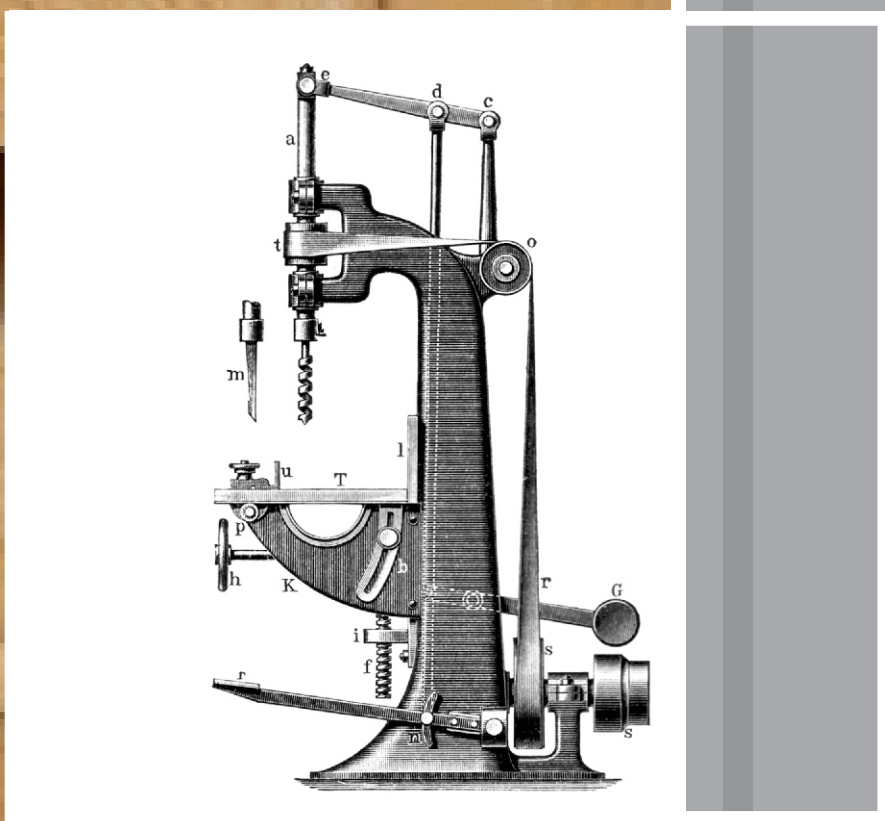


გიორგი ბერძენიშვილი



სის დასამუშავებელი
ჩარხები

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

გიორგი ბერძენიშვილი

ხის დასამუშავებელი ჩარხები

სახელმძღვანელო



დამტკიცებულია საქართველოს ტექნიკური
უნივერსიტეტის სასწავლო და სამეცნიერო
ლიტერატურის საბჭოს მიერ
11.11.2010წ., ოქმი №6

თბილისი

2011

წიგნში თანამიმდევრულადაა მოცემული ზოგადი ცნობები ჩარხების შესახებ, ჩარხების კლასიფიკაცია, ტექნოლოგიური სქემები, ჩარხებში ფორმის წარმოქმნის მოძრაობები, კინემატიკური სტრუქტურა, გამართვის და აწყობის ძირითადი ცნობები; აღწერილია ხის დასამუშავებელი ჩარხების ყველა ჯგუფის ძირითადი მოდელები, მათი დანიშნულება, გამოყენების სფერო, მოქმედების პრინციპი, კონსტრუქციული თავისებურებანი, ჩარხის რაციონალურად გამართვის კრიტერიუმების შერჩევის საკითხები.

ვისაც აღნიშნულ საკითხებზე უფრო ღრმა ინფორმაციის მიღება სურს, მათთვის მოცემულია გამოყენებული ლიტერატურის ნუსხა, ვებგვერდები, EUMBIOS nomenclature, საერთაშორისო გამოფენების Leebrevmash-2004 (Kiev), Xylexpo-2006 (Milan), Ligna-2007 (Hannover) World fair for the forestry and Wood industries მასალები, რომლებითაც ავტორმა წიგნის შედგენისას იხელმძღვანელა.

წიგნი განკუთვნილია ავეჯის წარმოების და ხის დამუშავების ბიზნესში მომუშავე ინჟინერ-ტექნიკური პერსონალისათვის, მაგისტრანტებისათვის, მაძიებლებისათვის, სტუდენტებისათვის, სახელობო მომზადების მსმენელებისათვის.

ცხრილი 26, ილუსტრაცია 269, დასახელებული ლიტერატურა 15, დანართი 4, ვებგვერდები 70.

შემდგენელი: საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ტექნიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი, გათანაბრებული დოქტორის აკადემიურ ხარისხთან, დოცენტი გ. ბერძენიშვილი.

რეცენზენტი: ინჟინერ-მექანიკოსი მამუკა ხოშტარია.

საავტორო უფლება დაცულია. ამ წიგნის არც ერთი ნაწილი (იქნება ეს ტექსტი, ილუსტრაცია თუ სხვა) არანაირი ფორმით და საშუალებით (ელექტრონული ან მექანიკური) არ შეიძლება გამოყენებულ იქნეს სხვა ნაშრომში, ან ხელახლა გამოიცეს გამომცემლობის ან ავტორის წერილობითი ნებართვის გარეშე.

საავტორო უფლებების დარღვევა ისჯება კანონით.

ავტორისაგან

პირველი სასწავლო-ტექნიკური ლიტერატურა ხის დასამუშავებელ ჩარხებში და ავეჯის კონსტრუირებაში შეიქმნა დიდი შრომის შედეგად. მის შექმნაში დამეხმარენ:

წიგნების ხელნაწერების მომზადებისათვის განსაკუთრებულ მადლობას მოვახსენებ – საქართველოს პარლამენტის საფინანსო-საბიუჯეტო კომიტეტის წამყვან სპეციალისტს ბატონ დავით ჭურაძეს.

ვალდებულად ვთვლი წიგნების რეცენზენტს, ინჟინერ-მექანიკოს მამუკა ხოშტარას დიდი მადლობა გადავუხადო გაწეული შრომისათვის, ასევე იმ კრიტიკული შენიშვნებისა და მნიშვნელოვანი რჩევებისათვის, რომლებიც გამოვიყენე ხელნაწერების მომზადების დროს მისი სტამბური წესით გამოსაცემად მომზადების დროს.

ამასთან ერთად მინდა მოვუწოდო ბატონ მამუკა ხოშტარას თავის დიდ გამოცდილებას ხის დამუშავების სფეროში აუცილებლად გაუკეთოს რეალიზაცია ტექნიკური ლიტერატურის სახით მჭრელი იარაღების, EUMABIOS nomenclature-ის ცალკეული ჯგუფების ჩარხების და ავეჯის მხატვრული კონსტრუირების მიმართულებით.

წიგნების სტამბური წესით გამოცემისათვის უღრმეს მადლობას მოვახსენებ გულწრფელად - შპს „რანდის“ პრეზიდენტს ბატონ აკაკი თევდორაძეს.

განსაკუთრებით აღსანიშნავია ბატონი აკაკი თევდორაძის სწრაფვა მის საწარმოში მომუშავე პერსონალის პროფესიული დონის ამაღლებაში სწავლების და გადამზადების უწყვეტი ციკლის ორგანიზაციის ბაზაზე.

ასევე ვალდებულად ვთვლი ხის დამუშავებაში პროფესიული საგანმანათლებლო დონის ასამაღლებლად წიგნების გამოცემისათვის დამატებით გაწეული ფინანსური დახმარებისათვის დიდი მადლობა გადავუხადო:

შპს „გალერეას“ დირექტორს ბატონ შოთა გიორგაძეს;

„**HOMAG GROUP**“ კომპანიის წარმომადგენელს აზერბაიჯანის რესპუბლიკაში ბატონ ჰასან ნაბიევს;

სს „ორბელის“ გენერალურ დირექტორს ბატონ ბესარიონ ჩხაიძეს;

შპს „ონიქსის“ დირექტორს ბატონ ოლეგ ცირეკიძეს;

შპს „შნოს“ გენერალურ დირექტორს ბატონ გივი ნიორაძეს;

შპს „კავკასუს როუდ პროჯექტის“ გენერალურ დირექტორს ბატონ პაატა ტრაპაიძეს;

შპს „ახალი სამშენებლო კომპანიის“ გენერალურ დირექტორს ბატონ დავით ლაცაბიძეს;

შპს „ელექტრონის“ დირექტორს ბატონ ჯემალ ხადურს;

შპს „**Wooden House**“-ის დირექტორს ბატონ აკაკი გურგენიძეს;

წიგნის ყდის დიზაინის ავტორს ბატონ დავით გვასალიას.

სასწავლო-ტექნიკური ლიტერატურა სახელმძღვანელოებად გრიფირებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სასწავლო და სამეცნიერო საბჭოს მიერ 11.11.2010წ., ოქმი №6 და გამოყენებულია გაეროს განვითარების პროგრამის (UNDP) პროექტში – „პროფესიული განათლების და გადამზადების სისტემის ხელშეწყობა“.

მოგმართავთ თხოვნით

წიგნები ქართულ ენაზე პირველად ქვეყნდება და, ცხადია, იგი უნაკლო არ იქნება. ამდენად, ყოველი შენიშვნას ავტორის მიერ მადლიერების გრძნობით იქნება მიღებული და გაზიარებული.

თქვენი შენიშვნები და მოსაზრებები მომავალში გათვალისწინებული იქნება წიგნების მომდევნო გამოცემებში.

რა არის
EUMABOIS
(www.Eumabois.com)

ფრანგული აბრევიატურა EUMABOIS მიღებულია, როგორც ხეტის და ხის დასამუშავებელი მანქანათმშენებლობის საერთო-ევროპული კავშირის შემოკლებული სახელწოდება. იგი აერთიანებს 13 ქვეყნის (ავსტრია, ჩეხეთი, დანია, ფინეთი, საფრანგეთი, გერმანია, იტალია, პოლონეთი, პორტუგალია, რუსეთი, სლოვაკეთი, ესპანეთი, შვეიცარია) ნაციონალურ ასოციაციას. მთლიანად კავშირს ასოციურად მიეკუთვნება დაახლოებით 800 სამრეწველო საწარმო. კავშირის მიერ ხის დასამუშავებელი მრეწველობის კომპლექსისათვის გამოქვეყნებულმა პირველმა ნომენკლატურამ (2003 წელი მაისი) განიცადა მთელი რიგი ცვლილებები და დღეისათვის განმტკიცდა როგორც საერთო-მსოფლიო სტანდარტი. ნომენკლატურა წარმოადგენს ჩარხების, ინსტრუმენტების, სამარჯვების და მომსახურეობის კლასიფიკატორს. ნომენკლატურის ახლანდელი ვერსია შეიცავს 820-მდე ნაკეთობის დასახელებას და მომსახურებას, რომლებიც განაწილებულია 156 ძირითად ჯგუფში.

შენიშვნა:

სახესხვაობის ჩარხებზე და მოწყობილობებზე დამატებითი ინფორმაციის მოძიებისათვის პარაგრაფების ბოლოს დამატებით მოყვანილია EUMABOIS-ის შესაბამისი ჯგუფების და ქვეჯგუფების ციფრული ინდექსაცია.

მცირე და საშუალო ბიზნესის საწარმოებისათვის **HOMAG GROUP** კომპანიის ვებგვერდზე www.homag.de მოცემულია ინფორმაცია: ფილების დანაწევრების, ნაწიბურების მოპირკეთების, ხის დასამუშავებელ, საბურღ, სახეხ, სოფტფორმინგის, პოსტფორმინგის და დაპროფილების ტექნიკაზე; ავტომატიზაციის სისტემებზე; პროგრამულ უზრუნველყოფაზე რაციონალური მუშაობისათვის; დასამუშავებელ ცენტრებზე რიცხობრივი პროგრამული მართვით.

წინასიტყვაობა

მერქანი, როგორც ნედლეული, მუდმივად ძვირდება. გამუდმებით იცვლება ნედლეულის შეძენის პირობებიც. აქედან გამომდინარე, მნიშვნელოვანია მერქნის ეკონომია. იმისათვის, რომ მნიშვნელოვანი ეფექტიანობით მოხდეს საბაზრო ეკონომიკაში შეღწევა, მიზანშეწონილია უფრო ეფექტიანი მოწყობილობების შექმნა, რომლებშიც გამოყენებული ტექნიკური პროცესებიც ითვალისწინებს მაღალ მწარმოებლურობას და ნარჩენების ნაკლებ რაოდენობას.

ეკონომიურობას შეიძლება გამოსაშვები ნაკეთობის მხოლოდ ხარისხის ამაღლების ხარჯზე მივაღწიოთ. მაგრამ ასეთი ეკონომიურობა პრაქტიკულად მიუღებელია. ამიტომ აუცილებელი ხდება ხარისხის სტაბილურობასთან ან ხარისხის ამაღლებასთან დაკავშირებული ამოცანების ერთდროულად გადაწყვეტა, ნედლეულის ეკონომიური გამოყენების გათვალისწინებით.

ტექნიკური პოლიტიკის დაგეგმვის დროს აუცილებელია ნებისმიერი ინფორმაციის ღრმა გადამუშავება, მათ შორის, მოწყობილობის საექსპლუატაციო მაჩვენებლების და მოწყობილობაზე გაწეული ხარჯების თანაფარდობისა, წარმოების ტექნოლოგიის დამუშავება თანამედროვე სამეცნიერო-ტექნიკური გადაწყვეტილებათა გათვალისწინებით.

მერქნის დასამუშავებელ ტექნოლოგიურ მოწყობილობათა სფეროში ღრმა ცოდნის და გარკვეული უნარ-ჩვევების კომპლექსი სპეციალისტების მომზადების შემადგენელი აუცილებელი ნაწილია.

წიგნის დაწერის დროს ავტორის მიზანი იყო მერქნული მასალების დამუშავების სფეროში ტექნიკური ამოცანების სისტემატიზაცია და ფორმირება, მიმართული ხე-ტყის მრეწველობის კომპლექსის აქტიურ პრობლემებისკენ, ისე რომ სახელმძღვანელო ორგანულად ჩაერთოს სპეციალისტის მომზადების პროცესში, სტუდენტს მისცეს დამოუკიდებელი მუშაობის სტიმული და ხელი შეუწყოს ტექნიკური ლიტერატურის შესწავლისადმი ინტერესის ჩამოყალიბებას.

ამან განსაზღვრა წიგნში ისეთი საკითხების ასახვა, როგორებიც არის:

მერქნის მექანიკური დამუშავების მეთოდები და პრინციპული ტექნოლოგიური სქემები;

ჩარხების კინემატიკური გაანგარიშების და ანალიზის მეთოდები;

ჩარხის ტექნოლოგიური ოპერაციებისათვის ოპტიმალური ჭრის რეჟიმების შერჩევის პრინციპები;

ჩარხის აწყობის და გამართვის მეთოდები;

ჩარხის გეომეტრიულ სიზუსტეზე გამოცდის მეთოდები; დამუშავების წინ და მისი აღმოფხვრის გზები.

მეთოდური თვალსაზრისით წიგნი ისეა აგებული, რომ ხელი შეუწყოს სწავლების პროგრესული მეთოდების დაჩქარებულ დანერგვას და სასწავლო პროცესის ინტენსიფიკაციას ტექნიკურ საშუალებათა გამოყენების გზით.

წიგნი დაწერილია საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში საგნის „ხის დასამუშავებელი ჩარხები“ ინტენსიური სწავლების საფუძველზე.

ვიმედოვნებ, წიგნი გახდება სტუდენტის პროფესიონალად ჩამოყალიბებისათვის უმნიშვნელოვანესი გზამკვლევი და სახელმძღვანელო ხის დასამუშავებელ ტექნოლოგიურ მანქანებთან დაკავშირებით სპეციალიზებულ ლიტერატურაში არსებული ზღვა ინფორმაციის ასათვისებლად.

პირველი კარი

მერქნის საჩარხო დამუშავება და ხის დასამუშავებელი ჩარხების ელემენტები

თავი I. ძველი ქართული ხის დასამუშავებელი იარაღები და ჩარხები

საქართველოს ტყეებში დაახლოებით 350-მდე ხის ჯიში იზრდება. მათ შორის ყველაზე გავრცელებულია წიფელი.

