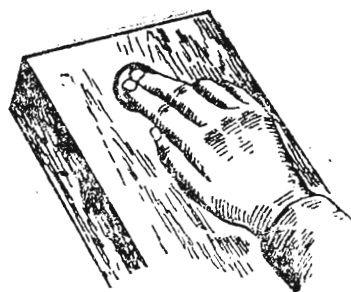
ბოტკელი ზედაპირების მიღესვა გვევლინება საბაზოში აბრატურის დეტალების, მაგალითად, ფრქვევანას ფსკერის (ნახ. 205) და სხვ. პარტონტო სარეზოვის შესრულების დროს.

ნახ. 204. ბოტკელი ნაკეთობის მიღესვა:
1 — მისალესი ფილა; 2 — მისალესი ნაკეთობა; 3 — პრიზმა.

საბაზოში აბრატურის დეტალების მისალესად მიეწოდებიან რეზინის პარტონტო.

გარეშე შეუძლია მიღესვა ფსკერის მიღესვა. საჭიროა წინასწარ მოვიყვანოთ მის ნაწილი. ეს წარმოებს რბილი ხის ფილაზე პასუხით. ფსკერის ფილის გასწვრივ სობრობის დროს (ნახ. 206). უნდა აღინიშნოს, რომ ფსკერის ნაწილსავე გაწმენის დროს კატეგორიულად უკრძალებულია ფილადან იარაღის ან მიხის ქაღალდის გამოყენება.

მიღესვისათვის PDM-ის უბეშ პასტას გახსნიან ნაკეში სქელი ფაფის ბდგომარეობამდე და სქელ შრედ წაუსვამენ ფილას.



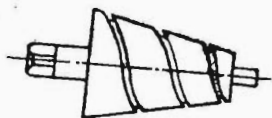
ნახ. 205. K/M-46 მარკის ძრავა ფრქვევანას გამფრქვევის ფსკერი.

ნახ. 206. ფრქვევანას ფსკერის გაწმენდა.

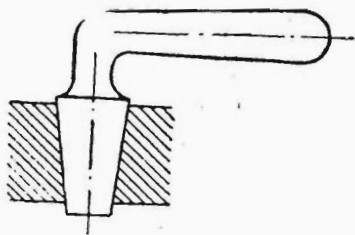
მისახეხ ფილად შეიძლება გამოვიყენოთ სქელი მჭრქალი მინა. უნდა ითქვას, რომ ზემოთ აღნიშნულ სამუშაოთა შესასრულებლად

რაში რის საშუალებით შემოაბრუნებენ ხან ერთ და ხან ორჯერ მხარეს, რის შემდეგ თითქმის სრულ ბრუნს აკეთებენ.

15—18 ბრუნის შემდეგ მისალესელს ამოიღებენ, გაამშრალევენ



ნახ. 208. კონუსური მისალესელი.



ნახ. 209. ონკანისა და საცობის კორპუსი.

ჩვრით, დაფარავენ სალესი მასით და ხელახლა შეიფარებენ მისალეს ნახვრეტში; მიღესვას განაგრძობენ მანამდე, სანამ მისალესი ზედაპირი არ გახდება მჭკრალი.

ამგვარადვე ახდენენ გარე კონუსური ზედაპირების მიღესვას, სადაც ამ მიზნისათვის იყენებენ სპეციალურ მისალესელებს რგოლის სახით, რომელსაც მისალესი კონუსის შესაბამისი კონუსური ნახვრეტი აქვს. სარქველებს, აგრეთვე ონკანებს მიღესავენ მისალესელების გარეშე, ამ უკანასკნელების ადგილზე გამოიყენება შესაუღლებელი ზედაპირები. ონკანის კორპუსისა და საცობის შესაუღლებელ ზედაპირებს (ნახ. 209) რაც შეიძლება ზუსტად გააზრხავენ ჩარხზე ისე, რომ საჭრისის კვალი თითქმის არ ეჩინოდეს. უწინარეს ყოვლისა, საჭიროა შემოწმდეს შეესაბამება თუ არა ონკანის კორპუსის კონუსი საცობის კონუსს. ამ მიზნით საცობზე ცარცით ან ფერადი ფანქრით გაავლებენ 2 — 3 გრძივ ხაზს. საცობს ჩადგამენ ონკანის კორპუსში და 2 — 3-ჯერ შემოაბრუნებენ. ამოიღებენ საცობს და თუ საცობის კონუსი შეესაბამება ონკანის კორპუსის კონუსს, მაშინ გაყვანილი ზოლები შესაუღლებელი ზედაპირებიდან თანაბრად წაიშლება; იმ ადგილებში კი, სადაც ზოლები დარჩება, არსებობს ღრეჩო კორპუსსა და საცობს შორის. ეს ღრეჩო არ უნდა იქნეს 0,1 მმ-ზე მეტი, თუ იგი მეტია აღნიშნულ სიდიდეზე, მაშინ მიღესვის წინ საჭიროა წინასწარი დამუშავება.

ხელით მიღესვის დროს ონკანის კორპუსს ჩვეულებრივად ჩაამაგრებენ გირაგაი.

კორპუსი რომ არ დააზიანონ, გირაგის ტუჩებსა და ონკანის კორპუსზე მოათავსებენ სადებებს. მიღესვას აწარმოებენ ისე როგორც ეს ზემოთ იყო აღწერილი.

მილესვის ხარისხს ამოწმობენ ცარცით ან ფერადი ფანქრით. წუნი თავიდან აცილების მიზნით საჭიროა თვალყური ვადგენოთ იმას, რომ სალეს ფხვნილში არ მოხვდეს მსხვილი მარცვლები, რომლებიც მისალეს ზედაპირზე სტოვებენ ნაკაწრებს. ნაკაწრების არსებობა კი სითხეებისა და ორთქლის გაშვების მიზეზია.

პრაქტიკაში საკმაოდ ხშირად გვიხდება მინის გამოყენება როგორც მისალესი მასალისა, რომლის საშუალებით აწარმოებენ მილესვას. მინისაგან მისალესი მასალის დასამზადებლად საჭიროა იგი დაინაყოს ფილში და გაიცრას ძალზე წმინდა საცრით.

ქარხნის პირობებში, სადაც ყოველგვარი მანქანა და არმატურა სერიული და მასობრივი მასშტაბით მზადდება, მილესვას აწარმოებენ ჩარხებზე, რომლებიც სპეციალურად ამ მიზნისათვის არიან დანიშნული.

მცირე სახელოსნოების პირობებში მილესვა შეიძლება ვაწარმოოთ საბურღ და სახარატო ჩარხებზე.

საკონტროლო კითხვები

1. რაში მდგომარეობს მილესვის პროცესი და როდის იყენებენ მას?
2. როგორ მასალებს იყენებენ მილესვის დროს?
3. რას წარმოადგენს აბრაზიული მასალები?
4. როგორ სამ ჯგუფად იყოფა პიოობით აბრაზიული მასალები და რას წარმოადგენს თითოეული ჯგუფი?
5. რა არის პასტა ГОИ და სად გამოიყენება იგი?
6. რისგან მზადდება მისალესელები და რა მიზნისათვის არიან ისინი დანიშნული?
7. როგორი მნიშვნელობა აქვს შეხეთვას მილესვის დროს და როგორი შეხეთვები გამოიყენება?
8. როგორ წარმოებს სიბრტყეების მილესვა?
9. როგორ წარმოებს კონუსური ზედაპირების მილესვა?

თ ა ვ ი 18

თუნუქის სამუშაოები. ლითონის სწორება

1. ზოგადი ცნობები თუნუქის სამუშაოების შესახებ

თუნუქის სამუშაოებს მიეკუთვნება სამუშაოს ყველა ის სახე, რომელიც დაკავშირებულია თხელი ფურცლოვანი ფოლადისაგან და სხვა თხელფურცლოვანი ლითონებისაგან ნაკეთობების დამზადებასა და რემონტთან; ამ სამუშაოებში შედის ფურცლოვანი მასალის გამოჭრა, ღუნვა და ღუნვითი ნაკერებით გადაბმა.

თხელი მასალით მუშაობის თავისებურებას წარმოადგენს ის, რომ იგი სპეციალური იარაღების, სამარჯვებისა და მუშაობის სპე-

ციალური ხერხების გამოყენებას მოითხოვს. ყველაფერი ეს განსაზღვრავს მეთუნუქის სპეციალობას.

ტრაქტორების ექსპლოატაციისა და რემონტის დროს მთელ რიგ შემთხვევებში თუნუქის სამუშაოები მათი შესრულების ხასიათისა და გამოყენებული იარაღებისა და სამარჯვების მიხედვით უფრო მესპილენძის სამუშაოებს შეიძლება მივაკუთვნოთ, მაგრამ, როგორც წესი, მათ ასრულებს მეთუნუქე. ეს იმიტომ ხდება ასე, რომ ასეთი სამუშაოები მცირე მოცულობისაა და მათი გადაცემა მესპილენძისათვის მიზანშეწონილი არ არის. ბევრ საწარმოში პროფესიათა შეთავსების წესით მუშაობენ მესპილენძე-მეთუნუქეები, რომლებიც კარგად უზრუნველყოფენ სპილენძ-თუნუქის სამუშაოების შესრულებას. სპილენძის სამუშაოებს მიეკუთვნება სამუშაოს ყველა სახე, რომელიც დაკავშირებულია თხელი და საშუალო ფურცლოვანი სპილენძისაგან ნაკეთობების დამზადებასა და რემონტთან, რაც სპეციალური იარაღების გამოყენებით ხელით გაწევისა და დაჯდომის მეთოდით სრულდება. სპილენძის სამუშაოებში შეერთებები, როგორც წესი, სრულდება ფარული მოქლონული ან სალი სარჩილით დაკავშირებული ნაკერებით. ნაკეთობებს, რომელთაც უწინ მხოლოდ მესპილენძეები აკეთებდნენ, ამჟამად ტვიფრავენ, აგრეთვე ამოტვიფრავენ ფურცლოვანი ფოლადიდან ან ალუმინის შენადნობებიდან, ამიტომ ასეთი ნაკეთობების რემონტის დროს მეთუნუქეს უხდება მესპილენძისათვის დამახასიათებელი მთელი რიგი ხერხების გამოყენება.

თუნუქის სამუშაოების მაგალითად შეიძლება მოვიყვანოთ გასაწყობი ჭურჭლების, ვედროების, სარწყავების, ძაბრების, ტოლჩების დამზადება და რემონტი. თუნუქის სამუშაოებს მიეკუთვნება აგრეთვე ტრაქტორის ან ავტომობილის კაბინის, ძრავას კაპოტის, საპაერო ფილტრის, ხმაურის მაყუჩისა და ნაპერწკალმქრობის რემონტი, კაბინისა და ფრთების რემონტის დროს მარტივი და რთული ფორმის საკერებლების დამზადება და ა. შ.

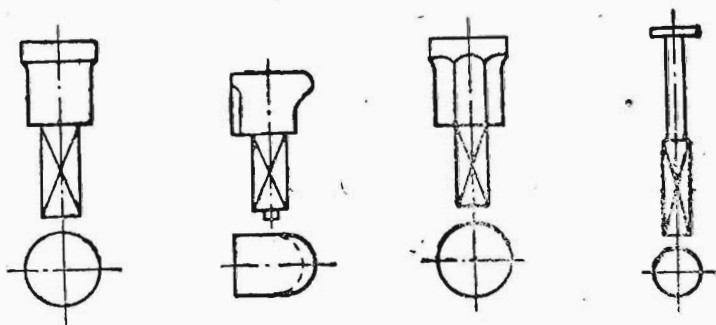
თუნუქის სამუშაოებისათვის გამოიყენება შავი ან მოთუთიებული რბილი ფურცლოვანი ფოლადი, რომლის სისქე უდრის 0,6 — 0,8 მმ-ს. ცალკეულ შემთხვევებში გამოიყენება ფურცლოვანი სპილენძი, ფურცლოვანი ალუმინი, დურალუმინი. თუნუქის სამუშაოებისათვის გამოყენებული ფოლადი უნდა იყოს პლასტიკური (წინააღმდეგ შემთხვევაში ნაკერის ღუნვის დროს მივიღებთ ბზარებს) და არ უნდა ახასიათებდეს ღიდი დრეკადობა (სხვანაირად შეუძლებელია საიმედო ღუნვითი ნაკერის მიღება).

ფურცლოვანი მასალის თავისუფალი წიბოების სიმაგრის გასაღიდეზლად, მაგალითად: ვედროების, ძაბრების და სხვათა დამზადებისას ნაპირებს მოქიმავენ, გაგლინავენ საღუნი მანქანის გორგოლაქების საშუალებით ან წიბოებს შემოგლინავენ 3—5 მმ სისქის მავთულზე.

საკერებლების დასადებად, სახელურების დასამაგრებლად და სხვა სამუშაოების შესასრულებლად გამოიყენება 2—5 მმ დიამეტრის ალუმინის, სპილენძის ან ფოლადის მოქლონები.

2. მოწყობილობა, იარაღი და სამარჯვები

თუნუქის სამუშაოების შესრულების დროს მასალად გამოიყენება თხელფურცლოვანი ფოლადი, რომლის ზომა ჩვეულებრივად უდრის

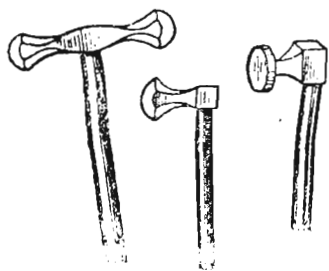


ნახ. 210. ტორსული გრდემოები.

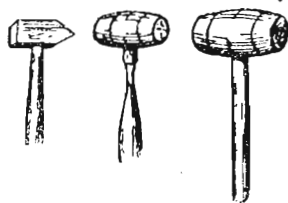
710×1420 მმ. ფურცლის მონიშვნისა და გამოჭრის მოხერხებული წარმოებისათვის საჭიროა შესაბამისი ზომის დაზგა. მასზე უნდა იყოს დაყენებული საზეინკლო პარალელური გირაგები და სასწორებელი ფილა. თუნუქის სამუშაოებისათვის განკუთვნილი დაზგა კეთდება 750×2000 მმ ზომით. მას უნდა ჰქონდეს ნჭიდრო, 40 მმ სისქის, ხის თავსახური, რომელიც მოარშიებულია მასთან თანპირად ჩასმული 50×50 მმ კუთხოვანი ფოლადით. კუთხოვანი ფოლადის წიბოს არ უნდა ჰქონდეს ჩანაჭყლეტები, მისი დამაგრება სრულდება მალულთავიანი სჭვალებით. სასწორებელი ფილა უნდა იყოს სრულიად გლუვი, ჩანაჭყლეტების გარეშე, მისი ზომა უნდა იყოს 500×500 მმ. საღუნი სამუშაოებისა და დაქიმვისათვის გამოიყენება 40×40 მმ ზომის კვადრატული ფოლადისაგან დამზადებული ძელ-სარგულა, რომელსაც უნდა ჰქონდეს გლუვი წიბოები. მისი ერთი ბოლო კონუსურია, ხოლო მეორე წაჭრილი. უფრო მსხვილი სამუ-

აოებისათვის გამოიყენება სარგულა-რელსი, რომლის ერთი ბოლო 45°-იანი კუთხით წაჭრილია ქვემოდან.

წვრილი ფასონური სამუშაოების შესასრულებლად მეთუნუქეს სამუშაო ადგილზე უნდა ჰქონდეს ტორსული გრდემლები, რომელთაც ჩვეულებრივად გირავში ამაგრებენ. მათ აქვთ სხვადასხვა ფორ-



ნახ. 211. მეთუნუქეს ხელით
საბევეი ჩაქუჩები.



ნახ. 212. ხის ჩაქუჩები
(კვეთები).

მის სამუშაო ნაწილი (ნახ. 210). სამუშაო ადგილზე უნდა იქონოს ღოჯი; ფურცლოვანი მასალის საჭრელი სწორ-და მრუდდანებიანი ხელის მაკრატლები, ფეხებიანი მაკრატლები, 200 და 400 გ წონის სათუნუქე ფოლადის ჩაქუჩები (ნახ. 211), ხის ჩაქუჩები, რომელთაც კვეთებს უწოდებენ (ნახ. 212), ბრტყელტუჩები და მრგვალტუჩები, სახვრეტელები ნახვრეტების გასახვრეტად; სახვრეტები ნახვრეტების გასაგანიერებლად, ე. ი. მათი ზომის გასადიდებლად, ფოლადის ჯაგრისები, სხვადასხვა კვეთის ქლიბები.

მონიშვნის საწარმოებლად მეთუნუქეს უნდა ჰქონდეს 500 და 1000 მმ სიგრძის ლითონის საზომი სახაზავები, მრუდე ხაზების გამოსახაზავი მოსანიშნი ფარგალი, 90°-იანი კუთხედი, ფოლადისა და თითბრის საკაწრელა.

3. ფურცლოვანი მასალის გაგართვა და სწორება

დაქუჩნილი ან გაღუნული ფურცელი მონიშვნის წინ უნდა გაინართოს. ფურცლის გამართვა ხორციელდება მაგიდაზე, მისი დადების შემდეგ ამოშვერილ ადგილებზე ხის ჩაქუჩის მსუბუქი დარტყმებით. ფურცელს ჯერ ერთი მხრიდან გამართავენ, შემდეგ გადააბრუნებენ და მეორე მხრიდან გამართავენ. ღრმა ჩანაქცელებისა და ნაოჭების მართვას აწარმოებენ გლუვ სასწორებელ ფილაზე ხის ჩაქუჩების საშუალებით ზემოთ აღნიშნული ხერხის მიხედვით. ამგვარადვე ახდენენ ფურცლოვანი ფოლადის გამართვას მაკრატლით დაჭრის შემდეგ.

• ხელი ფურცლოვანი ფოლადის ფასონური ქრისა და ჩაჭრის დროს ჩამონაჭერი ნაპირები გაიწელება და გამოჭრილი დეტალი ბრტყელ ფორმას ჰქარავას. გამოჭრილ დეტალს პრაქტიკაში თარგს უწოდებენ.

თუ ზემოთ აღნიშნული ხერხით შეუძლებელი ხდება გამოჭრილი დეტალის გამართვა, მაშინ მიმართავენ ოპერაციას, რომელსაც შეზუსტება ეწოდება.

ფურცლის ან გამოჭრილი დეტალის გამართვას მათი ცალკეული ადგილების გაწელების გზით, რაც სრულდება სასწორებელ ფილაზე მოთავსებულ ფურცელზე ან თარგზე ფოლადის ჩაქურჩის დარტყმების საშუალებით, ეწოდება შეზუსტება. თარგს მოათავსებენ სასწორებელ ფილაზე და მის შუაგულს დააწვებიან ხელით. თუ შუაგული მიეკვრება ფილას, ხოლო ნაპირების ირგვლივ შემჩნეული იქნება ტალღები ან ფილასთან არაპჭიდრო შეხება, მაშინ ეს დეტალის გამობურცული ნაპირების მაჩვენებელი იქნება. ამ შემთხვევაში საჭიროა ფოლადის ჩაქურჩის მსუბუქი დარტყმებით თანაბრად გადაიჭედოს მთელი თარგი შუაგულიდან ნაპირებისაკენ. ამ ხერხით თანაბრად გამოწეღავენ თარგს, გაათანაბრებენ რა დაძაბულობას ლითონში დეტალის მიერ ბრტყელი ფორმის მიღებამდე. თარგის გაძლიერებული დაჭედვის დროს შუაგული უფრო გაიწელება, ვიდრე ნაპირები. ასეთი დეტალის შუაგულზე დაწოლის დროს ისმის დამახასიათებელი „ტლაშუნი“, ეს იმის შედეგია, რომ დეტალზე წარმოიშვა ჩახნექილობა ადრინდელი ამოზნექილობის მაგივრად. შუაგულის გამოჭიმვის აღმოფხვრას, როგორც წესი, ახდენენ დეტალის ნაპირების გაწელებით, რასაც ახორციელებენ სასწორებელ ფილაზე ფოლადის ჩაქურჩის მსუბუქი დარტყმებით.

ტრაქტორის რემონტის დროს მართავენ ძრავას დაკუმჭნილ კაპოტს, კაბინის შენაჰყლეტებს; შეაზუსტებენ კაბინის, კაპოტის, სათბობი მასალის ავზის სარემონტოდ დამზადებულ საკერებლებს.

4. ფურცლოვანი მასალის მონიშვნა და ღებვა

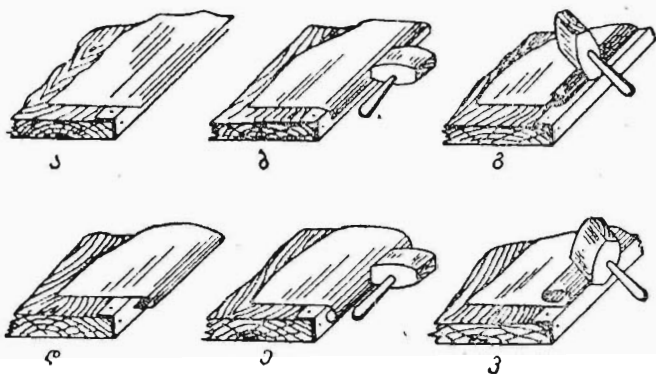
ამა თუ იმ ნაკეთობის დამზადება წარმოებს გამართული ფურცლისაგან. ნახაზის ან ნიმუშის მიხედვით ფურცელზე მონიშნავენ ნაკეთობის დეტალებს სახაზავების, კუთხედების, ფარგლების, საწერტელების, ჩაქურჩების, საკაწრელებისა და სხვა მოსანიშნი იარაღების საშუალებით. ნახაზის მიხედვით მონიშვნის დროს ხაზოვან ზომებს ლითონის საზომი სახაზავის მიხედვით გადაზომავენ ფურცელზე შერჩეული ბაზიდან. მაგალითად, ფურცლის ნაპირიდან, ფურცელზე გახაზული

ხაზიდან, საწერტელით დასმული წერტილიდან და ა. შ. როცა საჭიროა მართი კუთხის მიღება, ადრე გავლებულ ხაზზე დაადებენ კუთხედის ერთ გვერდს ისე, რომ იგი სავესებით დაემთხვეს აღნიშნულ ხაზს. კუთხედს მაგრად დააჭერენ ერთ ხელს და მისი მეორე გვერდის გასწვრივ გაიყვანენ ხაზს.

როცა საჭიროა კუთხით მდებარე ხაზის მიღება სარგებლობენ იარაღით, რომელსაც კუთხესაზომი ეწოდება; დააყენებენ რა მას მოცემულ კუთხეზე, ზემოთ აღწერილი წესის მიხედვით გავლებენ ხაზს.

მრუდე ხაზების მონიშვნა წარმოება მოსანიშნი ფარგლის საშუალებით. შერჩეული ბაზიდან მონიშნება მოცემული რადიუსის წრეხაზის ან რკალის ცენტრის მდებარეობა. საწერტელზე ჩაქუჩის მსუბუქი დარტყმით ფურცლის ამ წერტილზე კეთდება ჩაღრმავება. მიღებული ცენტრიდან მოხაზავენ მოცემული რადიუსის წრეხაზს ან რკალს. თუ წრეხაზის ან რკალის ცენტრი რჩება ნაკეთობაზე, მაშინ მისი დაწერტვა არ შეიძლება.

დეტალის ძირითადი ფორმის მონიშვნის შემდეგ, თუ მისი სხვა დეტალთან გადაბმია საჭირო მოღუნული ნაკერის საშუალებით, მონიშნავენ მოღუნულ ნაკერზე 5—10 მმ სიგანის ნამეტს. ამ სიდიდეს იღებენ ნაკერის სიგრაისა და ფურცლის სისქის მიხედვით. მონიშ-



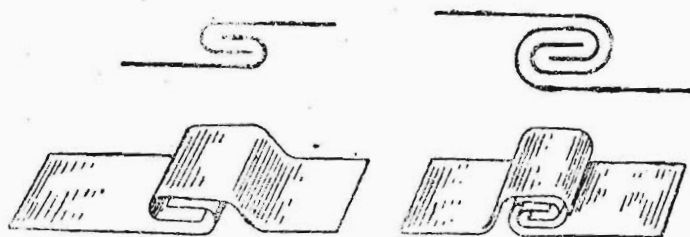
ნახ. 213. მოღუნული ნაკერის დამზადება.

ნულ დეტალს მაკრატლით გამოჭრიან და შემდეგ გამართავენ. მოღუნული ნაკერის მისაღებად მონიშნულ დეტალს დებენ სარგულაზე ან დაზგის წიბოზე (ნახ. 213, ა) ისე, რომ მოსანიშნი ხაზები დაემთხვეს წიბოს და შემდეგ დააჭერენ ხელს. ამის შემდეგ ხის ჩაქუჩით მოახდენენ სარგულას წილის მიმართ მცირე კუთხით მიმართულ დარტყმებს; ამრიგად, წინასწარ განახორციელებენ გაკეცვას სამ ადგილზე: შუაში და ნაპირებზე. ამის შემდეგ ნაკერს გადაკეცენ მთელ

სიგრძეზე (ნახ. 213, ბ). გადააბრუნებენ რა ფურცელს მიღებული ნაკეცის ზევით, მოათავსებენ მას დაზგის სიბრტყეზე და მსუბუქი დარტყმებით მიკეცავენ წიბოს სიბრტყისაკენ ისე, რომ დარჩეს 1—3 მმ ღრეჩო (ნახ. 213, გ). გადააბრუნებენ და გადაწვევენ დამზადებული ნაკერის მოკეცილ წიბოს დაზგის წიბოდან 1—2 მმ-ით (ნახ. 213, დ), ჩაქუჩის მსუბუქი დარტყმებით ნაკერს გადაკეცავენ ქვევით (ნახ. 213, ე), რათა მიიღონ შეერთება (ნახ. 213, ვ). ზემოთ აღწერილი ხერხით მოამზადებენ ნაკერს მეორე დეტალზე, მხოლოდ გადაკეცვას ახდენენ მეორე მხარეზე. ამის შემდეგ გადასაბმელი დეტალების ნაკეცებს შეიყვანენ ერთმანეთში; შეერთებულ ნაკერს მოათავსებენ სარგულას სიბრტყის ზემოთ და ჯერ ერთ ბოლოზე, ხოლო შემდეგ მეორეზე ჩაქუჩის მსუბუქი დარტყმებით „ჩაკეტავენ“ ნაკერს. შემდეგ ხის ჩაქუჩის უფრო ძლიერი თანაბარი დარტყმებით გადაკეცავენ მთელ ნაკერს (ნახ. 214).

უფრო მარტივი ნაკერის მისაღებად შეიძლება დავკმაყოფილდეთ 213, დ ნახაზზე წარმოდგენილი ოპერაციით. ზემოთ აღწერილი ხერხით მოამზადებენ ნაკერს მეორე დეტალზე (ნახ. 213, ა; 213, ბ; 213, გ და 213, დ), რის შემდეგ გადასაბმელი დეტალების ნაკეცებს შეიყვანენ ერთმანეთში და ნაკერს „ჩაკეტავენ“.

თუნუქის საშუალების დროს საჭიროა ვიზუალური შედეგი მითითებით. თუ ფურცლის გაღუნვა და გამართვა საჭიროა უმ-



ნახ. 214. ფურცლოვანი მასალის შეერთება.

ცირეში დაბრეციტ, მაშინ მხოლოდ ხის ჩაქუჩებით უნდა ვისარგებლოთ. თუ საჭიროა ადგილობრივი გაწეღვა ან დაჯდომა მსუბუქი დარტყმების მოსახდენად იყენებენ ფოლადის ჩაქუჩებს.

მრუდწი-ული ნაკერების მიღების დროს, მაგალითად, სათბობის ჩასასხმელი ვედროს ფსკერის ჩადგმის დროს, ნაკერის მომზადება წარმოებს სარგულას წიბოზე ან ბოლოზე ჩაქუჩის მახვილი საცემის საშუალებით.

ტრაქტორების რემონტის დროს ხშირად გვხვდება მრგვალი, კვადრატული, მართკუთხა და სხვა კვეთის დეტალებისა და მასალების ლუნვისა და გამართვის საჭიროება; გვხვდება კუთხოვანი ფოლადის გამართვა და ლუნვა, შველერის ლუნვა და ა. შ. დეტალების გამართვისა და ლუნვისათვის საჭიროა გვექონდეს 40 ტონამდე სიმძლავრის ხრახნული ან ჰიდრავლიკური წნეხი. წნეხის დახმარებით აღვილია იმ დეტალების უმრავლესობის გამართვა და ლუნვა, რომლებიც რემონტის დროს გვხვდებიან. აღნიშნული წნეხის უქონლობის დროს გამართვასა და ლუნვას ახდენენ ხელით. პატარა დეტალების გამართვას ან ლუნვას ახდენენ ცივ მდგომარეობაში. დიდი კვეთის დეტალებსა და მასალებს ლუნავენ და გამართავენ გახურებულ მდგომარეობაში. დეტალების გამართვასა და ლუნვას წნეხის ქვეშ, როგორც წესი, ახდენენ ცივ მდგომარეობაში, რომლის დროსაც იყენებენ გასაპართი ან მოსალუნი დეტალის პროფილის შესაბამისი ფორმის მქონე ქვესადებებს—საყრდენებს.

ხელით გამართვის ყველა შემთხვევაში, როცა ეს შესაძლებელია, დეტალის გამართვა უნდა წარმოებდეს გახურებულ მდგომარეობაში. ეს აადვილებს მუშის ფიზიკურ შრომას და ამცირებს გამართვის დროს ლითონში ბზარებისა და შინაგან დაძაბულობათა წარმოქმნის საფრთხეს.

ხელით გამართვისათვის საჭიროა გვექონდეს მასიური სამართავი ფილა, გრდემლი, სხვადასხვა წონის სანგები და ჩაქუჩები, მაგარი სამკედლო მარწუხები, ფილაზე დასამაგრებელი სხვადასხვა ფორმის ლითონის ქვესადებები. დეტალის მართვას აწარმოებენ ჩალუნვის ადგილზე სანგის ან მძიმე ჩაქუჩის ზუსტი დარტყმებით. დეტალის ასხლეტის თავიდან აცილების მიზნით დარტყმების დროს ფილაზე ან გრდემლზე მას მარწუხებით იჭერს ერთი ან ორი მუშა. როცა დეტალის დაჭერა საჭიროა მარწუხით, მაშინ მას საყრდენებთან ასლოს იჭერენ, მასთან ხელებზე ხელთათმანები უნდა ჰქონდეთ ჩაცმული. გამართვას აწარმოებენ მძიმე იარაღით. მსუბუქი ჩაქუჩით ძლიერი დარტყმები დაცემის ადგილზე იძლევა ჩანაჭყლეტებს ხოლო ჩანალუნის გასწორებას არ ახდენს. ჩანაჭყლეტების გასწორებას უნდა ვახდენდეთ მძიმე ჩაქუჩის ძლიერი დარტყმებით.

სამართავი ფილის უქონლობის დროს გამართვა ზოგჯერ შეიძლება შევასრულოთ ძეგრივ, ოდნავ ტენიან ნიადაგზე. დეტალი ჩაიწნევა რა ნიადაგში, მისცემს მას ქვესადების ფორმას და დარტყმების დროს მცირე ვიბრაციას განიცდის.

აწყობილ კონსტრუქციაზე ან მანქანაზე დეტალების გამართვა არ არის სასურველი, ვინაიდან გამართვის დროს წარმოებული დარტყმები იწვევს შეერთების შესუსტებას.

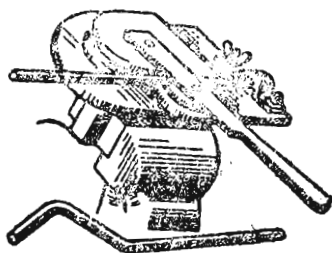
ადგილზე დეტალის გამართვის აუცილებლობის შემთხვევაში საყრდენად უნდა გამოვიყენოთ გადასატანი გრდემლი, რელსის ნაჭერი ან ლითონის მასიური ნაჭერი, რომლებიც აიტანენ გამართვის დროს წარმოებულ დარტყმებს.

დეტალების, ტრავერსებისა და კრონშტეინების ადგილზე გამართვის გასაადვილებლად უფრო მოსახერხებელია გასამართი უბნის გახურება დიდი ნომრის შესადუღებელი სანთურის ალით. ამასთან საჭიროა დავიცვათ სახანძრო უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის ყველა წესი. გამართვის ადგილის გახურება უნდა ვაწარმოოთ თანაბრად ისე, რომ არ დავუშვათ გადახურება და შემოდნობა.

რთული დეტალების გამართვის ხარისხს ამოწმებენ თარგებით, რომლებსაც ფურცლოვანი მასალისაგან გამოჭრიან მოცემული კონტურის მიხედვით. სწორწაზოვან დეტალებს ამოწმებენ სახაზავით, ბრტყელს — ფილაზე. ცენტრული ნახვრეტების მრგვალ დეტალებს, ნამზადებსა და ლილვებს შემოწმებენ ჩარხის ცენტრზე დაყენებით და წემობრუნებით. იმ დეტალებს, რომელთაც ცენტრული ნახვრეტი არა აქვთ, გააგორებენ გლუვ, სწორ ფილაზე და თვალს ადევნებენ სხვადასხვა ადგილებში ღრეჩოს გამოჩენას. ფილაზე გაგორების დროს ღრეჩოს არარსებობა ადასტურებს, რომ დეტალს ჩანალუნები არა აქვს.

6. მიღების გალუნვა

მიღების გალუნვის დროს მათი ვარე ნაწილი გაიჭიმება, ხოლო შიგა ნაწილი ჩაჯდება. მცირე დიამეტრის სტელკედლიანი მიღები ადვილად შემოიღუნება წერტილული ზოხის ცილინდრის გარშემო გან-



ნახ. 215. მიღების გალუნვა.

გალუნვა წარმოებს 215-ე ნახაზზე ნაჩვენებ სამარჯვზე. გალუნვის უმცირესი რადიუსი განისაზღვრება მინიმალური გორგოლაჟის რა-

საკუთარგზული სიხნელისა და კვეთის ფორმის შესამჩნევი ცვლილების გარეშე. 10 მმ და მეტი დიამეტრის მიღების გალუნვა მოითხოვს სპეციალური სამარჯვების გამოყენებას. 30 მმ და მეტი დიამეტრის თხელკედლიანი მიღების მცირე რადიუსით გალუნვას აწარმოებენ მხოლოდ ცხელ მდგომარეობაში.

მცირე დიამეტრის მიღების

დიუხით. გასაღუნავ მილს ჩადებენ ბოლოთი სამარჯვის ცალკულში და მასზე 1—2 მმ ღრეჩოთი ჩამოაცმევენ დაახლოებით 500 მმ სიგრძის მილის ნაჭერს. აღნიშნული ხერხი შესაძლებლობას გვაძლევს ღუნვა მივიღოთ მხოლოდ სამარჯვის გორგოლაჭის გარშემო.

დიდი დიამეტრის მილის გაღუნვისათვის მის ერთ ბოლოს დაუტოებენ მშრალი ხის საცობს და გაავსებენ მდინარის მშრალი გაცილილი სილით (სილით მილის გავსების დროს სილას უფრო მჭიდროდ ჩაჯდომისათვის მილს მსუბუქად უკაკუნებენ). ამის შემდეგ მილის მეორე ბოლოში ჩაარტობენ მეორე საცობს. ამ საცობს უნდა ჰქონდეს 2—3 მმ დიამეტრის ნახვრეტი, რომლის დანიშნულებაც გახურების დროს აირის გამოშვება მილიდან. მილის იმ უბანს, რომელიც უნდა გაიღუნოს, თანდათანობით ახურებენ წითელ ფერამდე ქურის ცეცხლზე ან სარჩილი სანთურით და გახურებულ მილს ზემოთ აღნიშნული ხერხის მიხედვით შემოღუნავენ, კარგად დამაგრებული თარგის გარშემო.

ღუნვის დამთავრების შემდეგ საცობებს გამოავდებენ ან გამოწვანებენ და სილას გამოყრიან. მილის ცუდი, არამჭიდრო გავსება, ღუნვის წინ არასაკმაო ან არათანაბარი გახურება გამოიწვევს ნოჰებს ან გასკდომას.

7. უსაშრატხოვრებ ტექნიკის წესები

ჩაქუჩებსა და სანგებს უნდა ჰქონდეთ საიმედოდ ჩასოლილი, მაგარი, უროკო და უბზარო ტარები.

ჩაქუჩების, სახვრეტების, ქვესადებების, სარკულების მუშა ნაწილებს თავები არ უნდა ჰქონდეთ დაჩეჩილი.

ფეხის ან ხელის გაჭრის თავიდან აცილების მიზნით ლითონის ჩამონატრები უნდა შევადგოვოთ და ჩავაწყოთ მათთვის განკუთვნილ ყუთში.

ფურცლების გაწმენდას უნდა ვახდენდეთ მხოლოდ ლითონის ჯაგრისით და შემდეგ უნდა ვასუფთავებდეთ მას ძონძით ან ნარჩნარჩენებით.

ლითონის მართვას უნდა ვახდენდეთ მხოლოდ საიმედო ქვესადებებზე, რომლებიც დაუშვებენ დარტყმების დროს ლითონის დაცურების შესაძლებლობას.

მართვის დროს დამხმარე მომუშავეს ლითონი უნდა ეჭიროს მხოლოდ სამჭედლო მარწუხით.

გაღუნვის შესასრულებლად მილში სილის ჩაყრის დროს ერთ ბოლოზე დაცულ საცობს აუცალებლად უნდა გაუკეთდეს აირის გამოსასვლელი ნახვრეტი, წინააღმდეგ შემთხვევაში შესაძლებელია მილი გასკდეს.

მიღების ცხელ მდგომარეობაში გაღუნვის დროს ხელის დაწვის თავიდან აცილების მიზნით ისინი მხოლოდ ხელთათმანებიანი ხელებით უნდა დაეიკავოთ.

საკონტროლო კითხვები

1. რა სამუშაოები მიეკუთვნება თუნუქის სამუშაოებს?
2. როგორი მოწყობილობა მოითხოვება თუნუქის სამუშაოების შესასრულებლად?
3. რას ეწოდება მასალის გაშართვა და შეზუსტება და რა განსხვავებაა ამ ოპერაციებს შორის?
4. რა იარაღები გამოიყენება ფურცლოვანი მასალის მონიშვნას დროს და როგორ უნდა ვისარგებლოთ ამ იარაღებით?
5. რისთვის აწარმოებენ ფურცლოვანი მასალის ღუნვას და როგორ ხორციელდება ეს ოპერაცია?
6. როგორ წარმოებს არაფურცლოვანი მასალის მართვა?
7. რაში მდგომარეობს მიღების გაღუნვის პროცესი და როგორ სრულდება იგი?
8. უსაფრთხოების ტექნიკის რა წესები უნდა დავიცვათ უბედური შემთხვევის თავიდან აცილების მიზნით თუნუქის სამუშაოების შესრულების დროს და იმ საქმეების შესრულების დროს, რომლებიც ლითონის მართვასთან არიან დაკავშირებული?