ხე-ტყის სიუხვე, ხის ჯიშთა მრავალსახეობა (ძელქვა, ელდარის ფიჭვი, მუხა და სხვა) და მათი თავისებურებანი ადგილობრივ მოსახლეობას საშუალებას აძლევდა, დანიშნულების მიხედვით მოეხდინა ხე-ტყის მასალის შერჩევა-დაჯგუფება.

ამის მიხედვით ასხვავებდნენ ხის ჯიშებს: მაგარს, გემოიანს, რბილს, მდგრადს, სუფთას და სხვა.

საგულისხმოა, რომ ძველი სამარულო ეტლი მზა სახით, ან მისი ხის მასალის სახით, ეგვიპტეში გაჰქონდათ. ცნობილია ისიც, რომ შუა საუკუნეებში ბზის მერქნით გენუელები ვაჭრობდნენ. ამგვარ ფაქტზე მიუთითებს არქანჯელო ლამბერტიც, როცა სამეგრელოს აღწერს: „ბზის ხეებით სავსეა მთელი ზღვის პირი და ზოგი ქვიანი მთა. უფრო ბლომად იზრდება ეს ხე მომიჯნავე აფხაზეთში; მოჭრილი ხეები მიაქვთ ზღვის პირზე და იქ ცვლიან მარილზე, რომელიც მიაქვთ თურქთა გემებს“.

ბზა გაჰქონდათ აგრეთვე ევროპაში, სადაც მისგან ტოპოგრაფიულ კლიშეებს ამზადებენ. მარტო 1842 წლიდან 1912 წლამდე შავი ზღვის პორტებიდან გატანილ იქნა 86 ათასი ტონა ბზა, რამაც ბზის ტყეების გაჩეხვა გამოიწვია. იმ დროს ზოგიერთი ბზის დიამეტრი 60 სანტიმეტრსაც კი აღწევდა.

საქართველოში არ ყოფილა ისეთი რაიონი, რომლის მოსახლეობას მცირე ან დიდი მასშტაბით არ ეწარმოებინოს ხის დამუშავება.

ხის დამუშავების ღრმა ტრადიციები ჩანს აჭარაში. რაჭველები ცნობილი იყვნენ, როგორც ხის საუკეთესო ხელოსნები. ხის მრეწველობით განთქმული იყვნენ ფშავლები და ხევსურები. ხე-ტყით მდიდარ ხეობებში (ბორჯომის, ატენის, ლიახვის და სხვა) დღემდე შემორჩენილი ხის დამუშავების ძველი ხერხები, ხის დასამუშავებელი ხელსაწყო-იარაღები და სხვა.

მოპოვებული ეთნოგრაფიული მასალებით დადგენილია ხის დასამუშავებელ იარაღთა სახეები: ცული, ნაჯახი, საორხელო ხელეჩო (ფეხეჩო), ხელეჩო, ჩულუხი, ხერხი, ხოწი, საორხელო დანა (შალაშინი), ჭოპოსანი; გარდა ამისა, ხელსაბრუნო სახარატო ჩარხები და ხის

დასამუშავებელი საშუალებები: კეტი, ჩეკი, თოკი, ფარგალი, ხის სოლები და სხვა.

სულხან-საბა ორბელიანი იარაღების ჩამოთვლით და აღწერით კი არ კმაყოფილდება, არამედ დამატებით მიუთითებს იარაღის თითოეული სახის ფუნქციონალურ დანიშნულებაზე. მაგალითად: „ეჩო - ხის სათლელი“, „შალაფი - ფიცრის სახვრეტი“, „ხოწი - მოკაკული სათლელი“, „წალდი - ფიჩხთ საჭერი“ და სხვა.

დანიშნულების მიხედვით ძველი ქართული ხის დასამუშავებელი იარაღების სახეებია:

1. საპობ-საჭრელი იარაღები: ცული, ხერხი;
2. სათლელი იარაღები: ნაჯახი, საორხელო ხელეჩო (ფეხეჩო), ხელეჩო, საორხელო დანა (შალაშინი), დანა;
3. სახვრეტ-საბურღები: სატეხი, საჭრეთელი, შალაფი (ბურღი), შამფური;
4. სახვეწავები: პატარა ხოწები, დიდი ხოწები;
5. საზომ-სამართავი ხელსაწყოები: სახრე, არშინი, ფარგალი, ხის სოლები და სხვა.

ცული ხის მოხელის მთავარი იარაღი იყო. ნახ. 1-ზე მოცემულია ქართული ცულის განსაკუთრებული სახეობა - მეტიურა.

მეტიურა ერთ-ერთი უძველესი იარაღია. იგი შედგება ორი მთავარი ნაწილისაგან. ესენია: ყუა და ტანი.

მეტიურას ჯგუფის ცულები ძირითადად ხის ჭრისა და სატივე ხეების დამუშავებისათვის იხმარება, კერძოდ: კოდორა, მეგრული - ჩენგი და აფხაზური - აფსუაინი.

მეტიურა ცული ფორმით, ტანის მოყვანილობით და, რაც მთავარია, ფუნქციით ე. წ. კოლხურ ცულებს უახლოვდება (ნახ. 2).

კოლხური ცულის ყველაზე უფრო არსებითი თავისებურებაა მასიური დაწახნაგებული შუბლი და ძლიერი, ასიმეტრიული პირი.

კოლხური ცული უპირატესად ხე-ტყით მდიდარ დასავლეთ საქართველოში გამოიყენებოდა, როგორც ხის საჭრელ-საპობი სამეურნეო იარაღი.

საპობ-საჭრელ იარაღთა ჯგუფში შესაფერისი ადგილი ხერხს უკავია.

ხერხის სახეებია: ხელის, სისო და ბირდაბირი (მსხვილკბილა ხერხი). ხერხის ნაწილებია: ხერხის ტანი, რომლის ქვედა სამუშაო ნაწილი კბილებით მთავრდება, და სახელურები.

სისო ხერხის ტანი სწორია და ბოლოებში ორი ყუნწით მაგრდება. მას სამუშაო პირზე თანაბარი ზომის კბილები აქვს.

რაც შეეხება ბირდაბირს, იგი დიდი ხეების საჭრელად გამოიყენება. ხეს ორი კაცი ამუშავებს. ხერხს ტანი ფართო აქვს, სამუშაო პირი ელიფსის ფორმას იღებს და მსხვილი კბილებით მთავრდება.

კბილების განლაგების მიხედვით ხერხები ორ ტიპად იყოფა. ესენია: საბიძგავი და მოსაწევი.

პირველი ტიპის ხერხის კბილები ხელტარისაგან არის მიმართული. ასეთ ხერხს ბიძგით წინ მიწევით ამოძრავებენ. მეორე ტიპის ხერხის კბილები ხელტარისკენაა მიმართული. ამგვარ ხერხს თავისკენ მიწევით ამოძრავებენ.

ხერხის კბილებს შუა არის შორისეთები ნახერხის გამოსაშვებად. ამასთანავე, გალესილი კბილები აქეთ-იქით არის გადაყრილი, რის შედეგადაც გალესილი ხერხი თავისუფლად მოძრაობს ხეში.

ნაჯახი შემდეგი ნაწილებისაგან შედგება: ტანი და ყუა. ნაჯახის ტანი ოთხკუთხაა. მისი ყუნწი ნაჯახის ტართან გაწყობილია მჭიდროდ (ნახ. 3).

ფეხეო და ხელეო ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან როგორც ტარის, ისე თვით ეჩოს სიდიდით. ეჩოს პირი ალესილია და ტარისაკენაა მიხრილი. ტარი ცერად არის დაგებული ისე, რომ ეჩოს პირი და ხელტარის დაბოლოება ერთ, სწორ ხაზზე ხვდება. ფეხეო მსხვილი სათლელი იარაღია. მას ურმის ხელნების, ყავრისა და სხვათა სათლელად იყენებდნენ.

ხელეო შედგება მოკლე ტარისა და ეჩოსაგან. მას კოვზების, ურმის ჭალების და სხვა სათლელად და გასასუფთავებლად იყენებენ.

აჭარული ეჩო ფორმა-მოყვანილობით თოხისებურია და თოხეო ეწოდება. ეჩოს უძველესი ფორმა თოხისებური იყო. ეს კარგად შემოგვინახა მეგრულმა და აჭარულმა ეჩოებმა (ნახ. 4). ნახ. 5-ზე მოცემულია გურული ეჩო.

საორხელო დანები (შალაშინები) ორი სახისაა: 1. სწორი საორხელო დანა და 2. მოკაკული საორხელო დანა.

სწორი საორხელო დანა სოლების სათლელად და ხის კანის გასახდელად იხმარებოდა. იგი შედგება ხის სახელურებისა და რკინის სწორი ტანისაგან, რომელიც ალესილი პირით მთავრდება. ალესილი პირი სახელურებისკენაა მიმართული (ნახ. 6).

მეორე სახის საორხელო დანა ზემოთ აღნიშნულის მსგავსია, მხოლოდ უფრო პატარა ზომისაა და მოხრილ-მოკაკულია.

სატეხი, პირთხელი და საჭრეთელი იარაღები ერთმანეთისაგან საჭრელი პირის სისქით და ალესვით განსხვავდება. სულხან-საბას მიხედვით, „სატეხი-საჭრეთელი ძელისა“, ხოლო „საჭრეთელი-ძელის ამოსახურეტი რკინა“.

საჭრეთელს ოსი მოსახლეობა სართს უწოდებდა და ფიცრების გასახვრეტად იყენებდა.

ხის გასახვრეტად ხმარობდნენ რკინის შამფურს, რომელსაც ცეცხლზე ახურებდნენ, სანამ წითელ ფერს არ მიიღებდა.

დიდი ბურღი რკინის ჩაგრეხილ-ალესილი პირით და ხის სახელურით გამოიყენებოდა ხეების გასაბურღად, განსაკუთრებით კი - ტივის ხის იმ ადგილის გასაბურღად, სადაც ორთაყვირის ჭოლიკინი ისმებოდა.

პატარა ბურაო გამოიყენებოდა კვერის პირის დასაბურღად, როცა საკობეებს იღებდნენ, და სხვა. ხისტარიანი საშუალო ბურღები ხევისურული და თუშური შალაფებია.

ხის ნამზადის გაწმენდა-დასუფთავება ხოწებით ხდებოდა.

ხოწს აქვს ხის ტარი და რკინის მოკაკული პირი, რომელიც ალესილია და ბოლოში წვრილდება.

ნამზადის შესაუღლებელი ელემენტების გასრულებისათვის იხმარებოდა ჭოპოსანი (ჭოპოსანი არის რკინის იარაღი ტარით). ჭოპოსნის ტანზე კბილებია განლაგებული. ეს იარაღი სულხან-საბასაც აქვს მოხსენიებული: „ჭოპოსანი არის ძვალთ საფხეკი ქლიბივით“.

ჩვენამდე მოღწეული ხის ნივთები, რომლებიც სახარატო ჩარხებზეა დამუშავებული, მაღალი ოსტატობით და დიდი გემოვნებით არის შესრულებული. სახარატო ჩარხების გამოყენება საქართველოში მეორე ათასწლეულის პირველი ნახევრიდან იწყება.

სახარატო ჩარხებზე (სულხან-საბას მიხედვით, „ხარატი - ხის ჭურჭლის მხვეწელი“) ხდებოდა ჯამების, როდინების, გობების, სამარილეების და სხვათა გათლა-მოხვეწა. ძველი ხელსაბრუნე სახარატო ჩარხი შედგება შემდეგი ნაწილებისაგან: ღერძი, ქამარ-ღვედი, ყდები, ორი სახელური და სხვადასხვა ზომის ხოწები. სახელურებს ხარატის დამხმარე რიგრიგობით მოსწევს და ღერძი ამოძრავდება. მოძრაობის მიმართულება მარჯვნივ და მარცხნივ მეორდება სანამ ჯამი მთლიანად არ მოიხოწება.

სახარატო ხელით საბრუნებელი ჩარხი (ნახ. 7) შედგება ორი ძირითადი ნაწილისაგან: 1. უღელ-ბორბალი და 2. დაზგა. უღელ-ბორბალი დაზგასთან ქამრით (ღვედით) არის დაკავშირებული.

უღელ-ბორბალის ღერძის გაგრძელებაა მოკაკული სახელური, რომლის საშუალებითაც ბორბალი ამოძრავდება. ბორბლის მოძრაობა ქამრის მეშვეობით დაზგას გადაეცემა.

სახარატო ჩარხი (ნახ. 8) დიდი ზომისაა და ორი საბრუნავი მკლავი აქვს. ბორბალზე დასმულია ბორბლის ჩხირები, რომელთა შორის მოთავსებულია ქამარი.

საროდინე კოპიტს დაზგის კბილებში ჩაამაგრებენ (ნახ. 9). ხარატი და მხარე ბორბალს ააბრუნებს. ხარატი დაზგის მეორე მხარეს დგას და ხელში უჭირავს მჭრელი იარაღი - ჩულუხი. იწყება თლა. ხარატი დროდადრო მარცხენა ხელის შუა თითით ეხება კოპიტს, რათა შეამოწმოს ჩულუხის ნამუშევარი ხეზე. ჩულუხს ხარატი მარჯვნიდან მარცხნივ ატარებს. როდესაც კოპიტი გაითლება, ხარატი ჩულუხს ალმაცერად იკავებს. იწყება როდინის თავის აღება. ჩულუხის შემდეგ ხარატი სათლელს ხმარობს. იგი სათლელით ასუფთავებს როდინის ტანს და მისივე საშუალებით როდინის ტანზე წრეებს და არშიებს აკეთებს (ნახ. 10-ზე მოცემულია ხოწები და სათლელები).

მეგრული ხის ჭურჭლის სახვეწავი ჩარხი შედგება ორკაპიანი ხისაგან, რომლის შუაზე გამართულია თავწვეტიანი ლერძი. ამ ლერძს სახელურებით აბრუნებენ. ლერძის შუა მოთავსებულია გასაჩარხი ხის მრგვალი კოპიტი. საზოგადოდ, გასაკეთებელ ჭურჭელს ჯერ ნახევრად გათლიან და დაამრგვალებენ, შემდეგ კი მას შუბლსა და ძუძუს შუა ათავსებენ. ერთი ოსტატი ხვეწით ჩარხავს ხის ჭურჭელს, მეორე კი სახელურებით აბრუნებს ჩარხის ლერძს. საინტერესოა თავისი კონსტრუქციით ფშაური სახვეწავი ჩარხი. მოსახვეწ კოპიტზე ფარგლით სასურველ წრეს შემოავლებენ, უსწორმასწორო გვერდებს გათლიან, შემდეგ კი გულს ღორჩოთი ამოიღებენ. კოპიტს შუა გულში დაუტოვებენ პატარა, მრგვალ კვირტს, რომელმაც მოხვეწის დროს საკბილე უნდა დაიბას და კოპიტი უნდა დაიმაგროს.

თავი II. ზოგადი ცნობები ხის დასამუშავებელი ჩარხების შესახებ

2.1. მერქნის მექანიკური დამუშავების სახეები

მერქნის საჩარხო დამუშავების ტექნოლოგიური პროცესი შედგება შემდეგი ძირითადი ოპერაციებისაგან: ხერხვა, გაშალაშინება, რანდვა, ფრეზვა, ზომაზე დეტალების და ფარების ტორსვა, კოტების ჩაჭრა, ბურღვა და ამოტეხვა, ახარატება, ხერხვა.

მერქნის მექანიკური დამუშავება არის პროცესი, რომლის შედეგადაც იღებენ ნაკეთობებს ან მათ ელემენტებს შეკვეთილი ზომებით და ფორმით, ქიმიური შემადგენლობის შეუცვლელად.

მექანიკური დამუშავებისათვის პირველადი ნედლეულია წაკვეთილი კონუსის ფორმის მორი.

მორების დამუშავება შეიძლება იყოს სამი სახის:

1. დამუშავება ნაწილებად დაყოფის გარეშე; 2. დამუშავება მორის წინასწარ დანაწევრებით სიგრძეზე მოკლე ნაჭრებად; 3. დამუშავება დაშლით დახერხილ ხე-ტყედ (ფიცრები, ძელები და ძელაკები).

ნახ. 11-ზე მოცემულია ჩარხებზე მერქნული მასალების მექანიკური დამუშავების საერთო ტექნოლოგიური სქემა.

ნახ. 11-ა: 1. გაუქერქავი მორი; 2. გაქერქილი მორი; 3. ახარატებული მორი; 4. ნახევრად მრგვალი კილოს ამოჭრა; 5. ჩამოგანვა ან ჩამოჭრა; 6. კოტის მოჭრა; 7. მოკლე ჩამონაჭრები - კოტრები; 8. შპალები ან ფირფიტები; 9. კოტრების გაპობა; 10. მოსაპირკეთებელი შპონი; 11. სატარე ფიცრები; 12. შპონი; 13. შეწებებული ფანერა; 14. შესაფუთი მერქნული ბურბუმელა; 15. ჩამოუგანავი ფიცრები; 16. ორკანტიანი ძელი; 17. ნაგვერდული; 18. ქიმი; 19. ჩამოგანული ფიცრები; 20. ლარტყა; 21. ძელიდან ორმხრივი ნაშური კანტის ჩამოჭრა; 22. ძელის დახერხვა ჩამოგანულ ფიცრებად; 23. ჩამოგანული ფიცარი; 24. განივად დანაწევრება; 25. გრძივად დანაწევრება; 26. მოკლე ძელაკოვანი ნამზადი; 27. ჩარხებზე განივი კვეთის ფორმირება; 28. კოტების და ყუნწების მიღება; 29. ტორსული ზედაპირის დამუშავება; 30. საყუთე სწორი, მერცხლისკუდა და სოლისებრი კოტების მოჭრა; 31. ნახვრეტების და ბუდეების ამოღება; 32. ცილინდრული და ფასონური ზედაპირების მიღება; 33 – 36. დეტალების დამუშავება მრუდხაზოვანი ზედაპირების მისაღებად გალუნვით, გამოხერხვით, მოცულობითი პირის გადაღებით (კოპირებით).

ნახ. 11-ბ-ზე მოცემულია კუნძის ჭრილის სიბრტყისაგან დამოკიდებულებით სხვადასხვა ტექსტურის შპონი: 1 - რადიალური (წლიური შრეები განლაგებულია პარალელური სწორი ხაზების სახით); 2 - ნახევრად რადიალური (წლიური შრეები ძირითადად განლაგებულია პარალელურად, ხოლო ხის ტანის შუა ნაწილში - კონუსის ფორმის სახით); 3 - ტაგნეციური (წლიური შრეები განლაგებულია კონუსის ფორმის სახით).

კოტრიდან და ნუჯრიდან დამზადებული შპონის წლიური შრეები ძირითადად ხასიათდება ჯგავარიანი აგებულებით.

არჩევნ მერქნის მექანიკური დამუშავების ოთხ მეთოდს: ჭრა, გახლეჩა, წნევით დამუშავება და მსხვრევა.

1. **ჭრას (cutting)** უწოდებენ მერქნის მექანიკურ დამუშავებას, რომლის დროსაც მოცემული მიმართულებით ირღვევა კავშირები მერქნის ნაწილებს შორის, ბურბუშელას წამოქმნით (ნახ. 12-ა) ან მის გარეშე (ნახ. 12-ბ).

2. **გახლეჩას (cleavage)** უწოდებენ მერქნის დაყოფას ბოჭკოს გასწვრივ (ნახ. 12-გ) ან განივად (ნახ. 12-დ) სოლის ფორმის იარაღით.

3. **წნევით (pressure) დამუშავება** ხორციელდება მერქნის წნეხ-მასის დაწნეხვით (ნახ. 12-ე) ან მერქნის გაღუნვით (ნახ. 12-ვ), რათა დეტალს მრუდხაზოვანი ფორმა მიეცეს.

4. **მსხვრევა (breaking-up)** ხორციელდება მერქნის მცირე ზომის და ფორმის ნაწილაკებად დაყოფა (ნახ. 12-ზ).

2.2. ჩარხებზე ჭრის პროცესების კლასიფიკაცია.

ხის დასამუშავებელი ჩარხი არის სპეციალური ტექნოლოგიური მანქანა, რომლის საშუალებითაც ნამზადიდან ბურბუშელას მოხსნის გზით (მუშა ნახაზის შესაბამისად) იღებენ მოცემული სიზუსტით დეტალის საჭირო ფორმას, ზომას და ზედაპირის სიმქისეს.

ხის დამუშავებისათვის უმარტივესი ჩარხები ჯერ კიდევ ძველ ეგვიპტეში გამოიყენებოდა.

მერქნის ჭრით დამუშავების ძირითად ხერხებს, რომელთა დროსაც ჩარხზე ხდება მერქნის ჭრა ბურბუშელას წარმოქმნით, მიეკუთვნება: ხერხვა (**Sawing**), ფრეზვა (**Milling**), რანდვა (**Planing**), ბურღვა (**Drilling**), ტეხვა (**Mortising**), ჩარხვა (**Turhing**), ხეხვა (**Sanding**), ახდა (**Remove the stuble**).

ხერხვა – მერქნის ხერხით ჭრის პროცესი მისი ნაწილებად დანაწევრების მიზნით. ხერხს უნდა ჰქონდეს მინიმალური სისქე, რათა დანაწევრების პროცესს თან ახლდეს მერქნის მინიმალური ხარჯი ბურბუშელას სახით, რომელიც ამ შემთხვევაში ნარჩენია.

ხერხვა დახურული ჭრის პროცესია, რადგან ერთდროულად ხდება სამი ზედაპირის ფორმირება: განახერხის ძირის და ორი გვერდითი ზედაპირის. ხერხვა მრგვალი ხერხით ხორციელდება დისკის ფორმის იარაღით, რომლის პერიფერიებზე განლაგებულია საჭრისები (კბილები). განახერხის გვერდითი ზედაპირის მერქნის ბოჭკოს მიმართ ორიენტაციის მიხედვით ასხვავებენ გრძივ (ნახ.13-ა), განივ (ნახ.13-ბ) და შერეულ ხერხვას. გრძივი ხერხვის დროს მერქნის ბოჭკოები განახერხი სიბრტყის პარალელურია, განივის შემთხვევაში - პერპენდიკულარული, ხოლო შერეულის შემთხვევაში შეადგენს კუთხეს, რომელიც განსხვავებულია 90 და 0 გრადუსებისგან. ჭრის მაჯამებელი მოძრაობის ტრაექტორიაა ციკლოლიდა (ნახ. 13-გ).

ხერხვა ლენტური ხერხით (ნახ. 13-დ) ხორციელდება თხელი ფოლადის ლენტით, რომლის ერთ გვერდზე განლაგებულია საჭრისები (კბილები). ლენტის ბოლოები ერთმანეთთან მირჩილურია და გადაჭიმულია ორ მოძრავ შკივზე. ჭრის მაჯამებელი მოძრაობის ტრაექტორიაა სწორი ხაზი.

ფრეზვა - ჭრა მბრუნავი ფრეზით, რომლის დროსაც ჭრის მაჯამებელი მოძრაობის ტრაექტორიაა ციკლოლიდა (ნახ. 14). თუ ბურბუშელას მოხსნის შემთხვევაში მთავარი მოძრაობის სიჩქარის ვექტორი V მიმართულია ნამზადის მიწოდების ვექტორის V_s შემხვედრად (ამ შემთხვევაში მიწოდების გადაადგილება მინიჭებული აქვს ნამზადს) ფრეზვას უწოდებენ შემხვედრს ან ფრეზვას შემხვედრი მიწოდებით (ნახ. 15-ა).

თუ ჭრის ზონაში მთავარი მოძრაობის სიჩქარის ვექტორი V მიმართულია მიწოდების სიჩქარის ვექტორის V_s მიმართულებით, ფრეზვას უწოდებენ თანამგზავრულს ან ფრეზვას თანამგზავრული მიწოდებით (ნახ. 15-ბ).

თუ საჭრისი ბურბუშელას ხსნის მისი 180° -ით შემობრუნებისას, ასეთ ფრეზვას უწოდებენ საკილოე ფრეზვას (ნახ. 15-გ). ამ დროს ბურბუშელას პირველი ნახევარი შემხვედრი ფრეზვით იჭრება, ხოლო მეორე - თანამგზავრული ფრეზვით.

რანდვა - ღია ჭრის პროცესი საჭრისის ან ნამზადის სწორხაზოვანი მოძრაობით, რომლის დროს წარმოიქმნება მართკუთხა კვეთის ბრტყელი ბურბუშელა (ნახ. 16). რანდვა, თავის მხრივ, შეიძლება განვიხილოთ, როგორც ფრეზვა, რომლის ჭრის წრეხაზის რადიუსი უსასრულოდ დიდია.

ბურღვა - მბრუნავი ინსტრუმენტით (ბურღით) მერქნის ჭრის პროცესი (ნახ. 17) ბურღის ან ნამზადის მიწოდებით ბრუნვის ღერძის პარალელური მიმართულებით, რომლის დროსაც ჭრის მაჯამებელი

ტრაექტორიაა ხრახნული ხაზი (ნახ. 17-გ). ბურღის მჭრელი პირები განლაგებულია ბურღის ტორსულ ზედაპირზე. მოხსნილი ბურბუშელას ფორმა ხრახნისებურია. ბურღვის შედეგად ვიღებთ მრგვალი კვეთის ნახვრეტებს ან ბუდეებს. ბურღვა შეიძლება იყოს გრძივი (ნახ. 17-ა), როდესაც მერქნის ბოჭკოები ბურღის ღერძის პარალელურია (ბურღვა ნამზადის ტორსულ ზედაპირზე), და განივი (ნახ. 17-ბ), რომლის დროსაც მერქნის ბოჭკოები ბურღის ღერძის პერპენდიკულარულია (ბურღვა ნამზადის ფენობში).

ტეხვა – ტეხვა საფრეში ჯაჭვით (ნახ. 18-ა) არის ჭრა უსასრულო ჯაჭვის რგოლებზე განლაგებული საჭრისებით, რომლებიც გადადგილდება რკალურ ტრაექტორიაზე (ნახ. 18-ბ). ტეხვა ბუდის ფრეშით არის ჭრა ფირფიტოვანი მართკუთხედის ქვედა და გვერდით წახნაგებზე განლაგებული კბილებით (ნახ. 18-გ). ინსტრუმენტის მუშა მოძრაობა ხდება ჩაკეტილ ელიფსურ მრუდზე ან წრეხაზის რკალზე საშუალო სიჩქარით V, ხოლო სწორხაზოვანი მიწოდება – U სიჩქარით.

ჩარხვა - მერქნის ჭრის პროცესი, რომლის დროსაც ჭრის მაჯამებელი მოძრაობის ტრაექტორიაა სპირალი ან ხრახნული ხაზი, ხოლო ნამზადი დამუშავების პროცესში იღებს ბრუნვითი სხეულის ფორმას. ჭრის მთავარი მოძრაობა არის ნამზადის ბრუნვა (სახარატო ჩარხზე) ან იარაღის ბრუნვა (სამრგვალებელ ჩარხზე). ჩარხვის დროს მიწოდების მოძრაობა შეიძლება იყოს გრძივი, რადიალური ან ტანგენციური.

ჩარხვას მიწოდების გრძივი მოძრაობით უწოდებენ გრძივს. ამ დროს საჭრისი გადადგილდება ჭრის ბრუნვითი მოძრაობის ღერძის პარალელურად. ჭრის მაჯამებელი მოძრაობის ტრაექტორიაა ხრახნული ხაზი-1 (ნახ.19-ა). რადიალური ახარატების დროს საჭრისი მიეწოდება რადიუსზე. ჭრის მაჯამებელი მოძრაობის ტრაექტორიაა არქიმედეს სპირალი-2 (ნახ.19-ბ). ჩარხვას დასამუშავებელი დეტალის ბრუნვით მიღებული წრეხაზის მხებზე მჭრელი იარაღის მიწოდებით ეწოდება ტანგენციური. ჭრის მაჯამებელი მოძრაობის ტრაექტორიაა რთული სახის სპირალი - 3 (ნახ.19-გ).

ხეხვა - მერქნის ზედაპირის დამუშავება აბრაზიული ზუმფარით ან აბრაზიული ქარგოლით. აბრაზიული ინსტრუმენტის საჭრისებია აბრაზიული მარცვლები (ნახ. 20). ისინი ქაღალდის ან ქსოვილის მოქნილ ფუძეზეა დაწებებული. აბრაზიულ ქარგოლში მარცვლები ერთმანეთთან ბმებით არის მიმაგრებული. მარცვლების მახვილი ნაწიბურები მათი მიწოდების და ნამზადზე დაწოლის დროს ხსნის თხელ შრეს წვრილი ბურბუშელას სახით.

ხეხვა არის მერქნის ნაკეთობის მექანიკური დამუშავების საბოლოო ოპერაცია მისი მოპირკეთების წინ. ხეხვის შედეგად დასამუშავებელი ზედაპირის სიმქისე საგრძნობლად მცირდება. უხეში ზუმფართით ხეხვას ფრეზვის მაგივრად იყენებენ, მაგალითად, ფარის სისქეზე დაკალიბრებისათვის.

ახდა - ჰიდროთერმულად დამუშავებული მერქნიდან მთელ სიგრძეზე თანაბარი სისქის უწყვეტი ბურბუმელას – პროდუქტის (ე. წ. შპონის) - აჭრა (ნახ. 21).

2.3. ჩარხების კლასიფიკაცია

ხის დასამუშავებელი ჩარხები სპეციალიზაციის ხარისხის მიხედვით იყოფა სამ ჯგუფად: 1. უნივერსალური - განკუთვნილია განსხვავებული ხასიათის და ზომების სამუშაოებების შესასრულებლად; 2. სპეციალიზებული - განკუთვნილია დეტალის მხოლოდ კონკრეტული ოპერაციებით დამუშავებისათვის, რომლის ზომების შეცვლა ხდება აწყობით; 3. სპეციალური - განკუთვნილია ერთგვაროვანი დეტალების კონკრეტული ოპერაციით დამუშავებისათვის, დამუშავების ზომების შეუცვლელად.

ჩარხები ამოსავალი ტექნოლოგიური დანიშნულების ერთობისაგან იყოფა შემდეგ ჯგუფებად:

1. მორების და ძელების სახერხი ჩარხები (ჩარჩო ხერხი, მრგვალხერხა ჩარხი, ლენტახერხიანი ჩარხი). 2. ფიცრების, ძელების, ძელაკების და ფარების დასანაწევრებელი ჩარხები (ლენტახერხიანი გამყოფი და სადურგლო ჩარხები, განივსახერხი და გრძივსახერხი მრგვალხერხა ჩარხები). 3. სიბრტყისა და პროფილის მისაღები საფრეზავი ჩარხები (საშალაშინე, სარეისმუსო, ოთხმხრივი სარანდი - სანარიმანდე, გრძივ-საფრეზავი, საფრეზავი ჩარხები). 4. კოტების მისაღები ჩარხები (ჩარჩო კოტასაჭრელი და საყუთე კოტასაჭრელი ჩარხები). 5. ნახვრეტების, კილოების და ბუდეების მისაღები ჩარხები (საბურღი, საბურღ-მისართი, საბურღ-საკილოე, სატეხი ჩარხები). 6. მრგვალი (ცილინდრული) დეტალების გამოსაჩარხი ჩარხები (სახარატო, სამრგვალელებელი ჩარხები). 7. ჩარხები დეტალების ზედაპირების საბოლოო მექანიკური დამუშავებისათვის (საასტამურებელი, ლენტური სახეხი, დისკური სახეხი, ცილინდრული სახეხი, ჯაგრისიანი სახეხი ჩარხები).

ჩარხების კლასიფიკაცია ტექნოლოგიური ნიშან-თვისებების მიხედვით მოცემულია ცხრილში 1 (შედგენილია EUMABOIS-ს მიხედვით). შესაძლებელი ტექნოლოგიური ოპერაციები, ჩარხები და დამუშავების ტექნოლოგიური სქემები მოცემულია ცხრილში 2 (დანართი №1).

ხის დასამუშავებელი ჩარხები შეიძლება იყოს დასამუშავებელი დეტალის ან მჭრელი იარაღის წყვეტილი მოძრაობით (ციკლური) და დეტალის უწყვეტი გადაადგილებით (გამავალი). ციკლური ტიპის ჩარხებში დამუშავების ყოველი ციკლის გარემოების შემდეგ ჩარხის მუშა ორგანოები ერთნაირ განმეორებად მოძრაობებს ახორციელებენ.