თ ა ვ ი 19

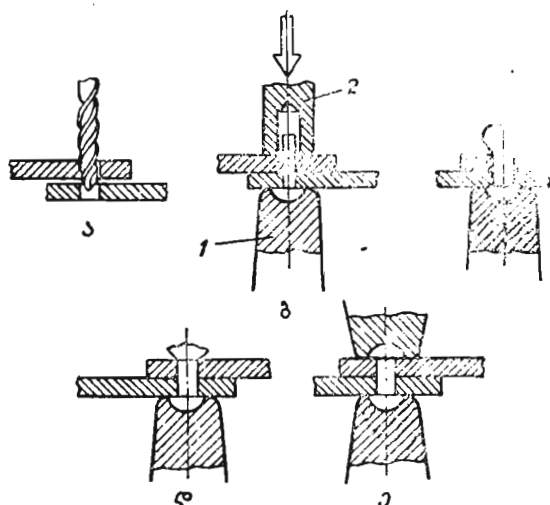
მ რ ქ ლ ო ნ ვ ა

1. ცნება მოქლონვის შესახებ

ორი ან რამდენიმე დეტალის მოქლონის საშუალებით შეერთებას ეწოდება მოქლონვა. განზადებული მოქლონი შედგება ღეროსა და დასატანებელი თავისაგან. ნეორე თავი, რომელსაც ჩამკეტი თავი ეწოდება, წარმოიქმნება დამოქლონების შედეგად ღეროს იმ ბოლოზე ჩაქუჩის დარტყმების საშუალებით, რომელიც დასამოქლონებელი დეტალების გარეთ გამოდის. დეტალების მოქლონებით შეერთება დაუშლელ შეერთებას წარმოადგენს. ამ შეერთების დასაშლელად უხდებათ მოქლონის თავების ჩაჭრა ან გადაჭრა.

მოქლონვა შეიძლება წარმოებდეს ცივ ან ცხელ მდგომარეობაში. ცხელ მდგომარეობაში მოქლონვის დროს მოქლონის ღერო უფრო კარგად ავსებს დასამოქლონებელი დეტალების ნახვრეტს და მოქლონის გაცივების დროს უფრო კარგად მოუჭერს დამოქლონებულ დეტალებს. მოქლონების გახურება რეკომენდებულია 8—9 მმ დიამეტრის ზევით, ვინაიდან ნაკლები ზომის მოქლონები გახურების დროს შეიძლება გადაიწვას; გარდა ამისა, წყრილი მოქლონები

სწრაფად ცივდება და მათი საშუალებით მოქლონვა მაინც ცივ მდგომარეობაში გვიხდება, მიუხედავად იმისა, რომ ისინი გახურებული იყო. ცხელ მდგომარეობაში მოქლონვის დროს მოქლონის დიამეტრს 0,5—1 მმ-ით ნაკლებს იღებენ ნახვრეტის დიამეტრზე, იმისათვის, რომ მოქლონი ადვილად შევიდეს ნახვრეტში. ცივ მდგომარეობაში მოქლონის დროს სამოქლონო ნახვრეტის დიამეტრი 0,1—0,2 მმ-ით მეტი უნდა იქნეს მოქლონის დიამეტრზე. მოქლონის პროცესს ჩვეულებრივად ატარებენ შემდეგი მიმდევრობით: ჯერ მონიშნავენ სამოქლონო ნახვრეტს, შემდეგ შესაერთებელ ფურცლებს მჭიდროდ დააჭერენ ერთმანეთზე და გაბურღავენ ნახვრეტს. თუ შესაერთებელი დეტალები ზომით დიდია, მაშინ მათ მონიშნას და გაბურღვას ცალ-ცალკე ახდენენ. დასამოქლონებელი დეტალების ერთმანეთზე დადების დროს სამოქლონო ნახვრეტები.



ნახ. 216. მოქლონვის პროცესი.

აუცილებლად უნდა დაემთხვეს ერთმანეთს, სხვანაირად, მიიღება გადახრა და მოქლონვა არაწესიერი იქნება.

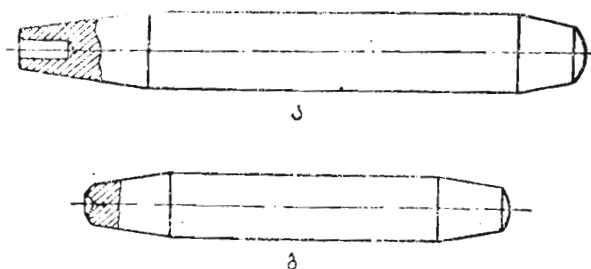
ერთდროულად, და მით უფრო ცალცალკე, ბურღვის დროს, შესაძლებელია შესაერთებელი ფურცლების ერთმანეთიდან დაცილება ვინაიდან ზედა ფურცლის ქვედა გვერდზე წარმოიქმნება ხიწვები (ნახ. 216, ა).

გაბურღულ ნახვრეტში ჩასვავენ მოქლონს. მოქლონის ღეროს გამოშვებული ნაწილის სიგრძე შეადგენს მისი დიამეტრის $3/4$ -დან $7/8$ -მდე ნაწილს. გამოშვებული ნაწილის ძალზე დიდი სიგრძის დროს

დამოქლონებაზე იხარჯება უფრო მეტი დრო, უფრო მეტი ძალა და შესაძლებელია მოქლონის ღეროს გამრუდება. ძალზე მცირე სიგრძის გამოშვერილი ნაწილის დროს მიიღება არასრული ჩამკეტი თავი და შესაძლებელია მოქლონის ნაკერის შესუსტება.

შესაერთებელ დეტალებში ჩასმულ მოქლონს თავით დაადებენ დამკერზე 1 (ნახ. 216,ბ) ან, როგორც მას სხვანაირად უწოდებენ, ბუდეზე. დამოქლონების დროს ფურცლებს წინასწარ მჭიდროდ დააჭერენ ერთმანეთზე. ეს კეთდება დამკიმის 2 საშუალებით. დამკიმს ნახვრეტით დააყენებენ მოქლონის ღეროზე და მასზე ჩაქუჩის საშუალებით მოახდენენ დარტყმებს, რათა, რაც შეიძლება უფრო მჭიდროდ შეერთდეს ფურცლები. დამკიმი გამოსახულია 217, ა ნახაზზე.

დამკიმის მოხსნის შემდეგ მოქლონის გამოშვერილ ღეროზე რამდენჯერმე ძლიერ დაარტყამენ ჩაქუჩს, რათა მოქლონს მისცენ 216, გ ნახაზზე წარმოდგენილი სახე. ამის შემდეგ მოქლონის ღეროს დაამოქლონებენ ჩაქუჩით (ნახ. 216,დ) და მისცემენ მას ჩამკეტი თავის საბოლოო ფორმას (ნახ. 216,ე), რასაც აკეთებენ მომტკეცის საშუალებით (ნახ. 217,ბ).



ნახ. 217. სამოქლონო იარაღები:

ა—დამკიმი; ბ—მომტკეცი.

მომტკეცს ჯერ დააყენებენ მოქლონის ღეროს მიმართულებით, შემდეგ დახრიან და ახდენენ რა მასზე დარტყმებს ჩაქუჩით, განუწყვეთლივ გადაადგილებენ ჩამკეტი თავის გარშემო.

მოქლონვას აწარმოებენ სპეციალურ დამკერზე, რომელსაც დგამენ გრდემლზე ან ამაგრებენ გირავში. დამკერად შეიძლება გამოიყენოთ მომტკეცა.

განასხვავებენ მოქლონის ორ ზერს: ჩვეულებრივსა და მალულს ჩვეულებრივი ეწოდება ისეთ მოქლონვას, რომლის დროს მოქლონის ორივე თავი განლაგებულია დამოქლონებული დეტალების ზედაპირებზე.

მალული მოქლონვა ეწოდება ისეთს, რომლის დროს მოქლონის ორივე თავი დასამოქლონებელი დეტალების ზედაპირებშია ჩაფლული.

2. მოქლონები

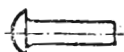
თავისი ფორმის, ზომისა და დანიშნულების მიხედვით, მოქლონები იყოფა რამდენიმე ტიპად. მოქლონების კლასიფიკაცია მოყვანილია 30-ე ცხრილში.

ცხრილი 30

მოქლონების კლასიფიკაცია

ესკიზები	დასახელება
----------	------------

მ ტ კ ი ც ე ნ ა კ ე რ ე ბ ი ს ა თ ვ ი ს



მოქლონები ნახევრად მრგვალი თავით



„ ბრტყლად კონუსური თავით

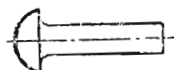


„ ბრტყელი თავით (საკასრო)

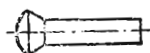


„ ნახევრად მალული თავით

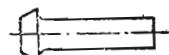
მ ტ კ ი ც ე - მ კ ვ რ ი ვ ი ნ ა კ ე რ ე ბ ი ს ა თ ვ ი ს



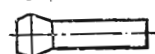
მოქლონები ნახევრად მრგვალი თავით



„ ნახევრად მალული „

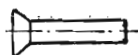


„ კონუსური „



„ „ „
და ქვეთავით

მ ტ კ ი ც ე და მ ტ კ ი ც ე - მ კ ვ რ ი ვ ი ნ ა კ ე რ ე ბ ი ს ა თ ვ ი ს

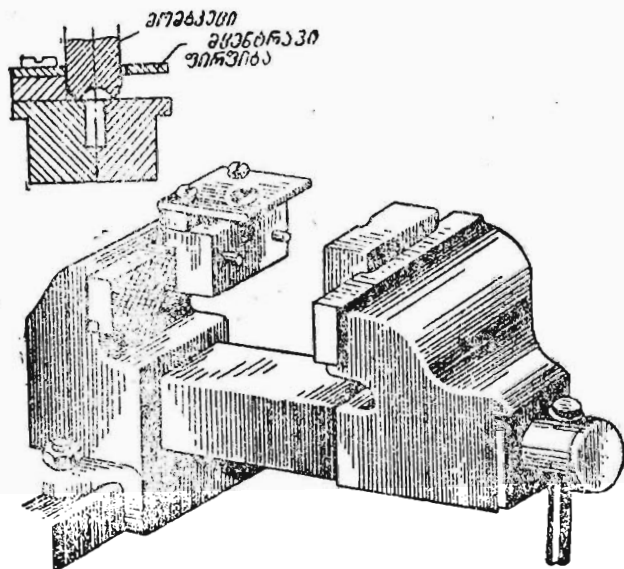


მოქლონები მალული თავით

უმეტესად გამოიყენება მოქლონები, რომელთაც ნახევრად მრგვალი და მალული თავები აქვთ. ნახევრად მრგვალი თავის მქონე მოქლონები უზრუნველყოფს უფრო მტკიცე შეერთებას ვიდრე მალული თავის მქონე მოქლონები, ამიტომ პირველი მოქლონები ფართოდ გამოიყენება, მეორეს კი იყენებენ მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როცა მალული მოქლონის მიღებაა საჭირო.

30-ე ცხრილში მოყვანილი სხვადასხვა ტიპის მოქლონების განხილვის დროს, შევამჩნიეთ, რომ ღეროდან გადასვლა დასატანებელ თავზე ხორციელდება მცირე მომრგვალებით, რაც ადიდებს მოქლონის სიმტკიცეს. მაგრამ ამ მომრგვალების არსებობა იწვევს ნახვრეტის ნაპირების ჩაღრუების საჭიროებას. საღრუეს უქონლობის დროს ამ სამუშაოს ასრულებენ უფრო დიდი დიამეტრის ბურლით, ვიდრე, რომლითაც გაიბურლა სამოქლონო ნახვრეტი.

მოქლონებს ამზადებენ რბილი ფოლადის, სპილენძის ან ალუმინის მავთულებისაგან.



ნახ. 218. მოქლონის დასამზადებელი
სამარჯვი.

218-ე ნახაზზე ნაჩვენებია მოქლონის დასამზადებელი მეტად მარტივი სამარჯვი.

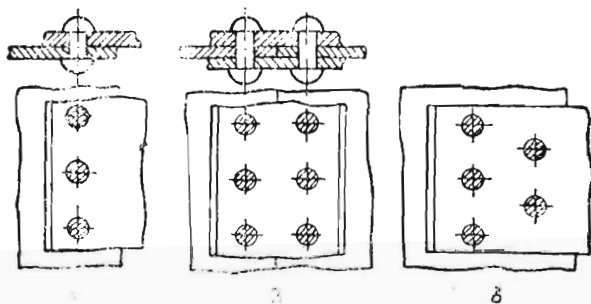
მოქლონისათვის განკუთვნილ მავთულს დაჭრიან შესაბამისი სიგრ-

ძის საჭრებად. სამარჯვს მოუჭერენ გირაგს და მის ნახვრეტში ჩაუშვებენ მავთულის ნაჭერს. მავთულის ამოშვებრილ ნაწილზე დაადებენ მომტკეცს, რომლის მდგომარეობის ფიქსირებას ახდენს მაცენტრებელი ფირფიტა. მომტკეცზე ჩაქუჩის დარტყმით მოქლონის დასატანებელ თავს ეძლევა შესაბამისი ფორმა.

3. მოქლონილი ნაკერები

მოქლონების საშუალებით შეერთებულ ადგილს ეწოდება მოქლონილი ნაკერი. მოქლონილი ნაკერები შეიძლება დაიყოს მტკიცე, მკიდრო და მტკიცე-მკვრივ ნაკერებად. მტკიცე ნაკერი კარგად უნდა ეწინააღმდეგებოდეს მასზე მოქმედ ძალებს. მკვრივი ნაკერი არ უნდა უშვებდეს აირებსა და სითხეებს; სიმტკიცის მხრივ, მას განსაკუთრებული მოთხოვნილება არ წაყენება. მტკიცე-მკვრივი ნაკერი შეუღწევი უნდა იყოს აირებისა და სითხეებისათვის და კარგად უნდა ეწინააღმდეგებოდეს მასზე მოქმედ დიდ ძალებს.

ნაკერის სიმტკიცეს აღწევენ სხვადასხვა სახის შეერთების გამოყენებით ერთი ან რამდენიმე მჭკრივი მოქლონებით. შეუღწევობას კი უზრუნველყოფენ დასამოქლონებელ ფურცლებშია შესაადებების მოთავსებით ან კიდევ იმ სპეციალური ოპერაციის საშუალებით, რომელსაც „ნაკერის მოკვერვას“ უწოდებენ.



ნახ. 219. მოქლონილი ნაკერები: ა—ერთმჭკრივა პირგადადებით ნაკერი; ბ—ორმჭკრივა პარალელური პირაპირ ნაკერი; გ—ორმჭკრივა ჭადრაკული ნაკერი.

შესაერთებელი ფურცლების ერთიმეორეზე დადების დროს ლეზულობენ პირგადადებით ნაკერს (ნახ. 219, ა). თუ შესაერთებელი ფურცლები მკვრივად ეხება ერთმანეთს და მათზე ადებენ ერთ ან ორ ზესადებს, მაშინ ასეთ ნაკერს პირაპირ ნაკერს უწოდებენ (ნახ. 219, ბ).

ნაკერის გასწვრივ მოქლონები შეიძლება განლაგებულ იქნეს ერთ (ნახ. 219, ა), ორ (ნახ. 219, ბ), სამ და ა. შ. მწყრივად. ე. ი. ნაკერი მიიღება შესაბამისად ერთ-, ორ-, სამწყრივად (საერთოდ მრავალმწყრივად). ორმწყრივად, აგრეთვე მრავალმწყრივად ნაკერებში მოქლონები შეიძლება განლაგებულ იქნეს პარალელურ მწყრივებად (ნახ. 219, ბ) ან ჭადრაკული წესით (ნახ. 219, გ).

4. სამოქლონო იარაღები და სამარჯვები

სამოქლონო ჩაქუჩის წონა, რომლითაც მოქლონვას აწარმოებენ დამოკიდებულია მოქლონის დიამეტრზე და შეირჩევა 31-ე ცხრილის მიხედვით.

ცხრილი 31

სამოქლონო ჩაქუჩის წონა

მოქლონის დიამეტრი (მმ-ობით)	სამოქლონო ჩაქუჩის წონა (გ-ობით)
3	200
4	300
5	400
6	500
7	600
8	800
10	1000

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული მოქლონვას აწარმოებენ გრდემლზე დადგმულ ან გირაგში ჩამაგრებულ დამკერზე. დაუმაგრებელ დამკერს, მაგალითად გრდემლზე დადგმულს, ისეთი წონა უნდა ჰქონდეს, რომ ჩაქუჩის ზემოქმედება მის უკუხტომას არ იწვევდეს. ამისათვის მისი წონა 4—5-ჯერ უნდა აღემატებოდეს იმ ჩაქუჩის წონას, რომლითაც მოქლონვას აწარმოებენ. დამკერის იმ მხარეს, რომელზედაც მოქლონის დასატანებელი თავი ეყრდნობა უნდა ჰქონდეს დასატანებელი თავის შესაბამისი სიდიდისა და ფორმის ჩაღრმავება.

217, ა ნახაზზე წარმოდგენილი დამჭიმის დამზადება არავითარ სიძნელეს არ წარმოადგენს. 217, ბ ნახაზზე გამოსახული მომტკეცის დამზადება კი დაკავშირებულია წესიერი სფერული ჩაღრმავების მიღებასთან, რომელიც მოქლონის თავს უნდა შეესაბამებოდეს. ამ მიზნისათვის შეიძლება რეკომენდებულ იქნას შემდეგი მარტივი ხერხი. ფოლადის წნელის გადაჭრისა და მისთვის სათანადო გარეგანი ფორმის მიცემის შემდეგ, მის ტორსზე გაბურღავენ ნახვრეტს, რომელიც სიღრმისა და დიამეტრის მიხედვით მოქლონის თავის ტოლია. შემდეგ შეარჩევენ საჭირო დიამეტრის ფოლადის ბურთულას, მოათავსებენ მას ფოლადის ან თუჯის ფილაზე და მომტკეცის დასამზადებლად განკუთვნილ ღეროს თავისი ნახვრეტით დაადებენ ზემოდან. ამის შემდეგ ჩაქუჩის ძლიერი დარტყმებით ბურთულას ჩააწნევენ მის რადიუსზე ნაკლები სიღრმით, სხვანაირად ჩაწნეული ბურთულას ამოღება ჩაღრმავებიდან ძნელი იქნება. ღეროს შიგნით ბურთულა სტოვებს გლუვ ანაბეჭდს და ასწორებს ბურთის ბოლოს მიერ დატოვებულ კვალს.

მომტკეცებსა და დამჭიმებს ამზადებენ Y8 მარკის საიარაღო ნახშირბადოვანი ფოლადისაგან. მათ მუშა ბოლოს აწრთობენ დაახლოებით 15 მმ სიგრძეზე. მუშა ნაწილს მოუშვებენ. ჟღალა ჩალისფერამდე, ხოლო ბოლო ნაწილს — ლურჯ ფერამდე.

5. მოქლონვა

სამოქლონო სამუშაო იყოფა ხელით და მექანიზებულ სამუშაოდ. პირველ შემთხვევაში მოქლონვა წარმოებს ხელის საზეინკლო ჩაქუჩით, ხოლო მეორე შემთხვევაში — პნევმატური ჩაქუჩით ან კიდეც სპეციალურ სამოქლონო მანქანაზე.

მოქლონვა არსებობს ორი სახის — ორმხრივი და ცალმხრივი მიდგომით; ამის მიხედვით ასხვავებენ მოქლონვის ორ მეთოდს პირდაპირსა და შებრუნებულს.

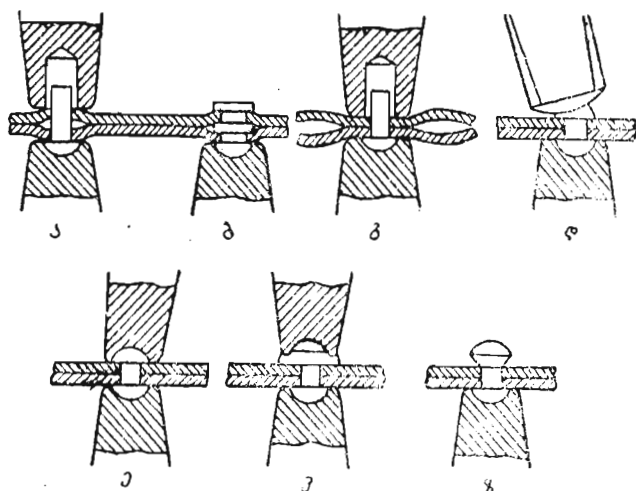
მოქლონვის პირდაპირი მეთოდის დროს ჩაქუჩით დარტყმებს ახდენენ ჩამკეტი თავის მხრიდან, ხოლო ჩასატანებელი თავი ეყრდნობა დამჭერს. მოქლონვის ასეთი მეთოდი იძლევა გადიდებული სიმტკიცის შეერთებას.

მოქლონვის შებრუნებული მეთოდის დროს ჩაქუჩის დარტყმებს მოახდენენ ჩასატანებელი თავის მხრიდან (ჩვეულებრივად მომტკეცზე), ჩამკეტი თავის ფორმირება კი სრულდება დამჭერის საშუალებით. მოქლონვის ეს მეთოდი გამოიყენება იმ შემთხვევაში, როცა ჩამკეტი თავის მხრიდან მიდგომა ძნელდება. მოქლონვის

შებრუნებული მეთოდის დროს მოქლონი უფრო ნაკლებად ავსებს ნახვრეტს, რაც პირდაპირ მეთოდთან შედარებით ნაკერის უფრო დაბალ ხარისხს იძლევა.

ტრაქტორების რემონტის დროს გვიხდება, მაგალითად, ჩარჩოს დამოქლონება, საკერებლების დადება კაბინაზე, ფრთებზე, ძრავას კაპოტზე და ა. შ.

220-ე ნახაზზე ნაჩვენებია არასწორი ხერხით მოქლონვის უფრო დამახასიათებელი შემთხვევები და ამ დროს მიღებული დეფექტები.



ნახ. 220. არასწორი ხერხით მოქლონვის შედეგები:

- ა—ფურცლები ცუდად არის ერთმანეთზე მიჭერილი; ბ—მოქლონის ღერო ჯდება ფურცლებს შორის, მიიღება გამოზბურვა; გ—მოქლონის დროს ფურცლების ძალზე დიდი შეკუმშვა, ფურცლები დაიჭიმება და მჭიდროდ აღარ მიეზღინება ერთმანეთს; დ—ჩამკეტი თავისი ჩაჯდომა სრულდება არაწესიერად; ე—მომტკეცი დაკნენებულია ირიბად და ახდენს ფურცლის ჩაჭრას; ვ—ჩამკეტი თავი მეტად ძლიერ იყო ჩამჯდარი; ზ—ჩამკეტი თავი არასაკმარის იყო ჩამჯდარი.

იმ შემთხვევაში, როცა, საჭიროა დამოქლონებული ნაკერიდან მოქლონის მოშორება, სპეციალური ლოჯით მოჭრიან მოქლონის თავს, ხოლო ღეროს გამოაგდებენ ნახვრეტიდან სახვრეტის საშუალებით. მოქლონის მოშორების მეორე ხერხი მდგომარეობს შემდეგში: დაწერტავენ მოქლონის თავს (სასურველია ჩასატანებელი თავის დაწერტვა), შემდეგ ამ თავში მისი სიმაღლის ტოლი სიღრმით გაბურღავენ ნახვრეტს. ბურღის დიამეტრს 0,1—0,2 მმ-ით

ნაკლებს იღებენ სამოქლონო ნახვრეტის დიამეტრზე. გაბურღულ ნახვრეტში ჩასვამენ სახვრეტს და თავს გადალუნავენ. თავი მოტყდება, ხოლო მოქლონის დარჩენილ ნაწილს გამოაგდებენ სახვრეტის საშუალებით,

მოქლონვის დროს უბედური შემთხვევის თავიდან აცილების მიზნით განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ჩაქუჩს, რომლითაც ვაწარმოებთ მოქლონვას. სამოქლონო ჩაქუჩებს იგივე მოთხოვნები წაეყენებათ, რაც იმ ჩაქუჩებს, რომლებსაც სხვა საზეინკლო სამუშაოებისათვის იყენებენ.

დროგამოშვებით საჭიროა შევამოწმოთ ჩაქუჩის დამაგრების წესიერობა და ტარის სიმტკიცე. ჩაქუჩის გამოვარდნას ადგილი რომ არ ჰქონდეს, ჩამოცმის შემდეგ ტარის ტორსზე უნდა ჩავარკოთ სოლი. ჩაქუჩების საცემებს ბზარები არ უნდა ჰქონდეთ, ვინაიდან ბზარიანი საცემი მოქლონვის დროს შეიძლება გაიპოს და დააზიანოს მომუშავე ან გარშემო მყოფი მუშები.

დამტკერებს და მომტკეცებს არ უნდა ჰქონდეთ ბზარები. არ შეიძლება ვიმუშაოთ დამტკიმით და მომტკეცით იმ შემთხვევაში, თუ მათი თავები ჩაქუჩის დარტყმებისაგან გადაიშლება (წარმოიქმნება „სოკო“), ვინაიდან ჩაქუჩის შემდგომ დარტყმებს შეიძლება მოჰყვეს გადაშლილი ნაწილიდან ნაჭრის ასხლეტა და მუშის ხელის დაზიანება.

საპონტროლო კითხვები

1. რას წარმოადგენს მოქლონვა და როგორ წარმოებს იგი?
2. რა არის დამტკი, მომტკეცი, დამტკერი და რა მიზნისათვის არიან ისინი განკუთვნილი?
3. მოქლონვის რა სახეები არსებობს და როგორ ხორციელდება ისინი?
4. რას წარმოადგენს მოქლონი და როგორი სახისაა იგი?
5. დაასახელეთ მოქლონური ნაკერების (შეერთების) სახეები?
6. როგორ ხდება ჩაქუჩის წონის შერჩევა მოქლონვისათვის?
7. რა წინასწარ გამაფრთხილებელი ღონისძიებანი უნდა დაეცვათ მოქლონვის დროს უბედური შემთხვევების თავიდან აცილების მიზნით?

თ ა ვ ი 20

მირჩილვა და მოკალვა

1. ჯოგადი ცნობები მირჩილვის შესახებ

მირჩილვა ეწოდება ლითონის ნაწილების შეერთებას გამდნარი შენადნობის საშუალებით, რომელსაც სარჩილი ეწოდება და რომლის დნობის ტემპერატურა შესაერთებელი დეტალების დნობის ტემპერატურაზე უფრო დაბალია. მირჩილვა წარმოადგენს დაუშლელი შეერთების ერთ-ერთ ხერხს.

სარჩილის საშუალებით ლითონების შეერთების ადგილს ეწოდება ნარჩილი ნაკერი. ნარჩილის სიმტკიცის უზრუნველსაყოფად სარჩილის თვისებები ისეთი უნდა იყოს, რომ იგი მტკიცედ უერთდებოდეს მისარჩილი ლითონების ზედაპირებს.

მირჩილვა ფართოდ გამოიყენება მრეწველობის ბევრ დარგში, განსაკუთრებით სარემონტო სამუშაოების დროს, ჭურჭლებიდან გამოდენის აღმოსაფხვრელად, მილებში ბზარების ამოსავესებად, თუ მათი მუშა წნევა და ტემპერატურა არ აღემატება ნარჩილი ნაკერის შესაძლო სიმტკიცეს.

კარგად ირჩილება ფოლადების უმრავლესობა, სპილენძი და სპილენძის შენადნობები. თუჯის მირჩილვა გაძნელებულია. ალუმინისა და მისი შენადნობების მირჩილვა შეიძლება განხორციელდეს მხოლოდ სპეციალური მდნობებისა და სარჩილების გამოყენებით.

შეერთების უფრო მარტივ ხერხს წარმოადგენს რბილი სარჩილებით მირჩილვა.

ფოლადისა და სპილენძის ზეთსადენების, მილტუჩების მილებთან მისარჩილად უნდა გამოვიყენოთ სალი სარჩილები.

2. სარჩილები

სამამულო მრეწველობის მიერ გამოშვებული სარჩილები სტანდარტიზებულია. 32-ე და 33-ე ცხრილებში მოცვანილია სტანდარტული რბილი და სალი სარჩილები.

რბილი სარჩილები ეწოდება იმ კალა-ტყვიის შენადნობებს, რომელთა დნობის ტემპერატურა უდრის 183—300°-ს. მათი პირობითი აღნიშვნაა ПОС, რაც კალა-ტყვიის სარჩილს ნიშნავს. ციფრები, რომლებსაც ПОС ასოების შემდეგ აწერენ, უჩვენებენ კალის პროცენტულ რაოდენობას, რომელსაც მოცემული სარჩილი შეიცავს.

სალი სარჩილი ეწოდება იმ სპილენძ-თუთიის შენადნობებს, რომელთა დნობის ტემპერატურა 500°-ზე მეტია. სპილენძ-თუთიის სარჩილებს აღნიშნავენ ПМЦ-თი, რაც სპილენძ-თუთიის სარჩილს ნიშნავს. პირობითი აღნიშვნის შემდეგი ციფრები უჩვენებს პროცენტობით გამოსახულ სპილენძის შემცველობას.

მოყვანილ ცხრილებში ნაჩვენებია სხვადასხვა სარჩილების გამოყენების მაგალითები, რომლებიც შეერთების უკეთეს შედეგებს იძლევიან.

გამზადებული სარჩილების უქონლობის დროს შეიძლება მათი დამზადება ადგილზე, თუ გვაქვს სუფთა ლითონები. ამ მიზნით შესასრულებელი სამუშაოებისათვის შეარჩივენ სარჩილს 34-ე ცხრილის მიხედვით, რომლის დროსაც ხელმძღვანელობენ სარჩილის დანი-

კალა-ტყვიის სარჩილები

სარჩილის დასახელება	პრობითი აღნიშვნა	ქიმიური შემადგენლობა (%-ობით)					საფარადო დანიშნულება	
		კალა	სურმა	ტყვია	მინარეგები - არა-უმეტეს			დარი-შხანი
					სპილენძი	ბისმუტი		
სარჩილი კალა-ტყვიის 90	ИОС 90	89—90	0,10—0,15	სფყყყყყ	0,08	0,1	0,05	საკვების პურკლის (ელექტრო-ჩაიდრის, ქვების და სხვ.) შინაგანი ნაკერის მირჩილება
სარჩილი კალა-ტყვიის 40	ИОС 40	39—40	1,5—2,0		0,1	0,1	0,05	თიხბრის, რკინისა და სპილენძის მირჩილება
სარჩილი კალა-ტყვიის 30	ИОС 30	29—30	1,5—2,0		0,15	0,1	0,05	თიხბრის, სპილენძის, რკინის, თუთიისა და მოთუთიებული ფურცლების, თეთრი თუნუქის, რადი-ატორების, ხელსაწყოების, მოქნილი შლანგებისა და ელექტროკაბების საბანდაჟო მავთულების მირჩილება
სარჩილი კალა-ტყვიის 12	ИОС 18	17—18	2,0—2,5		0,15	0,1	0,05	ტყვიის, რკინის, თიხბრის, სპილენძის, მოთუთიებული რკინის მირჩილება, რკინის მოკლე მირჩილის წინ, ავტოტრაქტორთა დეტალების მირჩილება, ფართო ზოხმარების ნაკეთობების მირჩილება
სარჩილი კალა-ტყვია-სურმის	ИОС 4—6	3—4	5—6		0,15	0,1	0,05	მირჩილება თეთრი თუნუქის, რკინის, თიხბრის, სპილენძისა და ტყვიისა დამოქლონებული საკეტი ნაკერების არსებობის დროს. შენადუდი ნაკერების, მსუბუქი ავტომობილების ძარბებზე შენაკუმტებისა და სხვ. ნოსწორება

სპილენძ-თუთიის სარჩილები

სარჩილების დასახელება	სარჩილების მარკები	ქიმიური შემადგენლობა (%-ობით)			სავარაუდო დანიშნულება
		სპილენძი	თუთია	მინარეგები არა- უმეტეს	
				რკინა	ტყვია
სარჩილი სპილენძ-თუ- თიის 36	ИМЦ 36	36 ± 2	სენწყაფხველად	0,1	0,5
სარჩილი სპილენძ-თუ- თიის 48	ИМЦ 48	48 ± 2		0,1	0,5
სარჩილი სპილენძ-თუ- თიის 54	ИМЦ 54	54 ± 2		0,1	0,5

თითბრის მირჩილება, რომელიც შეიცავს
68% სპილენძს

სპილენძის ისეთი შენადნობების მირჩილება,
რომლებიც სპილენძს შეიცავენ 68%-ზე ზევით

სპილენძის, ტომბაკის, ბრინჯაოსა და ფო-
ლადის მირჩილება

შნულებით და მისი დნობის ტემპერატურით. იმავე სტრიქონზე ნაჩვენებია კალისა და ტყვიის წონითი ნაწილების რაოდენობა, რომელიც შეესაბამება შერჩეულ დანიშნულებასა და დნობის ტემპერატურას.

კალისა და ტყვიის აწონილ ულუფებს გაადნობენ ტიგელში ან ფოლადის ციცხვში, რომელსაც ქურაზე ან სარჩილ სანთურაზე ახურებენ. ლითონების დნობის მომენტში შენადნობის ზედაპირზე უნდა მოვაყაროთ არცის ხის წვრილი მშრალი ნახშირი (10—15 გმ სისქის შრედ), რაც სარჩილს იცავს სწრაფი დაჟანგვისაგან. ნახშირის დამცველი შრის ქვეშ მოთავსებულ გამდნარ სარჩილს კარგად აურევენ ისე, რომ არ დაუშვან მისი გადახურება, რის შემდეგ ჩამოასხამენ ჰორიზონტალურად დალაგებულ ღარებში.

ღარებად გამოსაცენებლად მოსახერხებელია მცირე ზომის კუთხოვანი ფოლადები. კუთხედი უნდა დაიდგას ჰორიზონტალურად, წიბოთი ქვევით; ამრიგად წარმოქმნილ ღარში ციცხვიდან ჩამოასხამენ სარჩილს, ამასთან ციცხვს გადაადგილებენ ერთი ბოლოდან მეორისაკენ. გაცივებულ სარჩილს აქვს ჯოხის ფორმა, რაც მოსახერხებელია შემდგომი მუშაობისათვის. საქარხნო დამზადების

ცხრილი 34

რბილი სარჩილების შემადგენლობა და გამოყენება

კალა	ტყვია	ბისმუტი	დნობის ტემპერა- ტურა (გრადუსობით)	გ ა მ о ყ ე ნ ე ბ ა
90	10	—	300	თუნუქის ჭურჭლის მირჩილვა, რომელსაც საკვებისათვის არ იყენებენ
60	40	—	195	ადვილდნობადი ლითონისაგან დამზადებული ნაკეთების მირჩილვა
50	50	—	220	თითბრისა და თუნუქის მირჩილვა
40	60	—	240	ფურცლოვანი თითბრისა და თეთრი თუნუქის მირჩილვა
33	67	—	250	ფურცლოვანი თუთიისა და მოთუთი- ებული რკინის მირჩილვა
30	70	—	260	სამშენებლო და სათუნუქე უხეში სა- მუშაოები
25	75	—	270	ტყვიის მიღების, ფირფიტების და ა. შ. მირჩილვა
15	25	60	125	
25	22	53	113	
15,5	32	52,5	96	

კალა - ტყვის სარჩილს უშვებენ შედარებით დიდი წონის წაკვეთილი პრიზმის სხმულების სახით; თითოეულ ნაჭერზე დასმულია სარჩილის მარკა. სარჩილს რჩილვის სამუშაოებისათვის გამოსაყენებლად დაჭრიან 100—200გ ნაჭრებად, ამ ნაჭრებს გაადნობენ ტიგელში ან ციხვში, ისე როგორც ეს ზემოთ იყო ნაჩვენები, რის შემდეგ ჩამოასხამენ ლარებში, რათა მიიღონ მუშაობისათვის მოსახერხებელი ჯოხები.

საქარხნო დამზადების საღ სარჩილებს უშვებენ სხვადასხვა ზომის მარცვლების ან გამოსაყენებლად გამზადებული ჯოხების სახით. საქარხნო დამზადების საღი სარჩილის უქონლობის დროს მის ნაცვლად შეიძლება გამოვიყენოთ II-68 და II-62 მარკის თითბერი საჭირო სიგანის ლენტებად დაჭრილი ფორმით ან გამოვიყენოთ თითბრის მათეული.

3. ამოჭმა

რბილი სარჩილით მიღებული უფრო საიმედო ნაკერი იქნება ის ნაკერი, რომელსაც შეერთების ადგილები წინასწარ მოკალული აქვს. ფოლადის დეტალების მირჩილვისათვის მათი შეერთების ადგილების მოკალვა აუცილებელია.

სარჩილი კარგად უერთდება მხოლოდ სავსებით სუფთა ლითონის ზედაპირს, ამიტომ მისარჩილი ადგილები გულდასმით უნდა გაიწმინდოს ლითონურ ბზინვამდე სახეწით, ლითონის ჯაგრისით, ქლიბით ან აბრაზიული ზუმფარით. ისეთი ფოლადის გასაწმენდად, რომელსაც ხენჯი ან ძალზე ხორკლიანი ზედაპირი აქვს, იყენებენ ამოჭმას მარილმჟავას 50%-იანი წყალხსნარის ან გოგირდმჟავას 15%-იანი ხსნარის საშუალებით.

გასაწმენდ ლითონზე მჟავას ხსნარის ზემოქმედებით ლითონის ზედაპირული შრე იშლება, ხსნარი შეაღწევს ხენჯსა და ზედაპირის ყველა უმცირეს უსწორობაში. 2—10 წუთის შემდეგ, ზედაპირის მდგომარეობის მიხედვით, ამოჭმას შეწყვეტენ და ამოჭმულ ზედაპირს გარეცხავენ კაუსტიკური სოდის 10%-იან ხსნარში. დეტალს ლითონის ჯაგრისით მოაშორებენ ხენჯის ნარჩენებს და ტუტის მოსაცილებლად რეცხავენ გამდინარე წყალში.

გაწმენდილ ზედაპირზე ხელის შეხება არ შეიძლება, ვინაიდან თითების მიერ დატოვებული ცხიმის კვალი არღვევს მირჩილვით მისაღები შეერთების სიმტკიცეს.

4. მღწივები და მირჩილვის პარაცხი

დეტალის გაწმენდისა და მასზე სარჩილის დადებას შორის დროს მცირე მონაკვეთშია ცი იჭანება ლითონის ზედაპირი, განსაკუთ-

რებით იმ გახურების დროს, რომელიც საჭიროა მასზე სარჩილის დასადებად. ამის შედეგად სარჩილი არ მიეკვრება დეტალს. ამ ჟანგის მოსაშორებლად იყენებენ ეგრეთწოდებულ მდნობებს, რომლებიც გახურების მომენტში უერთდებიან ჟანგს და იძლევიან წიდას; ეს უკანასკნელი ამოტივტივდება მინარჩილის ზედაპირზე, საიდანაც მას ძენძით გადაწმენდავენ.

მოკალულ ზედაპირებს დაადებენ ერთმანეთზე და გაახურებენ სარჩილავით, სარჩილი ლამპით ან გაზის სანთურით. პატარა დეტალებს გაახურებენ სარჩილავით და ნაკერში შეაქვთ მცირე რაოდენობის სარჩილი იმ სიცარიელის ამოსავსებად, რომელიც მიღებულია შესაერთებელი ზედაპირების უსწორობით. მირჩილვით უკეთესი შედეგები მიიღება ზედაპირების ზუსტი მორგებისა და სარჩილის მცირე რაოდენობით გამოყენების დროს.