გამავალი ტიპის ჩარხებში დასამუშავებელი დეტალი უწყვეტად (მუდმივად) გადაადგილდება ჩარხის მუშა ორგანოების მიმართ და მუშავდება მოძრაობაში.

ცხრილი 1

ჩარხების ჯგუფები და ქვეჯგუფები	Groups and sub-groups of cutting machines
1	2
<p>I. სახერხი</p> <p>ა) ზოლური და ლენტური ხერხებით</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ჩარჩო ხერხები 2. ბეწვახერხიანი 3. ლენტახერხიანი <p>ბ) დისკური ხერხებით</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. განივი დახერხვისათვის 2. გრძივი დახერხვისათვის 3. ფილების და ფარების დახერხვისათვის <p>II. გრძივ-საფრეზავი</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. საშალაშინე 2. სარეისმუსო 3. ოთხმხრივი სარანდი-სანარიმანდე <p>III. საფრეზავი</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. შპინდელის ზედა განლაგებით 2. შპინდელის ქვედა განლაგებით 3. პირგადასაღები <p>IV. კოტასაჭრელი</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ჩარჩოს კოტებისათვის 2. ყუთის კოტებისათვის 	<p>I. <u>Sawing Machine</u></p> <p>A) Stripe and band-saws</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Frame with saws 2. Fret-saws 3. Band-saws <p>B) Disc - saws</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. For diametrice cutting 2. For longitudinal cutting 3. For cutting plates and panels <p>II. <u>Longitudinal - milling machine</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Joint 2. Reissmusive 3. Four side moulder <p>III. <u>Milling machine</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. With spindic positioned on top 2. With spindic positioned power 3. Copying <p>IV. <u>Pins' cutting machine</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. For frame pins 2. For box pins

- 3. კბილა კოტებისათვის
- V. საბურღი**
 - 1. საკუთრივ საბურღი
 - 2. კომბინირებული საბურღ-სატენი
 - 3. კომბინირებული საბურღ-საფრეზავი
- VI. სატენი**
 - 1. საფრეზავი ჯაჭვით
 - 2. ბუდის ფრეზით
- VII. სახარატო**
 - 1. ცენტრული
 - 2. უცენტრო სამრგვალებელი
 - 3. შუბლა
- VIII. სახეხი**
 - 1. ლენტური
 - 2. ცილინდრული
 - 3. დისკური
 - 4. ჯაგრისიანი
- IX. კომბინირებული**
- X. ნაწიბურსაპირკეთებელი**
- XI. დამამუშავებელი ცენტრებით**
- XII. ლაზერულ-პირგადასაღები**
- XIII. ლაზერულ-საგრავირო**

- 3. For rack pins
- V. Drilling machine**
 - 1. Drilling
 - 2. Combined drilling and milling
 - 3. Combined drilling and milling
- VI. Mortising machine**
 - 1. Chain milling
 - 2. Socket milling
- VII. Turning machine**
 - 1. With centres
 - 2. Without centres, for rounding sticks
 - 3. Frontal
- VIII. Grinding machine**
 - 1. Band
 - 2. Cylinder
 - 3. Disc
 - 4. Brush
- IX. Combind machine**
- X. Edge-facing machine**
- XI. Centres for working**
- XII. Laser-copying machine**
- XIII. Laser-graving machine**

სხვადასხვა ჯგუფის ჩარხები გამოიყენება სიზუსტის ქვალიტეტების შეზღუდულ დიაპაზონში. დამუშავების სიზუსტის ქვალიტეტების მიხედვით ხის დასამუშავებელი ჩარხების განაწილება მოცემულია ცხრილში 3.

ცხრილი 3

სიზუსტის ქვალიტეტი	ჩარხები
1. 14-18; 13-15	მრგვალხერხა ნამზადის გრძივი და განივი დახერხვისათვის, ლენტახერხიანი სადურგლო, ლენტახერხიანი გამყოფი
2. 13-15	ორმხრივი გრძივ-საფრეზავი, მრგვალხერხა, საბურღი, ჯაჭვით სატენი, სახარატო, პირგადასაღები

	გაგრძელება
3. 11-12; 13-15	საფრეზავი, ოთხმხრივ სარანდი - სანარიმანდე, კოტასაჭრელი, საბურღ-საკილოე, შპონსანდელი
4. 10-12; 11-12	სპეციალური ჩარხები მაღალი სიზუსტის დეტალების დასამზადებლად (მაგალითად, პიანინოების, ხელსაწყოების და ა. შ.)

ჭრის პროცესების ნიშან-თვისებების მიხედვით ჩარხები იყოფა: ბურბუშელას მოუხსნელად და ბურბუშელას მოხსნით.

მექანიზაციის და ავტომატიზაციის ხარისხის მიხედვით ჩარხები იყოფა: ნახევარავტომატები და ავტომატები.

ჩარხების ჯგუფები და ქვეჯგუფები აღინიშნება საერთო - ევროპული ასოციაციის ნომენკლატურის **EUMABOIS (www.Eumbois.com)** მიხედვით, ციფრული ინდექსაციით, კერძოდ, ჩარხის ჯგუფი - ოთხი ციფრით (00.01; 00.02 და ა. შ.), ხოლო ქვეჯგუფების ჩარხები - ექვსი ციფრით (00.01.01; 00.02.01 და ა. შ.).

2.4. ჩარხებში ჭრის და მიწოდების მოძრაობები

ერთი და იგივე ტექნოლოგიური ოპერაცია, დაკავშირებული მერქნის ჭრით დამუშავებასთან, შეიძლება განვახორციელოთ სხვადასხვა მუშაობის რეჟიმის პირობებში. ჭრის დროს პროცესის განმსაზღვრელი პირობებია: საჭრისის კუთხური პარამეტრები, ჭრის სიჩქარე და მიწოდების სიჩქარე.

საჭრისის გადაადგილებას, რომელიც საჭიროა ერთი ბურბუშელას მოსახსნელად, ეწოდება ჭრის მოძრაობა, ხოლო მოძრაობის სიჩქარეს - ჭრის სიჩქარე. მანძილს, რომელსაც გაივლის საჭრისის პირი ერთი ბურბუშელას მოხსნის დროს, უწოდებენ ჭრის ტრაექტორიას. იმისათვის, რომ უზრუნველყოფილი იყოს ბურბუშელას თანამიმდევრული მოხსნა, მხოლოდ ერთი მუშა-ჭრის მოძრაობა საკმარისი არ არის. თითოეული ახალი ბურბუშელას მოსახსნელად საჭიროა საჭრისის გადაადგილება ნამზადის მიმართ. ასეთ გადაადგილებას მიწოდების მოძრაობას უწოდებენ, ხოლო ამ მოძრაობის სიჩქარეს - მიწოდების სიჩქარეს.

უმთავრეს შემთხვევაში ჩარხებში მიწოდების და ჭრის მოძრაობა ერთდროულად სრულდება, მაგრამ ზოგიერთ ჩარხში, რომელთა მჭრელი იარაღი ერთი ან რამდენიმე საჭრისისაგან (სატეხი) შედგება, მუშაობის პროცესში სრულდება წინსვლითი მუშა მოძრაობა - ბურბუშელას მოხსნა და უკუსვლითი უქმი მოძრაობა - საჭრისის საწყის მდგომარეობაში დაბრუნება.

ჭრის სიჩქარე ყოველთვის მნიშვნელოვნად აღემატება მიწოდების სიჩქარეს. ფორმულების ძირითადი თანაფარდობები სხვადასხვა ჭრაში მოცემულია ცხრილში 4.

ზედაპირის საბოლოო ხარისხი მიწოდების სიდიდესა და დამოკიდებული. როგორც დიდი, ისე მცირე მიწოდება არახელსაყრელ შედეგს იძლევა. მეტად დიდი მიწოდება ზედაპირის ტალღოვნების და უსწორობის მიზეზია, ხოლო მეტად მცირე მიწოდების დროს მჭრელი წახნაგები ხეხვის ეფექტის შედეგად სწრაფად ბლაგვდება.

ნახ. 22-ა-ბ-გ-ზე მოცემულია დიაგრამები ჭრის რეჟიმების რეკომენდებული პარამეტრების შერჩევისათვის.

ცხრილი 4

პარამეტრი	ფრეზა	ხერხვა მრგვალი ხერხებით	ხერხვა ლენტური ხერხებით	ხერხვა ჩარჩო ხერხებით
მუშა სვლა, მმ	$H = \pi D$, სადაც D არის ლენტურ ხერხებში შკივის დიამეტრი $H = \pi D = Zt$ (t – კბილთა ბიჯი, მმ)			$2R = H = D$ (ერთ ბრუნზე სრულდება ორი სვლა – მუშა და უქმი) $H = Zt$
ერთ ბრუნზე მჭრელი კბილების რიცხვი	$z = \frac{H}{t} = \frac{\pi D}{t}$			$z = \frac{H}{t} = \frac{2R}{t}$
კონტაქტის გზა, მმ	$l = 0,0175R\varphi$		h	h
კონტაქტის გზაზე კბილების რიცხვი	$z_l = \frac{l}{t}$		$z_h = \frac{h}{t}$	$z_h = \frac{h}{t}$
ბურბუშელას სისქე, მმ	$e_{cp} = c \sin \Theta_{cp} = \frac{hc}{l}$		$e = c$	$e = c$
მიწოდების სიჩქარე, მ/წმ	$u = \frac{czn}{60000} = \frac{\Delta n}{60000}$			
ჭრის სიჩქარე, მ/წმ	$v = \frac{ztn}{60000}$			$\frac{2Hn}{60000} = \frac{Hn}{30000}$
$v : u$	$\frac{u}{v} = \frac{c}{t}$			$\frac{u}{v} = \frac{c}{2t}$
ჩაწოდება (მიწოდება ერთ ბრუნზე), მმ	$\Delta = cz = c \frac{\pi D}{t}$			$\Delta = cz = \frac{H}{t} c$
მიწოდება ჭრაზე, მმ	$c = \frac{1000u}{zn}$			

n - მუშა ლილვის ბრუნთა სიხშირე, ბრ/წთ.

ჩარხის საწარმოო შესაძლებლობების ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლებია: 1. შპინდელის ან მუშა ლილვის ბრუნთა სიხშირეები, ბრ/წთ; 2. მიწოდების სიჩქარე, მ/წთ; 3. ინსტრუმენტის ზომები, მმ; 4. ჭრის მექანიზმის სიმძლავრე, კვტ; 5. მიწოდების მექანიზმის

სიმძლავრე, კვტ; 6. დასამუშავებელი დეტალის ზომები, მმ; 7. ჩარხის გაბარიტული ზომები, მმ, და ჩარხის მასა, კგ.

2.5. ჩარხებში ფუნქციონალური მექანიზმების სახეები

ჩარხის კონსტრუქციის ძირითადი შემადგენელი ნაწილებია: ჭრის და მიწოდების მექანიზმები, ბაზირების ელემენტები, მთავარი და დამხმარე მოძრაობების ამძრავის გადაცემები, მარეგულირებელი ან მართვის მოწყობილობები, საყრდენი ელემენტები, უსაფრთხოების მოწყობილობები.

ჭრის მექანიზმების სახეებია: 1. ბრუნვითი მოძრაობის მექანიზმები /შპინდლები, მუშა ლილვები/, რომლებიც ძირითადად მჭრელი იარაღის ან დასამუშავებელი ნამზადის მზიდებია; 2. უკუქცევით-წინსვლითი არათანაბარი მოძრაობის მექანიზმები /მრუდმხარა-ბარბაცა/; 3. წინსვლით-უკუსვლითი მოძრაობის მექანიზმები მოძრაობის ბოლოებში რევერსირებით.

მიწოდების მექანიზმებია: 1. ფრიქციული ქმედების /მიმწოდი ვალცები, კონვეიერები/; 2. ხისტი ქმედების უშუალოდ მერქანზე /მაგალითად, ჯაჭვური კონვეიერის საბიძგებლები/ ან ჩარხის იმ ნაწილებზე, რომლებზედაც დამაგრებულია ნამზადი /მაგალითად, სუპორტზე, დგიმთამწეზე, კარუსელურ მაგიდაზე/.

მოძრაობის ხასიათის მიხედვით მიწოდება შეიძლება იყოს: თანაბარი ან არათანაბარი, სწორხაზოვანი ან მრუდხაზოვანი, ჩაკეტილი ან გახსნილი ტრაექტორიით.

საბაზო ელემენტები, რომლებიც დეტალის მუშა გადაადგილების პროცესში მისი ორიენტაციის აუცილებლობას უზრუნველყოფს, არსებობს: 1. საორიენტაციო /ფილა, სახაზავი, საყრდენი, წკირი, საცენტრე მოწყობილობა და სხვა/; 2. მომჭერ- მაფიქსირებელი; 3. მიმჭერი მოძრაობის პროცესში /ზამბარისებური, ჰიდრაულიკური, პნევმატიკური და სხვა/.

აწყობის ელემენტები უზრუნველყოფს ტექნოლოგიური ელემენტების /მჭრელი იარაღის ან საბაზო ელემენტების/ განზომილებიან გადაადგილებებს დამუშავების მოცემულ ზომაზე.

აწყობის მოწყობილობები შეიძლება იყოს: ხელით მოქმედი, მექანიზმული და პროგრამულ-დისტანციური.

დამხმარე ფუნქციონალური მექანიზმები მრავალ ფუნქციას ასრულებს. ყველაზე მეტად გავრცელებულია ჩამტვირთავი, გადმომტვირთავი და საკონტროლო მოწყობილობები. ჩატვირთვა-გადმომტვირთვის მექანიზმები მზადდება ბუნკერების, მალაზიების, კონვეიერების და ასაწევი მაგიდების სახით. საკონტროლო

მოწყობილობები აკონტროლებენ მიღებულ ზომებს, ზედაპირის სიმქისეს, ტექნოლოგიურ დაწნევას, სიჩქარეს, ზღვრულ დატვირთვას, ჩარხის მექანიზმების მუშაობის პირობებს.

მოძრაობის მექანიზმები ასრულებენ ჭრის, მიწოდების, ბაზირების და დამხმარე ფუნქციონალური მექანიზმების ძირითად მუშა მოძრაობებს.

გამოყენებული ენერჯის მიხედვით ასხვავებენ ელექტრულ, ჰიდრავლიკურ და პნევმატიკურ ამძრავებს. ელექტრული ამძრავები შეიძლება იყოს: ერთსიჩქარიანი, მრავალსიჩქარიანი, საფეხურიანი და უწყვეტი უსაფეხურო რეგულირებით. ჰიდრო - და პნევმოამძრავები უსაფეხურო რეგულირების ამძრავებია. გადამცემი მექანიზმები განკუთვნილია ამძრავი მექანიზმებიდან ჩარხის მუშა ელემენტებზე ძალის და მოძრაობის გადასაცემად. მათ მიეკუთვნება: ხრახნული, კბილანური, ღვედური, ჯაჭვური, ფრიქციული, პლანეტარული, დიფერენციალური გადაცემები, რედუქტორები, ვარიანტორები, მიწოდების კოლოფები და ა. შ.

საყრდენ ელემენტებს მიეკუთვნება: 1. დგარები, რომლებიც არის ჩარხის ყველა ფუნქციონალურ და სხვა მექანიზმების მზიდები, მათი ურთიერთქმედების შესაბამისად; 2. ლილვის საყრდენები, რომლებიც, როგორც წესი, სწრაფსვლიანი მუშა ლილვების და შპინდლების მზიდებია.

რეგულირების ან მართვის მექანიზმები ძირითადად განკუთვნილია ჩარხის აწყობის, ჭრის რეჟიმების, მიწოდების და ჭრის სიჩქარეების, ჭრის კუთხეების, დამუშავების ხარისხის, მრგვალი ნამზადების ცვლადი დიამეტრების ან დახერხილი ხეტყის სიგანეების ხელით ან ავტომატური რეგულირებისათვის.

2.6. დეტალის ზედაპირის და ფორმის წარმოქმნის მეთოდები

ნებისმიერი რთული დეტალის ზედაპირი შეიძლება წარმოვადგინოთ, როგორც შედარებით მარტივი ზედაპირების - ბრტყელი, ხაზოვანი, წრიული, ცილინდრული, კონუსური, სფერული, ტორული და ხრახნული ზედაპირების - ერთობლიობა (ნახ. 23) (ტორი - ლათინური სიტყვიდან Torus - კვანძი).

ნებისმიერი ზედაპირი შეიძლება წარმოვადგინოთ, როგორც ერთი ხაზის (მსახველი-1) მოძრაობის კვალი მეორე ხაზზე (მიმართველი-2, 2¹, 2¹¹). ამავე დროს, მსახველი შეიძლება გახდეს მიმართველი და პირიქით. მსახველ და მიმართველ ხაზებს წარმოქმნილი ხაზები ეწოდებათ.

ბრტყელი ზედაპირის მისაღებად (ნახ. 23-ა) აუცილებელია წარმოქმნილი სწორი ხაზი-1 მოძრაობდეს სწორ მიმართველზე-2. მრუდხაზოვანი ზედაპირის მისაღებად (ნახ. 23-ბ) წარმოქმნილი სწორი

ხაზი-1 უნდა მოძრაობდეს არასწორ მიმმართველზე-2. ცილინდრული ზედაპირის წარმოქმნისათვის (ნახ. 23-გ) მიმმართველი-2 უნდა იყოს წრეხაზი და ა. შ. ბრტყელი, ხაზოვანი და ცილინდრული ზედაპირები შექცევადია, რადგანაც მათ მისაღებად შეიძლება შეიცვალოს წარმომქმნელი და მიმმართველი ხაზების ფუნქციები. შექცევადი ზედაპირების გარდა, არის შეუქცევადი ხრახნული, ტორული, სფერული და კონუსური ზედაპირები.

კონუსური ზედაპირი (ნახ. 23-დ) მიიღება სწორი წარმომქმნელი ხაზის-1 ერთი ბოლოთი მიმმართველ წრეხაზზე-2 მოძრაობის დროს, ხოლო სწორი წარმომქმნელი ხაზის-1 მეორე ბოლო უძრავი უნდა იყოს.

თუ განვიხილავთ წრეხაზის ბრუნვას არა დიამეტრის, არამედ დიამეტრის პარალელური ქორდის ირგვლივ, მივიღებთ ტორსს. წრეხაზის ქორდის ირგვლივ ბრუნვით შეიძლება მივიღოთ ორი სახის ტორი: 1) ქორდის ირგვლივ წრის ნახევარზე მეტი ნაწილის (რკალი FABGE, ნახ. 24) ბრუნვით - „ვაშლისებრი“; 2) ქორდის ირგვლივ წრის ნახევარზე ნაკლები ნაწილის (რკალი FBE, ნახ. 25) ბრუნვით - „ლიმონისებრი“.

თუ ბრუნვის ღერძი არ კვეთს წრეხაზს, მაშინ მივიღებთ რგოლის ფორმის ტორსს (ნახ. 23-ვ).

ხის დასამუშავებელ ჩარხებზე მუშაობის დროს წარმომქმნელი და მიმმართველი ხაზები იღებენ ნამზადის და ინსტრუმენტის ერთმანეთთან შეთანხმებულ მოძრაობებს (ჭრის მოძრაობა ძირითადად ფორმის წარმომქმნელია). ფორმის წარმოქმნის მოძრაობა შეიძლება იყოს ერთი ან რამდენიმე.

ნახ. 26-ზე მოცემულია ზედაპირების ფორმის წარმოქმნის რამდენიმე მეთოდი. ზედაპირის წარმოქმნა იარაღის მჭრელი ნაწიბურის პირგადაღების მეთოდით ნაჩვენებია ნახ. 26-ა-ზე. ამ შემთხვევაში ინსტრუმენტის მჭრელი ნაწიბური არის დასამუშავებელი ზედაპირის წარმომქმნელი ხაზი-1. მიმმართველი ხაზი-2 აღწარმოვდება ნამზადის ბრუნვის დროს, ან ინსტრუმენტის წინსვლითი მოძრაობის დროს (ნახ. 26-ბ). სწორედ ეს მოძრაობებია ფორმის წარმოქმნის მოძრაობები. მოძრაობა, მიმართული დასამუშავებელი ზედაპირის პერპენდიკულარულად, აუცილებელია დეტალის გარკვეული ზომის მისაღებად. კვლების მეთოდით ზედაპირის წარმოქმნის დროს წარმომქმნელი ხაზი-1 არის მჭრელი იარაღის წვეროს /წერტილის/ მოძრაობის ტრაექტორია, ხოლო მიმმართველი-2 - ნამზადის შესაბამისი წერტილის მოძრაობის ტრაექტორია (ნახ. 26-გ). ამ შემთხვევაში ორივე მოძრაობა **V**, **S** ფორმის წარმომქმნელი მოძრაობაა. შეხების მეთოდით ზედაპირის წარმოქმნის დროს მიმმართველი ხაზი-2 არის ინსტრუმენტის მჭრელი ნაწიბურის წვეროების მოძრაობის ტრაექტორიის გამომხატველი

დამხმარე ხაზების მხები (ნახ.26-დ). წარმომქმნელი ხაზი-1 კი ინსტრუმენტის მჭრელი ნაწიბურია. ამ შემთხვევაში ფორმის წარმომქმნელი მოძრაობაა მიწოდება **S**.

2.7. ჩარხების კინემატიკური სტრუქტურა, კინემატიკური კავშირები და მათი რეალიზაცია

თანამიმდევრობით განლაგებული რგოლების სისტემას, რომლებიც ერთი მუშა რგოლის მოძრაობას მეორესთან ან მოძრაობის წყაროსთან აკავშირებს, ეწოდება კინემატიკური ჯაჭვი (მთავარი მოძრაობის, მიწოდების მოძრაობის, სწრაფი გადაადგილების და სხვა კინემატიკური ჯაჭვები).

კინემატიკური ჯაჭვების და მათი კავშირების პირობითი ნიშნებით გამოსახვა გვაძლევს სტრუქტურულ კინემატიკურ სქემას.

მექანიკური კინემატიკური ჯაჭვები შედგება კინემატიკური წყვილებისაგან (კბილანური, ხრახნული, ღვედური, ჯაჭვური, სავარცხლური და სხვა), რომლებიც, თავის მხრივ, შედგება ცალკეული ელემენტებისაგან.

კინემატიკურ წყვილებს აქვს განსაზღვრული რიცხვითი მახასიათებლები. მაგალითად, კბილანური, ღვედური, ჯაჭვური წყვილებისათვის ეს მახასიათებელია გადაცემის ფარდობა, ხრახნისა და ქანჩისათვის - ბიჯი, თარგისათვის - პროფილის მრუდის პარამეტრები და სხვა. კინემატიკურ ჯაჭვში შეიძლება იყოს არამექანიკური უბნებიც, მაგალითად, ელექტრონული, ჰიდრაულიკური, პნევმატიკური.

კინემატიკური ჯაჭვი სხვადასხვაა. კინემატიკური ჯაჭვი დამოუკიდებელია, თუ იგი სათავეს იღებს მოძრაობის გარე წყაროდან, ხოლო განშტოვებულია, თუ იგი მოძრაობას იწყებს სხვა კინემატიკური ჯაჭვის რომელიმე ელემენტისაგან. ხელოვნური კი ისეთი კინემატიკური ჯაჭვია, რომელიც აერთიანებს ნებისმიერ ორ მოძრავ რგოლს. თუ ეს ორივე რგოლი ჩარხის ამჟამინდელი რგოლია (მაგალითად, შპინდელი და სავალი ხრახნი), მათ შემაერთებულ ჯაჭვს შიგა კინემატიკური ჯაჭვი ეწოდება. კინემატიკური ჯაჭვების დაკავშირება გვაძლევს ჩარხის სტრუქტურას.

ჩარხის მოძრავ ელემენტებს შორის კავშირი, როდესაც ისინი განსაზღვრავენ ურთიერთმდებარეობასა და სიჩქარეს, არის კინემატიკური კავშირი. კინემატიკური კავშირების საშუალებით ხდება საშემსრულებლო ორგანოების ერთმანეთთან და მოძრაობის წყაროსთან (მაგალითად, ელექტროძრავასთან) დაკავშირება, საშემსრულებლო ორგანოს სიჩქარეთა რეგულირება და სხვა. კინემატიკურ ჯაჭვებში შედის

აგრეთვე მოძრაობის შემაჯამებელი, მოძრაობის მიმართულების შესაცვლელი მექანიზმები, შესაერთებელი ქუროები და ა. შ.

ჩარხის კინემატიკური ჯაჭვის ერთობლიობის პირობით გამოსახულებას ერთ სიბრტყეში (ნახაზის სიბრტყეში) ეწოდება კინემატიკური სქემა (ნახ. 27). ჩარხის ტექნოლოგიური (ფუნქციური) სქემა გვიჩვენებს ჩარხის მუშა, მიმწოდი, საბაზო, მიმჭერი და სხვა ელემენტების დასამუშავებელ ნამზადთან ურთიერთქმედებას, რითაც უზრუნველყოფილი უნდა იყოს ჭრის პროცესის ნორმალური მიმდინარეობა, ჩარხის მაღალხარისხოვანი მწარმოებლურობა და მისი უსაფრთხო მუშაობა (იხ. ცხრილი 2, დანართი №1). ჩარხის კინემატიკური სქემის დანიშნულებაა შემსრულებელ მექანიზმებზე მოძრაობის გადაცემის სრული წარმოდგენა. გადაცემა არის ორ ლილვს შორის კინემატიკური კავშირი. თითოეულ გადაცემაში ასხვავებენ წამყვან და ამყოლ ლილვებს. ზოგადად, ამყოლი ლილვის ბრუნვის სიხშირის n_2 ფარდობას წამყვანი ლილვის ბრუნვის სიხშირესთან n_1 ეწოდება გადაცემის ფარდობა:

$$i = \frac{n_2}{n_1}$$

შპინდელის (მუშა ლილვის) უმცირეს და უდიდეს ბრუნთა სიხშირეების კინემატიკური ჯაჭვი შეიძლება იყოს უსაფეხურო ან საფეხურიანი რეგულირებით.

ბრუნთა სიხშირეების უსაფეხურო რეგულირება იძლევა ოპტიმალური ჭრის რეჟიმების უფრო მარტივად განხორციელების საშუალებას. უსაფეხურო რეგულირება ამარტივებს ჩარხის კონსტრუქციას და იგი შეიძლება განხორციელდეს ელექტრული, მექანიკური (ნახ. 28) და ჰიდრავლიკური ხერხებით.

ბრუნთა სიხშირეების საფეხურიანი რეგულირება იძლევა მოცემულ ზღვრებში ბრუნთა სიხშირეების (მიწოდებების) შეზღუდული რაოდენობით დადგენის შესაძლებლობას.

რუსმა აკადემიკოსმა ა. ვ. გოდოლინმა 1876 წელს პირველმა დაამტკიცა ჩარხებში შპინდელის (მუშა ლილვის) ბრუნთა სიხშირეების გეომეტრიული პროგრესიის კანონზომიერებით ცვალებადობის მიზანშეწონილობა.

ბრუნთა სიხშირეებსა და გეომეტრიული რიგის მნიშვნელს (φ) შორის არსებობს შემდეგი თანაფარდობა:

$$n_1 = n_{უმც.}$$

$$n_2 = n_1 \cdot \varphi$$

$$n_3 = n_2 \cdot \varphi$$

$$n_{\text{უღ}} = n_z = n_{z-1} \cdot \varphi = n_1 \cdot \varphi^{z-1}$$

სადაც Z არის საფეხურების რიცხვი.

$$\varphi = \sqrt[z-1]{\frac{n_2}{n_1}} \quad \text{ან} \quad \varphi = \sqrt[z-1]{\frac{n_{\text{უღ}}}{n_{\text{უმც.}}}} = \sqrt[z-1]{Q}$$

სადაც $Q = \frac{n_{\text{უღ}}}{n_{\text{უმც.}}}$ არის რეგულირების დიაპაზონი. გეომეტრიული

რიგის მნიშვნელი φ სტანდარტიზებულია. კინემატიკური ჯაჭვის ბოლო ამყოლი ლილვის (შპინდელი, მუშა ლილვი) ბრუნთა სიხშირე შემდეგნირად იანგარიშება:

$$n = n_{\text{ელძ}} \cdot i$$

სადაც $n_{\text{ელძ}}$ არის ელექტროძრავას ბრუნთა სიხშირე, ბრ/წთ.

2.8. ბაზები და ბაზირების პრინციპები

ნამზადმა დამუშავების პროცესში უნდა დაიკავოს და დამუშავების მთელი ხნის განმავლობაში უნდა შეინარჩუნოს გარკვეული მდგომარეობა ჩარხის მუშა ორგანოების და სამარჯვების მიმართ. ამისათვის აუცილებელია გამოირიცხოს ნამზადის სამი სწორხაზოვანი მოძრაობის შესაძლებლობა შერჩეულ კოორდინატთა X, Y, Z ღერძების მიმართულებით და სამი ბრუნვითი მოძრაობა ამავე ღერძების ირგვლივ (ანუ ნამზადს უნდა მოეუსაბოთ თავისუფლების ექვსივე ხარისხი - ე. წ. ექვსი წერტილის წესი) (ნახ. 29).

განასხვავებენ ჩარხზე დასამუშავებლად დაყენებული დეტალების შემდეგ ზედაპირებს: 1. დასამუშავებელი; 2. დამუშავებისას ნამზადის მდებარეობის განმსაზღვრელი ზედაპირები ინსტრუმენტის ან ჩარხის მუშა ელემენტის მიმართ; 3. მიმჭერი ძალების მიმღები ზედაპირები; 4. ზედაპირები, საიდანაც ანხორციელებენ გაზომვებს; 5. დაუმუშავებელი ზედაპირები. სამ საკოორდინატო სისტემაში ხისტი ნამზადის მდებარეობის განსაზღვრისათვის ექვსი საყრდენი წერტილის განთავსება ნამზადის ფორმასა და ზომაზეა დამოკიდებული. სწორკუთხა პარალელეპიპედის ფორმის ნამზადის საკოორდინატო ზედაპირებზე სამი საყრდენი წერტილის განლაგება მიზანშეწონილია ზედაპირზე, რომელიც

გამოირჩევა შედარებით დიდი გაბარიტული ზომებით, ორის ზედაპირზე, რომელიც გამოირჩევა უდიდესი სიგრძით, ხოლო ერთის - ზედაპირზე, რომლის ზომები ყველაზე მცირეა (ნახ. 30). მაგალითად, ჩარჩოებისა და განიერი ფარების ნაწიბურების გაშალაშინება საშალაშინე ჩარჩზე გამართლებული არ არის, რადგან ფარის განიერი მხარე არ იქნება გამოყენებული საბაზო ზედაპირად. ამ შემთხვევაში უფრო სწორია საფრეზავი ჩარჩის გამოყენება ჩარჩის მაგიდაზე ფარის განიერი ფენობის ბაზირებით. ნახ. 31-ზე მოყვანილია ცილინდრული ფორმის ნამზადის საკოორდინატო სიბრტყეები (ა - როცა $L > 3D$ და ბ - როცა $L < 3D$).

ზედაპირს ან იმავე ფუნქციის მქონე ზედაპირთა ერთობლიობას, ღერძს, წერტილს, რომლებიც ნამზადს ეკუთვნის და ბაზირებისათვის გამოიყენება, ბაზა ეწოდება. ბაზები შეიძლება იყოს: საკონსტრუქტორო, ტექნოლოგიური და საამწყობო. ბაზა, რომელიც ნამზადს სამ თავისუფლების ხარისხს უზღუდავს, დასაყენებელი ბაზა ეწოდება. ბაზას, რომელიც ნამზადს ორ თავისუფლების ხარისხს უზღუდავს, მიმმართველი ბაზა ეწოდება. ბაზას, რომელიც ნამზადს ერთ თავისუფლების ხარისხს უზღუდავს, საყრდენი ბაზა ეწოდება. ბაზას, რომელიც ნამზადის მდგომარეობის განსასაზღვრელად გამოიყენება, საზომი ბაზა ეწოდება. ნამზადის ზედაპირებსა და დასაყენებელ საყრდენ წერტილებს შორის კონტრაქტის უზრუნველყოფისათვის აუცილებელია მიმჭერი ძალების არსებობა, რომლებიც საყრდენი წერტილების საპირისპიროდ უნდა იყოს განლაგებული. არსებობს ბაზირების ცდომილება, რომელიც განსაზღვრავს ნამზადის დაყენების ფაქტობრივი მდგომარეობის მოთხოვნილი მდგომარეობიდან გადახრის სიდიდეს.