რბილი სარჩილებით მირჩილვის დროს მდნობად იყენებენ ქლოროვანი თუთიის ხსნარს (მოწამლულ მარილმჟავას) და ქლოროვან ამონიუმს (ნიზადურს). თუთიის ან მოთუთიებული ზედაპირების მირჩილვის დროს უნდა გამოვიყენოთ განზავებული მარილმჟავა, რომელსაც თხელ შრედ წაუსვამენ მირჩილვის ადგილს. თუთიასთან შეერთების დროს მარილმჟავა წარმოქმნის ქლოროვან თუთიას და ამოჰამს იმ ზედაპირს, რომელზედაც იგი წასმულია. მირჩილვის ადგილზე მჟავას დიდი რაოდენობა უსათუოდ გამოიწვევს თუთიის შრის დაშლას, ხოლო მცირე სისქის თუთიის დეტალის გამჭოლად ამოჰმას.

ელექტროსადენებისა და ხელსაწყოთა წვრილი დეტალების მირჩილვისათვის, სადაც დიდი მექანიკური სიმტკიცე არ მოითხოვება, მაგრამ საჭიროა კარგი შეერთება (ელექტრული კონტაქტი) და არ არსებობს მირჩილვის ადგილის განეიტრალება, ხოლო შემდეგ მისი გარეცხვის შესაძლებლობა, მდნობად იყენებენ კოლოფონს ან სტეარინს, რომლებსაც მირჩილვის მომენტში მოსარჩილავ ადგილზე დაადებენ. კოლოფონი ან სტეარინი დაფანგვის საშუალებას არ აძლევს ნარჩილ ნაკერს, ამიტომ ამ მდნობების საშუალებით უნდა მოვახდინოთ ელექტროსადენებისა და ელექტროაპარატურის მირჩილვა.

გაფხეკას აწარმოებენ სახეწით ან რომელიმე სხვა მჭრელი იარაღით. კოლოფონით მირჩილვის წინ სარჩილავს გაწმენდენ ადრინდელი ნაკალავისაგან და კოლოფონით მოკალავენ ხელახლა, რათა თავიდან აიცილონ ნარჩილ ნაკერზე მჟავას მოხვედრის შესაძლებლობა.

ქლოროვანი თუთიის ფხენილის (მარილი) მდნობად გამოყენებისათვის, იგი წყალში უნდა გაიხსნას. ქლოროვანი თუთიის ხსნარი უფრო ხშირად მარილმჟავასაგან მზადდება. ამისათვის იღებენ მი-

ნის ჭურჭელს, უფრო კარგია კერამიკული ჭურჭელი, შიგ ჩაასხამენ საჭირო რაოდენობის მარილმჟავას (დაახლოებით 100 გ) და მჟავაში ჩაუშვებენ თუთიის პატარა ნაჭრებს მანამდე სანამ ჭურჭლის ფსკერზე დარჩენილი თუთიის ნაჭრები არ შეწყვეტს გახსნას.

მჟავას მოწამვლის პროცესში ჭურჭლიდან გამოიყოფა საწვავი აირი წყალბადი, ნაწილობრივ აორთქლდება მჟავა და გამოყოფს მხრჩობ აირს — ქლორს, ამიტომ სასურველია, რომ მჟავას მოწამვლა ღია ჰაერზე წარმოებდეს.

მოწამვლის დროს, თუ ამოკმა სრულდება მინის ჭურჭელში, თუთია ძალიან ფრთხილად უნდა ჩაუშვათ მჟავაში. დიდი რაოდენობით ჩაშვებული თუთია მჟავაში ერთბაშად იწყებს მძაფრ რეაქციას, მჟავა სწრაფად ცხელდება მაღალ ტემპერატურამდე, რასაც შეუძლია გამოიწვიოს ჭურჭლის გასკდომა და მჟავას დაღვრა.

სალი სარჩილებით მირჩილვის დროს მდნობად იყენებენ ბორაკს. მირჩილვის დროს რომ ბორაკი არ აფუვდეს, საჭიროა იგი გადნობამდე გაგახუროთ ფოლადის ციცხეში, მივცეთ გაგრილების საშუალება, დაგნაყოთ ფხვნილად და შემდეგ გამოვიყენოთ როგორც მდნობი.

გახურებული ბორაკი რომ ტენით არ გაიჟღენთოს იგი დაცულ მინის ჭურჭელში უნდა ინახებოდეს.

5. სარჩილი მოწყობილობა და იარაღი

სარჩილი ლამპის გახურებით შეიძლება მივიღოთ 1100°-მდე ტემპერატურა. ლამპებს ასხვავებენ საწვავის საცავის ტევადობის მიხედვით, გამოყენებული საწვავი მასალისა (ნავთის, ბენზინის) და კონსტრუქციის მიხედვით.

შეუსაბამი საწვავის გამოყენება იწვევს სარჩილი ლამპის არანორმალურ მუშაობას.

სარჩილი ლამპის (ნახ. 221) ძირითად ნაწილებს შეადგენს: საწვავი მასალის საცავი 1, გადასატანი სახელური 2, ჩასასხმელი საცობი 3, საცავში ჰაერის დასატუმბავი ტუმბო 4, მისაწოდებელი საწვავის რაოდენობის სარეგულირებელი სანთურა ვენტილით 5, სანთურაში მოხვედრილი საწვავის გასახურებელი კლავნილა, გამთბარი საწვავის გამფრქვევი ფრქვევანა, ალის მიმმართველი მილი 6. მილს აქვს ნახვრეტები, რომელთა საშუალებით სანთურაში შედის ახალი ჰაერი. მილის ქვეშ მოთავსებულია ფინჯანი 7, რომელიც განკუთვნილია სარჩილი ლამპის გასაჩაღებლად საჭირო საწვავისათვის.

ბენზინი, რომელიც სარჩილი ლამპის გასაჩაღებლად საჭირო (კალკე ჭურჭელში უნდა ინახებოდეს. ლამპის გაჩაღების წინ ვენტილი უნდა დავეტოთ, საცავიდან უნდა გამოვუშვათ ჰაერი საჰაერო სარქვლის 8 მოშვებით, რომელიც ჩასახმელ საცობზეა მოთავსებული. ჰაერის გამოშვების შემდეგ საჰაერო სარქველი უნდა დაიკეტოს. ამის შემდეგ ფინჯანში ჩახმულ ბენზინს მოუკიდებენ და გაახურებენ სანთურას კლაკნად. ფინჯანში ბენზინის სრული დაწვის მომენტში საცავში უნდა დავტუმბოთ ჰაერი, ვენტილი ოდნავ გავაღოთ და ლამპა მივიტანოთ აგურთან ახლოს (10-15 მმ მანძილზე).

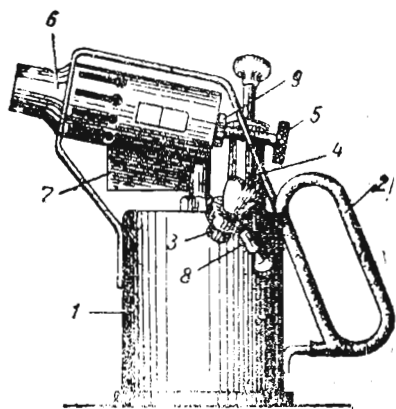
აღებული გაფრქვეული საწვავი საბოლოოდ გაახურებს სანთურას, რომელიც მოლურჯო ფერის ალს ისვრის. ამის შემდეგ ვენტილის საშუალებით უნდა მოვახდინოთ წვის ინტენსიურობის რეგულირება. არათანაბარი ალის დროს საჭიროა საწმენდი ნემსით გაიწმინდოს ფრქვევანა. ამისათვის საჭიროა ვენტილი ნაწილობრივ დაიკეტოს, მომზადდეს აწეებული კვარი და გვერდითი ნახვრეტიდან გაიწმინდოს ფრქვევანა; თუ ამ დროს ალი ჩაქრება, მომზადებული ანთებული კვარით უნდა მოვუკიდოთ სანთურას.

ვენტილის ჩაქრობა უნდა სრულდებოდეს მხოლოდ ვენტილის დაკეტვით, რის შემდეგ საცავიდან საჰაერო სარქვლის საშუალებით გამოშვებულ უნდა იქნას ჰაერი.

ჩასახმელის საცობის შუასადები ტყავის უნდა იყოს. ვენტილიდან გაზის გამოხეთქის შემთხვევაში ოდნავ უნდა მოვუჭიროთ ჩობალის ქანჩა 9.

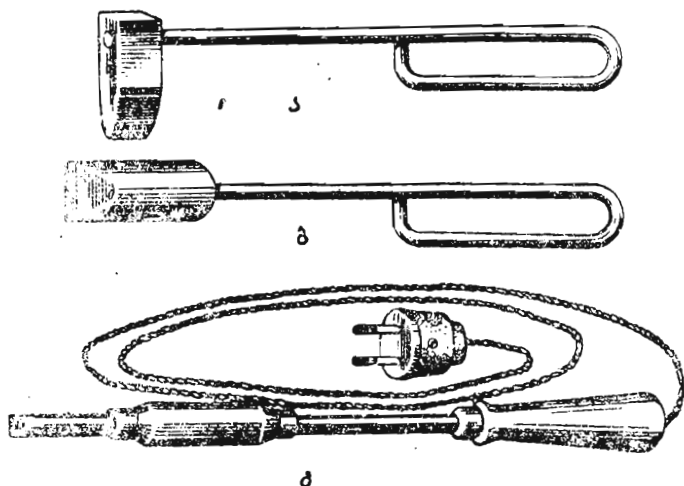
მხედველობაში უნდა ვიქონიოთ, რომ სარჩილი ლამპის გაჩაღება ფრქვევანაზე საწვავის გამოშვების გზით, იწვევს სანთურის სწრაფ გამოგლესას.

გარეგნულად, კლაკნილიანი ნავთის სარჩილი ლამპები ბენზინის სარჩილი ლამპებისაგან მხოლოდ იმით განსხვავდება, რომ მათი კლაკნილები ალის მიმმართველი მილის მიმართ სხვადასხვანაირად არის განლაგებული. ნავთის სარჩილი ლამპის კლაკნილა მოთავსებულია მილის შიგნით, ხოლო ბენზინის ლამპისა—მილის გარეთ.



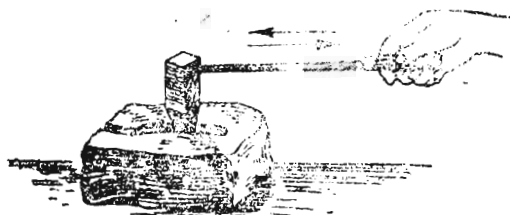
ნახ. 221. სარჩილი ლამპა.

სარჩილავეების (ნახ. 222) დანიშნულებაა რბილი სარჩილებით მირჩილვის ადგილების გახურება. სარჩილავეები მზადდება სპილენძი-საგან, როგორც უფრო მეტად თბოგამტარი ლითონისაგან. ისინი



ნახ. 222. სარჩილავეები; ა—ჩვეულებრივი; ბ—ტორსული; გ—ელექტრული.

მაგრდება ლეროზე, რომელიც სახელურით მთავრდება. სარჩილავეების ფორმა და ზომები დამოკიდებულია მისარჩილი დეტალების



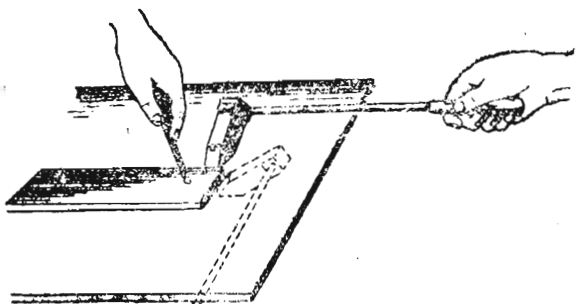
ნახ. 223. სარჩილავის შემოკალვა ნატეხ ნიშადურზე.

ფორმაზე, წონასა და მასალაზე. რაც უფრო მასიურია მისარჩილი დეტალი, მით უფრო დიდი წონის სარჩილავი გამოიყენება.

მუშაობის დაწყების წინ სარჩილავს გაახურებენ 400--500 ტემპერატურამდე; სარჩილავის გადახურება დაუშვებელია, რადგან მაღალი ტემპერატურის დროს მისი მუშა ნაწილი სწრაფად გამოიწვება. მუშაობის წინ სარჩილავის მუშა ნაწილს, თუ იგი ხმარებაში იყო მანამდე, გაწმენდავენ ქლიბით, გაახურებენ და მოკლე დროით ჩაუშვებენ ქლოროვანი თუთიის ხსნარში, რის შემდეგ სარჩილის

მცირე ნაჭრებთან ერთად შეყავთ (ნახ. 223) ნიშადურის ნატეხის ღარში მანამდე, სანამ სარჩილავის ნაწილები არ დაიფარება სარჩილით. ამ პროცესს სარჩილავის შემოკალვას უწოდებენ. შემოკალულ სარჩილავს უფრო კარგად ეკვრის სარჩილი. შემოკალვის შემდეგ სარჩილავი მზადაა მუშაობისათვის.

სარჩილავით იღებენ სარჩილის წვეთს და გადააქვთ წინასწარ მოკალულ მისარჩილ დეტალებზე. გადაადგილებენ რა სარჩილავს ნაკერზე (ნახ. 224), მისარჩილ დეტალებს გაახურებენ 200—250°



ნახ. 224. მირჩილავის პროცესი.

მდე, რის შემდეგ სარჩილი დაფარავს ნაკერს და გაცივების შემდეგ იგი დააკავშირებს დეტალებს.

6. სამუშაო ადგილის ორგანიზაცია მირჩილავით სამუშაოებისათვის

მირჩილავითი სამუშაოებისათვის სამუშაო ადგილის ორგანიზაციის დროს საჭიროა დაზგის თავზე მოეწყოს საიმედო ამომწოვი ვენტილაციის მქონე ქოლგა. დაზგა უნდა იყოს ლითონის, რომლის ხის სახურავზე გადაკრული უნდა იქნას ფურცლოვანი ფოლადი. დაზგის ბოლოზე უნდა გვექონდეს აგურფენილი, სადაც სარჩილავის საშუალებით წარმოებს გახურება. დაზგის უკანა კედელს მოაპირკეთებენ აგურით. დაზგაზე დააყენებენ პარალელურ გირავს. სამუშაო ადგილზე უნდა იყოს აბაზანები მარილმყავასა და გოგირდმყავას ხსნარებისათვის, ტუტისათვის და სუფთა წყლისათვის. ქიმიური ნივთიერებებისათვის განკუთვნილ ყველა ჭურჭელს უკეთებენ შესაბამის წარწერებს და მჭიდრო სახურავებს. აქვე უნდა იდგეს სტენდი რადიატორის გულის ჰიდრაულიკური გამოცდისათვის. მუშაობისათვის საჭიროა: სარჩილავი ლამპა; სხვადასხვა ზომისა და ფორმის სარჩილავების ანაწყოები (4-5 ცალი); ბრტყელი, კვადრატული, სამწახნაგა, მრგვალი, საქლემი და საპირე

ქლიბები; ბრტყელი და სამწახნაგა სახეწები და სხვ. ელექტროქსელის არსებობის დროს საჭიროა გვექონდეს სათანადო ძაბვის ელექტროსარჩილავი. მირჩილვის სამუშაო ადგილი არ უნდა მოვათავსოთ მზა პროდუქციის, საიარალო საკუჭნაოს და სხვა იმ ობიექტების უშუალო მახლობლობაში, რომელთა საგნებზე მეთავს ორთქლი დამშლელ გავლენას ახდენს. მოწამვლის შესრულების დროს დაზიანებისაგან დაცვის მიზნით მომუშავე მომარაგებული უნდა იყოს სათვალეებით, რეზინის ხელთათმანებით და რეზინის წინსაფრით. სხეულის ღია ნაწილზე მეთავს მოხვედრის შემთხვევაში მისი მოქმედების ნეიტრალიზაციის მოსახდენად საჭიროა გვექონდეს სუფთა სოდის ხსნარი ან ნიშადურის სპირტი.

7. მოკალვა

გამდნარი კალით ან რბილი სარჩილებით ლითონების დაფარვის ხერხს ეწოდება მოკალვა. ასეთ ნაფენს ნაკალავს უწოდებენ, იგი კარგად იცავს ლითონის ნაკეთობებს დაჟანგვისაგან და ამიტომ ფართოდ გამოიყენება საკვებისათვის განკუთვნილი ჭურჭლის სპილენძისა და მისი შენადნობებისაგან, აგრეთვე ფოლადისაგან, დამზადების დროს.

სარემონტო-ტექნიკურ სადგურებსა და სხვა სარემონტო საწარმოებში მოკალვას იყენებენ სათბობი მასალის ავზების დამზადების დროს, დეტალების მირჩილვისათვის მომზადების დროს, საკისრების ჩასხმის წინ; დამზადებულ საკერებლებს აუცილებლად მოკალავენ იმ პირობით, თუ მოთხოვნილია შეკეთების ჰერმეტილობა.

მოკალვის ტექნოლოგია მირჩილვის ტექნოლოგიის მსგავსია. მოსაკალავი ზედაპირიდან ჭუჭყს გულდასმით გადაფხევენ სახეწით, ქლიბით, ლითონის ჯაგრისით ან აბრაზიული ზუმფარით. მუშაობის გაადვილების მიზნით დიდი ზადაპირების გადაწმენდას ახდენენ განზავებული მარილმჟავას ან გოგირდმჟავას საშუალებით მოწამვლის გზით.

მოკალვისათვის მომზადების მიზნით ზედაპირს უხედად უსვამენ მეთავს ხის ჯოხზე დახვეული ძენძისაგან დამზადებული ფუნჯის საშუალებით. 10 - 15 წუთის შემდეგ ზედაპირს მოაყრიან მდინარის სილას, ძენძის საშუალებით კარგად გადაწმენდენ ჟანგს და გარეცხავენ წყლით. თუ ზედაპირი არასაკმაოდ გაწმენდილი აღმოჩნდება, მაშინ მოწამვლას გაიმეორებენ. მეთავს განეიტრალეების მიზნით მოწამლულ ზედაპირს გარეცხავენ ტუტის ხსნარით, რის შემდეგ ზედაპირს გარეცხავენ სუფთა წყლით. მოწამვლისა და ნეიტრალიზაციის ოპერაციის შესრულების დროს უნდა ვიმუშაოთ რეზინის

ხელთათმანებით, წინსაფრითა და დამცველი სათვალეებით, რათა თავიდან ავიცილოთ დამწვრობა და ტანსაცმლის გაფუჭება.

მაგალითისათვის განვიხილოთ ავზზე საკერებლის დადების ხერხი.

მოსაკალავად გამზადებული საკერებლის ზედაპირს წაუსვამენ ქლოროვანი თუთიის ხსნარს და დაიჭერენ მას ნაპირიდან ბრტყელ-ტუჩათი, გაახურებენ თანაბარ ალზე. ამასთან, საკერებლის წასმული ზედაპირი უნდა იყოს ჰორიზონტალურ მდგომარეობაში და ზემოთ მიმართული. მდნობის ადულების დროს საკერებლის გახურებულ ზედაპირს სწრაფად წაუსვამენ სარჩილის თხელ ღეროს მის გადნობამდე. საკერებლის ზედაპირზე გამდნარ სარჩილს გაათანაბრებენ წინასწარ შემოკალული და გახურებული სარჩილავის საშუალებით. მოკალული შრის წინ წაწევასთან ერთად ზედაპირის იმ ადგილებს, სადაც ქლოროვანი თუთია გაშრა, კვლავ სწრაფად წაუსვამენ აღნიშნულ ხსნარს. გამდნარ მისარჩილზე მოაყრიან ნიშადურის ფხვნილს. იმ დარჩენილ ადგილებს, რომლებსაც მონაკალი არ ეკვრის, სწრაფად ჰოფხეკავენ სახეწით, წაუსვამენ ქლოროვანი თუთიის ხსნარს და მოკალავენ სარჩილავის საშუალებით. არ შეიძლება ბევრი ნიშადურის მოფრქვევა, განსაკუთრებით არასაკმაოდ გახურებულ და თანაც მოუკალავ ზედაპირზე, ვინაიდან წარმოქმნილი ჭუჭყიანი ლაქები ძნელად მოიკალებიან. ნაკალავით მთელი ზედაპირის დაფარვის შემდეგ, ზედაპირს ხელახლა გაახურებენ ნაკალავი შრის გადნობამდე და სუფთა ძენძის საშუალებით სწრაფად აცილებენ ქარბ ნაკალავს, შემდეგ საკერებელს აცლიან გაგრილებას და ჯერ გარეცხავენ სოდიან ხსნარში, ხოლო შემდეგ — სუფთა წყალში. საკერებელი რომ არ დაიჟანგოს მოკალავის შემდეგ აუცილებელია მისი გარეცხვა ქლოროვანი თუთიით. ზედაპირის მომზადების ოპერაცია, რომელზედაც საკერებელი უნდა დაიდოს, წარმოებს ზემოთ აღნიშნული მიმდევრობით. წიბოს სიგანე ნახვრეტის გარშემო, რომელზედაც საკერებელი უნდა დაიდოს, განისაზღვრება შეერთების საჭირო სიმტკიცით, გარეგანი ხედიითა და მუშაობაში მოხერხებულობით.

გაწმენდილი ზედაპირი 3 — 5 მმ-ით უნდა გადასცილდეს ნახვრეტებზე დადებულ საკერებელს. იმისათვის, რომ ნაკერი საიმედოდ იყოს მოკალული, ზედაპირს წაუსვამენ ქლოროვან თუთიას, დაადებენ საკერებელს და რომ არ გადაადგილდეს დააჭერენ მსხვილი მავთულის ბოლოს. გახურებული მოკალული სარჩილავით აიღებენ სარჩილს და გადაიტანენ ნაკერზე. ნაკერზე სარჩილავის ნელი გადაადგილებით, გაახურებენ მისარჩილ ზედაპირებს, ამასთანავე ნაკერის მკიდროდ ამოსავსებად დაუმატებენ სარჩილს. ნაკერის გახურების დროს ქლოროვანი თუთია ადუღდება და საკე-

რებლის ქვევიდან გამდნარ სარჩილს გაარღვევს და გამოჰყოფს აირის ბუშტულებს. საჭიროა, რომ კარგად გახურებული სარჩილავი მანამდე ვატაროთ ამ ადგილზე, სანამ აირის ბუშტულების გარღვევა არ შეწყდება. ამის შემდეგ შეიძლება განვაგრძოთ ნაკერის მირჩილვა. საკერებლის მირჩილვის დამთავრების დროს მთელი საკერებელი შიგნიდან და გარედან (ხოლო, თუ შესაძლებელია, მთელი ჭურჭელიც) კარგად უნდა გავრეცხოთ სოდის ხსნარში, ხოლო შემდეგ ტუტის მოცილების მიზნით — სუფთა წყალში.

8. ნარჩილი ნაკერის ხარისხის შემოწმება

ნარჩილი ნაკერის ხარისხის შემოწმება გარეგანი გულმოდგინე დათვალიერებით იწყება. საიმედოდ ნარჩილ ნაკერს აქვს სწორი და გლუვი ზედაპირი, იმ ხვრიტეების (მომრგვალებული ფორმის ჩაღრმავება) გარეშე, რომლებიც მირჩილვის დროს გამოყოფილი აირის ბუშტულებისაგან წარმოიქმნებიან. ხვრიტეებისა და ხორკლიანობის არსებობა იმის მაჩვენებელია, რომ მირჩილვა წარმოებდა ნაკერის არასაკმაოდ გახურების დროს ან გაცივებული სარჩილავით. ნაკერში ჭურჭუტანების არსებობა მოწმობს მისარჩილი ზედაპირების ცუდ გაწმენდას ან მოუკალავი ადგილების არსებობას. ასეთი ნაკერის სიმტკიცე და სიმჭიდროვე არასაკმაოა.

ჭურჭლების ნარჩილი ნაკერის შემოწმება ხდება სიმჭიდროვეზე. უფრო სწრაფად და საიმედოდ ნაკერი მოწმდება შეკუმშული ჰაერის საშუალებით, რომლის წნევა 0,5—1 ატმოსფეროთი მეტი უნდა იყოს მუშა წნევაზე, რომელზედაც გაანგარიშებულია ჭურჭელი. ამ მიზნით ჭურჭლის ყველა ნახვრეტს მჭიდროდ დახურავენ სამჭიდრობელი, შუასადებებიანი სახურავების ან საცობების საშუალებით. ერთი ნახვრეტი რეზინის შლანგის საშუალებით უერთდება ავტომობილის უკუსარქველიან ტუმბოს, რომელიც გამორიცხავს გამოსაცდელი ჭურჭლიდან ჰაერის უკან დაბრუნების შესაძლებლობას. ტუმბოსა და ჭურჭელს შორის შლანგის კრილში ჩართავენ მანომეტრს, სკალით 0—3 ატმ. ჭურჭელში ჩატუმბავენ ჰაერს და დაკეტავენ ტუმბოსა და მანომეტრს შორის დაყენებულ ვენტილს. თუ მანომეტრი არ უჩვენებს წნევის შესაძენვე დავარდნას, მაშინ ეს იმას ნიშნავს, რომ შესამოწმებელ ჭურჭელში არ არის ნაკერის აშკარად შესამჩნევი არასიმჭიდროვე. მცირე არასიმჭიდროვის აღმოსაჩენად ჭურჭელს, რომლის შიგნით წნევა არსებობს, ჩაუშვებენ სუფთაწყლიან აბაზანაში და ჰაერის ბუშტულების გამოსვლის მიხედვით არკვევენ ჰაერის გამოსვლის ადგილებს. აბაზანის უქონლობის შემთხვევაში ან დიდი ზომის ჭურჭლის შემოწმების დროს

შესამოწმებელ ადგილს კარგად დაასველებენ საპნიანი წყლით და წარმოქმნილი ბუშტულების საშუალებით აღმოაჩენენ არასიმქიდროვეს.

ღია ჭურჭლების შემოწმება, რომლებსაც სახურავები არ აქვთ, სრულდება შემდეგნაირად: ნარჩილ ნაკერს გარედან გაწმინდავენ მშრალად და მიახეხავენ მშრალ ცარცს; ჭურჭელში ჩაასხამენ სითხეს, რომლისთვისაც არის იგი განკუთვნილი და 8—10 საათის შემდეგ ცარცის შრის ტენიანობის მიხედვით აღმოაჩენენ ნაკერის არასიმქიდროვეს. ნაკერის დიდი არასიმქიდროვე აშკარა ხდება ჭურჭელში სითხის ჩასხმისთანავე.

ცალკეულ მცირე არასიმქიდროვეთა აღმოფხვრა ხორციელდება მირჩილვის საშუალებით, უხარისხო ნაკერს ხელახლა რჩილავენ ზემოთ აღნიშნული ტექნოლოგიის მიხედვით.

9. საწვავი სითხეების ჭურჭლების მირჩილვა

საწვავი სითხეების ან აირების ჭურჭლების მირჩილვა აფეთქების თავიდან აცილების მიზნით მოითხოვს სიფრთხილის განსაკუთრებულ ღონისძიებათა გამოყენებას. ჭურჭელი სავესებით უნდა განთავისუფლდეს საწვავისაგან და ცხელი წყლით გაირეცხოს ისე, რომ მოისპოს საწვავის სუნი (ჭურჭლის გარეცხვა უკეთესია 6%-იანი კალსტიკური სოდის ხსნარით). გაურეცხავი ავზის სამუშაო ადგილზე მიტანა არ შეიძლება, ვინაიდან ანთებული სარჩილი ლამპის დროს ოდნავმა გაუფრთხილებლობამ შეიძლება გამოიწვიოს ჭურჭლის აფეთქება.

10. სალი სარჩილვით რჩილვა

ზეთსადენების მისარჩილად, მილების მილტუჩთან მისარჩილად, სახარატო საჭრისის ტანზე სალ შენადნობთა ფირფიტების დასაკავშირებლად და სხვ. იყენებენ მყარ სარჩილებს. მისარჩილ ზედაპირებს გულდასმით გაწმინდავენ ბზინვამდე. მირჩილვის დროს, მაგალითად, მილების მირჩილვის დროს, მათ ბოლოებს ჩადებენ ერთმანეთში გაწმენდილ სიღრმემდე და მისარჩილი მილის გამოშვებულ გადანაჭერზე ზემოდან რგოლის სახით შემოუჭერენ სარჩილის ზოლს. მირჩილვა ტარდება ვერტიკალურ მდგომარეობაში, რათა სარჩილს, ნაკერში ჩადენა შეეძლოს. სარჩილი ლამპით გაახურებენ მირჩილვის ადგილს, აგრეთვე 3—4 მმ დიამეტრისა და 300—400 მმ სიგრძის ფოლადის წამახვილებულ წნელს. მირჩილვის ადგილის გახურების მიხედვით გაგარვარებული ფოლადის წნელს ჩაუშვებენ კოლოფში, რომელშიაც მოთავსებულია ბორაკი, ამო-

იღებენ მას და წაუსვამენ სარჩილზე და მირჩილვის ადგილას. სარჩილი უნდა გავადნოთ მაშინ, როცა ნაკერი კარგად გახურდება (700—900°-მდე). სარჩილის დასამატებლად გახურებულ ნაკერზე ატარებენ სარჩილის მომზადებული ლენტის ბოლოს. მირჩილვის პროცესში ყოველთვის უნდა ვუმატებდეთ ბორაკს ზემოთ აღნიშნული ხერხის მიხედვით.

საჭრისის ტანზე სალი შენადნობის ფირფიტის მისაკავშირებლად მისარჩილ ზედაპირებს გახეხავენ აბრაზიულ ქარგოლზე, შემდეგ საჭრისის ტანზე მოაყრიან ბორაკს, დაადებენ დასაკავშირებელი ფორმის მიხედვით გამოჭრილ სარჩილის თხელ ფირფიტას, რბილი ფოლადის მავთულის საშუალებით მჭიდროდ მიაკრავენ მას საჭრისის ტანზე და სარჩილის გადნობამდე გაახურებენ საჭრისის თავს სარჩილი ლამპის საშუალებით. ამის შემდეგ ლითონის ლეროს დახმარებით მჭიდროდ მიაჭერენ სალი შენადნობის ფირფიტას საჭრისის ტანზე, რის შემდეგ ჭარბი სარჩილი გამოიწურება ფირფიტის ქვემოდან. შემდეგ გააცივებენ საჭრისს და მოხსნიან მავთულს.

11. უსაფრთხოების ტექნიკის ღონისძიებები მიკროლითონისა და მოკალპის დროს

მირჩილვის სამუშაოებისათვის სამუშაო ადგილის ზევით გათვალისწინებული უნდა იქნას ამომწოვი ვენტილაციის მქონე ქოლგის მოწყობა.

მუშაობით მუშაობის დროს აუცილებლად უნდა ვისარგებლოთ რეზინის ხელთათმანებით, რეზინის წინსაფრით, თვალსაცავი სათვალეებით.

მუშავს წყალხსნარის დამზადების დროს მხოლოდ მუშა უნდა ჩავსახათ წყალში წვრილი ნაკადის სახით უსაფრთხო ძაბრის ან სიფონის საშუალებით.

მუშაობის დროს დაღვრილი მუშავს მოქმედების ნეიტრალიზაციისათვის მუშავს ნაკვალევზე უნდა მოვაყაროთ კალცინირებული სოდა.

სხეულის ღია ნაწილზე შემთხვევით მოხვედრილი მუშავს დამშლელი მოქმედების ნეიტრალიზაციისათვის მუშავს ნაკვალევი უნდა მოვიწმინდოთ ნიშადურის სპირტში დასველებული ბამბით, რის შემდეგ კარგად მოვიბანოთ საპნითა და წყლით.

სამუშაო ადგილზე არსებული ყველა ქიმიური ნივთიერება უნდა იყოს მოთავსებული მიხეხილი მინის ან რეზინის საცობის მქონე ჭურჭელში; თითოეულ ჭურჭელს უნდა ჰქონდეს ზუსტად შესრულებული წარწერა. მინის ჭურჭელი უნდა ინახებოდეს ხის ყუთში ან დაწნულ კალათში ისე, რომ ჭურჭელს გარშემო რბილი შუაშრე ჰქონდეს შემოვლებული.

ნაკეთობის მოწამელას მისი მოკალვის წინ და მუყავს მოწამ-
ვლას ქლოროვანი თუთიის დამზადებისათვის უნდა ვახდენდეთ
მხოლოდ კარგი ვენტილაციის მქონე სპეციალურად გამოყოფილ
ადგილას.

სარჩილ ლამპაში საწვავის ჩასხმა უნდა მოხდეს ხანძრის
მხრივ უსაფრთხო ადგილას; საწვავის ჩასხმა შეიძლება მხოლოდ
იმ ჭურჭლიდან, რომელსაც წვრილი გადმოსასხმელი მილაკი აქვს
ან პატარა ძაბრის საშუალებით (ტაფაზე) ისე, რომ საწვავის გად-
მოღვრა არ დაეშუშათ.

სარჩილ ლამპაში შეიძლება ჩაეხსნათ მხოლოდ ის საწვავი,
რომელიც ნებადართულია. გაუცივებელ სარჩილ ლამპაში ჩასხმა
კატეგორიულად აკრძალულია.

სარჩილი ლამპის გაწყობა უნდა მოეხდინოთ მხოლოდ იმ სა-
წვავით, რომელიც სანთურის ქვეშ მოთავსებულ ფინჯანზეა დასხ-
მული; ფინჯანზე საწვავი უნდა დავასხათ ცალკე ჭურჭლიდან და-
კეტილი ვენტილის დროს. ლამპის ანთების წინ ფინჯნიდან გად-
მოღვრილი საწვავი უნდა მოვწმინდოთ დაზგიდან და საცავიდან.
ანთებული ლამპის ერთი შენობიდან მეორეში გატანა არ შეიძლება,
ხანძრისა და დამწვრობის თავიდან აცილების მიზნით. არ არის
დასაშვები ისეთი სარჩილი ლამპით მუშაობა, რომლის საცავს
გასდის ან სანთურა არამჭიდროდაა შეერთებული საცავთან.

წნევის ქვეშ მომუშავე სარჩილი ლამპის ჩაქრობა მხოლოდ
ვენტილის დაკეტვით შეიძლება. ლამპის გაცივების შემდეგ უნდა
გამოეშუშათ ჰაერი, რაც საპაერო სარქელის ამოხრახნით სრულ-
დება.

სარჩილავი უნდა გავახუროთ მხოლოდ მოხერხებულ და დავარდ-
ნის მხრივ უსაფრთხო ქვესადგარზე.

დაღვრილი საწვავის აალების შემთხვევაში სამუშაო ადგილის
ახლოს ცეცხლის ჩასაქრობად მზრალი სილა უნდა გვქონდეს.

ელექტროსარჩილავით მუშაობის დაწყების წინ უნდა დავრწმუნ-
დეთ მის წესიერულობაში.

მუშაობის დროს ელექტროსარჩილავის გადახურება არ უნდა
დაეშუშათ. მირჩილვა უნდა ვაწარმოოთ რეზინის ქვესადებებზე ან
კალოშებით. ხელებზე უნდა წამოვიცვათ რეზინის ხელთათმანები.

საპონტროლო კითხვები

1. რას ეწოდება მირჩილვა?
2. რას ეწოდება სარჩილები და ჩვეულებრივად როგორ სარჩილებს
იყენებენ?
3. როგორ უნდა მომზადდეს სარჩილი?

4. რას წარმოადგენს ამოცმის პროცესი და რა მიზნისათვის გამოიყენება იგი?
 5. რა დანიშნულება აქვს მდნობებს და რას წარმოადგენენ ისინი?
 6. როგორ წარმოებს მირჩილვა?
 7. რა იარაღები გამოიყენება მირჩილვითი სამუშაოების დროს?
 8. როგორი საჩილი ლამპები არსებობს და პრაქტიკულად როგორ გამოიყენებიან ისინი?
 9. რას წარმოადგენს საჩილაკები და როგორ უნდა გამოიყენოთ ისინი?
 10. როგორ უნდა იყოს ორგანიზებული სამუშაო ადგილი მირჩილვითი სამუშაოებისათვის?
 11. რაში მდგომარეობს და რა მიზნისათვის არის განკუთვნილი მოკალეს პროცესი?
 12. როგორ სრულდება ნარჩილი ნაკერის ხარისხის შემოწმება?
 13. რას წარმოადგენს და როგორ წარმოებს სალი საჩილებით მირჩილვა?
 14. მოყვეთ უსაფრთხოების ტექნიკის წესები მირჩილვისა და მოკალის დროს.
-

საზეინქლო სამუშაოთა გავმოყენების გაგალითები ტრაქტორებისა და კომბაინების რემონტის პრაქტიკაში

თ ა ვ ი 21

დებალეების გაცვითა და მათი აღდგენა

1. მანქანების რემონტის ორგანიზაცია

ტრაქტორებისა და კომბაინების რემონტის ორგანიზაციამ მანქანა-ტრაქტორთა სადგურებში¹ უფრო სრულყოფილი ფორმა მიიღო და იგი კვანძური მეთოდით ტარდება.

კვანძური მეთოდის დროს იმ სარემონტო სამუშაოთა მთელი კომპლექსი, რომლებიც ტრაქტორის ან კომბაინის რემონტის ტექნოლოგიურ პროცესს შეადგენენ, იყოფა ნაწილებად, რომელთაგან თითოეული მათგანი წარმოადგენს კვანძის რემონტის ან მანქანის დაშლა-აწყობის სრულიად დამთავრებულ პროცესს.

სარემონტო სახელოსნოებში ამა თუ იმ კვანძის სარემონტო ოპერაციების შესაბამისად ეწყობა სპეციალიზებული სამუშაო ადგილები, რომლებიც მოწყობილი არიან სარემონტო ოპერაციების ხარისხიანად ჩატარებისათვის საჭირო სპეციალური სამარჯვებით, ხელსაწყოებითა და იარაღებით.

რემონტით დაკავებულ ყველა მომუშავეს, მათ შორის ტრაქტორისტებსა და კომბაინერებს, რემონტის მთელი დროის განმავლობაში ამაგრებენ განსაზღვრულ სამუშაო ადგილებზე.

ტრაქტორების, კომბაინების, სასოფლო-სამეურნეო მანქანების რემონტის შესრულება მოითხოვს საზეინქლო სამუშაოს მრავალი

¹ ამჟამად რემონტი მიმდინარეობს სარემონტო ტექნიკურ სადგურებში. ქართული თარგმანის რედაქტორისაგან.

სხვადასხვაგვარი ხერხის ცოდნასა და მის ოსტატურად გამოყენებას. მანქანების ტექნიკური მოვლის დროს ფართოდ გამოიყენება საზეინკლო სამუშაო. როგორც პირველ, ისე მეორე შემთხვევაში საზეინკლო სამუშაოები ყველაზე ხშირად გამოიყენება არა ცალკეული დამოუკიდებელი ოპერაციის სახით, არამედ კომპლექსის სახით. ე. ი. მთელი რიგი ოპერაციების სხვადასხვაგვარ შეხამებაში. რემონტის დროს, მაგალითად ძრავას ბლოკის რემონტის დროს, რომელსაც ამოტეხილობა აქვს, გამოიყენება შემდეგი საზეინკლო ოპერაციები: თლა, ლუნვა, მონიშვნა, ქლიბვა, ნახვრეტის გაბურღვა, კუთხვილის მოჭრა, გამოკვერვა და სხვ. ბარბაცას რემონტის დროს აღილი აქვს დადუღებას, ქლიბვას, გამართვას, ჩაწნებას, ნახვრეტის გაფართოებას. ყველა ამ სამუშაოს განსაზღვრული რიგი აქვს და მთელ რიგ შემთხვევებში სრულდება სპეციალური მოწყობილობის, სამარჯვებისა და იარაღების გამოყენებით, აგრეთვე მოითხოვს ტექნიკური პირობების ცოდნას.