ნამზადის ორიენტაციის პროცესს ჩარჩის დასაყენებელი ზედაპირების მიმართ ბაზირება ეწოდება (გოსტ 21495). ბაზირებას, რომლის დროსაც ხდება ნამზადის ექვსივე თავისუფლების ხარისხის მოსპობა, სრული ბაზირება ეწოდება. ორი ან ერთი მიმართულებით ზომების მისაღებად ბაზირების გამარტივებული სქემა გამოიყენება. ნამზადის ბაზირება ჩარჩის მთავარი მუშა ორგანოს მიმართ ხდება ნამზადის ტექნოლოგიური ბაზების საშუალებით ჩარჩის საბაზო ელემენტების დასაყენებელ და მიმმართველ ზედაპირებზე. ტექნოლოგიური ბაზები არსებობს დასაყენებელი და გასაზომი; თავის მხრივ, დასაყენებელი ბაზა შეიძლება იყოს ძირითადი და დამხმარე.

საბაზო ზედაპირებს დანიშნულებისაგან დამოკიდებულებით განასხვავებენ: საყრდენს, გასაწყობს, ძირითადს და დამხმარეს. ნახ. 32-ზე ნამზადის ზედაპირი-1, რომელიც უშუალოდ ეხება ჩარჩის ან სამარჯვის დასაყენებელ ზედაპირს-2, არის საყრდენი საბაზო ზედაპირი. ნახ. 33-ზე კოტის მხარულა-1, საიდანაც აღნიშნულია კოტების მხარულებს შორის

მანძილი-L, არის გასაწყობი საბაზო ზედაპირი. ნახ. 34-ზე ნამზადის ქვედა ზედაპირი-1, რომელიც უზრუნველყოფს, „ა“ და „ბ“ ზომების ზუსტად დამუშავებას „H“ ზომისაგან დამოუკიდებლად, არის ძირითადი ტექნოლოგიური ბაზა.

ნახ. 35-ზე ქვედა საყრდენი კილო-1, რომელიც უზრუნველყოფს ფანქრების ნამზადების ზუსტ დამუშავებას იმისგან დამოუკიდებლად, თუ რა მდგომარეობას დაიკავენ მერქნის გვერდითი ნაწიბურები შეწებების შემდეგ, არის დამხმარე ტექნოლოგიური ბაზა. დამუშავების შემდეგ დამხმარე ბაზა უქმდება. პრიზმული ტანის ორიენტაცია ხდება სამი დასაყენებელი ზედაპირის საშუალებით. ნახ. 36-ზე სამი საბაზო წერტილის (1, 2, 3) ნამზადის მზიდ ქვედა ზედაპირს-7, რომელიც ეხება მთავარ დასაყენებელ ზედაპირს, მთავარი საბაზო ზედაპირი ეწოდება. ორი საბაზო წერტილის (4, 5) ნამზადის მზიდ გვერდით ზედაპირს-8, რომელიც ეხება საყრდენ მიმართველ ზედაპირს, მიმართველი საბაზო ზედაპირი ეწოდება. ერთი საბაზო წერტილის-6 ნამზადის მზიდ ტორსულ ზედაპირს-9, რომელიც ეხება დასაყენებელ საბჯენ ზედაპირს, საყრდენი საბაზო ზედაპირი ეწოდება.

დიდი სიგრძის ცილინდრული სხეულების ბაზირება ხდება ორი ხერხით: პირველ შემთხვევაში (ნახ. 37) ოთხი საყრდენი წერტილის (1, 2, 3, 4) მზიდი ცილინდრული ზედაპირი ეხება მაცენტრირებელ დასაყენებელ ზედაპირებს. მეორე შემთხვევაში (ნახ. 38) ნამზადის ორი ურთიერთსაწინააღმდეგო ტორსული ზედაპირი ეხება საბჯენ დასაყენებელ ზედაპირებს: 1, 2 (ე. წ. ცენტრები), რომლებიც ნამზადს ხუთ თავისუფლების ხარისხს უზღუდავს და მხოლოდ გრძივი ღერძის ირგვლივ შემობრუნების საშუალებას უტოვებს.

დისკოს ფორმის სხეულების ბაზირებისათვის გამოიყენება ან თვითმაცენტრირებელი ვაზნები, რომლებიც ნამზადს უზღუდავს ხუთ თავისუფლების ხარისხს საბჯენი წერტილების და მაცენტრირებელი მუშტების საშუალებით (ნახ. 39), ან პლანსაყელური მასზე ნამზადის სამაგრი ელემენტების დამაგრებით (ნახ. 40).

დასაყენებელი ზედაპირების საბაზო ზედაპირებთან ურთიერთქმედების ხასიათისაგან დამოკიდებულებით განასხვავებენ ნამზადების ბაზირების სამ სახეს: უძრავს, მოძრავს და კომბინირებულს.

უძრავს უწოდებენ ბაზირებას, რომლის დროსაც ნამზადის საბაზო ზედაპირები დამუშავების დროს არ გადაადგილდება ჩარხის საბაზო მოწყობილობების დასაყენებელი ზედაპირების მიმართ. ნახ.41-ზე ნაჩვენებია ნამზადის-2 უძრავი ბაზირება საბურღ ჩარხზე მისი პოზიციური დამუშავების დროს. ამ შემთხვევაში სუპორტი-1 გადაადგილდება უძრავად დამაგრებული ნამზადის მიმართ. უძრავი

ბაზირების დროს გამავალი დამუშავებით ნამზადი საბაზო მოწყობილობასთან ერთად გადაადგილდება ინსტრუმენტის გასწვრივ. ნახ. 42-ზე ნამზადი-1 ტორსებით ჩამაგრებულია გადასადგილებელ სუპორტში-2 და იხერხება ხერხით-3.

მოძრავი ბაზირების დროს ნამზადის საბაზო ზედაპირები დამუშავების დროს გადაადგილდება ჩარხის საბაზო მოწყობილობების დასაყენებელი ზედაპირების მიმართ. ნახ. 43-ზე ნამზადი-2, რომელიც მიეწოდება, მიმწოდი ვალცებით მუშავდება გრძივ საფრეზავ ჩარხზე. ამ შემთხვევაში ნამზადი მთავარი საბაზო ზედაპირით მოძრაობს მაგიდაზე-1, მიმმართველი ზედაპირით კი სრიალებს მიმმართველ სახაზავზე-4.

კომბინირებული ეწოდება ბაზირებას, რომლის დროსაც ნამზადის საბაზო ზედაპირების გარკვეული ნაწილი უძრავად რჩება, ხოლო ნაწილი გადაადგილდება საბაზო მოწყობილობის დასაყენებელი ზედაპირების მიმართ. ჩარხო ხერხზე დამუშავების დროს ნახ. 44-ზე მორი-2 ჩაჭერილია ურიკის მარწუხებში-3 (ეს არის უძრავი ბაზირება), მორის სრიალი მიმმართველის-1 დასაყენებელ ზედაპირებზე კი მოძრავი ბაზირებაა.

ჩარხებზე ნამზადის ბაზირების სიზუსტისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს იმ ზედაპირის სისუფთავეს, რომელზედაც ხდება ნამზადის ბაზირება. დასაყენებელი ბაზის ქვეშ ბურბუშელის, განახერხის ან მტვრის მოხვედრა ნამზადის დამუშავების ცდომილებას გამოიწვევს.

თავი III. ხის დასამუშავებელი ჩარხების ტიპური მექანიზმები და კვანძები

3.1. ჭრის მექანიზმები

ჭრის მექანიზმი უზრუნველყოფს მთავარი მოძრაობის მოცემულ კინემატიკას, გადასცემს მჭრელ იარაღს ან ნამზადს საჭირო ჭრის სიჩქარეს და ძალას ტექნოლოგიური და მექანიკური წინააღმდეგობების დასაძლევად.

განასხვავებენ უწყვეტ-წინსვლითი და უკუქცევით-წინსვლითი მოძრაობების მექანიზმებს (ნახ. 45).

ნახ. 45-ზე: ა - ბრუნვითი მოძრაობის მექანიზმები; ბ - გაჭიმულ ჩაკეტილ მრუდზე ჭრის თანაბარი მოძრაობის მექანიზმი; გ - ჭრის მექანიზმი უკუქცევით-წინსვლითი არათანაბარი მოძრაობით; დ - უკუქცევით-წინსვლითი მოძრაობის მექანიზმი რევერსით.

ბრუნვითი მოძრაობის ძირითადი მექანიზმებია შპინდელის ლილვები მათზე დამაგრებული მჭრელი იარაღებით ან შპინდელები მერქნის დასამაგრებლად მაცენტრირებელი მუშტებითა და ვაზნებით.

მჭრელი იარაღის ბრუნვითი მოძრაობისათვის გამოიყენება შპინდელები, ხერხიანი და დანებიანი ლილვები.

ხერხიანი ლილვი ნახ. 46-ა-ზე ბრუნავს ორ ბურთულა საკისარში - 3, რომლებიც ჩამაგრებულია კორპუსში და რომელთა საშუალებითაც ლილვი დამონტაჟებულია ჩარხის საყრდენ ნაწილზე /მაგალითად, დგარზე/. ლილვის ერთ ბოლოში მაგრდება შკივი-1, რომლიდანაც ლილვს ღვედური გადაცემით ელექტროძრავადან მიენიჭება ბრუნვა. ლილვის მეორე ბოლოში სპეციალური საყელურებით (6 და 4) ჩაჭერილია ხერხიანი დისკო-5 ქანჩით-7.

საყელურს-4 ლილვზე ამაგრებენ უძრავად პრიზმული სოგმანის საშუალებით. საყელურს-6 ლილვზე აყენებენ ჩასმით გარანტირებული ღრეჩოთი.

საყელურის და ხერხიანი დისკოს ჩამჭერი ქანჩი-7 უნდა იხრახნებოდეს ხერხიანი დისკოს ბრუნვის საწინააღმდეგო მიმართულებით, რათა გამოირიცხოს მუშაობის დროს მისი ამოხრახვნის შესაძლებლობა. გარდა ამისა, იყენებენ ამოხრახვნის საწინააღმდეგო სპეციალურ საყელურებს.

ხერხიან ლილვს ნახ. 46-ბ-ზე აყენებენ კორპუსში-16 საკისრებზე. ლილვის ერთი მხარის კონსოლზე ჩამოცმულია შკივი-1, რომელიც ლილვს ღვედური გადაცემის მეშვეობით აკავშირებს ელექტროძრავასთან. შკივი ფიქსირებულია სოგმანით-21 და ტორსული საყელურით ქანჩის მეშვეობით. ხერხიანი ლილვის საწინააღმდეგო კონსოლზე დამაგრებულია

ხერხები. ორ მოსაზღვრე ხერხს შორის მანძილები განისაზღვრება ჩასადგმელი რგოლებით-12. ხერხები მილისასთან-8 და ჩასადგმელ რგოლებთან-12 ერთად მაგრდება ლილვზე საყელურით-6 და ქანჩებით. ლილვის კორპუსი ყუნწებით-22 ჩარხის სადგართან მაგრდება სახსრულად.

ყუნწების მეშვეობით კორპუსის შემობრუნებით შეიძლება შეიცვალოს მისი მდებარეობა და, შესაბამისად, ხერხიანი ლილვის მდგომარეობა ჩარხის მაგიდის მიმართ.

ნახ. 46-ა და ბ-ზე: 1 - შკივი, 2 - საკისრის კორპუსი, 3 - საკისარი, 4 - უძრავი საყელური, 5 - ხერხიანი დისკო, 6 - მოსახსნელი საყელური, 7 - ქანჩი, 8 - მილისა, 9 - სარჭი, 10 - ლილვი, 11, 16 - ლილვის კორპუსი, 12 - ჩასადგმელი რგოლი, 13, 15 - სადებები; 14, 20 - კორპუსის მილტუჩი; 17 - განმბჯენი რგოლი, 18, 22 - ყუნწები, 19 - საჩერი, 21 - სოგმანი.

ჩარხების ზოგიერთ კონსტრუქციაში ელექტროძრავას ლილვი იმავდროულად ხერხიანი ლილვის ფუნქციას ასრულებს. ეს იძლევა ჩარხის კონსტრუქციის გამარტივების და მისი ზომების შემცირების საშუალებას საყრდენების შემცირების და ღვედური გადაცემის მთლიანად ამოღების ხარჯზე. ნახ. 47-ზე მოცემულია ასეთი ლილვის ჩარხის სუპორტზე დამაგრების ორი მაგალითი. ერთ შემთხვევაში (ნახ. 47-ა) ნაჩვენებია ხერხის-3 ნამზადის მიმართ გარკვეული კუთხით დაყენება. ამისათვის კონსტრუქციაში დამატებით შეჰყავთ ჭია გადაცემა მქნევართი-5, რომლის კბილანა ბმულია ელექტროძრავას დასამაგრებელ ფილასთან. ჰორიზონტალურ სიბრტყეში ელექტროძრავა გადაადგილდება ხრახნით მქნევარა-5-ის საშუალებით. მეორე შემთხვევაში (ნახ. 47-ბ) კონსტრუქციაში შეჰყავთ კბილანა-ლარტყა მექანიზმი-9. მქნევართი-2 დაგრძელებული ფორმის ელექტროძრავას ამაგრებენ სუპორტის მოძრავ ელემენტზე-7. ელექტროძრავას ვერტიკალურ სიბრტყეში გადაადგილებისათვის გათვალისწინებულია ხრახნი-8 მქნევართი-2.

დანებიანი ლილვები გამოიყენება მერქნის ფრეზვის მეთოდით დასამუშავებელ ჩარხებში.

დანებიან ლილვებს (ნახ. 48-ა) ფოლადისაგან ამზადებენ. დანებიანი ლილვების კონსტრუქცია ითვალისწინებს მათზე როგორც დანების დამაგრების შესაძლებლობას, ისე ბრუნვითი მოძრაობის მინიჭებას. ლილვის შუა ნაწილი კეთდება კილოებით დანების და მათი დასამაგრებელი მოწყობილობების განთავსებისათვის. ლილვის გამსხვილებული ნაწილის ორივე მხარეს განლაგებულია ყელეები, რომლებითაც ხდება ლილვის-2 დაყენება საკისრებში-3. ლილვის ერთ ბოლოში დამაგრებულია შკივი-1 ბრუნვითი მოძრაობის გადაცემისათვის.

დანებიან ლილვზე (ნახ. 48-ბ) დაყენებულია ბრტყელი ნამგლისებური დანები, რომელთა მჭრელი ნაწიბურები განლაგებულია ხრახნული საზით ლილვის ცილინდრულ ზედაპირზე.

დანებიანი ლილვები გათვალისწინებულია მათზე ორი ან მეტი წყვილი დანის დასამაგრებლად. დანების დაყენების ხერხები ნაჩვენებია ნახ. 49-ზე. დანები-3 (ნახ. 49 — ა და ბ) ჩაყენებულია ლილვის კილოებში და ჩაჭერილია კილოს კედელსა და სოლისებრ სადებს-4 შორის ჭანჭიკებით-5. დანის თანაბარი ჩაჭედვისათვის გათვალისწინებულია რამდენიმე ჭანჭიკი განაწილებული ლილვის მთელ სიგრძეზე (1-საბჯენი თამასა).

დანის-3 ჩაჭერა სადებთან-4 (ნახ. 49-გ) ხორციელდება ორი სოლით (9 და 7), ხრახნის-8 საშუალებით. ხრახნი-8 მისი ჩახრახნვისას გადაადგილებს სოლს-7, რასაც თან ახლავს დანის მხარეს სოლების-9 გადაადგილება, რომლებიც წარმოქმნის საჭირო დაწოლას სადებზე-4. დანის მოსახსნელად საჭიროა ხრახნის-8 მოშვება. დანის სიმაღლეზე დაყენებისათვის გამოიყენება ზამბარები (ნახ. 49-ბ) ან ხრახნები-2 (ნახ. 49-ა) მიმჭერებით, რომლებიც განლაგებულია ლილვის სპეციალურ კილოებში.

შპინდელები გამოიყენება მჭრელი იარაღის დამაგრებისა და ბრუნვისათვის.