დაშლა-აწყობის სამუშაოს შესრულება მოითხოვს სხვადასხვა სახის გასაღებების, მოსახსნელების, სამარჯვების მოხერხებულად გამოყენების ცოდნას, მოითხოვს მანქანის დეტალებისა და კვანძების შეუღლების პირობების ცოდნას.

მანქანის რემონტთან და ტექნიკურ მოვლასთან დაკავშირებულ ყველა სამუშაოს შეგნებულად შესრულებისათვის მექანიზატორმა უნდა იცოდეს დეტალების ცვეთის ძირითადი მიზეზები და როგორ შეამციროს ამ მიზეზების გავლენა, ამა თუ იმ ხარისხით უნდა იცოდეს დეტალებისა და შეუღლებათა აღდგენის არსებული ხერხები, რათა თითოეულ ცალკეულ შემთხვევაში სწორად შეარჩიოს რემონტის ხერხი.

სოფლის მეურნეობის წარმოებაში მექანიზაციის სულ უფრო მზარდი როლი, ტექნიკის განუწყვეტელი სრულყოფა, რემონტისადმი და მანქანა-ტრაქტორთა პარკის უკეთესად გამოყენებისადმი მოთხოვნათა გადიდება მექანიზატორისაგან მოითხოვს, რომ იგი თავის კვალიფიკაციას აუმჯობესებდეს.

2. ზოგადი ცნებები მანქანის დეტალების ცვეთის შესახებ

ჩვენი ქვეყნის ქარხნებში დამზადებული ტრაქტორები და კომბაინები მუშაობაში ხანგრძლივი და საიმედო არიან. მოწინავე ტრაქტორისტები და კომბაინერები მუშაობის საუკეთესო ხარისხთან ერთად ტრაქტორსა და კომბაინზე მაღალ გამომუშავებას და საწვავი მასალის დიდ ეკონომიას იძლევიან.

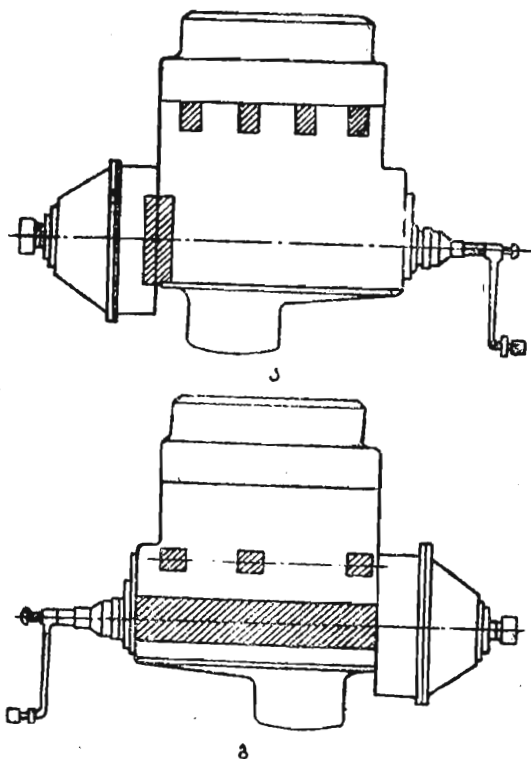
ასეთ შედეგებს ისინი აღწევენ იმით, რომ კარგად აწყობენ

თავიანთ შრომას, ყურადღებით ადევნებენ თვალყურს თავიანთი მანქანების მდგომარეობას და დროულად აღმოფხვრიან მათი არანორმალური მუშაობის გამომწვევ მიზეზებს.

ტრაქტორების, კომბაინებისა და სხვა მანქანების მექანიზმების ნორმალური მუშაობის დარღვევის ერთ-ერთ მთავარ მიზეზს წარმოადგენს მათი დეტალების ცვეთა. ასხვავებენ მექანიკურ და ჟანგვითს (კოროზიულ) ცვეთას.

მექანიკური ცვეთა წარმოიქმნება დეტალებს შორის ხახუნის შედეგად ან მათი ზედაპირების თვლით. იგი სხვადასხვაგვარი ფორმით გამოვლინდება და სხვადასხვა ნიშნის მიხედვით აღმოჩნდება.

დეტალების ზომების შეცვლა. მოძრავ შეუღლებებში დეტალების ზომების შეცვლის დროს ამ დეტალებს შორის ღრეჩო იზრდება,



ნახ. 225. ძრავას კაკუნის მოსასმენი ზონები. ა — დგუშის თითების და მქნევარას კაკუნის მოსასმენი ზონები; ბ — განმანაწილებელი ლილვის მილისებში, აგრეთვე ბარბაცასა და ძირითადი საკისრების კაკუნის მოსასმენი ზონები.

ამასთან კვანძში უარესდება ზეთის შეკალება, დეტალები მუშაობს დარტყმებით და კიდევ უფრო სწრაფად ცვდება.

მოდრავ შეუღლებებში ღრეჩოების გაზრდის ნიშანს ხმაურისა და კაკუნის წარმოშობა წარმოადგენს. მაგალითად, გადაცემათა კოლოფში ხმაური იწყება მაშინ, როცა კბილანების კბილებს შორის იზრდება ღრეჩო. როცა ლილვის ყელსა და საკისარს შორის ღრეჩო იზრდება, საკისრები იწყებს კაკუნს. ძრავაში კაკუნის გამოსავლინებლად მოუსმენენ მას 225-ე ნახაზზე ნაჩვენებ ზონებში.

უძრავ შეუღლებებში დეტალების ზომების შეცვლის დროს ჭექის ნაცვლად მიიღება ღრეჩო. დეტალები, რომლებიც ერთმანეთის მიმართ უძრავი უნდა იყვნენ, იწყებენ გადაადგილებას. ასეთ მოვლენას აქვს ადგილი, მაგალითად, გორვის საკისრების რგოლების მიმართ, რომლებიც ჩასმისათვის საჭირო ჭექის შესუსტების დროს შემობრუნებას იწყებენ ლილვზე ან კორპუსში.

დეტალების ფორმის შეცვლა. დეტალების ზედაპირები არათანაბრად ცვდება, ამიტომ არის, რომ მათი ფორმა იცვლება. ცილინდრული დეტალები ოვალური და კონუსური ხდება. ფორმის შეცვლას დეტალების გაზომვის გზით არკვევენ. ასე, მაგალითად: ცილინდრების, დგუშების, ლილვების ყელების მდგომარეობის შემოწმების დროს მათი ვარგისობის ხარისხს განსაზღვრავენ ოვალურობისა და კონუსურობის სიდიდის მიხედვით.

ანაგლეჯები, ჩანაჰყლეტები, ნაკაწრები. ანაგლეჯები დეტალების ზედაპირებზე შეიძლება გაჩნდეს არასაკმაოდ შეზღუდული მექანიზმის მუშაობის დროს, აგრეთვე მოხაზუნე ზედაპირებზე იმ მყარი ნაწილაკების მოხვედრის შედეგად, რომლებსაც ჰაერი ან ზეთი შეიძლება შეიცავდეს. ჩანაჰყლეტები ან ნაკაწრები შეიძლება მივიღოთ დეტალების დაუდევრად დაშლის ან აწყობის შედეგად.

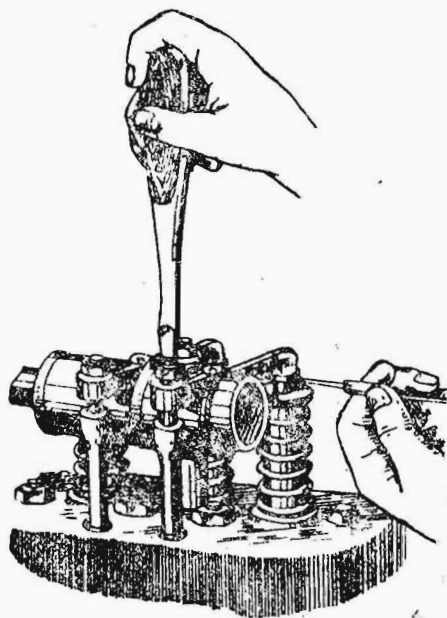
გარდა ამისა, ცვეთას აქვს ადგილი მაღალი ტემპერატურის, ჰაერის ჟანგბადის და სათბობსა და ზეთში არსებული მჟავების მოქმედების შედეგად (ჟანგვითი ცვეთა).

ზოგიერთი დეტალი (ცილინდრების სახურავები, სარქველები, დგუშები) მუშაობის დროს ხურდება მაღალ ტემპერატურამდე, რომლის მოქმედების შედეგად ლითონის სტრუქტურა იცვლება. ლითონი ხდება მსხვილმარცვლოვანი და მისი სიმტკიცე კლებულობს. ეს იწვევს ბზარების გაჩენას ან დეტალების სრულ დაშლას. ბზარები ხშირად ჩნდება ცილინდრების სახურავების სასარქველე ბუდეებზე, ხოლო სარქველებს ზოგჯერ ღეროები უწყდებათ.

გაცვეთილი დეტალები დაუყონებლივ უნდა შეკეთდეს ან შეიცვალოს ახლით.

3. დეტალების აღდგენის ხერხები

მანქანის ტექნიკური მოვლის სწორი და დროული ჩატარების და აგრეთვე მასზე მუშაობის დადგენილი წესების შესრულების დროს, დეტალების ცვეთა შედარებით ნელა ხდება და ღრეჩოები შეუღლებებში უმნიშვნელოდ იზრდება. ნორმალური ღრეჩოების აღდგენას აღწევნ ტექნიკური მოვლის დროს მექანიზმის რეგულირების გზით. მაგალითად, სარქველების (ნახ. 226), კონუსური კბილა-



ნახ. 226. სარქველების ღრეჩოების რეგულირება.

ნური მოდეების, საკისრების ღრეჩოების რეგულირებით შეიძლება მეტად ხანგრძლივი დროით უზრუნველვეყოთ მათი ნორმალური მუშაობა. ტექნიკური მოვლის დროს დეტალების შეცვლას მხოლოდ ცალკეულ შემთხვევებში ახდენენ.

მაგრამ მანქანების ხანგრძლივი მუშაობის დროს ცვეთა ისეთ სიდიდეს აღწევს, რომელიც არ იძლევა იმის შესაძლებლობას, რომ რეგულირების გზით მივაღწიოთ მექანიზმის ნორმალურ მუშაობას.

ამ შემთხვევაში საჭიროა მანქანის რემონტი.

ტრაქტორებისა და კომბაინებისათვის დადგენილია რემონტის ორი სახე — მიმდინარე და კაპიტალური.

მიმდინარე რემონტის დროს ახდენენ მანქანის ნაწილობრივ დაშლას, დეტალის გაწმენდას ნაწვისაგან, მინადულისაგან, ზოგიერთი დეტალების რემონტსა და შეცვლას, კვანძებისა და მექანიზმების აწყობასა და რეგულირებას.

კაპიტალური რემონტი აწარმოებენ მანქანის ხანგრძლივი ვადით მუშაობის შემდეგ. კაპიტალური რემონტის დროს მანქანას მთლიანად დაშლიან კვანძებად და დეტალებად, ყველა დეტალს გულმოდგინედ გარეცხავენ და შეამოწმებენ საზომი იარაღებისა და ხელსაწყოების საშუალებით. გაცვეთილ დეტალებს შეაკეთებენ ან შეცვლიან ახლით, მანქანას ააწყობენ და გამოსასხმარისებენ.

კაპიტალური რემონტის შემდეგ მანქანის მუშაობის უნარი სავსებით აღდგება. ამას აღწევენ იმით, რომ მანქანის ყველა შეუღლებაში აღადგენენ საწყის ჩასმებს.

დეტალებს შორის დარღვეული ჩასმის აღდგენა სხვადასხვა ხერხით ხორციელდება.

სარემონტო ზომის დეტალების გამოყენება. სარემონტო საქმეში უფრო მეტად გავრცელებულია გაცვეთილი დეტალების იმ დეტალებით შეცვლის ხერხი, რომლებსაც სარემონტო ზომები აქვთ.

დეტალების ნორმალურზე ნაკლებ ან მეტ ზომებს სარემონტო ზომები ეწოდება.

რემონტის მიზნებისათვის მრეწველობა საჭირო სამარაგო დეტალებს ნორმალური ან სარემონტო ზომებისას უშვებს.

განვიხილოთ მაგალითზე სარემონტო ზომის დეტალების გამოყენება.

II-54 ძრავას დგუშებს მრეწველობა უშვებს ნუჭრების შემდეგი ნახვრეტებით: ნორმალური ზომის $48^{+0,005}_{-0,020}$ და სარემონტო ზომის $47,7^{+0,005}_{-0,020}$ დგუშის თითის ნორმალური ზომა არის $48^{+0,005}_{-0,001}$ და სარემონტო ზომა $48,3^{+0,005}_{-0,001}$.

დავუშვათ, რომ ძრავას რემონტი პირველად უკეთდება; შემოწმების დროს გამოირკვა, რომ დგუშის თითსა და ნუჭრების ნახვრეტებს შორის ღრეჩო კარბობს დასაშვებ ზღვრებს.

დეტალების ამ წყვილის შეკეთებისათვის იქცევით ახლად.

სპეციალური სარეგულირებელი (გასაწევი) საფართის (ნახ. 227) საშუალებით დგუშის ნუჭრების გაცვეთილ ნახვრეტებს გაათავსებენ გადიდებულ სარემონტო ზომაზე 48,3 მმ. ხოლო დგუშის თითს შეცვლიან ახლით, რომელსაც აგრეთვე სარემონტო ზომა ექნება.

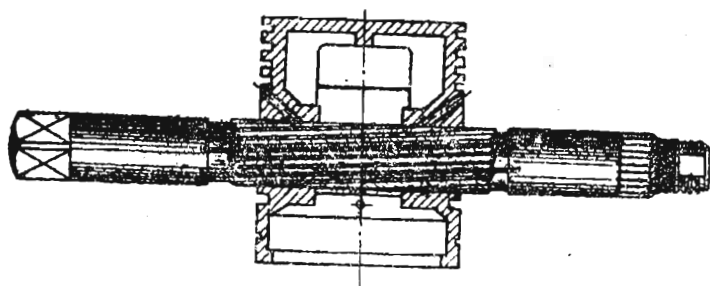
გაცვეთილ დგუშის თითს გადახეხავენ 47,7 მმ ზომაზე და იგი

ჩაისმება ახალ დგუშში, რომელსაც ნუჟრების ნახვრეტების უფრო შემცირებული ზომები აქვს.

ამგვარად, შეიძლება ორივე დეტალი შეკეთდეს და ისევ დაიდგას ძრავაზე.

დამატებითი სარემონტო დეტალების გამოყენება. ზოგ შემთხვევაში იმისათვის, რომ შეუღლებებში ჩასმების აღდგენას მიაღწიონ, მილისების, რგოლებისა და ზესადებების სახით იყენებენ დამატებით სარემონტო დეტალებს.

მაგალითად, ცილინდრების სახურავების სარქვლების ბუდეების მნიშვნელოვანი გაცვეთის დროს მათი აღდგენა წარმოებს დარგოლების გზით. ამისათვის სარქვლის ბუდეს გამოჩარხავენ საბურღ



ნახ. 227. დგუშის ნუჟრების ნახვრეტების სარემონტო ზომაზე გაფართოება.

ჩარხზე და მასში ჩაწნებავენ ზუსტად დამუშავებულ თუჯის რგოლს.

ასეთი რგოლების მქონე სახურავს შეუძლია იმუშაოს ისევე კარგად, როგორც ახალს.

ზედაპირის წამატება. ზოგჯერ მუშაობის პირობების მიხედვით აუცილებელია, რომ გაცვეთილ დეტალს მიეცეს საწყისი (ნორმალური) ზომა.

ამ პირობებში დეტალის გაცვეთილ ზედაპირზე მიდნობის, ქრომირების ან დალითონების გზით დაადებენ ლითონის შრეს. ლითონის შრის დადების შემდეგ ზედაპირს დაამუშავებენ ჩარხზე ან ხელით და მას საწყის ფორმასა და ზომას მისცემენ.

4. დაშლა-აწყობის სამუშაოები განახლების ტექნიკური მოვლისა და რემონტის დროს

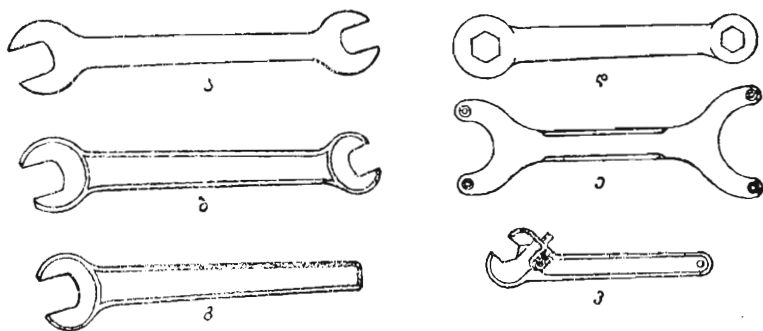
მანქანების როგორც ტექნიკური მოვლის, ისე რემონტის დროს გამოიყენება საზეინკლო სამუშაოების ყველა სახე, მათ შორის მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს დაშლა-აწყობის სამუშაოებს. ამ სამუშაოთა შესრულების დროს საჭიროა ვისარგებლოთ სპეციალური სამარჯვებითა და იარაღებით, რაც აადვილებს შრომას, ხელს უწყ-

ყოფს შრომის ნაყოფიერების ზრდას და მუშაობის ხარისხის ამღლებას. ტრაქტორების დეტალებისა და კვანძების სველა შეერთება მათი კონსტრუქციის მიხედვით შეიძლება. დაიყოს მოძრავ და უძრავ შეერთებებად. უძრავი შეერთებები, თავის მხრივ, იყოფა დასაშლელ და დაუშლელ შეერთებებად.

ტრაქტორებისა და კომბაინების დეტალების უმრავლესობის უძრავი დასაშლელი შეერთებები ხორციელდება კუთხვილიანი შეერთების, სარჭების, წკირებისა და საჩერების საშუალებით. დაშლა-აწყობის დროს მუშაობის ხერხების, აგრეთვე იარაღებისა და სამარჯვების შერჩევას უნდა ვახდენდეთ შეერთებათა ტიპის მიხედვით.

კუთხვილიანი შეერთების დაშლა-აწყობა. ხრახნული შეერთებები საშუალებას გვაძლევს შედარებით ადვილად და სწრაფად დავაყენოთ და მოვხსნათ კვანძები და დეტალები მანქანების ტექნიკური მოვლისა და რემონტის დროს. კუთხვილიანი შეერთებები შეიძლება მივიღოთ ისეთი დეტალების საშუალებით, როგორიცაა ჭანჭიკი, ჭანჩი, სარჭი, ხრახნი.

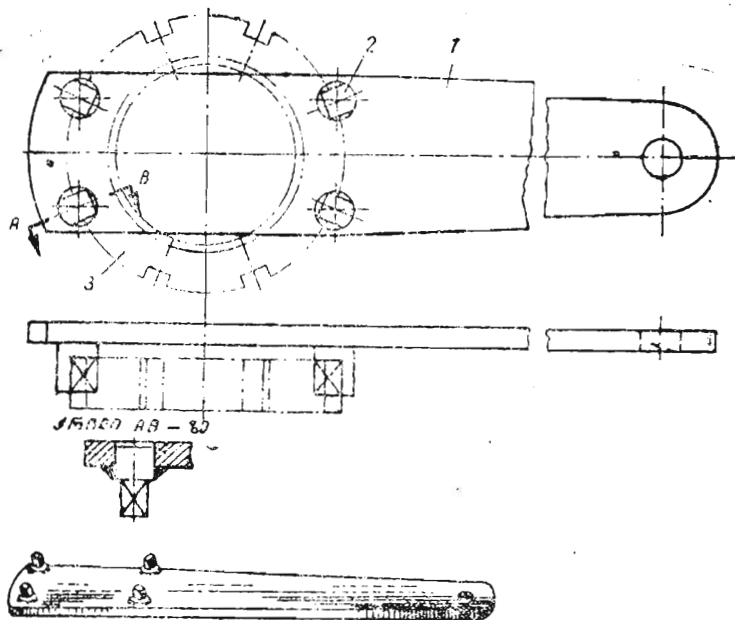
კუთხვილიანი შეერთების დაშლა-აწყობის დროს ძირითად იარაღებს წარმოადგენს გასაღებები. გასაღებები არსებობს ჭანჩის ერთმხრივი და ორმხრივი, ყრუ, რქისებრი, გასაწვეი, ტორსული,



ნახ. 228. გასაღებები, რომლებიც გამოიყენებიან დაშლა-აწყობის დროს: ა—ჭანჩის ორმხრივი ბრტყელი; ბ—ჭანჩის ორმხრივი; გ—ჭანჩის ერთმხრივი; დ—ყრუ ორმხრივი ბრტყელი; ე—რქისებრი ორმხრივი; ვ—ჭანჩის გასაწვეი.

ციბრუტული, ბერკეტული, ექსცენტრიკული და სპეციალური. ჭანჩის გასაღები (ნახ. 228) შედგება სახელურებისა და თავისაგან. თავზე აქვს სატაცი, რომელსაც გასაღების ხახას უწოდებენ. ჭანჩის გასაღები სტანდარტიზებულია ხახის ზომის მიხედვით. ტორსულ გასაღებს იყენებენ იმ შემთხვევაში, როცა ჭანჩი ან ჭანჭიკის თავი

მოთავსებულია დეტალის ჩაღრმავებაში ან სხვა ისეთ ადგილებში, სადაც ქანჩის გასაღები ძნელად უდგება. გასაწევი გასაღებები შეიძლება გამოყენებულ იქნას სხვადასხვა ზომის ქანჩებისა და ქანჭიკების მოსაშვებად. მათ იყენებენ იმ შემთხვევებში, როცა ქანჭიკის თავზე ან ქანჩზე ქანჩის გასაღების მორგება ძნელდება. სპეციალური გასაღებები განკუთვნილია განსაზღვრული ტიპის ქანჩების (ნახ. 229, 230) მოსაშვებად და მოსატერად და თართოდ



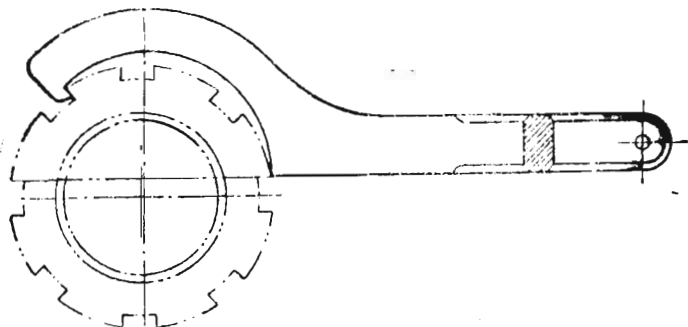
ნახ. 229. სპეციალური გასაღები გვერდითი ფრიქციონის ჩასართავი მექანიზმის საბრჯენი ბურთულსაკისრის ქანჩისათვის.

გამოიყენება ტრაქტორებისა და კომბაინების დაშლა-აწყობის დროს. ექსცენტრიკულ გასაღებებს იყენებენ სარკების ამოხრახნის დროს (უკუტრიალით). ეს გასაღებები ორი ზომის მზადდება: № 1 სარკებისათვის, რომელთა დიამეტრი უდრის 8—14 მმ-ს და № 2 იმ სარკებისათვის, რომელთა დიამეტრი უდრის 14—22 მმ-ს. ექსცენტრიკული გასაღებების კონსტრუქცია ნაჩვენებია 231-ე ნახაზზე.

გასაღების კორპუსს 1 აქვს სარკის შესასვლელი ნახვრეტი. დერაზე 2 დამაგრებულია ნაჭდევიანი გორგოლაჭი 3.

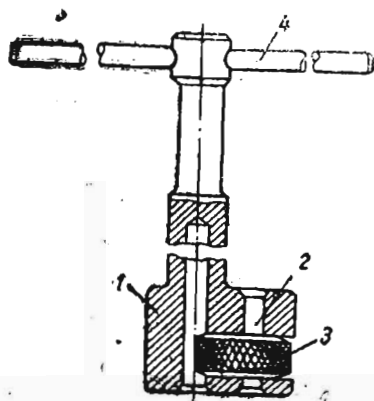
ორტარას ბრუნვის დროს გორგოლაჭი 3 მისი ექსცენტრიკული მდებარეობის გამო მოუჭერს სარკს და იგი მასთან ერთად ბრუნავს.

გასაღებებით (ნახ. 232) მუშაობა მოითხოვს განსაზღვრული წესების დაცვას: გასაღები საიმედოდ უნდა მოედოს ჭანჭიკის თავს ან ჭანჩის და არ უნდა შემობრუნდეს მასზე. თუ ჭანჩის მუშაობის ან მოჭერის დროს ჭანჭიკი იწყებს ბრუნვას, მის თავზე უნდა მოვდოთ



ნახ. 230. მრგვალი ჭანჩების სპეციალური, რადიუსიანი გასაღები.

სხვა გასაღები და ისე დავიჭიროთ იგი. რქისებრი გასაღებები თავიანთი კოტებით მჭიდროდ უნდა შედიოდეს ჭანჩის ნახვრეტებში, ხოლო რადიუსიანი — ჭანჩის განაჭერში. ამასთან, არ შეიძლება ვისარგებლოთ გამაძლიერებლებით (მილის ნაჭრებით), ვინაიდან ამას შეუძლია გამოიწვიოს კუთხვილის მოგლეჯა ან ჭანჭიკებისა და სარჭების გადაჭრა.



მექანიშმების ნორმალური მუშაობისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს კუთხვილიანი შეერთებების სწორ აწყობას.

კუთხვილიანი შეერთებების აწყობის დროს უნდა ვიხელმძღვანელოთ შემდეგი მითითებებით:

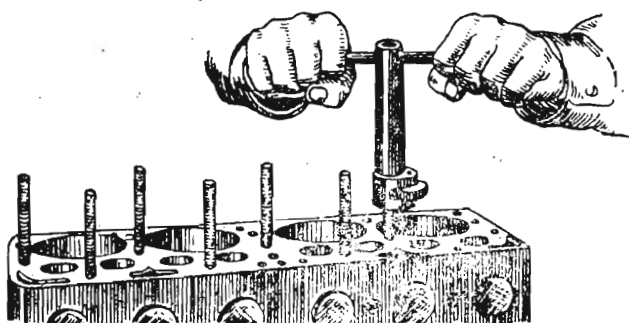
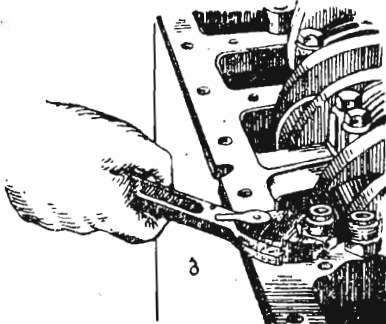
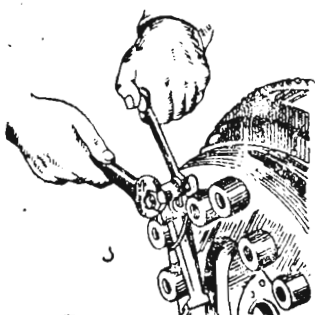
ჭანჭიკები ან სარჭები თუჯის დეტალში ჩაბრაზნილი უნდა იყოს კუთხვილის დიამეტრის არანაკლებ

1,35 სიღრმეზე, ფოლადის დეტალში — კუთხვილის დიამეტრის არანაკლებ 1,0 სიღრმეზე.

ჭანჭიკის ან ჭანჩის დაკუთხვილი ბოლო ჭანჩიდან ამოშვებული უნდა იყოს 1—3 ძაფით. ჭანჭიკის თავს ან ჭანჩს უნდა ჰქონდეს წესიერული წახნაგები და კუთხვილები. ჭანჭიკები, სარჭები და ჭანჩები უნდა

მოვუჭიროთ ბოლომდე სათანადო ზომებისა და ნორმალური სიგრძის ბერკეტის მქონე გასაღებებით.

ქანჩებისა და ჭანჭიკების თვითმოშვებისაგან დაცვის მიზნით იყენებენ საკეტ ან ზამბარიან საყელურებს, ან კიდევ მათულის, ან ჭილიბუურას საჩერებს.

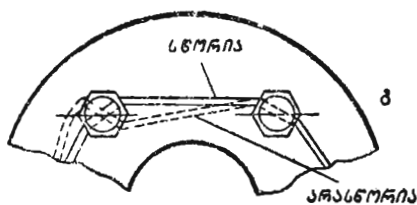
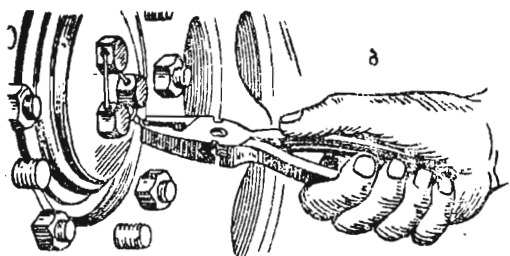
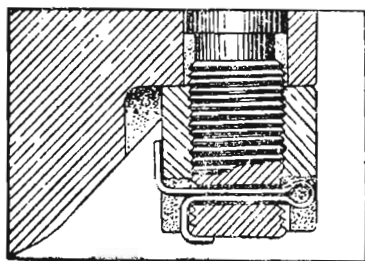


ნახ. 232. გასაღებებით მუშაობა: ა—გადაბმის ქუროს წინასწარი რეგულირება ქანჩის გასაღებებით; ბ — ზეთის მილაკის მილყელის ამოხრახნა უნივერსალური გასაღებით; გ—სარჭის ამოხრახნა ბლოკიდან ექსცენტრიკული გასაღებით.

საკეტი საყელურების დადების დროს აუცილებელია, რომ საყელურის საჩერი შლიცი შედიოდეს ლილვის ღარში და საიმედოდ იცავდეს მას შემობრუნებისაგან. საკეტი საყელურის ნაპირები აუცილებლად უნდა გადაილუნოს ქანჩისა და ჭანჭიკის თავის წახნაგებზე.

ჭანჭიკის თავის ან ქანჩის ქვეშ მოთავსებულ ზამბარიან საყელურებს უნდა ჰქონდეთ საყელურის სულ ცოტა 1,5 სისქის ტოლი 23. საზეინკლო საქმე

გაშლა. ქანჩის მოჭერის შემდეგ ზამბარიანი საყელურის კრილის ღრეჩო უნდა უდრიდეს: 10—16-მილიმეტრიანი დიამეტრის ქანჭიკების ან სარკებისათვის—არანაკლებ 1,5 მმ-ს, 18—24-მილიმეტრიანი დიამეტრის ქანჭიკებისათვის—არა-უმეტეს 2 მმ-ს. ღრეჩოს არ არსებობა დაუშვებელია.



დიამეტრის ქანჭიკებისათვის—არა-უმეტეს 2 მმ-ს. ღრეჩოს არ არსებობა დაუშვებელია.

ქანჩის ან ქანჭიკის თავის ქვეშ ორი ზამბარიანი საყელურის ან ერთდროულად ზამბარიანი და უზამბარო საყელურების მოთავსება აგრეთვე დაუშვებელია.

ჭილიბყურა მჭიდროდ უნდა იჯდეს ქანჭიკის (სარკის) ნახვრეტში და თავი თავსდებოდეს ქანჩის განაჭერში. ჭილიბყურას ბოლოები უნდა იყოს გაყრილი; ერთი გადაღუნული უნდა იყოს ქანჭიკზე, ხოლო მეორე ქანჩზე (ნახ. 233, ა). ჭილიბყურას შეცვლა მავთულით, ლურსმნებით და ა. შ. დაუშვებელია.

ნახ. 233. ქანჩებისა და ქანჭიკების დაჭილიბყურება;

ა—ქანჩების დაჭილიბყურება გასაწევი ჭილიბყურათი; ბ—წამყვანი ვარსკვლავების ღერძის საყელურის სამაგრი ქანჭიკების დაჭილიბყურება; გ—ქანჭიკების დაჭილიბყურება მავთულით.

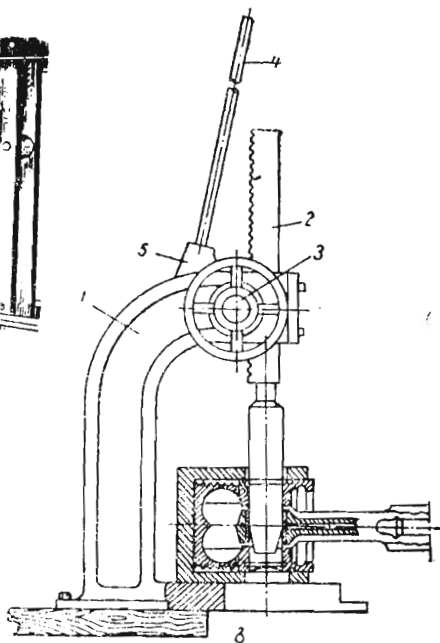
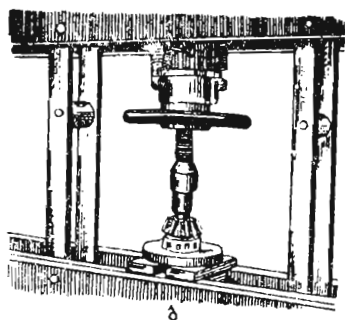
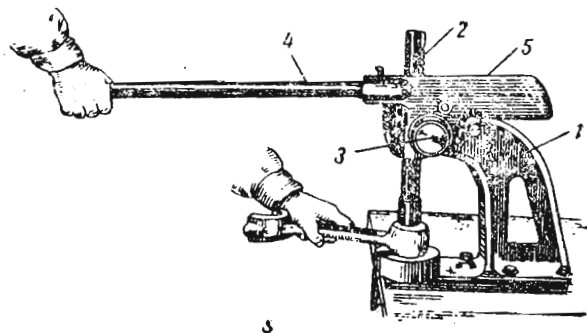
ზოგ შემთხვევაში ქანჭიკებს დააჭილიბყურებენ მავთულით.

მაგალითად, ასეთნაირად აჭილიბყურებენ ქანჭიკებს, რომლებიც ამაგრებენ AT-54 ტრაქტორის წამყვანი ვარსკვლავების ღერძის საყელურებს (ნახ. 233, ბ) და KII-35 ძრავას ბარბაცას ქანჭიკებს.

დასაჭილიბყურებელი მავთული უნდა იყოს რბილი და ერთგვაროვანი. ნახვრეტში მას გაატარებენ ისე, რომ ქანჭიკის მოშვების

დროს ლიგი დაიჭიმოს (ნახ. 233, გ). დაჭილბუყრების შემდეგ მავთულის ბოლოებს მაგრად გადაგრეხენ ერთმანეთზე და შეერთების ადგილიდან 5—6 მმ მანძილზე გადაჭრიან.

დაშლა-აწყობა იმ დეტალებისა, რომელთაც წნეხილი ჩასმა აქვთ. ტრაქტორებისა და კომბაინების მთელ რიგ დეტალებს აქვთ წნეხილი ჩასმა. ასეთი დეტალების შეერთება შეიძლება განხორციელდეს სხვა-



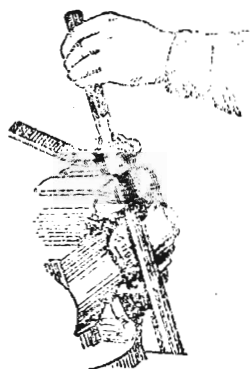
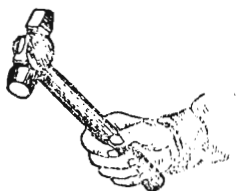
ნახ. 234. წნეხებზე მუშაობა: ა — მილისას ამოწნება ბარბაცას თავიდან ლარტყულ წნეხზე; ბ — საკისრის ჩაწნება ჰიდრავლიკური წნეხის საშუალებით; გ — დგუშის შეერთება ბარბაცასთან ლარტყულ წნეხზე.

დასხვა სიმძლავრის წნეხებზე, სპეციალური ჩასაწნები მოწყობილობისა და ჩაქუჩის დარტყმების საშუალებით.

სარემონტო-ტექნიკური სადგურების სახელოსნოებში ფართოდ არის გამოყენებული 20-ტონიანი ჰიდრაულიკური წნეხები და სადაზგე ლარტყული წნეხები.

სადაზგე ლარტყულ წნეხზე (ნახ. 234, ა) ან ჰიდრაულიკურ წნეხზე (ნახ. 234, ბ) შეიძლება შესრულდეს ისეთი სამუშაოები, როგორიცაა ჩაწნება და ამოწნება ბარბაცას ზედა თავის მილისასი, კბილანების მილისების, სხვადასხვა თითებისა და ა. შ.

სადაზგე წნეხი შედგება სადგარისაგან 1, რომლის მიმართვებში ვერტიკალურად გადაადგილდება დაკბილული ლარტყა 2. ლარტყასთან მოდებაშია კბილანა, რომელიც დამზადებულია წნეხის მთავარ ლილვასთან 3 ერთად. ძალის გადაცემა ლარტყაზე ხორციელდება მთავარი ლილვას საშუალებით. ხელის ძალას მოსდებენ ტარზე 4, რომელიც ჩასმულია საბირწონეში 5. წნეხს დააყენებენ დაზგაზე და დაამაგრებენ ჭანჭიკებით. წნეხზე მუშაობის დროს დეტალების გატეხისა და გაფუჭებისაგან დაცვის მიზნით უნდა ვისარგებლოთ უმარტივესი სამარჯვებით (ქვესაღვარებით, სარგულებით).



234, გ ნახაზზე ნაჩვენებია დგუშის შეერთება ბარბაცასთან ლარტყულ წნეხზე თუჯის ჭიქის გამოყენებით, რომელიც უზრუნველყოფს დგუშის თითის სწორ მიმართულებასა და დგუშის მუშა ზედაპირის დაზიანებისაგან დაცვას.

იმ შემთხვევაში, როცა დეტალების ამოწნება ჩაქუჩის დარტყმების საშუალებით გვიხდება, რეკომენდებულია გამოვიყენოთ სპილენძის გამოსაგდები ან სპილენძისბოლოიანი ფოლადის გამოსაგდები (ნახ. 235).

ნახ. 235. ლილვას გამოგდება სპილენძისბოლოიანი გამოსაგდების საშუალებით.

ამით გამოსაგდებ დეტალს ვიცავთ დამოქლონებისაგან.

გლუვი კონუსური წკირების გამოსაგდებად იყენებენ ორ გამოსაგდებს. იმისათვის, რომ წკირი დასძრან ადგილიდან მის ტორსზე უმცირესი დიამეტრის ნაბრტყი დააყენებენ გამოსაგდებს და ჩაქუჩის საშუალებით ბიაყენებენ რამდენაზე ლარტყმას (ნახ. 236). წკირის

საფეხებით გამოგდებისათვის იყენებენ სპეციალურ გამოსადგებს რომლის ბოლოს ცილინდრული ფორმა აქვს.

ტრაქტორისა და კომბაინის ბეჭდი კვანძის დასაშლელად იყენებენ სპეციალურ სახსნელებს, ხოლო ასახვეობად -- ჩასაწნებს სამარჯვებს.

237, ა ნახაზზე ნაჩვენებია სახსნელი, რომლის საშუალებით ლილიდან იხსნება კომბაინის ეარსკვლევები და ბორბლები. ეარსკვლავას მოხსნის დროს ბორბნის ბოლოს აყენებენ ლილვის ტორსის ცენტრზე, ბოლო კაცვებს სოდებენ ეარსკვლავას (ნახ. 237,ბ).