შპინდელი-2 (ნახ. 50) ბურთულა საკისრებით ჩადგმულია ჩარხის სუპორტის ღრუ ჭიქაში. შპინდელის ზედა მხარეში გათვალისწინებულია კონუსური ბუდე-6 საცმის ჩასამაგრებლად მჭრელ იარაღთან ერთად. შპინდელის-2 ქვედა კონსოლურ ნაწილში სოგმანზე ქანჩებით დამაგრებულია შკივი-9.

სუპორტს შპინდელთან ერთად შეუძლია გადაადგილდეს ვერტიკალური მიმართულებით. ამისათვის გამოიყენება სადგარზე ხისტად დამაგრებული ხრახნიანი-3 ამწევი მექანიზმი, რომელიც ურთიერთმოქმედებს ქანჩთან-4. ქანჩი-4 დაკავშირებულია კბილანასთან-5, რომელიც მოედება მქნევარას-7 ლილვზე დამაგრებულ სხვა კბილანას (ეს უკანასკნელი ნახაზზე არ არის ნაჩვენები). მქნევარას დაბრუნებისას დაბრუნდება ქანჩი-4 და გადაადგილდება სუპორტი შპინდელთან ერთად. შპინდელის გადაადგილება საჭიროა ჩარხის აწყობის დროს.

შპინდელის საცმი-2 მაგრდება შპინდელის-1 კონუსში (ნახ. 51) დიფერენციალური ქანჩით-3. ქანჩის ხრახნებს ერთ უბანზე-ა და მეორე უბანზე-ბ სხვადასხვა ბიჯი აქვს. შემოჭერის დროს ქანჩი-3 ერთდროულად გადაადგილდება შპინდელისა და საცმის მიმართ. რადგანაც ხრახნის ბიჯი უბანზე-ბ, რომელიც ეხება შპინდელს, მეტია ხრახნის ბიჯზე უბანზე-ა, ქანჩის გადაადგილება შპინდელის მიმართ ერთი შემობრუნების დროს

რამდენადმე უსწრებს მის ლერძულ გადაადგილებას საცმის მიმართ და საცმის კონუსი უფრო მეტი ძალით შედის კონუსურ ბუდეში. ეს უზრუნველყოფს საცმის მჭრელ იარაღთან ერთად შპინდელში საიმედო ჩამაგრებას.

ჩარხებში, რომლებიც განკუთვნილია ცილინდრული ფორმის დეტალების დამუშავებისათვის /სამრგვალებელი და სხვა/ გამოიყენება ღრუ შპინდელები (ნახ. 52), რომელთა შიგნით გადის ნამზადი. დანებიანი თავის-ნ საჭრისებით დამუშავებული ნამზადი-8 მიეწოდება გორგოლაჭებით (1 და 7) შპინდელში, რომელიც შკივით-2 იღებს ბრუნვით ძრაობას ამძრავისაგან. ზოგჯერ აუცილებელი ხდება შპინდელის სიგრძის შეცვლა. ამისათვის აკეთებენ შედგენილ შპინდელს. იგი შედგება ორი ნაწილისაგან, რომელთაგან ერთს სოგმანზე ან შლიცურ შეერთებაზე შეუძლია გასრიალდეს მეორის მიმართ. შედგენილი შპინდელის სქემა ნაჩვენებია ნახ. 53-ზე. მისი ზედა ნაწილი შკივით-4 ჩაყენებულია ბურთულა საკისრებში-5. მოძრავი ნაწილი-2 ჩამაგრებულია სპეციალურ ჭიქაში-3, რომელსაც შეუძლია მიმმართველებში სრიალი ბერკეტიანი სახელურის-8 მოქმედებით. ხის დასამუშავებელ ჩარხებში შპინდელებად ხშირად გამოიყენება ელექტროძრავების დაგრძელებული ლილვები. მჭრელი იარაღი უშუალოდ მაგრდება ლილვზე ან შპინდელზე საცმის საშუალებით.

ლენტახერხიან ჩარხებში მუშა ორგანოები შესრულებულია ორი შკივის სახით. ნახ. 54-ზე ქვედა შკივი-1 ამძრავია. ლენტახერხიანი ჩარხის ზედა ამჟღავნებელი შკივის-5 ღერძი მაგრდება სპეციალურ სუპორტზე-4, რომელიც იძლევა ქვედა შკივის მიმართ მისი მდებარეობის შეცვლის შესაძლებლობას, რაც აუცილებელია მუშაობის დროს ხერხის ბრტყელას დასაჭიმად და მისი მდებარეობის რეგულირებისათვის.

სახეხი ჩარხის მუშა ორგანოები შესრულებულია სახეხი შკივის დისკოს ან ცილინდრის სახით. დისკოს შუბლა სიბრტყეს ან ცილინდრის ზედაპირს გადაჭიმავენ სახეხი ზუმფარით. მაგალითად, ზუმფარას დისკოზე დაჭიმვა ხდება რგოლით-3 (ნახ. 55).

დამატებითი ინფორმაცია მოცემულია EUMABOIS-ის ჯგუფში 22.02-ჩარხების დასამუშავებელი კვანძები (22.02.01-ხერხიანი კვანძები; 22.02.02-სარანდი კვანძები; 22.02.03-საფრეზავი კვანძები; 22.02.04-საბურღი თავები; 22.02.05-სატეხი მოწყობილობები; 22.02.06-სახეხ-საპრიალებელი მოწყობილობები); ქვეჯგუფში 20.09.04 - საფრეზავი შპინდელები; ქვეჯგუფში 20.02.01 - სარანდი დანები სწორხაზოვანი ნაწიბურით საფრეზავი და დანებიანი თავებისათვის, დანებიანი ლილვებისათვის; ჯგუფში 20 - იარაღები და იარაღების საკუთნო; საიტზე www.leitz.org. - იარაღები და იარაღების სისტემები.

3.2. მიწოდების მექანიზმები

მიწოდების მექანიზმი ახორციელებს მერქნის ან მჭრელი იარაღის გადაადგილებას დასამუშავებელი მასალის მომდევნო უბნების ჭრის ზონაში მისაყვანად. მიწოდების მოძრაობა შეიძლება იყოს უწყვეტი (თანაბარი ან თანაბრად ცვლადი) და პერიოდული (ბიძგური), ხოლო ტრაექტორიის ხასიათის მიხედვით - წრფივი ან მრუდხაზოვანი. მოძრაობის ფუნქციის შესრულებისას, მიწოდების მექანიზმი ამავე დროს ახდენს მისაწოდებელ ობიექტზე ძალოვან ზემოქმედებას. ამ ქმედებას (ფრიქციულს ან ხისტ ძალოვანს) ახორციელებენ მექანიზმის გამწვევი ორგანოები (ნახ. 56).

ნახ. 56-ზე: ა - ვალცის მერქანთან წვეთი ზემოქმედების სქემა; ბ და გ - ერთ - ან ორვალციანი მიწოდება; დ - კონვეიერული მიწოდება; ე - კონვეიერულ-ვალცებიანი მიწოდება; ვ - ორკონვეიერული მიწოდება.

გამავალი დამუშავების მქონე ჩარხებში მიწოდების მოძრაობა ყოველთვის მიენიჭება ნამზადს. ის, როგორც წესი, მუდმივია და უწყვეტი. პოზიციური დამუშავების ჩარხებში მიწოდების მოძრაობა მიენიჭება ან ნამზადს, ან მუშა ორგანოს მასში ჩამაგრებული მჭრელი იარაღით, ზოგიერთ შემთხვევაში კი ნამზადს და მუშა ორგანოს ერთდროულად. მიწოდების მოძრაობის შემდეგ პოზიციური დამუშავების ჩარხებში აუცილებელი ხდება უქმი სვლის შესრულება, ამიტომ მიწოდების მექანიზმმა ჩარხის შემსრულებელ მოწყობილობებს უნდა მიაწოდოს წინსვლით-უკუსვლითი მოძრაობები, ხშირ შემთხვევაში სხვადასხვა სიჩქარით.

გამავალი დამუშავების მქონე ჩარხებში მიწოდების მექანიზმები შესრულებულია: ორი ან მეტი წყვილი ვალცით, ვალცებით და დისკოებით, ვალცებით და მუხლუხებით, მუხლუხა ჯაჭვებით და დაუყვანი გორგოლაჭებით, მბრუნავი დოლებით და მაგიდებით. ხშირად იყენებენ ფირფიტოვან ჯაჭვებს საბჯენებით (ნამზადის განივი მიწოდების დროს). არსებობს ელექტროძრავიანი მიწოდების მექანიზმები. ზოგიერთ ჩარხში გათვალისწინებულია ჭრის და მიწოდების მექანიზმები საერთო ამძრავებით /ღვედური, კბილანური, მრუდმხარა-ბარბაცა მექანიზმები, სავალი ხრახნები/.

პოზიციური დამუშავების მქონე ჩარხებში მიწოდების მოწყობილობებზე გამოიყენება მოძრავი მაგიდები და დგიმთამწვეები, ხოლო ნამზადზე მჭრელი იარაღის მიწოდებისათვის-სუპორტები. მიწოდების მოწყობილობების ამძრავები ხორციელდება ხელით, ელექტრო-, პნევმო- და ჰიდროძრავებიდან.

ვალცური მიწოდების მექანიზმი (ნახ. 57) გამოირჩევა კონსტრუქციული სიმარტივით და მოხერხებულობით. მექანიზმი მოიცავს

ვალცების (2, 3) ორ ან მეტ რიცხვს, ჩამონტაჟებულს ერთად ან განაწილებულს ჩარხის მთელ სიგრძეზე. ვალცებით ხდება ნამზადის მიჭერა, მუშა ორგანოებისთვის მიწოდება და გამოყვანა.

ჩარხებში, რომლებშიც ძირითადი საბაზო და საყრდენი ზედაპირები ბრტყელია, ქვედა ვალცების-2 ლერძები ისეთნაირადაა განლაგებული, რომ ვალცები გამოშვერილი იყოს ჩარხის მიმმართველის მუშა ზედაპირზე 0,2-1 მმ-ით. ნამზადის ზომასა და თვისებებზე დამოკიდებულებით ამ სიდიდეს ცვლიან მექანიზმით-1, რომელიც შედგება ბერკეტებით შეერთებული ექსცენტრიკებისაგან. ვალცებით ნამზადზე ჩამჭერი ძალვა წარმოიქმნება განსაკუთრებული მექანიზმით. ამ მექანიზმის მქნევარას-6 შემობრუნებით ამოძრავდება ხრახნი-5, ქანჩი-7 იცვლის მდებარეობას და კუმშავს ზამბარას-8, რომელიც ახდენს ნამზადის ჩაჭერისათვის საჭირო დაწნევას ვალცებზე.

ნამზადის მიწოდების ზედა ვალცები მოძრავად არის ჩამაგრებული სპეციალურ სუპორტებში, რომლებიც უზრუნველყოფს ვალცების გადაადგილების შესაძლებლობას ჩარხების აწყობის დროს ნამზადის გარკვეულ სისქეზე დამუშავებისათვის.

ზედა ვალცები ნამზადის სიბრტყესთან უკეთ ჩაჭიდულობისათვის რელიეფური კეთდება, ხოლო ქვედა ვალცები - გლუვი, რომ არ დააზიანოს ნამზადის საბაზო ზედაპირები.

ვალცურ-მუხლუხა მიწოდების მექანიზმში (ნახ. 58) ნამზადი ეყრდნობა მუხლუხას-1, ჩამონტაჟებულს სპეციალურ მაგიდაში-9. მაგიდას შეუძლია გადაადგილდეს ვერტიკალურ სიბრტყეში. ამისათვის გათვალისწინებულია დახრილი მიმმართველები და მქნევარა-2 ხრახნით-10. ნამზადზე ზემოდან მოქმედებს ვალცები-3 ნამზადის მიჭერისა და გადაადგილებისათვის. ვალცები და მუხლუხები ერთი და იმავე ამოძრავიდან მუშაობს და ნამზადს მიწოდების მოძრაობის ერთნაირ სიჩქარეს ანიჭებს.

ვალცურ-დისკური მიწოდების მექანიზმი (ნახ. 59) შედგება ორი ვალცისაგან-1, რომელსაც ეყრდნობა ნამზადი, და ორი დისკოსაგან (2 და 4), რომლებიც განლაგებულია ვალცების ზემოდან. ნამზადი მიეწოდება დისკოს-4 ქვეშ, ჩაიტაცება დისკოთი და ქვედა მარჯვენა ვალცით-1 გადაადგილდება ხერხის მიმართულებით. ხერხის მეორე მხარეს ნამზადი მოხვდება ქვედა მარცხენა ვალცზე-1 დისკოს-2 ქვეშ, რომლის ლერძზე დასმული განმსოლი დისკო-3 შედის განახერხში და ახორციელებს მისი კედლების განსოლვას და ნამზადის გახერხილი ნაწილების განცალკევებას.

მიწოდების მუხლუხა მექანიზმები უზრუნველყოფს ნამზადის შედარებით ზუსტ სწორხაზოვან გადაადგილებას. მუხლუხა მექანიზმი

(ნახ. 60) შედგება მუხლუხასაგან-3, რომელიც ჩამოცმულია ორ ვარსკვლავზე – წამყვანი-5 და ამყოლი-4. მუხლუხას ზედა ნაწილი ვარსკვლავებს შორის ეყრდნობა მიმმართველებს /ნახაზზე არ არის ნაჩვენები/. ნამზადის მუხლუხაზე მიჭერა ხორციელდება გორგოლაჭებით-2. მუხლუხას ზედაპირზე ამოჭრილია ლარები ხერხის-1 დისკოს კბილებისათვის. ნამზადის მიწოდებისათვის გამოიყენება აგრეთვე მიწოდების მექანიზმი მყვინთავი მუხლუხით-2 (ნახ. 61). ასეთი მუხლუხას რგოლები ხერხიანი დისკოს ქვეშ გადაადგილდება ჩაზნექილ მრუდზე, რისთვისაც გათვალისწინებულია სპეციალური მიმმართველები. ჩარხები მჭრელ იარაღზე ნამზადის განივი მიწოდებით აღჭურვილია მიწოდების ჯაჭვური მექანიზმებით (ნახ. 62), რომლებიც შედგება ჯაჭვების ორი ან მეტი რიცხვისაგან. თითოეული ჯაჭვი ჩამოცმულია წამყვან /ნახაზზე არ არის ნაჩვენები/ და ამყოლი-3 ვარსკვლავებზე.

წამყვანი ვარსკვლავები, ჩვეულებრივ, დამაგრებულია ერთ ლილვზე, რომელიც იწყებს ბრუნვით მოძრაობას დამოუკიდებელი ელექტროძრავადან. ვარსკვლავებს შორის ჯაჭვები ეყრდნობა მიმმართველებს-5. საბჯენები-2 გადაადგილებს ნამზადებს-4, რომლებიც სრიალებს მიმმართველებზე.

ჯაჭვები-1 ჩაძირული საბჯენებით-2 (ნახ. 63) უზრუნველყოფს არა მარტო ფარების, არამედ ვიწრო ნამზადების მიწოდებასაც მინიმალური წყვეტებით.

ჩარხებში, რომლებიც არ არის აღჭურვილი ჩაშენებული მიწოდების მექანიზმებით, გამოიყენება მისადგმელი მიწოდების მოწყობილობები-ავტომიმწოდები (ნახ. 64).

ავტომიმწოდის დანიშნულებაა ჭრის ზონაში ნამზადის თანაბარ-ზომიერი მიწოდება. ის შეიძლება იყოს მიწოდების სიჩქარის საფეხურიანი და უსაფეხურო რეგულირებით.

ავტომიმწოდების მოდელები AF 24, AF 32, AF 40, MX 38, MX 48 გამოიყენება ხერხის, გაშალაშინების და ფრეზვის ოპერაციების შესრულების დროს, TF 66, TF 76, H 210, HF 150, HF 15 A, A 18A - ლენტახერხიან ჩარხზე გამყოფ რეჟიმში მუშაობის დროს, AF 40 - მოკლე ნამზადების მიწოდებისათვის, AFG 3 - მრუდხაზოვანი ნამზადების მიწოდებისათვის. ავტომიმწოდის კინემატიკა (ნახ. 65) შედგება ელექტროძრავასაგან-1, ვარიატორისაგან-2 მიწოდების სიჩქარის უსაფეხურო შეცვლისათვის, კბილანური გადაცემების სისტემისაგან და მომწოდი გორგოლაჭებისაგან-3.