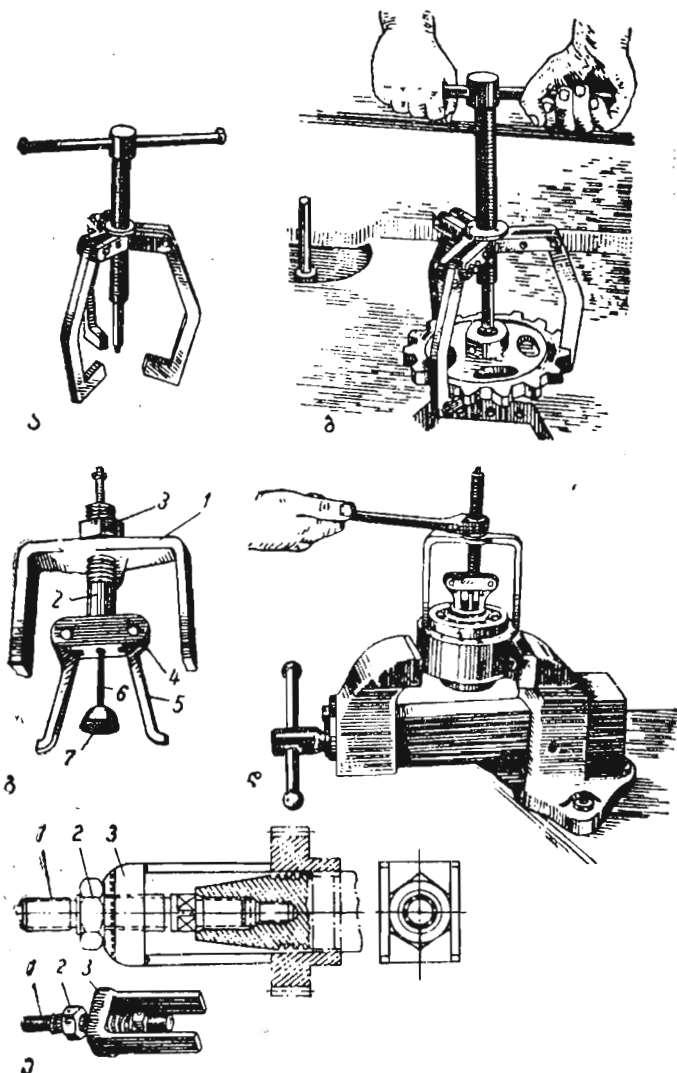
ნახ. 236. ზეთის ტუმბოს კბილანას სამაგრიჭკირის გამოგდება.

საათის ისრის მიმართულებით ორტარას ბრუნვის დროს ეარსკვლავა ამოიწნება ლილვიდან. მცირე ზომის ეარსკვლევების მოხსნის დროს სახსნელის კაცვებს ადგილს გადაუნაცვლებენ ჯვარედის სამარაგო ნახერცში.

237, გ ნახაზზე ნაჩვენებია მოსახსნელი განკუთვნილია კორპუსებიდან ბურთულსაკისრების ამოწმებისათვის. იგი შემდგენილია არის მოწყობილი: კავს 1 აქვს ნახერცტი. რომელშიც გადის ლერო 2. ლეროს ზედა ბოლოზე მოჭრილია კუთხვილი, რომელზედაც ჩაიხრახნება ქანჩი 3. ქვედა ბოლოზე დანაგრებულია საკიდი 4, რომელზედაც სახსრულად არის დამაგრებული ორი თათი 5. ლეროში 2 გათვალისწინებულია ნახერცტი, რომელშიც შედის ლერო 6. ამ ლეროს ერთ ბოლოზე აქვს კუთხვილი, რომელზედაც ჩაიხრახნაილია ქანჩი, მეორე ბოლოზე -- კონუსი 7.

კორპუსიდან საკისრის ამოსაწმენად (ნახ. 237, დ) იათებს 5

გაატარებენ რგოლის ნახვრეტში მეორე მხარეზე მათ გამოსვლამდე. ქანჩის 3 ღეროზე 2 ჩახრახნით ამოსწევენ კონუსს, რომელიც



ნახ. 237. სახსნელებისა და ჩასაწნები სამარჯვებით მუშაობა: ა—ვარსკვლავების სამთათა სახსნელი; ბ—ვარსკვლავას მოხსნა სამთათა სახსნელის საშუალებით; გ—ბურთულსაკისრების სახსნელი; დ—საკისრის გამოწნევა სახსნელის საშუალებით; ე ძრავას მუხლა ლილვზე განმანაწილებელი კბილანის ჩასაწნები სამარჯვი.

მიაწვება თათებს; ამასთან თათები გაიშლება, კაკეებით მოედება რგოლის ქვედა ტორსს და გაიყოლებს თან.

დეტალების ჩასაწნებად ბევრ შემთხვევაში იყენებენ სპეციალურ სამარჯვებს. 237-ე ნახაზზე ნაჩვენებია C-80 და C-65 ტრაქტორების ძრავების მუხლა ლილვზე განმანაწილებელი კბილანას ჩასაწნები სამარჯვი. იგი შედგება ხრახნისაგან 1, ქანჩისაგან 2 და საბრჯენისაგან 3. ხრახნს ორივე ბოლოზე აქვს კუთხვილები, რომლებიც შეესაბამებოდა C-80 და C-65 ტრაქტორების ძრავების მუხლა ლილვების ნახვრეტების კუთხვილს.

განმანაწილებელი კბილანას ძრავას მუხლა ლილვზე ჩაწნების დროს სამარჯვის ხრახნს ჩახრახნიან მუხლა ლილვის ტორსზე არსებულ კუთხვილიან ნახვრეტში, რის შემდეგ ჯერ ლილვის სასოგმანე ღარში ჩასვამენ სოგმანს, ხოლო შემდეგ ლილვზე — განმანაწილებელ კბილანას ხრახნზე ჩამოაცმევენ საბრჯენს და სამარჯვის ქანჩის მოჭერით ახდენენ კბილანას ჩაწნებას ბრინჯაოს რგოლის საბრჯენამდე.

გორვის საკისრების დაყენებისა და მოხსნის ძირითადი წესები. საკისრების ნორმალური მუშაობის უზრუნველსაყოფად საჭიროა დავიცვათ შემდეგი ძირითადი წესები.

1. ლილვზე ან კორპუსში საკისრის ჩასმის დროს ჩატუჩით დარტყმა საკისრის რგოლებზე, სეპარატორებზე, ბურთულებზე ან გორგოლაჭებზე აკრძალულია.

2. ლილვზე ჭექით საკისრის ჩასმის დროს ძალა უნდა გადაეცეთ შინაგანი რგოლით (ნახ. 238, ა), ხოლო კორპუსში ჭექით ჩასმის დროს — გარეგანი რგოლით (ნახ. 238, ბ).

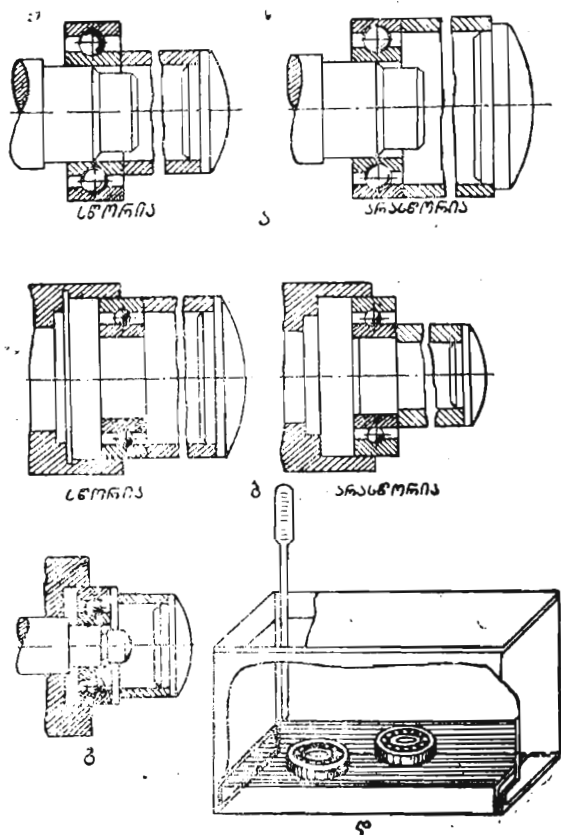
3. ერთდროულად ლილვზე და კორპუსში დაუშვლელი საკისრების ჩასმის დროს საჭიროა, რომ ძალა ორივე რგოლზე გადაეცეს იმ საყელურის საშუალებით, რომელსაც საკისარსა და სამონტაჟო ქიქას შორის მოათავსებენ (ნახ. 238, გ).

4. საკისრების მნიშვნელოვანი ჭექით ჩასმის დროს საკისარი უნდა გავახუროთ ზეთში, რომლის ტემპერატურა უდრის 80 — 90° (ნახ. 238, გ), არ შეიძლება საკისრის გადახურება, ვინაიდან ამ დროს შესაილებელია ლითონის მოშვება.

5. კორპუსში საკისრების ჭექით ჩასმის დროს რეკომენდებულია საკისრის კორპუსის ზეთში ან ცხელი ჰაერით გახურება.

ლილვზე ან კორპუსში საკისრის ჩასმის დროს საჭიროა შევამოწმოთ რგოლის ტორსული შიგა ზედაპირის შეხების სიმჭიდროვე ლილვის მხარულასთან. შემოწმება სრულდება 0,03 — 0,05 მმ სისქის ცეცით, რომელიც არ უნდა გადიოდეს ტორსულ ზედაპირებს შორის.

ბუ ცეცი ერთი და იგივე ღრეჩოთი გაივლის მთელ წრეხაზე, ეს იმას ნიშნავს, რომ საკისარი არ მისულა მხარულის საბრჯენ ტორსამდე. ამ შემთხვევაში საკისარი უნდა დაეყვანოთ საბრჯენამდე.



ნახ. 238. გორვის საკისრების დაყენება: ა—ლილვზე საკისრის დასმა; ბ—საკისრების კორპუსში ჩასმა; გ—ლილვზე და კორპუსში საკისრების ერთდროულად ჩასმა; დ—ლილვზე პეჭით დამონტაჟების წინ საკისრების გასაზურებელი აბაზანის მოწყობილობის სქემა.

თუ ცეცი წრეხაზის მხოლოდ ნაწილზე გადის, მაშინ საკისარი უნდა მოიხსნას და გამოირკვეს გადახრის მიზეზი.

საკისრების მოხსნის დროს საჭიროა დავიცვათ შემდეგი წესები:

1. არ უნდა მოეხსნათ წესიერული საკისარი, თუ ეს არ მოითხოვება.

2. სახსნელების უქონლობის დროს საკისრის მოხსნა უნდა განეხორციელოთ რბილი ფოლადისაგან ან სპილენძისაგან დამზადებული გამოსაგდებით, ან რბილი ფოლადის მილით. გადახრების თავიდან აცილების მიზნით გამოსაგდების მეშვეობით რგოლზე დარტყმები უნდა მოვახდინოთ დიამეტრულად მოპირდაპირე ადგილებზე.

3. მინდვრად საკისრების მოხსნის დროს უნდა მივიღოთ საჭირო ღონისძიებები, რომ ისინი დაცული იქნან სილისა და მტერის მოხვედრისაგან.

ყველა, მოხსნილი და შემდგომი ექსპლოატაციისათვის გამოუსადეგარი, საკისარი უნდა ინახებოდეს გაზეთილი და ქალაღში შეხვეული და დაგროვების შემდეგ აღსადგენად უნდა იგზავნებოდეს სპეციალიზებულ საკისრების სარემონტო ქარხნებში.

შეუღლებათა აწყობისადმი წაყენებული ზოგადი მოთხოვნები. აწყობის წინ დეტალები უნდა დავათვალიეროთ და შევამოწმოთ. მოხახუნე ზედაპირები უნდა იყოს გლუვი, კაწრულებისა და ანაგლეჯების გარეშე. შესაუღლებელი დეტალები უნდა გავამშრალოთ ჩვრით და გავზეთოთ იმ ხარისხის ზეთით, რომლითაც იზეთებიან ისინი მუშაობის პროცესში.

საწკირე ნახვრეტები ლილვაკებზე, აგრეთვე ზეთმიმყვანი ნახვრეტები მილისებში უნდა გაიბურღოს შესაუღლებელ დეტალებთან მათი შეერთების შემდეგ.

სოგმანის ჩასმა ლილვის ღარში უნდა შესრულდეს კეჩით ან მინიმალური ღრეჩოთი, ხოლო მეორე შესაუღლებელი დეტალის ღარში—მოსრიალე ჩასმით.

სათბობის, ზეთისა და წყლის მილსადენების შეერთების ადგილებში, აგრეთვე აწყობილ კვანძებში შუასადებებიდან დენას ადგილი არ უნდა ჰქონდეს.

5. საფინკლო სამუშაოები გაგზარული და ჩატყხილი დეტალების ჩამონახის დროს

რემონტის პრაქტიკაში გვხვდება ისეთი დეტალები, რომლებსაც აქვთ დეფექტები ბზარებისა და ჩატყხილების სახით. ასეთი დეტალების რიცხვს მიეკუთვნება ძრავების ცილინდრების ბლოკები, ცილინდრების სახურავები, შემწოვი და გამომბოლქვი მილები, რადიატორების დგარები, კომბაინის ვარსკვლავები და სხვ.

ბზარები, როგორც წესი, წარმოიქმნება მექანიზმების ურთიერთგანლაგების სისწორის დარღვევის შედეგად, დეტალების არასაიმედო შეერთებისა და დაშლა-აწყობის არასწორი ხერხების გამოყენების

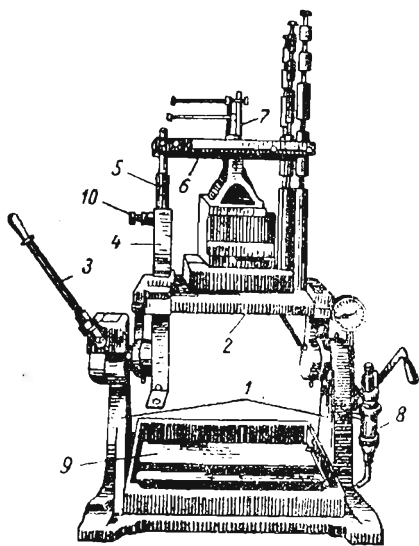
შედგად. ჩატეხილობის სახის დაზიანებანი შედარებით იშვიათად გვხვდება და წარმოიქმნება მანქანების არაწესიერი მოვლისა და ცუდად ჩატარებული რემონტით გამოწვეული ავარიების შედეგად. დეტალებში ბზარების გამომჟღავნება შემდეგი მეთოდებით წარმოებს.

დეტალის დათვალიერება. დეტალი წინასწარ უნდა გაირეცხოს კაუსტიკური სოდის ცხელი ხსნარით, ხოლო ბზარის სავარაუდო ადგილი ფოლადის ჯაგრისით გასუფთავდეს საღებავისა და ჟანგისაგან. ბზარის საწყისს და ბოლოს განსაზღვრავენ ლუბის საშუალებით.

ხმაზე გამოცდა. დეტალს მსუბუქად დაჰკრავენ ჩაქუჩს. თუ ჟღერიალა ხმა გაისმა, ეს ნიშნავს, რომ დეტალს ბზარი აქვს.

ნავთით გასინჯვა. ბზარის სავარაუდო ადგილს წაუსვამენ ნავთს. ხოლო შემდეგ გაწმენდენ მშრალი ჩვრით და წაუსვამენ ცარცს. ბზარის არსებობის შემთხვევაში ნავთი გამოჟონავს ცარცზე და აღნიშნავს ბზარის კონტურს.

ჰიდრაულიკური გამოცდა. ბზარები, რომლებიც წარმოიქმნება



ნახ. 239. უნივერსალური სტენდი ბლოკების, ბლოკების სახურავებისა და კოლექტორების ჰიდრაულიკური გამოცდისათვის.

ბლოკებისა და ბლოკების სახურავების წყლის პერანგებში, შემწოვ და გამომბოლქვავ მილებში, ყოველთვის არ შეიძლება გამომჟღავნებულ იქნას ზემოთ აღნიშნული ხერხების საშუალებით. ამიტომ ასეთ დეტალებს ჰიდრაულიკური წესით გამოცდიან უნივერსალურ სტენდზე. სტენდის საერთო მოწყობილობა ნაჩვენებია 239-ე ნახაზზე.

ორ მასიურ კრონშტეინზე 1 სახსრულად დამაგრებულია მაგიდა 2, რომლის შემობრუნება ჰორიზონტალური ღერის გარშემო 180°-იანი კუთხით შეიძლება ბერკეტის 3 საშუალებათ. მაგიდაზე აწყობილია დამჭერი მო-

წყობილობა. იგი შედგება ვერტიკალურად განლაგებული სამი დგარისაგან 4, რომელთაც აქვთ ლილვაკების 5 დასაყენებელი ნახვრეტები. ლილვაკებზე სახსრულად დამაგრებულია ბერკეტები 6 ხრახნებით 7.

ლილვაკები 5 შეიძლება დაყენებულ იქნას საჭირო სიმაღლეზე და დამაგრდეს საჩერების 10 საშუალებით.

კრონშტეინზე 1 მიმაგრებულია წყლის ტუმბო. მაგიდის ქვეშ მოთავსებულია აბაზანა 9. სტენდს თან ერთვის სამჭიდროებელი ფილები და სახშობები გამოსაცდელი დეტალის ჰერმეტიულობის შესაქმნელად.

გამოცდა სტენდზე წარმოებს შემდეგნაირად: დეტალს (თავს, ბლოკს) მოათავსებენ მაგიდაზე. დეტალის ყველა ნახვრეტს, რომლიდანაც შეიძლება წყალი გამოვიდეს, დაკეტავენ სამჭიდროებლებით. სამჭიდროებელ ფილებს მოუჭერენ 7 ხრახნებით. სამჭიდროებლის მილყელზე მიამაგრებენ წყლის ტუმბოს შლანგს. დეტალის პერანგში დაჭირხნავენ წყალს 3—4 ატმოსფერო წნევამდე და გულდასმით ათვალიერებენ წყლის გადინების შესაძლო ადგილებს. თუ ხუთი წუთის განმავლობაში წყლის გადინებას ადგილი არ ექნება ეს იმას ნიშნავს, რომ დეტალი დაზიანებული არ არის.

ბზარები შეიძლება შევადულოთ ან დავაკეროთ საკერებლის დამოკლონების ან მიდუღების გზით. ამონატეხებზე, როგორც წესი, დაადებენ საკერებლებს.

თუჯის დეტალების ბზარების შედუღების წინ აუცილებელია შესრულდეს შემდეგი სამუშაო.

ბზარის ბოლოები 3—3,5 მმ ბურლით უნდა გაიბურღოს საბურღი ჩარხზე ან ხელის დრელის საშუალებით (ნახ. 240, ა). ლოჯის ან თენგის საშუალებით ბზარის ნაწიბურებიდან უნდა მოიხსნას ნაზოლი 45-იანი კუთხით (ნახ. 240, გ). კრის დროს ლოჯს ძლიერი დარტყმები არ უნდა მივაყენოთ, განსაკუთრებით, მაშინ თუ დეტალს აქვს თხელი კედლები. დიდი ბურბუშელას მოხსნის მიზნით ლოჯზე ჩაქუჩით ძლიერ დარტყმებს შეუძლია გამოიწვიოს ახალი ბზარების წარმოქმნა და კედლების გამოფხვნა. თუ ბზარის მიდუღება ხდება ერთი მხრიდან, მაშინ ნაზოლი უნდა ჩაიჭრას დეტალის კედლის სისქის $2/3$ — $3/4$ სიღრმეზე. ღარის ფუძეში 4—5 მმ სიღრმეზე უნდა გაკეთდეს დაბლაგვება. ბზარების ორმხრივი შედუღების დროს ნაზოლს აკეთებენ ორივე მხრიდან (ნახ. 240, გ).

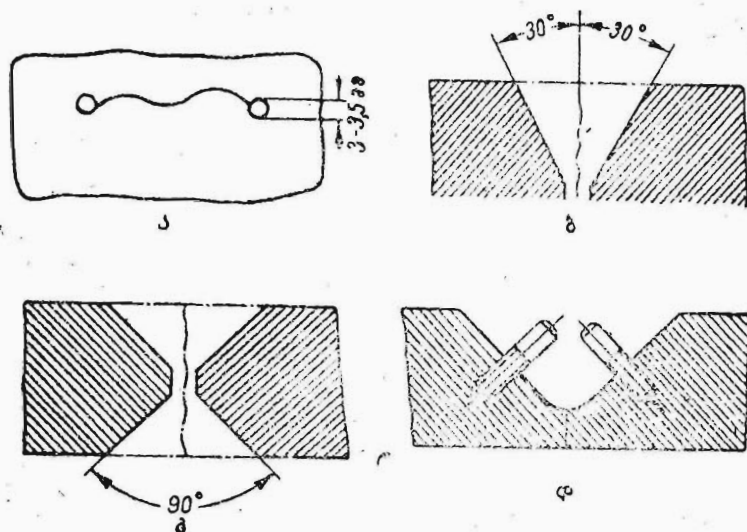
განსაკუთრებით საპასუხისმგებლო შემთხვევაში და შედარებით დიდი სისქის დეტალების დროს, როცა დეტალს მოეთხოვება დიდი

სიმტკიცე, აწარმოებენ ბზარის სპეციალურ დამუშავებას და აყენებენ სარკებს (ნახ. 240, დ).

გატეხილ დეტალს დაკერვბით არემონტებენ. საკერებელი შეიძლება დაკერდეს ჭანჭიკების საშუალებით ან კონტურის მიხედვით შემოდულების გზით.

მაგალითისათვის განვიხილოთ ძრავას იმ ბლოკის რემონტის მეთოდი, რომელსაც კარტერის კედელში აქვს გატეხილობა. გატეხილობის ნაპირებს დაამუშავებენ (შოასწორებენ) კლიბის საშუალებით.

ნახშირბადმცირე ფოლადის 2—3 მმ სისქის ფურცლიდან გამოჭრიან ისეთი ზომების საკერებელს, რომ იგი 25—30 მმ-ით გადასცილდეს განატეხის (ნახ. 241) ნაპირებს.



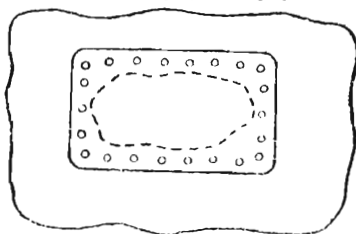
ნახ. 240. ბზარების მომზადება შეფულებისათვის: ა—ნახვრეტების გაბურღვა ბზარის ბოლოებზე; ბ—ნახოლის მოჭრა ერთი მხრიდან; გ—ნახოლის მოჭრა ორივე მხრიდან; დ—ბზარის მომზადება შეფულებისათვის სარკების დაკერვბით.

საკერებელს ჯერ მოარგებენ ბლოკის ზედაბირს, შემდეგ მონიშნავენ და გაბურღავენ მასში 6,5 მმ დიამეტრის ნახვრეტებს ისე, რომ ისინი განატეხის ნაპირებიდან დაშორებული იყვნენ 12—15 მმ მანძილით და ნახვრეტის ცენტრებს შორის მანძილი უდრიდეს 25—30 მმ-ს. საკერებლის ნახვრეტების მიხედვით ბლოკზე მონიშნავენ ნახვრეტებს და 4,9 მმ ბურლით განჭოლად გაბურღავენ მას. ნახვრეტებში მოჭრიან $M6 \times 1$ კუთხვილს.

საკერებლის ზომების მიხედვით მონიშნავენ და გამოჭრიან მუყაოს ან ტილოს შუასადებს, რომელსაც ორივე მხარეზე წაუსვამენ სურინჯს ან თეთრას. საკერებელს შუასადებთან ერთად ზიამაგრებენ ბლოკზე ჭანჭიკებით და ნაპირებს გამოკვეთავენ. ბზარებისა და ნახვრეტების შეკეთება შეიძლება შესრულდეს აგრეთვე დაწებების ხერხით.

ამ ხერხის არსი მდგომარეობს იმაში, რომ დაზიანებულ უბანზე დააწებებენ საკერებელს, რომელიც ქსოვილის რამოდენიმე შრისაგან ან 0,3—0,5 მმ სისქის ფურცლოვანი ლითონისაგან არის დამზადებული.

საკერებლის დაუარების წინ დეტალს გაწმენდენ კუჭკისა და ზეთისაგან. ბზარის ბოლოებზე და მთელ მის სიგრძეზე ყოველი 50—60 მმ-ზე გაბურღავენ ნახვრეტს, მოჭრიან კუთხვილს და ამ ნახვრეტებზე დააწენებენ ჩასახრახნებს. ბზარის გასწვრივ გაჭრიან სამკუთხა კვეთის 3—3,5 მმ სიღრმის ღარს. დეტალისა და საკერებლის დასაწებებელ ზედაპირებს გარეცხავენ ბენზინითა და აცეტონით. დეტალისა და საკერებლის მომზადებულ ზედაპირებს რამდენიმე



ნახ. 241. საკერებლის დაკერება ძრავას ბლოკზე ჭანჭიკების საშუალებით.

შრედ წაუსვამენ БН-2 წებოს და თითოეულ შრეს 15—25 წუთის განმავლობაში აშრობენ ჰაერზე. ბზარის ღარაგში ან განატეხის გარშემო აწყობენ სპეციალურ სამჭიდროებელ მასალას.

საკერებელს დადებენ გასარემონტებელ ზედაპირზე, ხოლო მასზე დადებენ პრესპაკეტს, რომელიც შედგება ცელოფანის, რეზინის, აზბესტისა და ლითონის ფირფიტის სადებებისაგან.

პრესპაკეტს დააჭერენ დეტალზე ჭახრაკების საშუალებით, შემდეგ კი შესარემონტებელ ზედაპირებს გაახურებენ 100—150°-მდე და დააყოვნებენ 1—1,5 საათით.

გაცივების შემდეგ დეტალის ზედაპირს გაწმენდენ წებოს შლამისაგან.

6. საჰაერო საშუალოები დეფორმირებული დეტალების რემონტის დროს

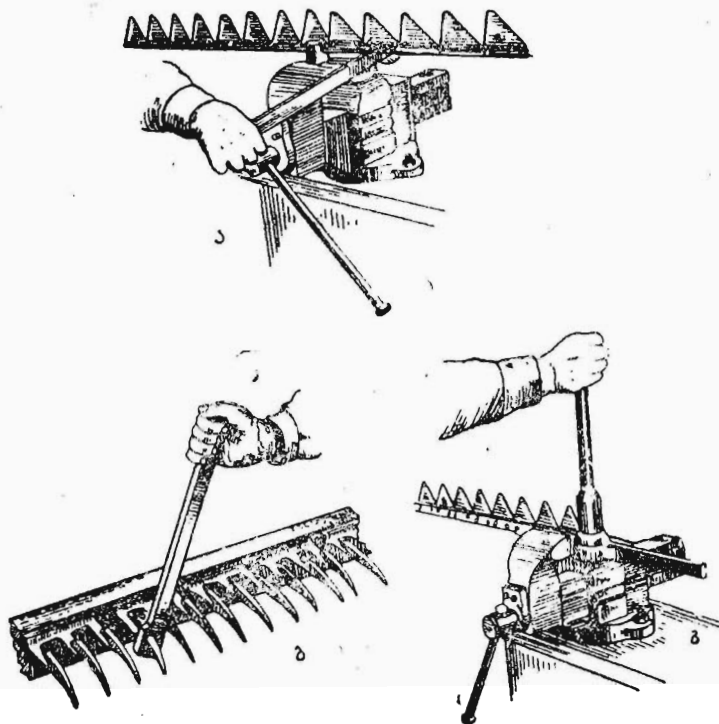
ტრაქტორებისა და კომბაინების რემონტის დროს გვხვდება ისეთი დეტალები, რომელთაც აქვთ დეფექტები გაღუნვის, დაგრეხისა და დაბრეცის სახით. ღუნვას განიცდიან კომბაინების ვენტილა-

ტორების, დოლების, შნეკების ლილვები, ძრავების განმანაწილებელი და მუხლა ლილვები. გრეხას ყველაზე ხშირად განიცდიან კომბაინებისა და სასოფლო-სამეურნეო მანქანების ჩარჩოების ძელები.

დეტალების გალუნვასა და დაგრეხას გამართვით აღმოფხვრიან, რასაც უმეტეს შემთხვევაში ცივ მდგომარეობაში ახორციელებენ.

ბევრ შემთხვევაში გამართვისათვის იყენებენ სპეციალურ სამარჯვეებს, რომლებიც შრომას უადვილებენ ზეინკალს.

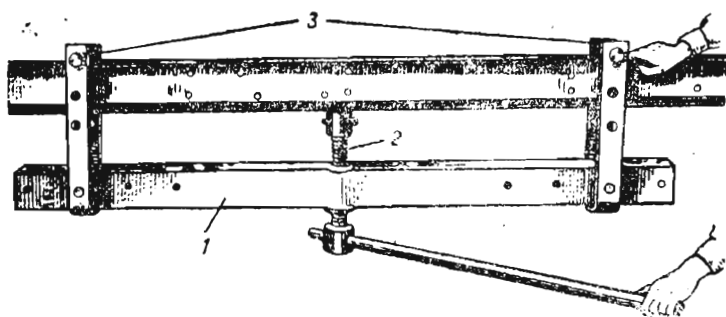
242—244 ნახაზებზე ნაჩვენებია კომბაინის დეტალების გასამართავი სხვადასხვა სამარჯვი და ამ სამარჯვების გამოყენების ხერხები.



ნახ. 242. კომბაინის მჭრელი აპარატის დეტალების გამართვა სპეციალური გასაღებებით.

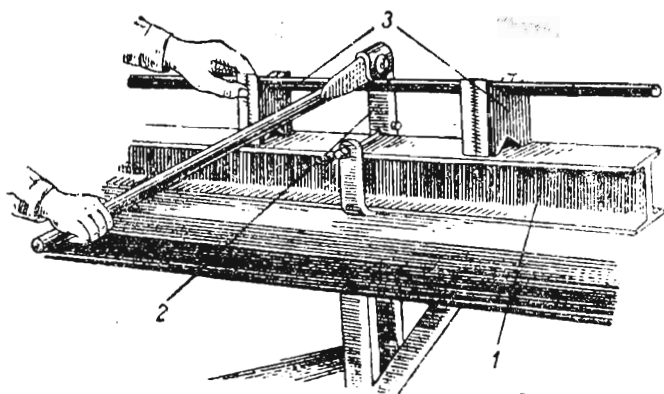
სპეციალური გასაღებები, რომლებიც გამოიყენებიან დანის ზურგის (ნახ. 242, ა), მჭრელი აპარატის თითებისა (ნახ. 242, ბ) და დანის თავის თითის (ნახ. 242, გ) გამართვისათვის, წარმოადგენენ უმარტივეს სამარჯვეებს.

243-ე ნახაზზე ნაჩვენები სამარჯვი განკუთვნილია შველერების გართვისათვის. იგი შედგება კოლოფისაგან 1, ხრახნისაგან 2 ორტარათი და ორი კავისაგან 3, რომელთა საშუალებით გამართვის დროს სამარჯვს დააყენებენ შველერზე. სამარჯვს აყენებენ შველერის ჩაღუნვის ადგილებში და ხრახნის საათის ისრის მიმართულებით ბრუნვით გამართავენ მას.



ნახ. 243. შველერების გასამართავი ხრახნული სამარჯვი.

244-ე ნახაზზე გამოსახული სამარჯვი განკუთვნილია ვენტილატორების, შნეკების, ტრანსპორტიორების და სხვ. ლილვების გამართვისათვის. სამარჯვი შედგება ორტესებრი კოჭისაგან 1, რომლის გასწვრივ გადაადგილება შეუძლია დგარს 2 მასში სახსრულად



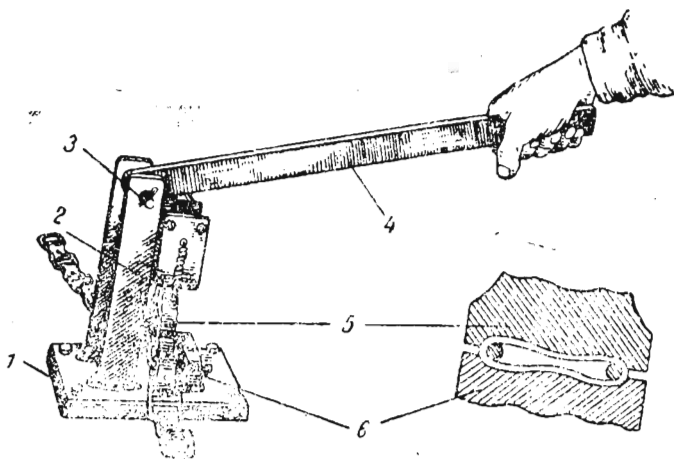
ნახ. 244. სამარჯვი, რომლის საშუალებით ახდენენ ვენტილატორების, შნეკებისა და ტრანსპორტიორების ლილვების გამართვას.

დამაგრებულ ბერკეტთან ერთად. ლილვის ღუნვაზე შემოწმება წარმოებს ინდიკატორის ან რეისმუსის საშუალებით. თუ შემოწმების

დროს აღმოჩნდება, რომ ლილვი გალუნულია, მაშინ გალუნვის ადგილს მონიშნავენ ცარცით. ლილვს დადებენ პრიზმზე 3 ისე, რომ ამოზნექილი მხარე ზემოთ ექნეს. დგარს ახლოს მისწევენ გალუნვის ადგილთან, პრიზმებს დაახლოებენ ერთმანეთთან და ბერკეტზე დაწოლით განახორციელებენ ლილვის გამართვას.

რამდენადმე განსაკუთრებული ხასიათისაა კომბინების კომბინირებული ჯაჭვების რგოლების გამართვის პროცესი. კომბინების ხანგრძლივი მუშაობის დროს ტრანსპორტიორების კომბინირებული ჯაჭვების შემაერთებელი რგოლები იჭიმება, რის შედეგად გადაცემის ნორმალური მუშაობა ირღვევა, გაჭიმული ჯაჭვების რემონტს აწარმოებენ შემაერთებელი რგოლების მოჭიმვის გზით სპეციალურ სამარჯვეპზე, რომელიც შემდეგნაირად არის მოწყობილი.

ფილაზე 1, რომელიც სამარჯვის (ნახ. 245) ფუძეს წარმოადგენს, მიდუღებულია ორი გვერდი 2. გვერდების ზედა თავები გაბურღულია და შიგ ჩასმულია თითი 3. თითზე სახსრულად მიერთებულია



ნახ. 245. კომბინირებული ჯაჭვების შემაერთებელი რგოლების მოსაკიმი სამარჯვი: 1—ფილა; 2—გვერდები; 3—თითი; 4—ბერკეტი; 5—პუანსონი; 6—მატრიცა.

ბერკეტი 4, რომელიც საწვევის საშუალებით მიერთებულია პუანსონთან 5. ბერკეტისა და საწვევის საშუალებით პუანსონი შეიძლება გადაადგილდეს ზევით ან ქვევით.

აღსადგენ ჯაჭვს სდებენ პუანსონსა და მატრიცს 6 შუა და რიგრიგობით მოჭიმავენ თითოეულ რგოლს.

ჯაჭვების დაშლის დროს საჭირო ხდება შემაერთებელი რგოლის გაშლა. ამ ოპერაციას ასრულებენ სპეციალური მარწუხებით ისე როგორც ეს ნაჩვენებია 246-ე ნახაზზე. მარწუხს ადვილად შეიყვანენ

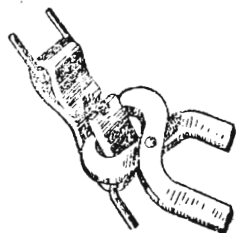
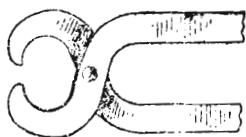
აჭვის შემაერთებელი რგოლის ღრეჩოში და სახელურების მიახლოებისა მიხედვით ახდენენ რგოლის გაშლას.

ზოგიერთი დეტალის გამართვა განსაკუთრებით დიდი გულმოდგინებით უნდა შესრულდეს, ვინაიდან წათი უმნიშვნელო დეფორმაციის დროსაც კი წყურღლმედი სდება მეტანიზმის მუშაობა. ასეთი დეტალის მაგალითის წარმოადგენს ნებისნაირი ძრავის ბარბაცა. ბარბაცების დამახასიათებელ უწყსიერობას წარმოადგენს გაღწეულია და ლაგრეხილობა (ნახ. 247).

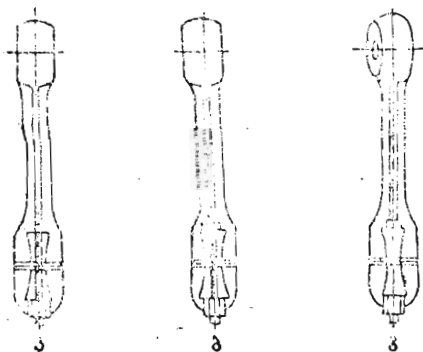
ბარბაცების სწორსაზომობის შემოწმება ხდება 248-ე ნახაზზე გამოსახული სპეციალური საკონტროლო ხელსაწყო (КП-1102) საშუალებით.

ხელსაწვოს შემადგენელი ნაწილებია ფილა 1, თითი 2, წყირებით 5, კალიბრი 3 და ხრახნა 4. თითის აქვს ღარი, რომელშიაც ჩაიდება ნახევრად სრკვალი სოკმანი.

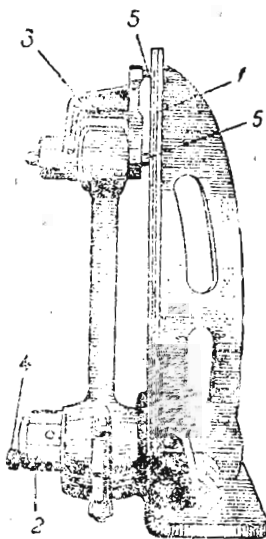
თითის ღერძის გასწვრივ გაბურღული და დაკუთხილია ნასერტი, რომელშიაც ხრახნი 4 ჩაიხრახნება სოკმანის მიბრჯენამდე. თითის მჭიდროდ ჩასვამენ ფილის ნასერტში და დაამაგრებენ ქანჩით.



ნახ. 246. აჭვია შემაერთებელი რგოლის გასაშლელი მარწყხი.



ნახ. 247. ბარბაცის დეფორმაციის სხვადასხვა სახე; ა—ორმაგი ნალუნი; ბ—ნალუნი; გ—ლაგრეხილობა.



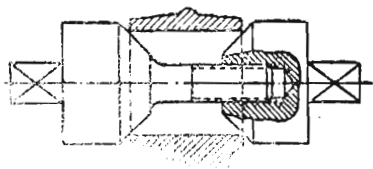
ნახ. 248. ხელსაწყო КП-1102, რომელიც იხმარება ბარბაცის სწორსაზომობის შემოწმებლად.

თითის ღერძი ფილის სიბრტყისადმი ზუსტად პერპენდიკულარული უნდა იყოს.

ბარბაცას სწორხაზობრიობის შესამოწმებლად უნდა მოვიქცეთ შემდეგნაირად:

1) ბარბაცას ზედა თავში ჩავსვათ კონუსებიანი საკონტროლო თითი (ნახ. 249);

2) ბარბაცა ქვედა თავით ჩამოვაცვათ საკონტროლო ფილის თითზე 2 (ნახ. 248) და ხრახნის 4 მოჭერით დავამაგროთ იგი თითზე.



ნახ. 249. ბარბაცას სწორხაზობრიობის შესამოწმებელი საკონტროლო თითი კონუსით.

ეხება ფილას. თუ იგი გაღუნულია, მაშინ ფილას შეეხება ან ერთი ზედა, ან ორი ქვედა წკირი. ბარბაცას რომელიმე უმხარეზე დაგრეხილობის დროს ფილას შეეხება ზედა და ერთ-ერთი ქვედა წკირთაგანი.

დაგრეხილობისა და გაღუნულობის სიდიდე განისაზღვრება ფილასა და წკირებს შორის ღრეჩოს სიღრმის მიხედვით. ღრეჩო იზომება ცეცით და იგი არ უნდა აღემატებოდეს 0,05 მმ-ს.

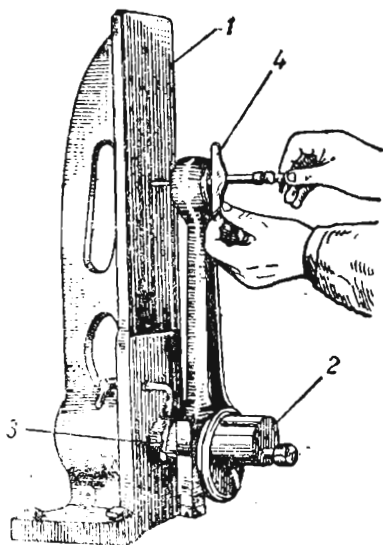
ბარბაცას შეიძლება ჰქონდეს ორმაგი ნალუნი, რომლის აღმოჩენა კალიბრის საშუალებით შეუძლებელია.

ორმაგი ნალუნის არსებობის შესამოწმებლად უნდა მოვიქცეთ შემდეგნაირად (ნახ. 250):

1) ბარბაცა დავამაგროთ 1 საკონტროლო ფილის თითზე 2.

2) შემზღუდველი 3 გამოვწიოთ მანამდე, სანამ არ მიეზღინება

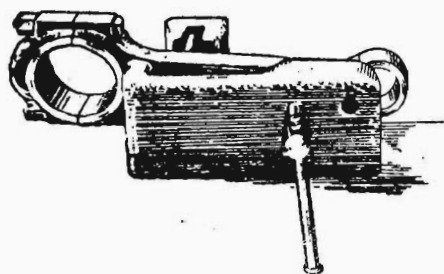
3) საკონტროლო თითის კონუსების ცილინდრულ სარტყელებზე დავაყენოთ კალიბრი 3 და მივაახლოვოთ იგი ისე, რომ წკირები ესებოდეს ფილის სიბრტყეს. თუ ბარბაცა დეფორმირებული არ არის, კალიბრის ყველა სამი წკირი შე-



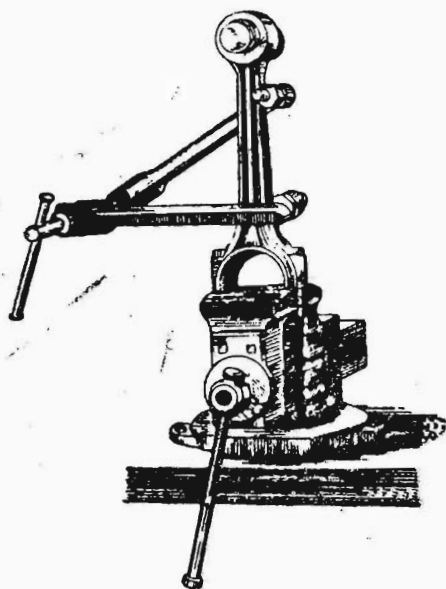
ნახ. 250. ბარბაცას შემოწმება ორმაგ ლუნვაზე.

ბარბაცას ქვედა თავის ტორსს და დავამაგროთ იგი ხრახნის საშუალებით;

3) 4 სილრმესაზომის საშუალებით გავზომოთ მანძილი ზედა თავის ტორსიდან ფილის სიბრტყემდე;



ნახ. 251. გალუნული ბარბაცას გამართვა.



ნახ. 252. დაგრეხილი ბარბაცას გამართვა.

4) მოვხსნათ ბარბაცა ხელსაწყოდან, შევაბრუნოთ 180° -ით ქვედა თავის ტორსის შემზღუდველზე მიბჯენამდე;

5) მოვახდინოთ გაზომვა პირველის ანალოგიურად. გაზომვის შედეგების შედარებით განვსაზღვროთ ორმაგი ნალუნის არსებობა.

გაღუნული ბარბაცების გამართვა წარმოებს სამარჯვის საშუალებით, რომელიც 251-ე ნახაზზეა გამოსახული.

ბარბაცას თავისი ღეროთი ჩადგამენ სამარჯვის კორპუსში ისე, რომ ამოწნიქილი მხარე ხრახნისაკენ ჰქონდეს მიშვერილი. ხრახნის მოჭერით ბარბაცა გასწორდება.

დაგრეხილი ბარბაცების გასწორება წარმოებს 252-ე ნახაზზე ნაჩვენები სამარჯვით. ბარბაცას ქვედა თავს ჩაამაგრებენ გირაგში სამარჯვის ბერკეტებს გასწევენ და ბოლოებს მოსდებენ ღეროს ზედა და ქვედა თავებთან ახლოს. შემდეგ ბოლოებს მოუჭერენ ქანჩებს. და ხრახნის ბრუნვით ახდენენ ბარბაცას გასწორებას.

7. პაციენტილი ზედაპირების აღდგენა დაღუღების გზით და მათი დამუშავება

ტრაქტორებისა და კომბაინების ბევრ დეტალს აღადგენენ გაცვეთილი ზედაპირების დაღუღების გზით. დაღუღების შემდეგ დეტალს, დაამუშავებენ ჩარხზე ან ხელით. იმ შემთხვევაში, როცა დაღუღებული ზედაპირის ხელით დამუშავება მოითხოვება საკმაოდ სიზუსტითა და სისუფთავით, იყენებენ საზენიტლო ქლიბას.

მოვიყვანოთ რამდენიმე მაგალითი.

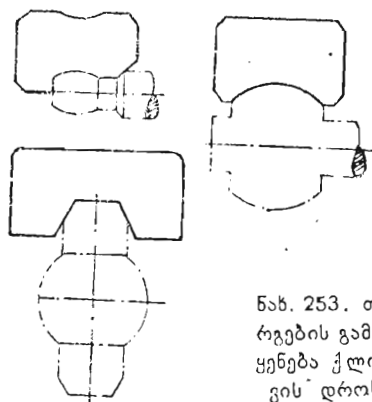
C-80 ტრაქტორის გადაცემათა გადართვის ბერკეტი ცვდება საბრჯენი რგოლის ზედაპირზე, აგრეთვე სფერულ ზედაპირებზე. ამ ზედაპირების აღდგენა წარმოებს დაღუღების გზით. დაღუღების შემდეგ შავად დამუშავებას აწარმოებენ საფორტნ-სახეზე ჩარხზე, ხოლო შემდეგ საქლესი ან საპირე ქლიბით. დასამუშავებელი ზედაპირების ზომისა და ფორმის შესამოწმებლად იყენებენ თარგებს ისე როგორც ეს ნაჩვენებია 253-ე ნახაზზე.

C-4 კომბაინების სფერული სახსრები ცვლება კონუსური მიწნართველების ზედაპირზე. გაცვეთილ ზედაპირებს დააღუღებენ და შემდეგ დაამუშავებენ სახარატო ჩარხზე. გაჩარხვის შემდეგ სრულდება წახნაგების მონიშვნა და გაჭლიბვა. წახნაგები სახსრებს ტორ-

სების მიმართ გაქლიბული უნდა იქნეს 60° -იანი კუთხით ისე, რომ მათ შორის ზომა იყოს $16-0,2$ მმ-მდე. გაქლიბული ზედაპირები უნდა იყოს სუფთა, ღრმა კაწრულე-ბისა და ანაგლეჯების გარეშე. წახნაგების ზედაპირსა და ტარსს შორის კუთხეს ამოწმებენ თარგით.

ზოგ შემთხვევაში დეტალე-ბის გაცვეთილი ზედაპირების გამოსწორება იმაზე დაიყვანე-ბა, რომ მათ მოქლიბავენ ან გამოქლიბავენ წესიერი ფორ-მის მიღებამდე.

ამ დროს დეტალის საწ-ყისი ზომა იცვლება და, მაშასა-



ნახ. 253. თა-რგების გამო-ყენება ქლიბ-ვის დროს.

დამე, შესაუღლებელი დეტალი უნდა შეიცვალოს სხვა, შესაბამისი ზომის, დეტალით.

რემონტის დროს გაქლიბვის გამოყენების მაგალითს შეიძლება წარმოადგენდეს დეტალები, რომლებსაც სასოგმანე ღარები აქვთ.

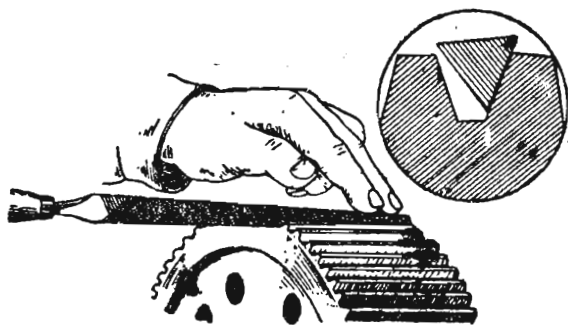
ხანგრძლივი მუშაობის დროს, მაგალითად, C-4 კომბაინის ორმაგი ვარსკვლავის სასოგმანე ღარი ითვლება, რის შედეგად სუსტდება ლილვზე ჩასმა.

იმისათვის, რომ აღადგინონ ვარსკვლავის ნორმალური ჩასმა ლილვზე მის გვერდით კედელზე გაქლიბავენ $13+0,12$ მმ ზომამდე, ხოლო ლილვის ღარს გასწორებენ საფრეზ ჩარჩზე. ღარის გვე-რდითი კედლები უნდა იყოს სწორი და სუფთა. ვარსკვლავის ღერძის სასოგმანე ღარის კედლების არაპარალელურობა მთელ მის სიგრძეზე უნდა იყოს არა-უმეტეს $0,15$ მმ-ისა. სასოგმანე ღარის შეზღავნა გაცვეთის შედეგად ახადებენ ახალ ღარს, რომელიც ძველის მიმართ გადანაცვლებული უნდა იქნას 90° -ით. ღარს გაჭ-რიან ბუნების საშუალებით და შემდეგ გამოქლიბავენ ნორმალურ ზომამდე.

ზოგ შემთხვევაში გაცვეთილ ზედაპირებს თავისუფალ ზომაზე გაქლიბავენ მანამდე, სანამ არ გადააცლიან ცვეთის კვალს.

მუხლუხა ტრაქტორების წამყვანი და ამყოლი დოლების შლიცები წვეროვნზე და ჯგერდითს ზედაპირებს ცვდება. ჯგერდითს ზედაპი-რებზე თავს იჩენს უსწორობა, რაც ხელს უშლის წამყვანი დისკოების

ნორმალურ გადაადგილებას: ამ დეფექტის აღმოფხვრას აწარმოებენ ქლიბის საშუალებით უსწორობის გასუფთავების გზით (ნახ. 254).



ნახ. 254. წამყვანი დოლის გაცვეთილი შლიცების მოქლიბვა.

8. საჰეინკლო საფუზაოეგი გაცვეთილი, გლუვი და კუთხვილიანი ნახვრეტების მძონე დეტალეების რეზონანის დროს

ტრაქტორის ან კომბაინის ხანგრძლივი მუშაობის დროს, აგრეთვე მექანიზმების ხშირი დაშლა-აწყობის დროს, ბევრ დეტალს უცვდება გლუვი და კუთხვილიანი ნახვრეტი.

გლუვი ნახვრეტები ითელება ან იხეხება და ამის შედეგად მათი ფორმა არაწესიერი ხდება. ასეთ ნახვრეტებს, მათთვის წესიერი ფორმის მინიჭების მიზნით, უფრო დიდ დიამეტრზე გაბურღავენ საბურღი ჩარხით ან დრელის საშუალებით, ან გაშლიან ხელის საფართებით. ზოგ შემთხვევაში გაცვეთილ ნახვრეტებს შეადულებენ, ხოლო შემდეგ გაბურღავენ ნორმალური ზომის ახალ ნახვრეტს. ასე, მაგალითად, CT3-НАТИ ტრაქტორის ვენტილატორის სამართში სათითო ნახვრეტები ცვდება. ან ნახვრეტების დიამეტრის ნორმალური ზომა არის 9 მმ. ნახვრეტების 9,5 მმ დიამეტრამდე გაცვეთის დროს მათ 10 მმ-მდე გაბურღავენ. თითები ამ შემთხვევაში უნდა ჩაისვას სხვა, ე. ი. სარემონტო ზომისა. ნახვრეტების შემდგომი გაცვეთის დროს 10,5 მმ და მეტ ზომამდე მათ ელექტროკალური შედულებით შეადულებენ. დადულების შემდეგ მოქლიბავენ ლითონის კორძებს და სამართში ნახვრეტს მონიშნავენ ახალი დეტალის, ნახაზის ან თარგის მიხედვით და გაბურღავენ 9 მმ დიამეტრის ბურღით.

ზოგჯერ გაცვეთილ ნახვრეტებს წესიერ ფორმას აძლევენ სარემონტო ზომამდე გაფართოების გზით.

მაგალითად, მქნევარას მორგეში და მუხლა ლილვის მილტუჩში ჭანჭიკების ნახვრეტების გაცვეთის შემთხვევაში მათ სარემონტო ზომამდე გააფართოებენ ხელის საფართების საშუალებით. იმისათვის, რომ ნახვრეტები ზუსტად ემთხვეოდეს ერთმანეთს გაფართოებას აწარმოებენ ლილვთან მქნევარას 'შეერთების' შემდეგ.

კუთხვილის აღდგენა ნახვრეტებში. კუთხვილის დამახასიათებელ დეფექტებს წარმოადგენს თელვა, ცვეთა, მოგლეჯა და გამობურცვა. აბაზანაში დეტალების რეცხვის დროს შეუძლებელია მათ კუთხვილიან ნახვრეტებს, განსაკუთრებით ყრუ ნახვრეტებს, სავსებით მოვაშროთოთ ტუჩები, ამიტომ მანამდე, სანამ შევამოწმებდეთ კუთხვილის მდგომარეობას საჭიროა ნახვრეტში 'გეკუმშული' ჰაერის 'შებერვა' ან ჭანჭიკის ჩახრახნა.

დათვალიერება უმჯობესია ვაწარმოოთ გადასატანი ელექტრონათურის საშუალებით. ამასთან, შეიძლება გამოიმუშავენებულ იქნას ძაფების მოგლეჯა, კუთხვილის თელვა ან გამობურცვა. კუთხვილის ცვეთას ამოწმებენ ახალი ჭანჭიკის ან საკუთხვილე კალიბრის საშუალებით.

ნახვრეტებში კუთხვილის რემონტი წარმოებს ერთ-ერთი შემდეგი ხერხით: 1) სარემონტო ზომის კუთხვილის მოჭრით და 2) კუთხვილიანი საცობების დაყენებით, შემდგომში მათი გაბურღვით და ნორმალური კუთხვილის მოჭრით.

სარემონტო ზომის კუთხვილების მოსაჭრელად ნახვრეტებს გაბურღავენ (გააფართოებენ):

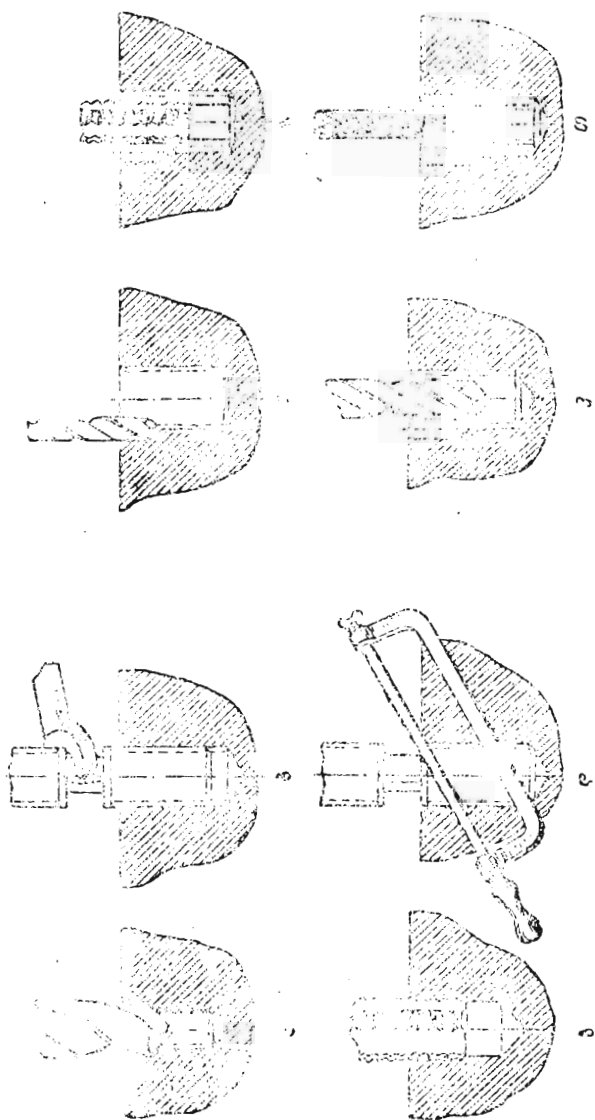
M16×2 მმ კუთხვილის დროს	16,3 მმ ბურღით
M14×2 " " "	13,7 " "
M12×1,75 მმ " " "	11,7 " "
M10×1,50 " " "	10,0 " "
M8×1,25 " " "	8,3 " "

გაბურღულ ნახვრეტებში მოჭრიან ახალ კუთხვილებს:

16,3 მმ ნახვრეტში	1M18×1,5 მმ კუთხვილს
13,7 " " "	1M16×2,0 " "
11,7 " " "	1M14×2,0 " "
10,0 " " "	1M12×1,75 " "
8,3 " " "	1M10×1,50 " "

გადიდებულკუთხვილიან გარემონტებულ ნახვრეტებში ჩასვამენ შესაბამისი სარემონტო ზომების სამაგრ ჭანჭიკებს ან სარკებს.

მაგალითისათვის განვიხილოთ JT-54 ტრაქტორის უკანა ხიდის კორპუსში მართვის კოლოფისა და საბოლოო გადაცემათა გარსაც-



ნახ. 255. დაცუთხელი ნაბერტის აღგება საფ. ბის ჯაგნების გზით: ა—გადეოთილი ნაბერტის გაბტრლევა; ბ—საცდისათვის კუთხილის მუტა; გ—საცდის ჩაზაანა; დ—საცდის გაღება ხერხუნას საშუალებით; ე—წკრილისათვის ნაბერტის გატრლევა; ვ—ნაბერტის გაბტრლევა საცდის ზ—კუთხილის მუტა საცდის; თ—კუთხილის შემოწმება კალიბრით.

მის სამაგრი ჭანჭიკების ჩასახრახნი კუთხვილების რემონტი. კუთხვილის ნორმალური ზომაა $M14 \times 2$. ნორმალური ($M14 \times 2$) კუთხვილის გაცვეთის ან მოგლეჯის შემდეგ ნახვრეტს გაბურღავენ 13,7 მმ ბურლით, ხოლო შემდეგ მასში მოჭრიან სარემონტო ზომის $M16 \times 2$ კუთხვილს.

სარემონტო ზომის კუთხვილის გაცვეთის ან მოგლეჯის შემთხვევაში მისი აღდგენა წარმოებს კუთხვილიანი საცობის დაყენების ხერხით (ნახ. 255). ამისათვის ნახვრეტს გაბურღავენ (გაფართოებენ) 21,7 მმ დიამეტრამდე (ნახ. 255, ა) და მასში მოჭრიან $M24 \times 2$ კუთხვილს (ნახ. 255, ბ).

სასარატო ჩარხზე ტ. 3 მარკის ფოლადისაგან დაამზადებენ კუთხვილიან საცობს. მის ზუა ნაწილს გაუქლიბავენ 17-მილიმეტრიანი გასაღების მოსარგებ ნათალს. საცობს ნახვრეტში ჩახრახნიან ბოლომდე (ნახ. 255, გ) და გამოშვებულ ნაწილს გადაჭრიან ხერხუნით (ნახ. 255, დ). საცობის გამოშვებული ნაწილის ტორსს გაქლიბავენ კორპუსის ძირითადი ლითონის თანპირად. საცობის წრეხაზის მიხედვით 10—12 მმ სიღრმეზე გაბურღავენ 5 მმ დიამეტრის 1—2 ნახვრეტს (ნახ. 255, ე). ნახვრეტში ჩაარჭობენ ფოლადის გლუვ წკირებს, რომელთა დანიშნულებაა საცობს არ მისცენ თავისუფლად წმობრუნების საშუალება. წკირების გარეგან ბოლოებს გაქლიბავენ ძირითადი ზედაპირის თანპირად. შესაუღლებელ დეტალებს (კოლოფს ან გარსაცმს) მიამაგრებენ კორპუსზე 2—3 ჭანჭიკით და მათი მიხედვით საცობებზე მონიშნავენ ცენტრებს. ამის შემდეგ კორპუსს დააყენებენ საბურღ ჩარხზე, საცობებში გაბურღავენ $\varnothing 11,8$ მმ ნახვრეტებს (ნახ. 255, ბ) და მათში მოჭრიან ნორმალური ზომის კუთხვილებს. მოჭრილ კუთხვილებს შეამოწმებენ საკუთხვილე კალიბრით (ნახ. 255, დ) ან საკონტროლო ჭანჭიკით.

კონდუქტორების გამაყენება კლუფი და კუთხვილიანი ნახვრეტების აღდგენის დროს. ზოგ შემთხვევაში გლუვი და კუთხვილიანი ნახვრეტების აღდგენა მაღალი სიზუსტით უნდა შესრულდეს, რასაც სპეციალური კონდუქტორების გამოყენებით აღწევენ.

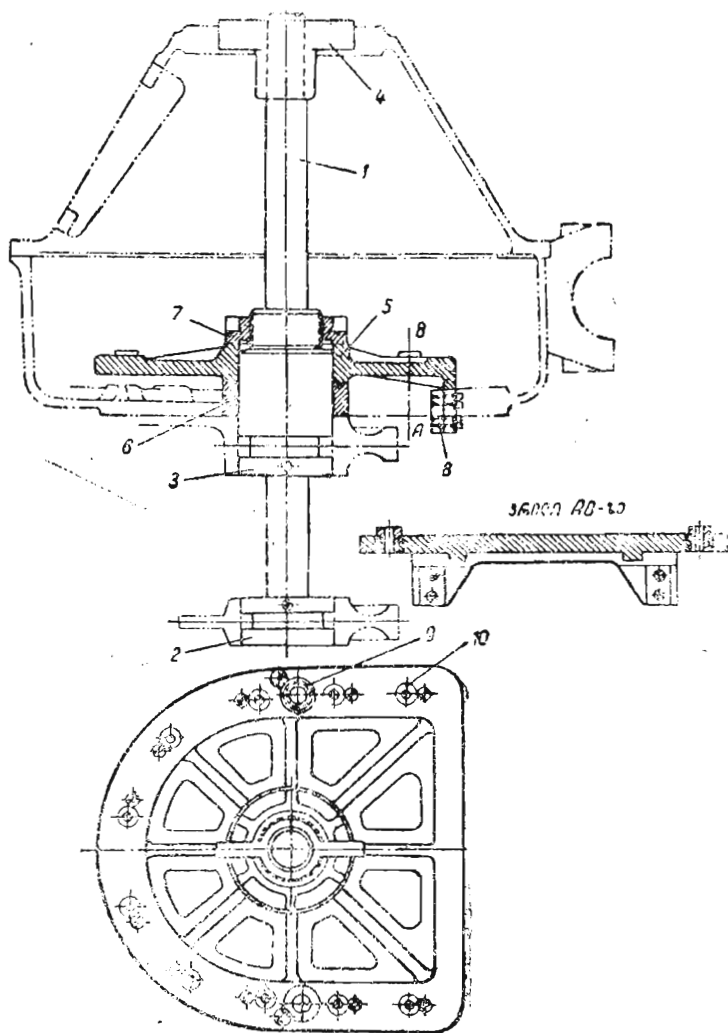
განვიხილოთ კონდუქტორის გამოყენების მაგალითი იმ ნახვრეტების აღდგენის დროს, რომლებიც განკუთვნილი არიან ДТ-54 და СТЗ-НАТИ ტრაქტორების ძრავების ბლოკებში დასაყენებელი წკირებისა და უკანა კოჭის სამაგრი ჭანჭიკებისათვის.

ДТ-54 და СТЗ-НАТИ ტრაქტორების ბლოკებში და უკანა კოჭებში დასაყენებელი წკირებისათვის განკუთვნილი გაცვეთილი ნახვრეტების აღდგენას ახდენენ ნახვრეტების სარემონტო ზომამდე გაფართოების გზით.

СТЗ-НАТИ-ის ძრავას ბლოკთან უკანა კოჭის დასამაგრებელი ჭანჭიკების გაცვეთილი ნახვრეტები შეიძლება ხელახლა მოიჭრას სარემონტო ზომაზე, ხოლო მათი შემდეგი გაცვეთის დროს აღდგე-

ნილ იქნას ნორმალურ ზომამდე საცობის დაყენების გზით. დასაყენებელი წკირის ნახვრეტის გასაშლელად საჭიროა, რომ უკანა კოჭი დიდი სიზუსტით დადგათ ბლოკის მიმართ, რასაც კონდუქტორის საშუალებით აღწევენ (ნახ. 256).

კონდუქტორი შედგება ლილვაკისაგან 1, რომელზედაც დაწნეხით



ნახ. 256. საცობში ნახვრეტის გასაბურღი კონდუქტორი.

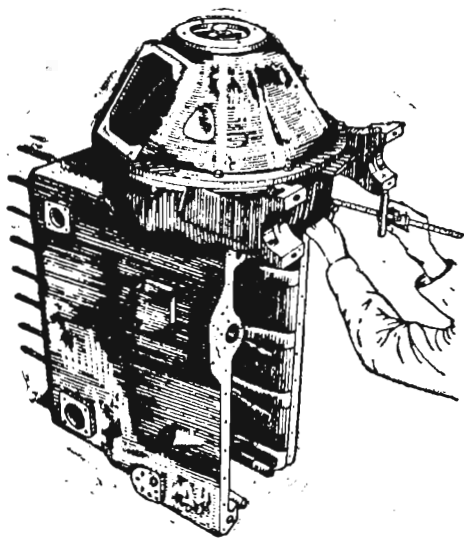
ჩამოცემულია მილისებო 2 და 3, ცოცისაგან 4, ფილისაგან 5, დისტანციური რგოლისა 6 და ქანჩისაგან 7.

მილისას 3 გარე ბოლოზე აქვს კუთხვილი, რომელზედაც ჩახრახნილია ქანჩი 7, ფილაზე 5 განლაგებულია თორმეტი ნახვრეტი, რომლებშიაც ჩაწნეხილია ფოლადისაგან დამზადებული ნაწოთობი კონდუქტორული მილისები. ორი კონდუქტორული მილისა 9, რომლებსაც დანარჩენებთან შედარებით უფრო დიდი დიამეტრი აქვთ, გამოიყენებიან ბურლის მიმართულებისათვის იმ ნახვრეტების ბურლის დროს, რომლებიც განკუთვნილი არიან დასაყენებელი წკირებისათვის, ხოლო დანარჩენი მილისები 10 იმ ნახვრეტების ბურლის დროს, რომლებიც განკუთვნილი არიან უკანა კოჭის ბლოკთან მისამაგრებელი ჭანჭიკებისათვის.

ფილის კორძებზე მიხრახნილია ორი ზუსტად დამუშავებული ფოლადის პატარა ფილა 8. შუა ნაწილში ფილას აქვს ნახვრეტი, რომლის დიამეტრი უდრის 100 მმ-ს.

კონდუქტორით სარგებლობენ შემდეგნაირად:

ბლოკს დააყენებენ ვერტიკალურ მდგომარეობაში ისე, რომ უკანა კედელი ზემოთ მოექცეს. მე-5 და მე-4 ძირითადი საკისრების სადებების ბუდეებში დააყენებენ სუთს, რომელსაც მოუჭერენ



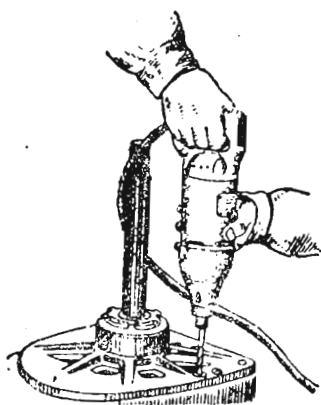
ნახ. 257. გადამბის ქუროს კარტერის უკანა კოჭის დაყენება ბლოკზე.

საკისრების სახურავეებით, ბლოკზე დაიდგმება უკანა კოჭი, რომელზედაც დამაგრებენ გადამბის ქუროს კარტერს (ნახ. 257). ამასთან, სუთის გარეგანი ბოლო მოთავსდება მთავარი გადამბის ლილვის უკანა საკისრის ბუდის ნახვრეტში. სუთის ბოლოზე ჩამოაცმევენ მცოცს და გადაადგილებენ რა საჭირო მიმართულებით უკანა კოჭის კარტერთან ერთად, აღწევენ იმას, რომ მცოცი ჯდებო-

დეს სუთზე საბრჯენამდე და ჩაჭედვის გარეშე თავისუფლად ბრუნვადეს კარტერის ნახერცში. ასეთი დაყენება უზრუნველყოფს მუხლა ლილვისა და მთავარი გადაბმის ქუროს ლილვაცის ღერძთა თანამთხვევას. შემდეგ საჭიროა შივალწიოთ იმას, რომ უკანა კოჭის თათების დამუშავებული სიბრტყეები ბლოკის ქვედა სიბრტყის პარალელური იყოს. ეს მდგომარეობა მოწმდება შტანგენსილრმესაზომის საშუალებით ისე როგორც ეს 257-ე ნახაზზეა ნაჩვენები.

ბლოკის ქვედა სიბრტყესა და მარჯვენა და მარცხენა თათების სიბრტყეებს შორის მანძილი უნდა იყოს ერთნაირი, რასაც იმით აღწევენ, რომ უკანა კოჭს მთავარი გადაბმის კარტერთან ერთად შემოაბრუნებენ სუთის ღერძზე.

უკანა კოჭის დაცენტრების შემდეგ მას მიამაგრებენ ბლოკზე ქანჭიკებით, რომლებიც ჩაიხრახნებიან მთავარი გადაბმის კარტერის კრიჭიდან. უკანა კოჭის დამაგრების შემდეგ კარტერს მოხსნიან და ბლოკსა და უკანა კოჭში ერთ-ერთი სარემონტო ზომის მიხედვით (18,5 ან 19მმ) ხელის საფართის საშუალებით ერთი გავლით გაათაროთებენ ნახერცს.



ნახ. 258. ნახერცების ბურღვა საცობებში კონდუქტორის მიხედვით.

ციურ რგოლს. დასაყენებელი ბაზების როლს ფილასათვის ასრულებს მე-5 ძირითადი საკისრის ბუდეში დამაგრებული მილისას ზედაპირი და ბლოკის ქვედა სიბრტყე. ფილას მიაჭერენ ბლოკის უკანა კედელზე ქანჩით, რომელიც მილისას კუთხვილიან ნაწილში ჩაიხრახნება.

საბურღ ჩარხზე ან ელექტროდრელების საშუალებით და ფილაზე არსებულ კონდუქტორულ მილისებში გავლით საცობებში გაბურღავენ 11,7 მმ დიამეტრის ნახერცებს (ნახ.258). კონდუქტო-

УТЗ - НАТИ ძრავას

ბლოკში უკანა კოჭის სამაგრი ქანჭიკებისათვის კუთხვილიანი ნახერცების აღსადგენად იტყვიან შენდევნირად:

საბურღ ჩარხზე ან ელექტროდრელზე, სარგებლობენ რა ზემოთ აღწერილი კონდუქტორით, გაბურღავენ ნახერცებს 24,7 მმ დიამეტრამდე და მოკრიან მათში კუთხვილს.

ბლოკში დამაგრებულ სუთზე ჩამოაცმევენ კონდუქტორის ფილას და დისტან-

რის მიხედვით ბურღვა უზრუნველყოფს ნახვრეტების ზუსტ განლაგებას. გაბურღულ ნახვრეტებში მოჭრიან ნორმალური ზომის, ე. ი. $M14 \times 2$ მმ კუთხვილებს.

9. მოქლონების გამოყენება მანქანების რემონტის დროს

ტრაქტორებისა და სასოფლო-სამეურნეო მანქანების ბევრ კვანძს აქვს დეტალები, რომლებიც ერთმანეთთან მოქლონებით არიან შეერთებული. მანქანების ხანგრძლივი მუშაობის შედეგად მოქლონური შეერთებები სუსტდება და კვანძის სიმტკიცე ირღვევა.

ნახვრეტის უმნიშვნელო ცვეთის დროს დეტალების შეერთების სიმტკიცეს შეიძლება ძივალწიოთ მოქლონების მოჭიმვით. თუ დეტალების ნახვრეტების ცვეთა დიდია, მაშინ აუცილებელია კვანძის კვლავმოქლონება (გამოქლონება და ახლად დამოქლონება). კვანძის კვლავმოქლონებას ახდენენ აგრეთვე იმ შემთხვევაში, როცა ცალკეული დეტალები უფარგისი ხდება და მოითხოვს შეცვლას.

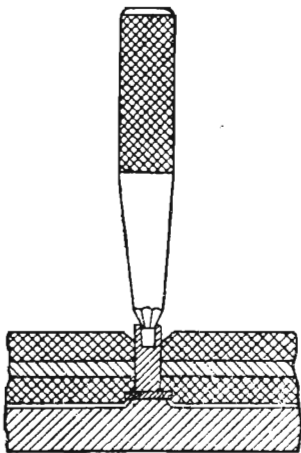
ნავალითისათვის განვიხილოთ $DT 54$ ტრაქტორის მთავარი გადაბმის ქუროს ამჟოლი დისკოს რემონტი.

ამჟოლი დისკოს მანქანათმშენებელ დეფექტებს წარმოადგენს დისკოს მორგვისა და ზეთსაჭერის შემაერთებელი მოქლონების შესუსტება და რაინგსტის ზესადებების ცვეთა. მოქლონების შესუსტების დროს დეტალების ნახვრეტები ფართოვდება, რასაც შეუძლია გამოიწვიოს დისკოს გატეხა. დისკოს მორგვისა და ზეთსაჭერის შეერთების სიმტკიცის აღსადგენად საჭიროა შემდეგნაირად მოვიქცეთ: $12-დან 9-10$ მოქლონი მოვჭრათ და გაგბურლოთ ნახვრეტები მორგეში, დისკოსა და ზეთსაჭერში (ერთად) $\varnothing 9$ მმ ბურღის საშუალებით. მოვაბდინოთ დეტალების ცხლად დამოქლონება გადიდებული ზომის მოქლონებით. მოვჭრათ დარჩენილი $2-3$ მოქლონი, გაგბურლოთ ნახვრეტები და აგრეთვე ცხლად დავამოქლონოთ დარჩენილი მოქლონები. მოქლონის თავები უნდ მოიტკეცოს, მიიღოს წესიერი სფერული ფორმა და მჭიდროდ უნდა ეკვროდეს ზეთსაჭერისა და მორგვის სიბრტყეებს.

რაინგსტის ზესადებების ცვეთის შემთხვევაში მათ ახლებით ცვლიან. ამ სამუშაოს ასრულებენ შემდეგნაირად: სპეციალური სახვრეტით გამოადგობენ ძველ მოქლონებს და მოხსნიან გაცვეთილ ზესადებებს. აიღებენ ორ ახალ ზესადებს და კახრაკების ან ორი ხელის გირაგის საშუალებით მიაწვარებენ ამჟოლ დისკოზე.

ამჟოლი დისკოს ნახვრეტების მიხედვით ზესადებში გაბურღავენ ნახვრეტებს $\varnothing 4,5$ მმ ბურღით. თითოეულ ზესადებს გაბურღვის შემდეგ ჩააღრუებენ ერთი მხრიდან $2,5$ მმ სიღრმეზე $\varnothing 9$ მმ საღრუ-

ებელი ტორსული ბურლის საშუალებით. ზესადებებს მიადგამენ დისკოს ორივე მხრიდან ისე, რომ ნახვრეტების უდიდესი დიამეტრები გარედან მოექცეს და მიამაგრებენ დისკოზე 4 სპეციალური მოქლონით, რომლებსაც ერთმანეთისაგან დაახლოებით თანაბარი მანძილით დააშორებენ და განალაგებენ წრეხაზზე. ზესადებებთან ერთად აწყობილ დისკოს დადებენ ფილაზე და ჩაქუჩისა და სპეციალურად აღესილი სახვრეტის საშუალებით მოახდენენ ზესადებების რიგრიგობით დამოქლონებას ყველა 36 მოქლონით (ნახ. 259).



ნახ. 259. გადამის ქუროს ამ-
ყოლი დისკოს რაიბესტის ზესა-
დებების მოქლონების დამოქლო-
ნება სპეციალური სახვრეტის
საშუალებით.

რაიბესტის ზესადებები მჭიდროდ უნდა ეკვროდეს ამჟოლ დისკოს, მოქლონის თავები სულ ცოტა 1 მმ სიღრმეზე უნდა იყოს ჩაფლული სადების ტანში. მიმოქლონვილ ზესადებებს არ უნდა ჰქონდეს ამოზნექილობა და ჩაზნექილობა. ამჟოლი დისკოს დაბრეცა მიმაგრებულ ზესადებებთან ერთად არ უნდა აღემატებოდეს 0,3 მმ-ს. ზოგ შემთხვევაში მოქლონვა ზესადებების დასამაგრებლად გამოიყენება ისეთ დეტალებზე, რომლებიც გაბზარული ან გაწყვეტილი არიან. მუხრუჭის ფოლადის ლენტის გაბზარვის ან გაწყვეტის შემთხვევაში მას შეაკეთებენ ზესადების დადებით. ზესადებს გამოჭრიან ადგილზე 2,5—3 მმ სისქის 20 მარკის ფოლადისაგან და ზესადების ნაპირებიდან 10—15 მმ დაშორებით და ცენტრებს შორის 18 მმ მანძილით მონიშნავენ ნახვრეტებს დამოქლონებისათვის. შემდეგ დაწერტავენ ნახვრეტების ცენტრებს და ზესადებებს ხელის გირაგებით მიამაგრებენ ლენტზე. საბურღი ჩარხზე ზესადებებსა და ლენტში ერთად გაბურღავენ $\varnothing 5,5$ მმ ნახვრეტს. მოქლონის თავებისათვის ლენტზე აკეთებენ ღრუებს $\varnothing 12$ მმ ბურლის საშუალებით. მოქლონებს დააყენებენ ზესადების მხრიდან და დაამოქლონებენ ლენტის მხრიდან. დამოქლონებული თავები უნდა ჩაეფლოს არანაკლებ 0,3 მმ სიღრმეზე და დიამეტრი ჰქონდეს არანაკლებ 9 მმ-ისა.

10. მილესვის გამოყენება ძრავების რემონტის დროს

ტრაქტორის ძრავების ზოგიერთ მექანიზმს აქვს ისეთი დეტალები, რომლებიც თავიანთი მუშაობის პირობების მიხედვით მჭიდროდ უნდა ეხებოდნენ ერთმანეთს. ამას უზრუნველყოფენ ამ

დეტალების შეუღლებული მუშა ზედაპირების მილესვის გზით როგორც მათი დამზადების, ისე რემონტის დროს. განსაკუთრებით გულდასმით არის ერთმანეთთან მილესილი სათბობი მასალის აპარატის ძალიან ზუსტი დეტალები: ყვინთა, მასრა, უკუსარქველი და მისი ბუდე, ნემსი და ფრქვევანას გამტარქვევი; აგრეთვე ცილინდრების სახურავში ბუდეებთან სარქველები, კარბურატორის ნემსა სარქველები მის ბუდეებთან, სათბობის ავზის ონკანები და სხვა დეტალები. მუშაობის პროცესში დეტალების ზედაპირები ცვდება, რის შედეგად შეერთების სიმტკიცე ირღვევა და მისი აღდგენა მხოლოდ მილესვის საშუალებით შეიძლება.

დეტალების ჩასმის სიმჭიდროვის აღდგენის მახასიათებელ მაგალითს წარმოადგენს სარქველების მილესვა ცილინდრების სახურავებში ბუდეებთან.

მუშაობის მძიმე პირობების შედეგად ცილინდრების სახურავებში ბუდეებისა და სარქველების თეფშების საყრდენი ზედაპირები გამოიწვება და გაიხეხება, რის გამო ირღვევა აირშეულწევობა (პერმეტულობა) და ძრავას სიმძლავრე ეცემა.

შეხების სიმჭიდროვის აღდგენას აღწევენ ბუდესთან სარქვლის მილესვის საშუალებით. ვიდრე დაიწყებდნენ მილესვას, სპეციალურ ჩარხზე აწარმოებენ სარქვლის თეფშის ნაზოლის ხეხვას მანამდე, სანამ არ გაქრება ცვეთის კვალი. სახურავების ბუდეების ნაზოლს წინასწარ დაამუშავენ სპეციალური ფრეზების საშუალებით. ფრეზები მზადდება ოთხი ცალისაგან შემდგარი ანაწყობის სახით (ნახ. 260). ორ მათგანს — ა და დ-ს მუშა ნაწილის დახრილობის კუთხე აქვს 45° და ეწოდებათ მუშა ფრეზები. აქედან ერთი მათგანი შავია (უხეში დამუშავებისათვის), ხოლო მეორე — სუფთა. დანარჩენი ორისაგან — ბ და გ-საგან, ერთს აქვს დახრილობის კუთხე 15° , ხოლო მეორეს — 75° და ეწოდებათ მიმჭრელი ფრეზები.

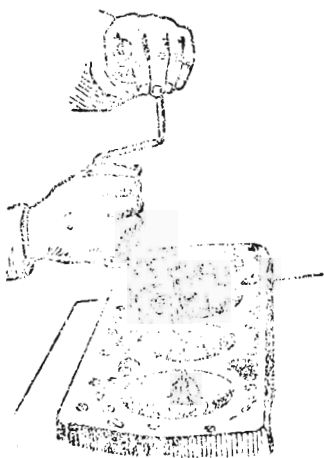
ბუდეების ბოლოების დამუშავება ფრეზებით წარმოებს შემდეგი მიმდევრობით.

შავი მუშა ფრეზით ხსნიან ნაწესა და უსწორობას მანამდე, სანამ არ მიიღება სუფთა და სწორი ნაზოლი. ამასთან, ნაზოლი შეიძლება აღმოჩნდეს მეტის-მეტად განიერი. იმისათვის, რომ ნაზოლს ნორმალური სიგრძე მიეცეს, მას დაამუშავენ მიმჭრელი ფრეზით. საბოლოოდ ნაზოლს სუფთა მუშა ფრეზით დაამუშავენ.

ბუდეებთან სარქველების მილესვა შეიძლება შესრულდეს ხელის ხელსაწყოებით ან სპეციალურ ჩარხებზე.

ჩარხზე მილესვა ბევრჯერ უფრო მწარმოებლურია და ამიტომ იგი ფართოდ არის გავრცელებული არა მარტო სარემონტო ქარხნებში, არამედ სარემონტო-ტექნიკური სადგურების სახელოსნოებშიც. ხელის ხელსაწყოთი სარქვლის მილესვა წარმოებს შემდეგნაირად:

ზუმტარის ფხვრილისა და ზეთის ნარევის ნახევრად თხევად მდგომარეობამდე მიყვანის გზით აწარმოებენ მისაღეს პასტას. სარქელის ღეროზე ჩამოაცმევენ სუსტ ზაზმარას. ხოლო ნაზოლს დაფარავენ სახეხი პასტით და სარქველს ჩადგავენ მიწმართველ მილისაში.



ნახ. 261. სარქვლების მიღება ციბრუტის საშუალებით.



ნახ. 262. სარქვლების მიღების სქემა.

ციბრუტის (ნახ. 261) ან სპეციალური დრელის საშუალებით სარქველს აბრუნებენ $1/4$ ბრუნით მარჯვნივ და მარცხნივ და თანდათან შემოაბრუნებენ ირგვლივ. ერთი ნახევრე მობრუნების დროს სარქველს მიაჭერენ ბუდეს, ხოლო უკუმოტრუნების დროს აუშვებენ და ზამბარას მოქმედებით სარქველი ამოიწევა ზევით (ნახ. 262).

263-ე ნახაზზე გამოსახულია 3L-2 მოდელის ჩარხი, რომელზედაც აწარმოებენ ავტოტრაქტორების ძრავების სარქვლების მიღესადა.

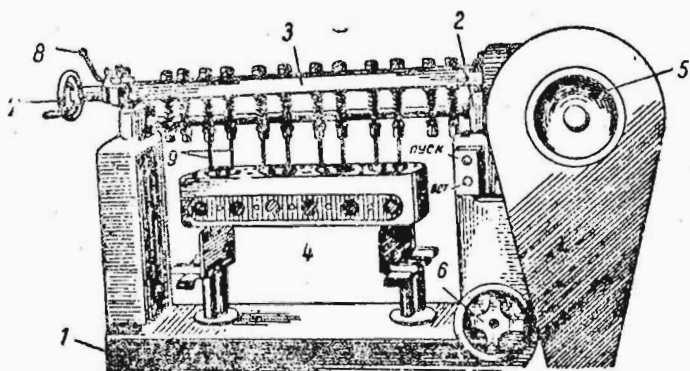
ჩარხის შპინდელს აქვს უკუმოტრუნ-ბრუნვითი მოძრაობა 360° ზე და უკუმოტრუნ გადატანითი მოძრაობა ვერტიკალური მიმართულებით.

ჩარხის მუშაობის დროს შპინდელები აწევენ სარქვლებს და ამავე დროს ბრუნვითს მოძრაობას ანიჭებს მათ. ჩარხზე სარქვლის მისაღესად უნდა გაცეოდეს შემდეგი.

1. ცილინდრების სახურავი უნდა დაიდგას ასაწევი ბაქნის კუთხედებზე 4 და დაიცენტროს შპინდელების მიხედვით.

2. შპინდელის კორპუსი აწეულ იქნას ზედა მდგომარეობაში 5 საჭევერის შემობრუნებით.

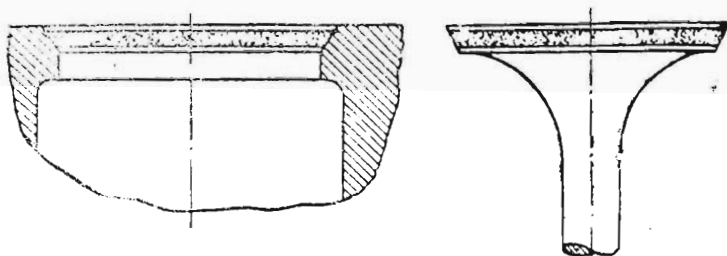
3. სარქველების ნაზოლები დაითაროს მისალესი პასტის თხელი შრით, ღეროებზე ჩამოეცვას ზამბარები და სარქველები ჩაიდგას მიმმართველ მილისებში.



ნახ. 263. სარქველების მისალესი ჩარბი: 1—სადგარი; 2—რედუქტორი; 3—შპინდელის კორპუსი; 4—ასაწევი ბაქნის კუთხედები; 5—დასაყენებელი საჭევეარი; 6—ასაწევი ბაქნის საჭევეარი; 7— გადაადგილების მექანიზმის საჭევეარი; 8— გადაადგილების მექანიზმის სახელური; 9—გადასაყვანები.

4. 6 საჭევერის შემობრუნებით სახურავი აიწიოს ისე, რომ გადასაყვან ღეროებს 9 მცირე ძალის დროს შეეძლოთ კვადრატებით შესვლა შპინდელის ნახვრეტებში, ხოლო ნიჩბებით—სარქველების თეფშების განაჭრებში.

5. გადასაყვანი ღეროები 9 ჩაიდგას შპინდელის ნახვრეტებში და სარქველების განაჭრებში.



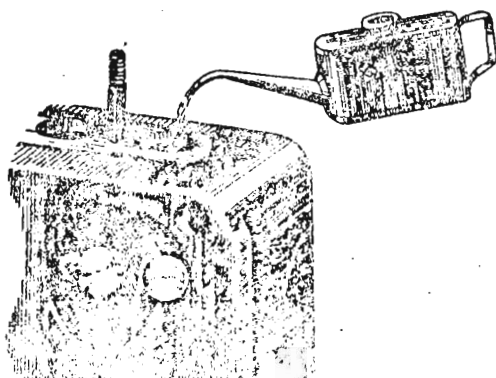
ნახ. 264. სარქელის ბუდის ნაზოლის მდებარეობა ცილინდრების სახურავში და სარქველზე.

6. საჭევერის მობრუნებით სახურავი გადაადგილდეს ისე, რომ სარქელის თეფშა და ბუდეს შორის ღრეიო იყოს 12—14 მმ.

7. ავტომატური გადაადგილების მექანიზმის სახელური 8 გადაყვანილ იქნას წინა ან უკანა განაპირა მდებარეობაში.

თუ ჩაობის მუშაობის დროს ავტომატური გადაადგილების მექანიზმის საქვევარი 7 არ ბრუნავს, მაშინ სახელური 8 უნდა გადავიყვანოთ ადრე არსებული მდებარეობის საწინააღმდეგოდ.

8. კნოპზე—„გაშვება“—ხელის დაჭერით ჩარხი ამუშავდეს 2—3 წუთით და გაჩერდეს. შპინდელის კოოპუსი აიწიოს ზედა მდგომარეობაში, ცილინდრებს სახურავი დაეშვას ქვემოთ და ამოღებულ



ნახ. 265. სარქელის მილესვით ხარისხის შემოწმება.

იქნას გადასაცვანი ღეროები.

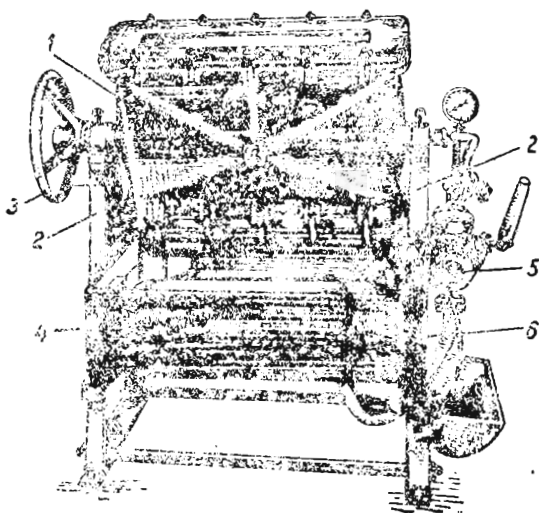
9. ამოღებულ იქნას სარქელები და მილესვის ხარისხი შემოწმდეს ნაზოლის მდგომარეობის მიხედვით. სარქელის მაღესილ ნაზოლს უნდა ჰქონდეს 1,5—2,5 მმ სიგანის სწორი პერქალი რგოლისებრი ზოლი, როგორც ეს 244-ე ნაბაზზეა ნაივენეი.

მილესვის საბოლოო შემოწმება წაომოვას ცილანდრების სახურავის სარქელებთან ერთად აწვობის წედეგ. ამისათვის ცილინდრების სახურავის შემწოვ და გამოპოლქვ სარქელეაში ჩაასამენ ნავთს (ნახ. 265) და დააყოვნებენ 5 წუთს. კარგად მიღეილი სარქელის დროს ჟონვას არ უნდა ქონდეს ადგილი. თეფშის ქვემოდან გაჟონვის არსებობის შემთხვევაში სარქელის მილესვა უნდა განმეორდეს.

11. საუნიკლო საშუალოები სათბობი მასალის ავზების, რადიატორების გულშია და განიხილას საინსტრუქციის დროს

სათბობი მასალის ავზების რემონტი. სათბობი მასალის ავზების დაზიანებები გვხვდება მოთელვისა და აწარების სახით. დიდი ზომის ბზარებს შეადუღეინ აიზული შედუღებით, ხოლო მცირე ზომის ბზარების მიჩილავენ.

ვიდრე დავიწყებდეთ ბზარის მირჩილვის (აგრეთვე შედუღებას) ავზი გულმოდგინედ უნდა გაირეცხოს ნ%-იანი კაუსტიკური სოდის ხსნარით, გამოისხას ხსნარი და სუფთა იყოს. გაივსოს ავზი. ავზის წყლით გავსების მიზანია ის, რომ მისი გახურების დროს სათბობის ორთქლის ააღება არ მოხდეს. ბზარის ირგვლივ უბანს



ნახ. 266. რადიატორების გამოსადეგი ჰიდრაულიკური სტენდი.

სახეწით გაფუჭავენ საღებავისა და ჟანგისაგან, ხოლო შემდეგ ფუნჯით წაუსვამენ მომწამვლელს და კალის სარჩილით მირჩილვენ. მირჩილვის შემდეგ ავზს გამოცდიან ჰერმეტიულობაზე 0,2-0,3 ატმ წნევის ქვეშ 5 წუთის განმავლობაში.

რადიატორების ელლის რემონტი. სარემონტოდ მიღებული რადიატორების გულები აუცილებლად უნდა გაიწმინდოს მილების შინაგან ზედაპირზე დაღეჭილი ქუჩვისა და ბინადულისაგან და შემოწმდეს ჰერმეტიულობაზე. ამისათვის რადიატორების გული უნდა გამოიხარშოს ნ%-იანი კაუსტიკური სოდის ხსნარში 25—30 წუთის განმავლობაში და გაირეცხოს სუფთა ცხელი წყლით.

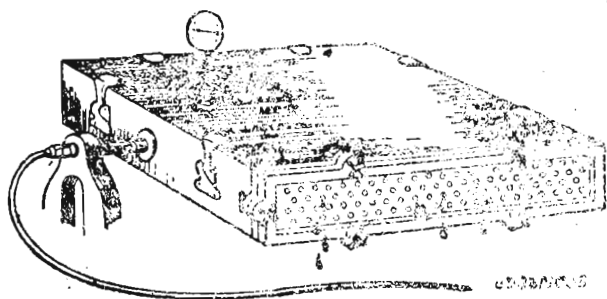
ჟონვის გამოვლადენება დაზიანებული მილებიდან ან მილების საყრდენ ცირფიტებსზე მირჩილვის აღვილებში წარმოებს რადიატორის გულის გამოსადეგი სტენდზე. სტენდის მოწყობილობა ნაჩვენებია 256-ე ნახაზზე.

სტენდის ძირითად ნაწილს წარმოადგენს თუჯის კამერა 1, რომელიც ზის ჩარჩოს კრონშტეინებზე 2 დამაგრებულ ორ მოსრიალე

საკისარზე. საჭევერის საშუალებით კამერას შეუძლია მობრუნდეს საკისრებში, კამერის ქვეშ დადგმულია აბაზანა 4 წყლით,

ჩარჩოს დგარზე დამაგრებულია საჭირბნა სისტემის ხელის ტუმბო 5, ხოლო, ჩარჩოს ფუძეზე—პაერის ტუმბო 6.

გამოცდის ჩასატარებლად გულს ჩადგამენ სპეციალურ კარკასში, ხოლო შემდეგ კარკასთან ერთად თუჯის წყლის კამერაში. რეზინის



ნახ. 267. რადიატორის გულის პიდრავლიკური გამოცდა.

სადებების, სახურავებისა და დასწიმავე ხრახნების საშუალებით გულის საყრდენ ფირფიტებს მიატკრენ კამერის კორპუსს. ამ დროს მილების ბოლოები ღია რჩება.

ხელის ტუმბოს საშუალებით გააგვებენ კამერას წყლით და მასში შექმნიან დაახლოებით 1 ატმ წნევას.

გამსკდარი მილები ან მილების საყრდენ ფირფიტებზე მირჩილვის დაზიანებული ადგილები გამოვლინდება მილებიდან გამოსული წყლის ნაკადის მიხედვით (ნახ. 267).

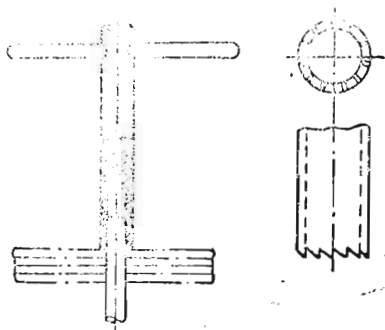
რადიატორების მილოვანი გულების რემონტი შეიცავს:

- 1) საყრდენი ფირფიტების დაზიანებული ადგილების მირჩილვას;
- 2) დაზიანებული მილების ბოლოების მირჩილვას;
- 3) დაზიანებული მილების შეცვლას.

მილების დაზიანებული ადგილების ან ბოლოების მირჩილვის წინ საყრდენი ფირფიტიდან ძველ სარჩილს აიღებენ სპეციალური ფრეზის საშუალებით (ნახ. 268).

საყრდენ ფირფიტასთან მილის შეერთების ადგილს გაწმენდენ და მილს მირჩილავენ მრგვალი მისარჩილით (ნახ. 269). ასეთივე ხერხით დარჩილავენ (დაახშობენ) დაზიანებულ მილს, რომლის ბოლოს წინასწარ მოუჭერენ ბრტყელტუჩას საშუალებით. დიდი რაოდენობის მილების მირჩილვა (დაახშობა) დაუშვებელია, ვინაიდან ამის გამო მნიშვნელოვნად მცირდება მთელი სისტემის მაცივებელი უნარი. ტექნიკური პირობებით დასაშვებია მილების სრული რაოდენობის მირჩილვა.

ოდენობის არა-უმეტეს 5%-ის დახშობა. რადიატორის გულის რემონტის უფრო მეტად საიმედო ხერხად უნდა მივიჩნიოთ დაზიანებული წილების ახალი მილებით შეცვლის ხერხი.



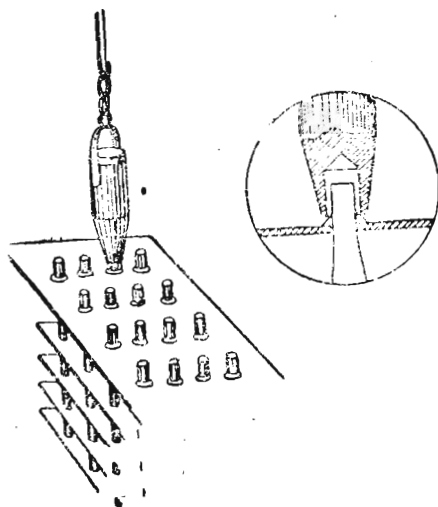
ნახ. 268. სარჩილის აცლა სპეციალური ფრეზის საშუალებით.

ფირფიტების წვეროების მიმართულებით. მოხსნილის ადგილზე დააყენებენ ჰაერის ტუმბოთი შემოწეულ ახალ მილს და მიაჩილავენ მას საყრდენ ფირფიტებზე.

გულიდან ძველი მილის მოსაშორებლად მის ორივე ბოლოს ფრეზით ჩამოჭრიან ძველ სარჩილს და გაათავისუფლებენ საყრდენი ფირფიტებისაგან. ზუმბას გაახურებენ ქურაში ღია წითელ ფერამდე და ჩასდგამენ დაზიანებულ მილში. მილი გახურდება და მოდნება მაცივებელი ფირფიტიდან. მის ბოლოს ჩაავლებენ ბრტყელტუჩით

და ზუმბასთან ერთად გააძრებენ მაცივებელი ფირ-

ფიტის მიმართულებით. მოხსნილის ადგილზე დააყენებენ ჰაერის ტუმბოთი შემოწეულ ახალ მილს და მიაჩილავენ მას საყრდენ ფირფიტებზე.

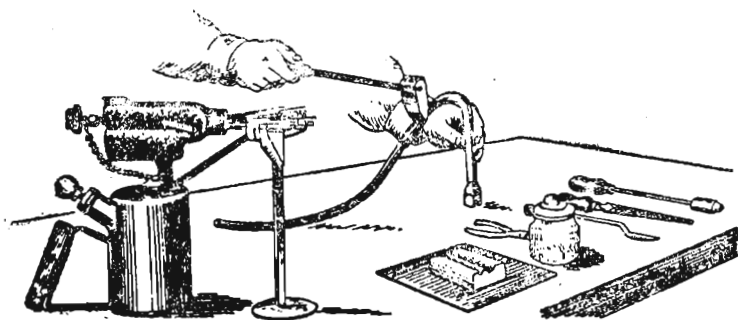


ნახ. 269. წილებას მირჩილვა საყრდენ ფირფიტებზე.

რემონტის შემდეგ გული უნდა გამოიცადოს ჰერმეტიკობაზე 0,5-ატმ წნევის ქვეშ.

სათბობსადენებისა და ზეთსადენების რემონტი. გამსკდარი ან დაჰჟვარილი მილების რემონტი შეიძლება შედგენიარად. დაზიანებულ ადგილზე მილს გაჭრიან ხერხუნას საშუალებით. სხვა (უფრო დიდი

დიამეტრის) მილიდან გადაჭრიან 30—40 მმ სიგრძის ნაჭერს და მის ბოლოებს გავალკავენ. გაწმენდენ რა მისარჩილი მილის ბოლოებს, ჩასვამენ შემაერთებელ მილში და მიაჩილავენ (ნახ. 270).



ნახ. 270. მილების რემონტი.

მირჩილვის ადგილებში მილების შეერთების სიმტკიცეს ამოწმებენ ჰაერის ტუმბოთი წყლიან აბაზანაში.

საკისრების ჩამოსხმა. კომბაინების ძრავებსა და ბევრ სატრაქტორო ძრავას აქვს ბაბიტჩასხმული ბარბაცა და ძირითადი საკისრები. ძრავას ხანგრძლივად მუშაობის გამო მუხლა ლილვის ყელი ცვდება და იღება ოვალურ ან კონუსურ ფორმას. ყელებისათვის წესიერი ფორმის მიცემის მიზნით მუხლა ლილვებს ხეხავენ სპეციალურ ჩარხებზე, რის შედეგად მათი დიამეტრი მცირდება და საკისრებში ღრეჩოები დაუშვებლად დიდი ხდება.

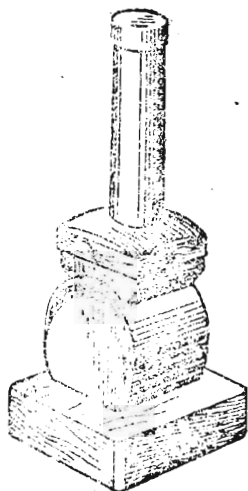
ნორმალური ღრეჩოების აღსადგენად საჭიროა მოვახდინოთ საკისრების რემონტი. საკისრების რემონტი იმაში გამოიხატება, რომ ბაბიტს ხელახლა ჩაასხამენ და შემდეგ შესაბამის დიამეტრამდე მოახდენენ მის გამოჩარხვას.

რემონტი უკეთდება ისეთ საკისრებსაც, რომელთა ბაბიტი გამოდნა, გაპოიფხვნა ან გადაიღესა ზეთის არანორმალური მიწოდების შედეგად.

საკისრების რემონტის პროცესში სრულდება შემდეგი ოპერაციები:

- 1) საკისრიდან ძველი ბაბიტის გამოდნობა;
- 2) საკისრების მომზადება მოკალვისათვის;
- 3) საკისრების მოკალვა;
- 4) ბაბიტის გამოდნობა;
- 5) ჩამოსხმა;
- 6) საკისრების შიგარხვა;

საკისრებიდან ძველი ბაბიტის გამოდნობა შეიძლება შესრულდეს ტიგელში ჩაშვებით, რომელშიც განდნარი ბაბიტი ასხია, ან სარჩილი ღამის საშუალებით. საკისრები, რომლებიც B-83 მარკის ბაბიტით არის ჩანოსსმული უწყობესია სარჩილი ღამით გამოყენებით.



ნახ. 271. საღებების გაღო-
რობება ჩასხმის წინ.

სარჩილი ღამის ალი უნდა მიემართოს საღების ან ბარბაცას ზეურვის მხრიდან. გახურებულ საკისარში პირველად გადნება კალა, ხოლო გაუფლნარი ბაბიტი დაცილდება ტანს და ადვილად შეიძლება მოვაშოროთ საკალავი ნიჩბის საშუალებით. ბაბიტის ასეთი ხერხით გამოდნობის დროს ნაკალავი რჩება საღებზე ან ბარბაცაზე და ამრიგად, ბაბიტში არ მოხდება. III ან IV ბაბიტის გამოდნობა უკეთესია მოვაზდინით ბაბიტის განდნარ ნარჩენებში საკისრების ჩაშვების გზით.

ბაბიტის განდნობის შემდეგ საღებებსა და ბარბაცას ეამოწყებენ და საჭიროების შემთხვევაში შეცვლიან. იმისათვის, რომ ნახსენებ შემდეგ საღებები არ მოიღუნოს მათ წინასწარ დაწვევენ O_2 — 1,0 წმ-ით ტრაქტორის მარცხა და ბაბიტის ჩასახსნელი შრის

სისქის მიხედვით (ნახ. 271).

საკისრების გაუართოების შემდეგ ახდენენ ცხიმგაცლას, 10—15 წუთის განმავლობაში მაღალ კაუსტიკური სოდის 10%-იან ცხელ ხსნარში ჩაშვებით და შემდგომ ცხელ წყალში გარეცხვით. ცხიმგაცილის შემდეგ ახდენენ ასევე საღებებისა და ბარბაცების მოწამვლას გოგირდნაკეთს 15%-იან ხსნარში ან მარილმკეთს 10%-იან ხსნარში 2—3 წუთის განმავლობაში.

მოწამვლია შემდეგ საკისრებს ჯერ კაუსტიკური სოდის ხსნარში გარეცხვენ, ხოლო შემდეგ — ცხელ წყალში.

საკისრების მოსაკალავ ზედამართვას დადარავენ მდნობით (მოწამვლია მარილმკეთით). მდნობით დადარავა მიანაშეწონილია გაწარმოთი ირეცხვ. პირველად ცივი საკისრის ზედაპირს მდნობით დაასველებენ თბის ფუნჯის საშუალებით, ხოლო მეორედ მდნობს აზბესტის ნახევრის საშუალებით წაუსყავენ გახურებულ საკისარს.

მოკალავი შეიძლება წარმოიხდეს ორი ხერხით: საკისრის გამდნარ კალაში ჩაშვებით ან საკისრის ზედაპირზე კალის შრის წასმით.

ვიდრე საკისარს გამდნარ კალაში ჩავუშვებდეთ ზედაპირები,

რომელთა მოკალვა არ მოითხოვება უნდა დაითაროს პასტით, რომელიც შეიცავს: 4 ჭიქა წვრილად დანაყილ და გაცრილ ცარცს, 1 ლ წყალს და 0,5 ლ თხიერ მინას ან სადურგლო წებოს.

საკისრის მოსაქალავ ზედაპირებს დაასველებენ მდნობით და საკისარს 150—180°-მდე გაახურებენ.

ამრიგად მომზადებულ საკისრებს მაშის საშუალებით ჩაუშვებენ გამდნარ კალაში 3—5 წუთით.

ნასამალის ჯოხით კალის დადებისათვის საკისარს გაახურებენ ისეთ ტემპერატურამდე, როცა ზედაპირზე წასმის დროს ჯოხი იწყებს დნობას. საკისრის საკმაოდ გახურების შემდეგ, მის ზედაპირს თანაბრად ფარავენ კალის შრით. ცუდად მოკალულ ადგილებს მოაყრიან ნიშადურს ან დაასველებენ მდნობით და კვლავ მოკალავენ. მოკალული საკისრის ზედაპირი უნდა იყოს ღია ფერის, არ უნდა ჰქონდეს ლაქები.

საკისრის მომზადებასთან ერთდროულად აწარმოებენ ბაბიტის დნობას.

წინასწარ გახურებულ ტიგელში მცირე ნაჭრების სახით ჩატვირთავენ ბაბიტს. წიდის წარმოქმნის თავიდან აცილების მიზნით ბაბიტის ნაჭრები უნდა დავასველოთ მოწამლული მარილმჟავას მცირე ულუფით.

გამდნარი ბაბიტის ზედაპირს დაუარავენ გაცრილი ხის ნახშირის შრით, (30—40მმ სისქის). ესეც აგრეთვე ამცირებს წიდის წარმოქმნის შესაძლებლობას. ახალ ბაბიტს შეიძლება დაემატოს კაზმის წონის 35—40%-ის რაოდენობის ნარჩენები. ნარჩენებს მიეკუთვნება საკისრებიდან გამომდნარი სველი ბაბიტი, სასხმები, ბრიკეტებად დაწნეხილი ბაბიტის ბურბუშელა, მიღებული შიგჩარხის დროს. ნარჩენების გამოყენება შეიძლება მხოლოდ მათი წინასწარი მომზადების შემდეგ, მათი ტიგელში ჩატვირთვა რეკომენდებულია მას შემდეგ, რაც ახალი ბაბიტი გადნება.

გამდნარი კაზმი უნდა გაიწმინდოს მასში მოხვედრილი რკინის ნაწილაკებისაგან. ამ მიზნისათვის ტიგელში ჩაუშვებენ მაგნიტს რომელიც მიიზიდავს ფოლადისა და თუჯის ნაწილაკებს. მიკრულ ნაწილაკებს მაგნიტიდან მოხსნიან მშრალი ძენძით ან ჩვრით.

ბაბიტის გახურების დროს წარმოქმნილი ლითონების ჟანგეულების აღსადგენად ბაბიტს გაწმენდენ ნიშადურით.

ბაბიტის გახურებას აკონტროლებენ მაღალი ტემპერატურის საზომი ხელსაწყოებით.

მტკიცედ უნდა გვახსოვდეს, რომ სხვადასხვა მარკის ბაბიტების არევა აკრძალულია.

საკისრების ჩამოსხმა შეიძლება გაწარმოოთ სტატიკურ ხელსაწყოებში ან ხელსაწყოებში, რომლებიც დანიშნულია ცენტრიდანული ჩამოსხმისათვის.

ჩასხმის წინ ხელსაწყოს გულსა და ხუფს გაათბობენ სარჩილი ლამპით. წინასწარ მოკალულ სადებს, ბარბაცას ან მის ხუფს დააყენებენ ისეთნაირად, რომ მაფი ტორსული ზედაპირები მჭიდროდ ეხებოდეს ხელსაწყოს შესაბამის ნაწილებს. განზე გადაწევენ რა ნახშირსა და წიდას, ბაბიტს ამოიღებენ კოვზით და მოკლე, მაგრამ მსხვილ ნაკადად ჩაასხამენ ხელსაწყოში. ჩასხმის შემდეგ მაშინვე ჩართავენ წყლის მიწოდებას, რომელსაც გამორთავენ ბაბიტის გამაგრების შემდეგ.

საკისარს მოხსნიან ხელსაწყოდან და შეამოწმებენ ჩამოსხმის ხარისხს.

საკისრის ზედაპირი უნდა იყოს ვერცხლისებური ფერისა და არ უნდა ჰქონდეს ბზარები, ფორები, ნიჟარები, ნარჩილები.

დაკიდებულ ცივ საკისარზე მსუბუქი დარტყმები უნდა იძლეოდეს სუფთა ლითონურ ხმას ჟღერიალის გარეშე.

საპონტროლო კითხვები

1. რა მიზეზების გამო შეიძლება წარმოიქმნას კაკუნი მომუშავე მექანიზმებში?
2. რა ცვლილებები ხდება დეტალებში მათი ცვეთის დროს?
3. რა ხერხებით აღადგენენ შეუღლებებში გაჩვეთილ დეტალებს?
4. მოიყვანეთ სარემონტო ზომის მქონე დეტალების გამოყენების მაგალითი.
5. როგორ შევარჩიოთ ქანჩის, ქანჭკის, სარჭის მოსაზნელი გასაღები?
6. დაასახელეთ ბრაზნული შეერთების აწყობის ძირითადი წესები.
7. როგორი გამოყენება აქვს ლარტყულ წიხეს რემონტის დროს?
8. რისთვის გამოიყენება სპეციალური სარგულები და სახერცები?
9. როგორ უნდა მოეხსნათ ვარსკვლავა სახსნელის საშუალებით?
10. როგორ წარმოებს გორვის საკისრების დაყენება და მოხსნა?
11. დაასახელეთ საკიარების აწყობის ძირითადი წესები.
12. რა ხერხებით შეიძლება გამოვამუქავენოთ ბზარები ტრაქტორებისა და კომბაინების დეტალებში?
13. როგორ წარმოებს დეტალების ჰიდრაულიკური გამოცდა?
14. როგორ მოვამზადოთ ბზარი შედუღებისათვის?
15. რა საზეინკლო ოპერაციები უნდა ჩატარდეს ბლოკის რემონტის დროს რომელსაც კარტერში ან წყლის პერანგის კედელში აქვს ჩანატეხები?
16. მოყვებით, თუ როგორი სამარჯვები შეიძლება გამოვიყენოთ კომბაინების მოღუნული დეტალების გასამართავად.
17. როგორ წარმოებს კომბაინების ჯაჭვების რგოლების მოჭიმვა?
18. როგორ შევამოწმოთ ბარბაცა სწორხაზობრიობაზე და ორმაგ ღუნვაზე?
19. როგორ გავასწოროთ ბარბაცას გაღუნულობა და დაგრეხილობა?
20. რა ოპერაციები უნდა ჩავატაროთ დადუღებული მუშა ზედაპირების დამუშავების დროს?
21. როგორი საზეინკლო ოპერაციები ხორციელდება გაცვეთილი გლუვი და ნახერცებიანი დეტალებს ს რემონტის დროს?

22. მოყვეით გაცვეთილი შიგა კუთხეების აღდგენის მიმდევრობა.

23. რა საზეინკლო ოპერაციები უნდა ჩავატაროთ ДТ-54 და СТЗ-НАТИ ძრავების ბლოკებში უკანა კოჭის სამაგრი ტანკიკებისა და დასაყენებელი წკირებისათვის ნახვრეტების აღდგენის დროს?

24. როგორ წარმოებს გადაბმის ქუროს ამჟოლი დისკოს რაიბესტის ზესადებების ხელახალი მოქლონვა?

25. როგორ ახდენენ ცილინდრების სახურავებში სარქელის ბუდის დამუშავებას მილესვის წინ?

26. მოყვეით ხელის ხელსაწყოთი ან ჩარხზე სარქველების მილესვის პროცესის შესახებ.

27. უსაფრთხოების როგორი ღონისძიებები უნდა იქნას გათვალისწინებული სათბობი მასალის ავზების რემონტის დროს?

28. როგორ უნდა შექოწმდეს რადიატორის გულის ჭერმეტულობა?

29. რადიატორების გულების როგორ დაზიანებებს აღმოფხვრიან რბილი სარჩლით მირჩილევის გზით?

30. როგორ მოვადინოთ სათბობისა და ხეთის მილების მირჩილვა?

31. მოყვეით, როგორ მოვამზადოთ საკისარი ბაბიტის ჩასმისათვის?

32. როგორ შევამციროთ დნობის დროს ბაბიტის დაუანგვა და შეწილვა?

33. როგორი ნიშნებით განისაზღვრება საკისრების ჩამოსხმის ხარისხი?

თ ა ვ ი 22

ბექნოლოგიური პროცესი

1. ზედალი ცნებები წარმოშობის შესახებ

სასოფლო-სამეურნეო მანქანები მზადდება სხვადასხვა მანქანათმშენებელ ქარხნებში. ნებისმიერი მანქანათმშენებელი ქარხანა წარმოადგენს საკმაოდ რთულ სამეურნეო ორგანიზაციას, რომელიც შედგება იმ ცალკეული ნაწილებისაგან (სამაქროები და განყოფილებები), რომელთა შორის სპეციალიზაციის მიხედვით არის განაწილებული მთელი სამუშაო.

ძირითადი სამაქროები უშუალო მონაწილეობას იღებს პროდუქციის გამოშვებაში. მათ მიეკუთვნება სამსხმელო, მექანიკური, თერმული, ხის დასამუშავებელი, ანწყობი და სხვა სამაქროები.

დამხმარე სამაქროები უშუალოდ არ მონაწილეობს პროდუქციის გამოშვებაში, არამედ მომსახურებას უწევს ქარხნის ძირითად სამაქროებს. მათ მიეკუთვნება საიარალო, სატრანსპორტო, სამშენებლო და სხვა სამაქროები. უნდა აღინიშნოს, რომ დამხმარე სამაქროების სწორ ორგანიზაციასა და მუშაობაზე დამოკიდებულია ქარხნის ძირითადი სამაქროების მიერ პროდუქციის გამოშვება.

ქარხნების მიერ გამოშვებულ მანქანებს ყოველწლიურად სულ უფრო მეტი მოთხოვნები წაეყენება.

მექანიზმებისა და მთელი მანქანის მუშაობის ხარისხი მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული მათი დამზადების დროს დაშვებულ ცდომილებებზე, ე. ი. იმ ცდომილებებზე, რომლებიც შეიძლება დაშვებულ იქნას მათი დამზადებისა და აწყობის პროცესში. ბუნებრივია, რომ, რაც უფრო ნაკლები იქნება ეს ცდომილებები, მით უფრო დიდი იქნება მანქანის მუშაობის სიზუსტე.

მანქანების დეტალების, კვანძებისა და მექანიზმების ასეთ დამზადებას, როცა ნებისმიერი დეტალი, კვანძი ან მექანიზმი ადგილზე დაყენების დროს არ მოითხოვს არავითარ შემდგომ მექანიკურ ან ხელით დამუშავებას, ან მორგებას ეწოდება უ რ თ ი ე რ თ შ ე ნ ა - ც ვ ლ ე ბ ა დ ო ბ ა.

ურთიერთშენაცვლებადობა წარმოადგენს მასობრივი წარმოების საფუძველს, ვინაიდან მას აქვს არა მარტო ვიწრო ტექნიკური მნიშვნელობა არამედ იგი ძირითადად გავლენას ახდენს ჩვენი მშენებლობის ბევრი დარგის ორგანიზაციის სისტემის შეცვლაზე.

ურთიერთშენაცვლებადობა საშუალებას გვაძლევს სხვადასხვა ქარხნებში დაემაზადოთ ცალკეული დეტალები და აგრეგატები, ხოლო მექანიზმები და მანქანები ავაწყოთ სპეციალურ საწარმოებში.

ამრიგად, ურთიერთშენაცვლებადობის საფუძველზე ვითარდება მრეწველობის სპეციალიზაცია და კოოპერირება.

სპეციალიზაცია და კოოპერირება მანქანათმშენებლობაში ჰქმნის ნასობრივ წარმოებაზე გადასვლის პირობებს.

მანქანათმშენებლობის წარმოება სამ ძირითად ტიპად იყოფა: ინდივიდუალური (ერთეული ან საცალო), სერიული და მასობრივი.

ინდივიდუალური წარმოება ხასიათდება ნაკეთობების ერთეული დამზადებით, მასთან ამ ნაკეთობების განმეორებით დამზადებას ან ძლიერ იშვიათად, ან სრულებით არა აქვს ადგილი. ინდივიდუალური წარმოების დროს ქარხანას უნდა ჰქონდეს ისეთი უნივერსალური მოწყობილობა, რომელიც უზრუნველყოფს სხვადასხვაგვარი ნაკეთობების გამოშვებას. ამ ტიპის წარმოებაში დასამუშავებელი დეტალების სხვადასხვაობის გამო არ შეიძლება გამოყენებულ იქნას სპეციალური იარაღები და სამარჯვები, ვინაიდან მათ დამზადებაზე მნიშვნელოვანი თანხების გაღება გამართლებული არ იქნება. ამიტომ გვიხდება იმ უნივერსალური იარაღებითა და სამარჯვებით სარგებლობა, რომლებიც შეიძლება გამოყენებულ იქნას სხვადასხვა დეტალების დამზადების დროს. დასამზადებელი დეტალების სხვადასხვაგვარობა მოითხოვს მუშებისა და საინჟინრო-ტექნიკური პერსონალის მაღალ კვალიფიკაციას. ინდივიდუალური, წარმოების დროს ნაკეთობის ღირებულება მაღალია.

სერიული წარმოება ხასიათდება კონსტრუქციისა და ზომების მიხედვით ერთნაირი დეტალების პარტიის (სერიის) გამოშვებით. სერიაში ნაკეთობის რაოდენობის მიხედვით წარმოება არსებობს წვრილსერიული, საშუალოსერიული და მსხვილსერიული. ამ ტიპის წარმოებაში დამუშავების ცალკეული ოპერაციების შესასრულებლად გამოიყენება სპეციალიზებული სამარჯვები, სპეციალური საზომი იარაღი თარგების, კალიბრების, კავების და სხვათა სახით.

სპეციალური იარაღის, სამარჯვისა და მოწყობილობის გამოყენებასთან დაკავშირებით პროდუქციის ღირებულება სერიული წარმოების დროს მნიშვნელოვნად დაბალია, ვიდრე ინდივიდუალური წარმოების დროს.

მასობრივი წარმოება ხასიათდება ერთნაირი ნაკეთობების დიდი რაოდენობის გამოშვებით. მასობრივი წარმოება საშუალებას იძლევა უფრო სწორად და სრულად გამოვიყენოთ მუშების, საინჟინრო-ტექნიკური მუშაკებისა და მოსამსახურეების შრომა, აგრეთვე მოწყობილობა და საწარმოო ფართობები. ჩარხები გამოიყენება ვიწროდ სპეციალიზებული, ე. ი. ისეთები, რომლებიც მომარჯვებული არიან განსაზღვრული ოპერაციების შესასრულებლად.

მასობრივი წარმოება ხასიათდება დიდი მწარმოებლობით, პროდუქციის დაბალი ღირებულებით და მალალი ხარისხიანობით.

2. ცნება ტექნოლოგიური პროცესის შესახებ

პროცესი, რომლის დროსაც საწყისი მასალა ან ნახევარტაბრიკატები გარდაიქმნება დეტალად, მექანიზმად, აგრეგატად და მანქანად, წარმოადგენს რთულ პროცესს. მანქანებისა და მექანიზმების დიდი სხვადასხვაგვარობის მიუხედავად, მათი დამზადების პროცესს ბევრი საერთო აქვს.

სამსხმელო ან სამჭედლო საამქროებში მიღებულ მასალას ჩამოასხამენ, გამოქედავენ ან დატვიფრავენ. ამის შემდეგ ნამზადებს მიაწვდიან მექანიკურ საამქროებს ლითონსაქრელ ჩარხებზე (სახარატო, საფრეზ, კბილსაქრელ, სახეხ და სხვ.) დამუშავებისათვის ან საზეინკლო დამუშავებისათვის და დეტალების მოსარგებად.

ნაკეთობების დამზადების პროცესს საწარმოო პროცესი ეწოდება.

იმისათვის, რომ ნაკეთობა დავამზადოთ დროის, სახსრებისა და ძალების მინიმალური დახარჯვით საჭიროა წინასწარ ვიცოდეთ

დამუშავების მიმდევრობა, აგრეთვე მუშაობისათვის საჭირო მოწყობილობის, იარაღისა და სამარჯვის ხასიათი.

საწარმოო პროცესის იმ ნაწილს, რომელიც დეტალის ფორმის, ზომისა და მექანიკური თვისებების უშუალო შეცვლასთან არის დაკავშირებული, ეწოდება ტექნოლოგიური პროცესი.

ტექნოლოგიური პროცესის დამუშავების მიზანს წარმოადგენს უფრო მეტად ხელსაყრელი ფორმისა და ზომების ნამზადის ამორჩევა, მოწყობილობის, მჭრელი და საზომი იარაღების, სამარჯვებისა და დამუშავების რეჟიმის რაციონალური შერჩევა.

დამუშავების ხერხს მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს წარმოების ტიპი (ინდივიდუალური, სერიული, მასობრივი).

სწორად აგებულ ტექნოლოგიურ პროცესად შეიძლება მივიჩნიოთ ისეთი პროცესი, რომელიც ითვალისწინებს დოკუმენტაციის გულდასმით დამუშავებას, დეტალების დამზადების ან აწყობის შრომატევადობის შესამოწმებლად, მოწინავე ტექნიკისა და შრომის მოწინავე მეთოდების გამოყენების ჩათვლით.

ტექნოლოგიურ პროცესს ყოფენ შემადგენელ ნაწილებად—ელემენტებად (ოპერაციები, გადასვლები, გავლები, დაყენებები).

ოპერაცია ეწოდება დეტალის დამუშავების ტექნოლოგიური პროცესის იმ ნაწილს, რომელსაც ერთი მუშა (ან მუშების ბრიგადა) ასრულებს ერთსა და იმავე სამუშაო ადგილზე, ერთი და იმავე იარაღით და მოიცავს მუშის მიერ შესრულებულ ყველა მოქმედებას. მაგალითად, შემკეთებელ ზეინკალს სჭირდება ფილის ზედაპირის გაქლიბვა: ჯერ წინასწარ საქლეში ქლიბით, შემდეგ საბოლოოდ საპირე ქლიბით და ბოლოს, ნაზოლის მოხსნა.

ყველა ეს იქნება ერთი ოპერაცია — ქლიბვა. დავუშვათ, ზეინკალს მისცეს დავალება გახეზოს სამი საკისარი და შემდეგ ააწყოს ისინი. აქ იქნება ორი ოპერაცია, ხეწა და აწყობა.

გადასვლა ეწოდება ოპერაციის იმ ნაწილს, რომელსაც ასრულებს ერთი მუშა (ან რამოდენიმე მუშა) განსაზღვრულ სამუშაო ადგილზე ერთი ზედაპირის დასამუშავებლად ერთისა და იმავე იარაღებისა და სამარჯვების გამოყენებით. მაგალითად, ფილის ზედაპირის გაქლიბვა ჯერ საქლეში ქლიბით, ხოლო შემდეგ—საპირე ქლიბით შეადგენს ორ გადასვლას. კვადრატული ქანჩის გაქლიბვას ექნება იმდენი გადასვლა, რამდენი წახნავიც აქვს ქანჩს, ე. ი. ოთხი გადასვლა.

გავლა ეწოდება ოპერაციის იმ ნაწილს, რომელიც დაკავშირებულია ბურბუშელას ერთი შრის მოხსნასთან. დამუშავებაზე დატოვებული ნამეტის მიხედვით გავლა შეიძლება იყოს ერთი ან

რამდენიმე. მაგალითად, ფილის გაქლების დროს საჭიროა ლითონის 1, 5 მმ შრის მოხსნა, ხოლო ქლიბი ერთ სვლაზე ხსნის 0,1 მმ-ს, მაშასადამე, აქ იქნება 25 გავლა.

დაყენება ეწოდება დამუშავების დროს დეტალის დაყენებასა და მოხსნასთან დაკავშირებულ მოქმედებებს.

3. ტექნოლოგიური დოკუმენტაცია

ქარხნის ან საამქროს ტექნოლოგიური განყოფილების მიერ შემუშავებული ტექნოლოგიური პროცესი დაიწერება ბლანკზე, მოცემულ საწარმოში დადგენილი ფორმის სპეციალური ქარტის სახით.

შემუშავებული ტექნოლოგიური პროცესი ქარტაზე შეიტანება შემდეგი მიმდევრობით: ოპერაციებისა და გადასვლების დანომვრა, მათი დასახელება, ოპერაციული ესკიზები, მოწყობილობის, სამარჯვების (ძირითადისა და დამხმარის), იარაღის (მჭრელის, საზომისა და დამხმარის), აგრეთვე დამუშავების რეჟიმისა და ამა თუ იმ ოპერაციის შესრულებისათვის მოცემული ნომრების აღნიშვნა.

ყოველ ტექნოლოგიურ ქარტაში მოცემულია დეტალის ან ნაკეთობის ესკიზი, ზოგადი დახასიათება, დეტალების სახელწოდება და რაოდენობა, მასალა, თერმული დამუშავება და ს.ე. ამ ქარტების შესაბამის გრაფაში თანმიმდევრობით არის ნაჩვენები ოპერაციების შესრულების რიგი, გამოყენებული იარაღები და სამარჯვები, აგრეთვე შესრულებული ოპერაციების შემოწმებისა და კონტროლის მეთოდი. ტიპური ტექნოლოგიური ქარტა იხილეთ № 2 დანართში.

4. ტექნოლოგიური დისციპლინა

იმ დადგენილი ტექნოლოგიური პროცესის ზუსტად შესრულებას, რომელიც ტექნოლოგიური ქარტის სახით არის გაფორმებული, ეწოდება ტექნოლოგიური დისციპლინა.

ტექნოლოგიური დისციპლინის დაცვა წარმოების წარმატების დიდმნიშვნელოვან პირობას წარმოადგენს.

შეაკრი ტექნოლოგიური დისციპლინა უზრუნველყოფს წარმოების ნორმალურ მსვლელობას, პროდუქციის მაღალ ხარისხს, დიდ მწარმოებლობას, წუნის შემცირებას და ნაკეთობების ღირებულების შემცირებას.

ტექნოლოგიური დისციპლინის დაცვა არ უნდა ეწინააღმდეგებოდეს ნოვატორობის გამოვლენას, შრომის უფრო მეტი რაციონალური მეთოდებისა და მოწინავე ტექნოლოგიის გამოყენებას, რომლებიც ორგანიზებულად ინერგებიან წარმოებაში რაციონალიზაციისა და გამომგონებლობის ბიუროს მეშვეობით.

საკონტროლო კითხვები

1. მოყვებით ქარხნის სტრუქტურის შესახებ და მოგვეცით საამქროების დახასიათება.
 2. რას ეწოდება ურთიერთშენაცვლებადობა და როგორი მნიშვნელობა აქვს მას წარმოებაში?
 3. როგორი მნიშვნელობა აქვს სპეციალიზაციასა და კოოპერირებას წარმოებაში?
 4. მოყვებით წარმოების ტიპების შესახებ და მოგვეცით მათი დასახელება.
 5. რას ეწოდება ტექნოლოგიური პროცესი?
 6. რა ელემენტებისაგან შედგება ტექნოლოგიური პროცესი?
 7. როგორი ტექნოლოგიური დოკუმენტაცია გამოიყენება და რაში მდგომარეობს მისი არსი?
 8. რას ეწოდება ტექნოლოგიური დისციპლინა და როგორია მისი მნიშვნელობა?
-

დენატი 1
OCT 1012

ლაშვიგაგი და ჩასაგაი
ნაგერეტის სისტემა. სიზუსტის მე-2 კლასი
ზღვრულ და დატვირთვით

ზომები ქ-ობით (1 მიკრონი=0.001 მმ)

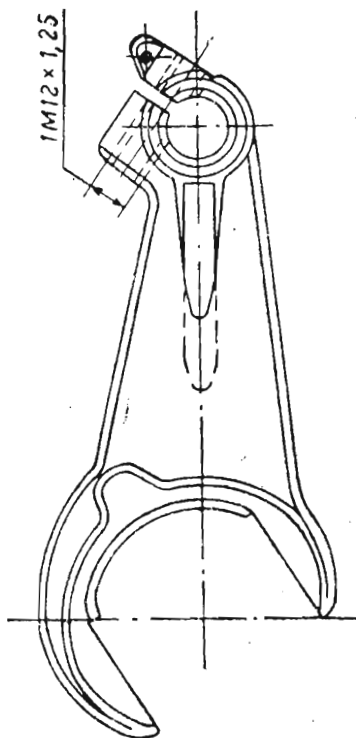
ნომინალური დიაპიტრი	ჩ ა ს მ ე ბ ი																			
	ნაზერე- ტის გაღებები		ყრუ I'	ქმეილი I	დაძაბული H	მეიღრო II	მოსრი- ლე C		მოდრო- ბის D		სავალი X	ადეოლ- სავალი J	განიერ- სავალი III							
	ბ	კ	ბ	კ	ბ	კ	ბ	კ	ბ	კ	ბ	კ	ბ	კ						
მმ	ლ ი ლ ვ ი ს გ ა დ ა ხ რ ა																			
	კ	ბ	ბ	კ	ბ	კ	ბ	კ	ბ	კ	ბ	კ	ბ	კ	ბ	კ	ბ	კ	ბ	კ
	0	+10	+13	+6	+10	+4	+7	+1	+3	-3	0	-6	-3	-9	-8	-18	-12	-25	-18	-35
	0	+13	+16	+8	+13	+5	+9	+1	+4	-4	0	-8	-4	-12	-10	-22	-17	-35	-25	-45
	0	+16	+20	+10	+16	+6	+12	+2	+5	-5	0	-10	-5	-15	-13	-27	-23	-45	-35	-60
	0	+19	+24	+12	+19	+7	+14	+2	+6	-6	0	-12	-6	-18	-16	-33	-30	-55	-45	-75
	0	+23	+30	+15	+23	+8	+17	+2	+7	-7	0	-14	-8	-22	-20	-40	-40	-70	-60	-95
	0	+27	+35	+18	+27	+9	+20	+3	+8	-8	0	-17	-10	-27	-25	-50	-50	-85	-75	-115
	0	+30	+40	+20	+30	+10	+23	+3	+10	-10	0	-20	-12	-32	-30	-60	-65	-106	-95	-145
	0	+35	+45	+23	+35	+12	+26	+3	+12	-12	0	-23	-15	-38	-40	-75	-80	-125	-120	-176
"	0	+40	+52	+25	+40	+13	+30	+4	+14	-14	0	-27	-18	-45	-50	-90	-100	-155	-150	-210
	0	+45	+60	+30	+45	+15	+36	+4	+16	-16	0	-30	-22	-52	-60	-105	-120	-180	-180	-250
	0	+50	+70	+35	+50	+15	+40	+4	+18	-18	0	-35	-26	-60	-70	-125	-140	-210	-210	-290
	0	+60	+80	+40	+60	+20	+45	+5	+20	-20	0	-40	-30	-70	-80	-140	-170	-245	-250	-340
	0		+40		+20		+5													

ლოლვის სისტემა. სიზუსტის მე-2 კლასი
ზღვრული გადახრები

OCT 1022

ზომები ქობით (1 მიკრონი=0,001 მმ)												
ნომინალური დიამეტრი მმ	ლილ- ვის გადა- ხრები B	წნეობილი IIp	ხ ა ს მ ე ბ ი									
			ყრუ I	პეჩილი T	დაძაბული H	მედიორო II	მოსრი- აღუ. C	ძოძა- ობის I	სავალი X	ადგილ- სავალი I	განიერ- სავალი III	
ნ ა ნ ე ჯ რ ე ბ ი												
	ზ	ქ	ზ	ქ	ზ	ქ	ზ	ქ	ზ	ქ	ზ	
1-დან 3-მდე	0 -6 -18	ქ -18	ზ -2 -13	ქ -10	ზ 0 -7	ქ -3 -7	ზ 0 +10	ქ +3 +13	ზ +22 +8	ქ +30 +12	ზ +38 +18	
3-ზე ზევით 6-მდე	0 -8 -23	ქ -23	ზ -3 -16	ქ -13	ზ 0 -9	ქ -4 -9	ზ 0 +13	ქ +4 +17	ზ +10 +27	ქ +17 +40	ზ +50 +25	
6 " 10 "	0 -10 -28	ქ -28	ზ -4 -20	ქ -16	ზ 0 -12	ქ -5 -12	ზ 0 +16	ქ +5 +21	ზ +33 +13	ქ +50 +23	ზ +65 +35	
10 " 18 "	0 -12 -34	ქ -34	ზ -5 -24	ქ -19	ზ 0 -14	ქ -6 -13	ზ 0 +19	ქ +6 +25	ზ +40 +16	ქ +60 +30	ზ +80 +45	
18 " 30 "	0 -14 -42	ქ -42	ზ -6 -30	ქ -23	ზ 0 -17	ქ -7 -16	ზ 0 +23	ქ +8 +30	ზ +50 +20	ქ +80 +40	ზ +105 +60	
30 " 50 "	0 -17 -52	ქ -52	ზ -7 -35	ქ -27	ზ 0 -20	ქ -8 -18	ზ 0 +27	ქ +10 +35	ზ +60 +25	ქ +95 +50	ზ +125 +75	
50 " 80 "	0 -20 -65	ქ -65	ზ -8 -40	ქ -30	ზ 0 -23	ქ -10 -20	ზ 0 +30	ქ +12 +42	ზ +30 +70	ქ +65 +115	ზ +95 +155	
80 " 120 "	0 -23 -90	ქ -90	ზ -10 -45	ქ -35	ზ 0 -26	ქ -12 -23	ზ 0 +35	ქ +15 +50	ზ +40 +90	ქ +80 +140	ზ +120 +190	
120 " 180 "	0 -27 -120	ქ -120	ზ -12 -52	ქ -40	ზ 0 -30	ქ -14 -27	ზ 0 +40	ქ +18 +60	ზ +50 +105	ქ +100 +170	ზ +150 +230	
180 " 260 "	0 -30 -160	ქ -160	ზ -15 -60	ქ -45	ზ 0 -35	ქ -16 -30	ზ 0 +45	ქ +22 +70	ზ +60 +120	ქ +120 +200	ზ +180 +270	
260 " 360 "	0 -35 -210	ქ -210	ზ -18 -70	ქ -50	ზ 0 -40	ქ -18 -35	ზ 0 +50	ქ +26 +80	ზ +70 +140	ქ +140 +230	ზ +210 +340	
360 " 500 "	0 -40 -275	ქ -275	ზ -20 -80	ქ -60	ზ 0 -45	ქ -20 -40	ზ 0 +60	ქ +30 +90	ზ +80 +160	ქ +170 +270	ზ +250 +365	

ბიკრუნი ბეჭდოვანი პარა



ბრეტონი IT-54

დეტალი: სიქარეთა გარეთის ჩანგლები

პრეტალეტი: A37-52; A37-54; A37-56

ნაპალი: ფოლადი 45

თერმოდამუცევა: წრთობა 50 88 სოგრძეზე

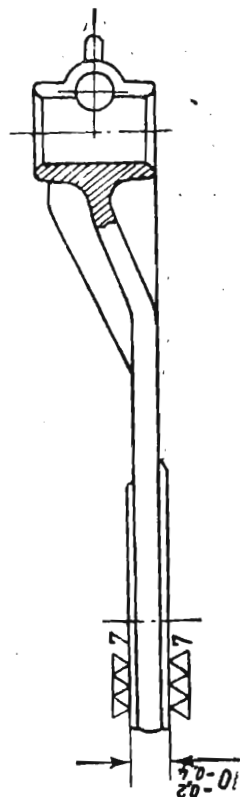
820 დროს, მოშვება 325 დროს

სიხლე: 50 88 სოგრძეზე H150-42-50

ჩანგლის მხრიდან

წონა დამუშავებული სახით: 0,770;

0,841 და 0,580 კგ



[illegible]

გ ა ზ რ ა მ ე ლ ე ბ ა

მოკლე ტექ- ნოლოგია	ტექნოლოგიური პირობები	მოწყობილობა, ხელაწყოები, სამარჯვები და იარაღი	კონტროლის მეთოდი და საკონ- ტროლო იარაღი
4 მმ H50 კლ- ქტროლით (IOT 2523 - 51) ს. უკლ- გ-თ დეფექტოლო- ჩანგლის გეომეტრი- ზაციები 15 მმ დატენვით, ავტომატ- კონტროლი და დამე- შეთი სიბრტყე ნი- რბადურ სისტემაში	1. დასაბოლოო დანერგე- ბულ ზედპრობე დაიშვება ყოველწლიურ ნიჭარები, რომე- ლით სილიდუ უდიდესი ზი- მის მიხედვით აღწევს 2 მმ- ადე. სიღრმე - 1 მმ-მდე და ლატენობა 5 ცალს აო აღებულია. 2. ჩანგლის ლოკები 0.1 მმ-ის სიზუსტით უნდა იყოს ბრტყელად და 0.22 მმ ზედაპირის დეფექტმა ჩა- ნგლის დეტალებს სავსე კუთხოვლი უნდა იქონი- სოდ. სიღრმე, ავტომატ- კონტროლი და დამე- შეთი სიბრტყე ნი- რბადურ სისტემაში	ელექტრომგულდების აპარატი; სახარბი ჩანგი; სპეციალური-საბე- ნი სამარჯვი; საბეზი კონტროლი 336 - 46 (1 - (M₁). ელექტრომგულდების აპარატი; სახარბი ჩანგი; ბუილები 14 და 10.6 მმ; ხელის შიგარახები 12×1.25 მმ; ორტარა შიგარახებისაფის პიდელოკური წიგნი 20ტ MO- 2626; ჩანგი სპეციალის საცეფ- ბით 500 გ	ჩანგლის ლოკების სისქას გაზომვა ნონუსიანი შტანგენფარგალი
ნახევრები, რომ- ლის კონტროლი გა- ცემითაა, გამოე- ბურდით 14 მმ- მდე, შევადრდით იგი ქანა ელექტროლით (IOT 2523 - 51); გამეორდით 10.6 მმ ნახევრები და მას- ში მოცემული M12. 1.25 კონტროლი ჩა- გარბით ჩა- ნგალი ციფტობა- რეობაში	ჩანგლის ლოკები 0.1 მმ- ის სიზუსტით უნდა იყოს ბრტყელად და 0.22 მმ ზედაპირის დეფექტმა ჩა- ნგლის დეტალებს სავსე კუთხოვლი უნდა იქონი- სოდ. სიღრმე, ავტომატ- კონტროლი და დამე- შეთი სიბრტყე ნი- რბადურ სისტემაში	ელექტრომგულდების აპარატი; სახარბი ჩანგი; ბუილები 14 და 10.6 მმ; ხელის შიგარახები 12×1.25 მმ; ორტარა შიგარახებისაფის პიდელოკური წიგნი 20ტ MO- 2626; ჩანგი სპეციალის საცეფ- ბით 500 გ	დათვლიერება; კონტროლის წმება ახალი კანეიკით ჩანგლის სწორზაზობობის შემო- წმება შესამოწმებელი ფილა 450×600 მმ; ცეფი 0.1 მმ

სამახსოვრო ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიებების შესახებ

ხანძრის გაჩენის უფრო ხშირ მიზეზს წარმოადგენს ცეცხლი-სადმი გაუფრთხილებელი მოპყრობა, აკრძალულ ადგილებში მოწვევა.

ცალკეულ შემთხვევებში ხანძარი წარმოიქმნება ისეთი მასალების თვითანთების შედეგად, როგორიცაა: გაზეთილი ჩვრები, საწმენდი მასალა და ლითონის ბურბუშელას ნარჩენებიც კი.

ხანძრის თავიდან აცილების მიზნით საშუალო ადგილი მუდამ უნდა გვქონდეს სუფთად და წესიერ მდგომარეობაში, ფრთხილად მოვეპყროთ ცეცხლს, აგრეთვე ადვილად აალებად მასალებს. მუშაობის დამთავრების შემდეგ საწმენდ მასალებს უნდა ვუყრიდეთ თავს მისთვის სპეციალურად გამოყოფილ რკინის ყუთებში.

ხშირად ხანძრის მიზეზს წარმოადგენს ელექტროგაყვანილობისა და ელექტროაპარატურის არაწესიერად გამოყენება. ძრავასა და გაყვანილობაში ელექტროიზოლაციის დაზიანება იწვევს მოკლე შერთვასა და იზოლაციის წვას, ხოლო საწვავის ახლოს ყოფნის შემთხვევაში ხანძარს.

უწყესიერო ელექტროგაყვანილობის მქონე ელექტროძრავების მუშაობის დროს წარმოიქმნება ნაპერწყმები, რასაც შეუძლია გამოიწვიოს ხანძარი ფეთქებადი აირებისა და დაგროვილი მტვრის აალების შედეგად.

ხანძრის გაჩენის შემთხვევაში საჭიროა ვისარგებლოთ სანელო-სნოებსა და საველე ბრიგადებში არსებული ხანძარსაწინააღმდეგო მოწყობილობითა და ინვენტარით. ასეთ მოწყობილობას მიეკუთვნება: ტუმბოები, ცეცხლსაქრობები და სილიანი ყუთები.

ტრაქტორის ან ავტომობილის ძრავაზე ცეცხლის გაჩენის შემთხვევაში საჭიროა გადავკეტოთ ბენზინსადენი, გავაღოთ კაპოტი და წვის კერა ჩავაქროთ წყლის კომპაქტური ნაკადით, ქაფით, ნახშირჟანგა ვაზით ან ქეჩის დიდი ნაჭრით. უნდა მივიღოთ ზომები იმისათვის, რომ ცეცხლი არ გადავიდეს კაბინაზე, ბენზინის ავზზე და ძარაზე.

ცეცხლმოკიდებული საწვავი (ბენზინი, ნავთი) უნდა ჩავაქროთ ქაფიანი ცეცხლსაქრობით, სილით ან ქეჩის ნაჭრით.

მინდვრის კულტურებზე ცეცხლის მოკიდების შემთხვევაში მისი ჩაქრობის მიზნით უნდა გამოვიყენოთ ხანძარსაწინააღმდეგო ყველა არსებული საშუალება, ხოლო ცეცხლის შემდგომი გავრცელების თავიდან აცილების მიზნით ხანძრის ზონას თხრილი უნდა შემოვავლოთ.

ხანძრის წინააღმდეგ ბრძოლის საშუალებათა შესახებ უფრო ვრცლად გადმოცემულია ხანძარსაწინააღმდეგო დაცვის ინსტრუქციებში, რომლებიც მოიპოვებიან სასწავლებლებში, სახელოსნოებში, საველე ბრიგადებში, სარემონტო-ტექნიკურ სადგურებში და ა. შ

შინაარსი

შესავალი	3
--------------------	---

ნაწილი I

მასალათმცოდნეობის საფუძვლები

თავი 1. ძირითადი ცნობები ლიტონების, შენადნობებისა და მათი თვისებების შესახებ

1. ზოგადი ცნობები ლიტონებისა და შენადნობების შესახებ	5
2. ცნებები ლიტონებისა და შენადნობებს შინაგანი აგებულების შესახებ	7
3. ლითონებისა ფიზიკური თვისებები	11
4. ლიტონების ქიმიური თვისებები	14
5. ლიტონების მექანიკური თვისებები და მათი გამოყენების ხერხები	16
6. ლიტონების ტექნოლოგიური თვისებები	29
7. ლიტონების მექანიკური გამოყენების სხვა სახეები	33

თავი 2. რკინანახშირბადოვანი შენადნობები

1. მკვლე ცნობები თუჯის წარმოების შესახებ	35
2. თუჯის შემადგენლობა და ხარისხები	38
3. მკვლე ცნობები ფოლადის წარმოების შესახებ	42
4. საღი შენადნობები	53

თავი 3. ლიტონების თერმული დამუშავება

1. ზოგადი ცნობები	55
2. ფოლადის თერმული დამუშავების სახეები	57

თავი 4. ლიტონების ჭედვა და შედუღება

1. ზოგადი ცნობები	68
2. ნაჭედების დასამზადებლად გამოყენებული პირველადი მასალები	70
3. სამჭედლო წარმოებაში გამოყენებული სათბობი	70
4. სამჭედლო ქურა, მისი მოწყობილობა და მუშაობა	71
5. ლიტონის გახურება	73
6. ქურის მომსახურება	74
7. სამჭედლო სამუშაო იარაღები	76
8. ძირითადი სამჭედლო ოპერაციები	78
9. უსაფრთხოების ტექნიკის ძირითადი წესები ხელით ჭედვის დროს	85

10. მოკლე ცნობები საპაეო უროს მოწოდებობისა და მუშაობის შესახებ	85
11. მექანიკური კედვისათვის საპირო იარაღები	87
12. პნევმატური უროს მომსახურება	88
13. ლითონების შედუღება	89

თ ა ვ ი 5. ფერადი ლითონები და მათი შენადნობები

1. ზოგადი ცნობები	95
2. თითბრები	97
3. ბრინჯაო	100
4. სასაკისრე შენადნობები	103

თ ა ვ ი 6. არაფერადი მასალები

1. მერქანი	106
2. პლასტიკური მასები	108
3. საიზოლაციო მასალები	110
4. შეასადერო, სამჭიდრებელი და სატენი (საჩითავი) მასალები	111
5. აბრუნებული მასალები	114

ნ ა წ ი უ ი II

საზეინალო საამე

თ ა ვ ი 7. სამეშაო ადგილის ორგანიზაცია და უსაფრთხოების ტექნიკა

1. ზეინქლის სამეშაო ადგილის ორგანიზაცია	120
2. უსაფრთხოების ტექნიკა	129

თ ა ვ ი 8. საზომი იარაღები

1. სამაშტაბო იარაღები	134
2. სამოწმებელი იარაღები	150
3. კუთხესაზომი იარაღები	160
4. საზომი იარაღების შენახვა და მოვლა	163

თ ა ვ ი 9. დაშვებები და ჩასმები

1. ძირითადი ცნებები, ურთიერთმანაკვეთება და	166
2. დაშვებები და გადახრები	167
3. სიზუსტის კლასები	170
4. ზედპირების დამუშავების სანდუთავე	171
5. ჩასმები, დრენა და ჰეტი	173
6. დეტალების შერჩევითი აწეობა	178
7. ნახვრეტის სისტემა და ლილვის სისტემა	179
8. დაშვებათა ცარილებითა სარგებლობა	180

თ ა ვ ი 10. დეტალებს მონიშვნა

1. ზოგადი ცნობები	183
2. მოსანიშნი სამარჯვები	184
3. მოსანიშნი იარაღები	189
4. მონიშვნისათვის მომზადება	194
5. დეტალების მონიშვნა თარგის, ნიმუშისა და აღგილის მიხედვით	197

თ ა ვ ი 11. ლითონის თლა

1. ზოგადი ცნობები	199
2. იარაღი თლისათვის	199
3. თლის პრაქტიკა	206
4. თლის მაგალითები	209
5. უსაფრთხოების ტექნიკა თლის დროს	211

თ ა ვ ი 12. ლითონის ჭრა

1. ზოგადი ცნობები	211
2. საჭრელი იარაღები	212
3. ხერხუნათი მუშაობის წესები	214
4. ამძრავი ხერხუნები	215
5. ძილების ჭრა	216
6. უსაფრთხოების ტექნიკა ლითონის ჭრის დროს	217

თ ა ვ ი 13. ლითონის ქლიბვა

1. ზოგადი ცნობები ქლიბვის შესახებ	218
2. ქლიბვის სახეები	218
3. ქლიბვის მიმართ მოპყრობის წესები და მათი მოცლა-შენახვა	221
4. ქლიბზე ტარის ჩამოცმა	222
5. ქლიბვა	224
6. სიბრტყეების ქლიბვა	226
7. მართი კუთხით მდებარე სიბრტყის გაქლიბვა	229
8. თხელი დეტალების ქლიბვა	230
9. ცილინდრული ღეროს ქლიბვა	231
10. ჩახნეილი ზედაპირების ქლიბვა	233
11. ამოხნეილი ზედაპირების ქლიბვა	235
12. შივა კუთხეების გაიოქლიბვა	236
13. სწორი სახეებით შეზღუდული ნახევრების გამოქლიბვა	237
14. გაქლიბვა სადებ-ვის მიხედვით	237

თ ა ვ ი 14. ნახვრეტის ბურღვა და გაფართოება

1. ზოგადი ცნობები ბურღვის შესახებ	239
2. ბურღები	239
3. ბურღების აღესვა	241
4. საბურღი ვახნები და ბურღების ჩასამაგრებელი სამარჯვები	242
5. საბურღი დრელები და კრიალები	244
6. საბურღი ჩარხები	246

7. კრის რეჟიმი ბურღვის დროს	249
8. საბურღი ჩარხების მოვლა	250
9. სამარჯვები, რომლებიც გამოიყენებიან გასაბურღი დეტალების ჩარ-	
ხზე დასამაგრებლად	251
10. ჩარხის მომზადება მუშაობისათვის და მისი აწყობა	252
11. ბურღვის პრაქტიკა	254
12. ბურღების გატეხისა და დეტალების წუნის მიზეზები	257
13. გაბურღული ნახერცის ზომის სისწორისა და მისი მდებარეობის	
შემოწმება	261
14. უსაფრთხოების ტექნიკა ბურღვის დროს	262
15. ჩაღრუება და განღრუება	263
16. ნახერცის გაფართოება	264

თ ა ვ ი 15. კუთხვილის მოჭრა

1. ცნება კუთხვილისა და მისი ელემენტების შესახებ	267
2. სხვადასხვა პროფილის კუთხვილების გამოყენება	272
3. კუთხვილის სახეები	272
4. შიგა კუთხვილის მოსაჭრელი იარაღები	274
5. ბურღის შერჩევა საკუთხვილე ნახერცების გასაბურღად	277
6. კუთხვილის ძოჭრა შიგსაზრახნით	279
7. გარე კუთხვილის მოსაჭრელი იარაღები	280
8. კუთხვილმოსაჭრელი ღეროს დიამეტრის შერჩევა	283
9. კუთხვილის მოჭრა გარესაზრახნების საშუალებით	283
10. მოჭრილი კუთხვილის შემოწმება	285

თ ა ვ ი 16. ხეწა

1. ცნება ხეწის შესახებ	287
2. ნამეტები ხეწახე	288
3. იარაღები ხეწისათვის	289
4. მომზადება ხეწისათვის	292
5. ხეწის პროცესი	292
6. ხეწის ხარისხის შემოწმება	295

თ ა ვ ი 17. მილესვა

1. ზოგადი ცნებები მილესვის შესახებ	296
2. მისალესი მასალები	297
3. მისალესელები და შეხეთვა	300
4. ბრტყელი ზედაპირების მილესვა	301
5. კონუსური ზედაპირების მილესვა	304

თ ა ვ ი 18. თუნუქის სამუშაოები. ლითონის სწორება

1. ზოგადი ცნებები თუნუქის სამუშაოების შესახებ	306
2. მოწყობილობა, იარაღი და სამარჯვები	308
3. ფურცლოვანი მასალის გამართვა და სწორება	309
4. ფურცლოვანი მასალის მონიშვნა და ღუნვა	310
5. არაფურცლოვანი მასალების გამართვა	313

6. მიღების გაღუნვა	31
7. უსაფრთხოების ტექნიკის წესები	31

თ ა ვ ი 19. მოქლონვა

1. ცნება მოქლონვის შესახებ	31
2. მოქლონები	31
3. მოქლონილი ნაკერები	32
4. სამოქლონო იარაღები და სამარჯვები	32
5. მოქლონვა	32

თ ა ვ ი 20. მირჩილვა და მოკალვა

1. ზოგადი ცნობები მირჩილვის შესახებ	325
2. სარჩილები	326
3. ამოკმა	330
4. მდნობები და მირჩილვის პროცესი	330
5. სარჩილი მოწყობილობა და იარაღი	332
6. სამუშაო ადგილის ორგანიზაცია მირჩილვითი სამუშაოებისათვის	335
7. მოკალვა	336
8. ნარჩილი ნაკერის ხარისხის შემოწმება	338
9. საწვავი სითხეების ჭურჭლების მირჩილვა	339
10. სალი სარჩილებით რჩილვა	339
11. უსაფრთხოების ტექნიკის წესები მირჩილვისა და მოკალვის დროს	340

6 ა ვ ი ლ ი III

საზეინკლო სამუშაოთა გამოყენების მაგალითები ტრაპტორებისა და კომბაინების რემონტის პრაქტიკაში

თ ა ვ ი 21. დეტალების გაცვეთა და მათი აღდგენა

1. მანქანების რემონტის ორგანიზაცია	343
2. ზოგადი ცნებები მანქანის დეტალების ცვეთის შესახებ	344
3. დეტალების აღდგენის ხერხები	347
4. დაშლა-აწყობის სამუშაოები მანქანების ტექნიკური მოვლისა და რემონტის დროს	349
5. საზეინკლო სამუშაოები გაბზარული და ჩატენილი დეტალების რემონტის დროს	361
6. საზეინკლო სამუშაოები დეფორმირებული დეტალების რემონტის დროს	365
7. გაცვეთილი ზედაპირების აღდგენა დადუღების გზით და მათი დამუშავება	372
8. საზეინკლო სამუშაოები გაცვეთილი, გლუვი და კუთხილიანი ნახვრეტების მქონე დეტალების რემონტის დროს	374
9. მოქლონვის გამოყენება მანქანების რემონტის დროს	381
10. მიღების გამოყენება ძრავების რემონტის დროს	385
11. საზეინკლო სამუშაოები სათბობი მასალის ავზების რადიატორების გულებისა და ბაბიტის საკისრების რემონტის დროს	387

თ ა ვ ი 22. ტექნოლოგიური პროცესი

1. ზოგადი ცნებები წარმოების შესახებ	295
2. ცნება ტექნოლოგიური პროცესის შესახებ	327
3. ტექნოლოგიური დოკუმენტაცია	399
4. ტექნოლოგიური დისციპლინა	399

დ ა ნ ა რ თ ე ბ ი

1. დაშვებები და ჩასმები	401
2. ტიპური ტექნოლოგიური ქარტა	403
3. სამახსოვრო ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიებების შესახებ	406

მთარგმნელი მ. ვ. შახარაძე
რედაქტორი ა. ხ. იაშვილი

გამომც. რედაქტორი მ. გელიტაშვილი
ტექრედაქტორი ა. შერეულაძე

კორექტორი ლ. შარაშენიძე
გამომწვები ვ. ვაჩიშვილი

სტ. შეკვ. № 289

ტირაჟი 2000

ასაწყობად გადაეცა 29,III-60 წ., ხელმოწერილია დასაბეჭდად 23/III-61 წ.,
ანაწყობის ზომა 6×10, ქალაქის ზომა 60×92, ნაბეჭდი თაბახი 25,75.,
საავტ. თაბახი 22,4, საალრიცხვო-საგამომც. თაბახი 23,08.

საქართველოს მინისტრთა საბჭოსთან არსებული პროფესიულ-
ტექნიკური განათლების მთავარი სამმართველო.
თბილისის ტექნიკური სასწავლებელი № 4.
თბილისი, კამოს ქ. № 68.

Главное управление профессионально-технического
образования при Совете Министров Грузинской ССР.

Тбилисское техническое училище № 4.

Тбилиси, ул. Камо № 68.