გორგოლაჭებს ბრუნვითი მოძრაობა მიენიჭება ვარიატორიდან და გადაცემათა სისტემიდან. ყველა ეს ელემენტი ჩამონტაჟებულია ერთ კორპუსში, რომელიც დაყენებულია დგარზე.

ნახ. 66-ზე ნაჩვენებია დგიმთამწეთი ნამზადის მიწოდების სქემა. დგიმთამწე-4 გადაადგილდება მიმმართველებზე-8 მჭრელი იარაღის ბრუნვის ღერძის მართობულად. დგიმთამწე, თავის მხრივ, არის ბაქანი, რომელიც ეყრდნობა საბრუნ ბჯენს-5 და გლუვ გორგოლაჭებს-7, რომლებიც გორავს მიმმართველებზე.

დგიმთამწეზე ამაგრებენ ერთ ან რამდენიმე ნამზადს. დგიმთამწის მბრუნავ მჭრელ იარაღთან მიახლოება ხდება ხელით ან სპეციალური ამძრავის საშუალებით (უმთავრესად - ჰიდრავლიკურით). პოზიციურ ჩარხებში მოძრავ მაგიდებს ნამზადის მიწოდებისათვის იყენებენ. მათ აყენებენ მოძრავ სუპორტებზე ცალკე ამძრავებით (უმეტესად - ჰიდროამძრავით). მაგიდებს შეუძლიათ როგორც ვერტიკალური, ისე ჰორიზონტალური მიმართულებით გადაადგილება. ნახ. 67-ა-ზე ნაჩვენებია მაგიდის სქემა, რომელიც დაყენებულია სუპორტზე-3 და შეუძლია ვერტიკალური მიმართულებით გადაადგილება. ნამზადებს-2 /ერთს ან რამდენიმეს/ აწყობენ მაგიდაზე, ასწორებენ ტორსებით უძრავ საბჯენზე და ამაგრებენ ჰიდრავლიკური ან სხვა მომჭერებით.

ნახ. 67-ბ-ზე ნაჩვენებია მაგიდის სქემა, რომელიც ჰორიზონტალურად გადაადგილდება. მაგიდა დაყენებულია სუპორტზე-3 და შეერთებულია ჰიდროცილინდრის-4 ჭოკთან. მაგიდაზე დამაგრებულია მომჭერები-6. მაგიდის სიმალლეზე აწყობა ხდება მქნევართი, ზრახნით-8 და ქანჩით-7. ნამზადი თავსდება მაგიდაზე, მიეჭირება საბჯენს და ირთვება ჰიდროცილინდრი-4.

ნახ. 68-ზე ნაჩვენებია მჭრელი იარაღის-ხერხის მიწოდების სქემები. ხერხის-2 ნამზადთან მიახლოება ხდება პნემო- ან ჰიდროამძრავის საშუალებით.

ნახ. 68-ა-ზე ხერხი დამაგრებულია მოქანავე ჩარჩოზე. ნახ. 68-ბ-ზე ხერხი დამაგრებულია ხისტ ღეროზე, რომელიც გადაადგილდება გორვის საყრდენებზე 6. ნახ. 68-გ-ზე ხერხი მიეწოდება გვარლის-7 საშუალებით.

ნამზადზე ბურლების მიწოდებისათვის გამოიყენება საბურღი თავები მიწოდების საკუთარი ამძრავით. ჰიდროამძრავის-1 ჩართვის შემდეგ ნახ. 69-ზე ელექტროძრავი-2 ჰორიზონტალურად გადაადგილდება და ბურღი, რომლის შპინდელი ჩამოცმულია ელექტროძრავას ლილვზე, მიუახლოვდება ნამზადს. სხვა სქემის (ნახ. 53) მიხედვით ბურღის მიწოდება ხორციელდება ბერკეტის-8 ხელით გადაადგილებით.

ნახ. 70-ზე მოყვანილია ბურღის განივი მიწოდების მექანიზმის სქემა. მჭრელი იარაღის მიწოდება ხორციელდება მრუდმხარა-ბარბაცა მექანიზმით. ჩარჩოსთან სახსრულად შეერთებულია ელექტროძრავა-1. მრუდმხარა-ბარბაცა-2 მექანიზმი ამოძრავდება ელექტროძრავათი

კბილანურ გადაცემათა სისტემის საშუალებით. ბარბაცა გადასცემს შპინდელს (ელექტროდრავას ლილვს) ქანაობით მოძრაობას.

ორმხრივ საბურღი ჩარხებში ნახვრეტების ბურღვისათვის გამოიყენება ორი სუპორტის ერთდროული მიწოდება (ნახ. 71). სუპორტები გადაადგილდება ერთმანეთის შესახვედრად ერთი და იმავე სიჩქარით. მიწოდების მექანიზმი შედგება ერთმანეთთან კინემატიკურად დაკავშირებული ორი ლარტყისაგან-6. ლარტყეები შეერთებულია სუპორტებთან /ნახაზზე არ არის ნაჩვენები/, რომლებზედაც დამაგრებულია მუშა ორგანოები. ლარტყეები მუდმივად ედება კბილანა სექტორებს-5. თავის მხრივ, სექტორები მრუდმხარა-ბარბაცა მექანიზმით (2-მრუდმხარა, 3-თითი, 4-ბარბაცა) და ერთბრუნიანი ქუროთი-7 შეერთებულია მიწოდების მექანიზმის ამძრავის ჭიაკბილანასთან-1.

ერთბრუნიანი ქუროს (ნახ. 72) კბილანა დისკო-1 უძრავად არის დამაგრებული ჭია კბილანაზე. მდებარეობაში - I (ნახ. 72) დისკოს შიგნით ნაწილობრივ შედის მორგვი-2 სასხლეტით-4. სასხლეტი ეხება მოძრავ საბჯენს-3. საბჯენის მარჯვნივ გადადების დროს მდებარეობაში - II (ნახ. 72) სასხლეტი, რომელიც მდებარეობს კბილანური დისკოს შიგნით, ზამბარით-5 ცენტრიდან გადაიხრება და ედება კბილანურ დისკოს, რომელიც ბრუნვისას თან წაიტაცებს მორგვს და, შესაბამისად, მრუდმხარას-2 თითს (ნახ. 71). ერთი ბრუნის გაკეთების შემდეგ სასხლეტი იძირება საბჯენით-3 (ნახ. 72). საბჯენი დროის მცირე მონაკვეთში მარჯვნივ გადავარდება, ხოლო შემდეგ ზამბარით-5 უბრუნდება საწყის მდებარეობას. თითის ერთი შემობრუნებისას ლარტყეები ასრულებს მიწოდების და უქმი სვლის შეთანხმებულ მოძრაობებს.

3.3. ელექტრო - ჰიდრო - და პნევმოამძრავები

ამძრავები მოძრაობას ანიჭებს ჩარხის მუშა ორგანოებს, მიწოდების მექანიზმებს, ჩარხების დამხმარე ელემენტებს, მოსახსნელ და ჩამტვირთავ მექანიზმებს, მომჭერ მოწყობილობებს. ამძრავი შედგება ძრავისა და გადაცემათა სისტემისაგან.

ელექტროამძრავი-4 რედუქტორით-3 (ნახ. 73-ა) გამოიყენება ძრავის მაღალი ბრუნთა სიხშირეების დროს მიწოდების მოწყობილობების მოძრაობის დაბალი სიჩქარის მისაღებად. ელექტროდრავას ბრუნვა რედუქტორის და ქუროს საშუალებით გადაეცემა მიწოდების ორგანოებს. ნახ. 73-ა-ზე: 1-სადგარი, 2-ჯაჭვური გადაცემა. იმისათვის რომ გაიზარდოს მუშა ლილვების და შპინდელის ბრუნთა სიხშირეები, ხშირად იყენებენ ლვედურ გადაცემებს-5 (ნახ. 73-ბ).

კომპაქტურობით გამოირჩევა ჩაშენებული ელექტროამძრავები (ნახ. 73-გ), რომლის ლილვზედაც უშუალოდ მაგრდება მჭრელი იარაღი. თუ

საჭიროა გრძელი მუშა ლილვები, მაშინ მათ ქუროების საშუალებით უერთებენ ელექტროდრავის ლილვს (ნახ. 73-ე).

ელექტროდრავასთან უშუალოდ შეერთებული შპინდელის მაღალი ბრუნთა სიხშირეების მიღების აუცილებლობის შემთხვევაში (ნახ. 73-დ) გამოიყენება ელექტროდრავები, რომლებიც იკვებება მაღალი სიხშირის დენებით. ამ შემთხვევაში დენი ჯერ მიეწოდება სიხშირის გარდამქმნელს-6, ხოლო იქიდან - ჩარხის ამძრავის ელექტროდრავას-4. კომპაქტური სიხშირული კონვექტორების საშუალებით ხდება ჩვეულებრივი ასინქრონული ძრავების ბრუნთა სიხშირეების უსაფეხურო რეგულირება.

ხშირად ამძრავის ჯაჭვში მიწოდების სიჩქარის უსაფეხურო რეგულირებისათვის ელექტროდრავასა და მუდმივი გადაცემის რიცხვის მქონე რედუქტორს შორის აყენებენ ვარიანტს, რომელიც ჯაჭვური გადაცემით დაკავშირებულია ჩარხის მიწოდების მექანიზმთან.

ნახ. 74-ზე მოცემულია ოთხშკივიანი ვარიანტორის პრინციპული სქემა. ვარიანტორის ოთხი კონუსური შკივი (ა; ბ; გ; დ) შეერთებულია წყვილად გაგანიერებული სოლებიანი ღვედით. თითოეული შკივი შედგება ორი ნაწილისაგან: ერთი უძრავადაა დამაგრებული ლილვზე, მეორე კი სრიალებს სოგმანზე ან შლიცებზე. შკივი „ბ“ დაკავშირებულია ელექტროდრავასთან, ხოლო შკივის „დ“ ლილვი - რედუქტორის ან მიწოდების მექანიზმის ლილვთან. გადაცემის ფარდობა ბერკეტის-10 მარცხნივ გადაწევით იზრდება, ხოლო მარჯვნივ - მცირდება. გადაცემის ფარდობის ცვალებადობა ხორციელდება მუშა შკივების დიამეტრების ცვალებადობით. მაგალითად, ბერკეტის-10 მარცხნივ გადაწევით შკივების „ბ“, „გ“ მოძრავი ნაწილები სცილდება უძრავს, ხოლო შკივების „ა“, „დ“ მოძრავი ნაწილები ღვედის ზემოქმედების შედეგად უახლოვდება უძრავ ნაწილებს. ამ დროს შკივების „ბ“, „გ“ მუშა დიამეტრები მცირდება, ხოლო შკივებისა „ა“, „დ“ - იზრდება. ამის გამო ვარიანტორის გადაცემის ფარდობა იცვლება და გამოსავალი ლილვის ბრუნთა სიხშირე მცირდება. თუ ბერკეტს-10 მარჯვნივ გადავწევთ, მაშინ გამოსავალი ლილვის ბრუნთა სიხშირე იზრდება.

ნახ. 75-ზე მოცემულია ფრიქციული კონუსური ვარიანტორი: 1-მქნევარა; 2-ქანჩი; 3-ხრახნი; 4-სუპორტი; 5-ელექტროდრავა; 6-წამყვანი კონუსური შკივი; 7-ამყოლი შკივი; 8-რედუქტორის ლილვი; 9 და 10-კბილანები; 11-შუალედური ლილვი.

ხის დასამუშავებელ ჩარხებში მოცულობითი ჰიდროამძრავები ძირითადად გამოიყენება მიწოდების ამძრავების და მომჭერების მექანიზმებში. ორმხრივი მოქმედების ჰიდროძრავა (ნახ. 76) შედგება ცილინდრისაგან-2 სახურავებით (1 და 5). ერთ-ერთ სახურავში, კერძოდ, სახურავი-1-ში გათვალისწინებულია ნახვრეტი ჭოკისათვის-3. შტოკზე

მაგრდება დგუში-4. სახურავებში გათვალისწინებულია საჩობლო შემჭიდროება-6, რაც ეწინააღმდეგება ცილინდრის არეებიდან მუშა სითხის წვეთას. დგუშისა და ჭოკის ერთობლივი გადაადგილებისათვის ცილინდრის ღრუები სახურავში არსებული სარქველების მეშვეობით შეერთებულია მკვეთარებთან და ონკანურ გამანაწილებლებთან. ცილინდრის მარჯვენა ღრუს სადაწნევო ჰიდროხაზთან და მარცხენა ღრუს ჩამოსასხმელებთან შეერთებისას დგუში და მასთან ერთად ჭოკი მარცხნივ გადაადგილდება. თუ სადაწნევო ჰიდროხაზთან შეერთებული იქნება მარცხენა ღრუ, მაშინ დგუში მარჯვნივ გადაადგილდება. ყველაზე მეტად გამოიყენება კბილანური და ფარსაკეტიანი ჰიდროტუმბოები.

კბილანური ტუმბო (ნახ. 77-ა) შედგება კორპუსისაგან-1 და ორი კბილანასაგან-2. კბილანების ბრუნვის დროს კბილებს შორის ღრუები ივსება მუშა სითხით, რომელიც I ღრუდან უწყვეტად გადაედინება II ღრუში. კბილანების მოდების ადგილებში მუშა სითხე კბილების საშუალებით ერთი ღრუდან გადაიდევნება მეორეში, ამიტომ II ღრუში წარმოიქმნება წნევა, რომლის ქვეშ მუშა სითხე მიემართება სადაწნევო ჰიდრომაგისტრალში.

ფარსაკეტიანი ტუმბო (ნახ. 77-ბ) შედგება ცილინდრული კორპუსისაგან-1, მასთან ექსცენტრულად განლაგებული როტორისაგან-3 და როტორის კილოებში ჩაყენებული ფირფიტებისაგან-4, რომლებიც რადიალური მიმართულებებით სრიალებს. როტორის ბრუნვის დროს ცენტრიდანული ძალების მოქმედების შედეგად (ზოგიერთ შემთხვევაში ჩაყენებული ზამბარებით) ფირფიტები მოძრაობს ცენტრიდან გარეთ ან (პირიქით), რითაც მიიღწევა ფირფიტების იძულებითი მუდმივი შეხება მიმმართველ კორპუსთან-1. ფირფიტების I მდებარეობიდან II მდებარეობაში გადასვლის დროს ორ მეზობელ ფირფიტას შორის სივრცე თანდათანობით იზრდება, რაც იწვევს მათ შორის გაუხშობელი ზონის წარმოშობას. ამის შედეგად ჰიდროავაზში მუშა სითხე ატმოსფერული წნევის ზემოქმედებით მილსადენით შეიწოვება ტუმბოს მარცხენა ღრუში და ავსებს ფირფიტებს შორის სივრცეს. როტორის შემდგომი ბრუნვის დროს ფირფიტებს შორის სივრცე მცირდება და ჭარბი მუშა სითხე მილსადენით მიეწოდება დასაწნევ ჰიდროხაზს. ნახ. 78-ზე მოცემულია მიწოდების მექანიზმის მოცულობითი ჰიდროამძრავი: 1-ტუმბო; 2-მცველი სარქველი; 3-მანომეტრი; 4-მკვეთარიანი ჰიდროაპარატი; 5, 10-დროსელი; 6-შებრუნებული სარქველი; 7-ჰიდროცილინდრი; 8-რედუქციული სარქველი; 9-ჰიდროძრავა; 10M და 20M – ელექტრომაგნიტები.

პნევმოამძრავები გამოიყენება ჩარხის მექანიზმების ასამოძრავებლად მუშა გარემოს წნევის ზემოქმედებით. პნევმოამძრავებში მუშა გარემოში

იგულისხმება მუშა აირი. პნევმოამძრავები გამოიყენება იმ ელემენტების გადასაადგილებლად, რომლებსაც არ მოეთხოვებათ თანაბარი სიჩქარით მოძრაობა.

ხის დამუშავებაში ძირითადად შედარებით დაბალი სიმძლავრის მემბრანული, ცილინდრული და როტორული პნევმოძრავები გამოიყენება.

ნახ. 79-ა-ზე ნაჩვენებია მემბრანული პნევმოძრავა. თუ მემბრანას-2 ქვედა ღრუს დასაწნევ საზთან შეაერთებენ, მაშინ მუშა აირი მემბრანის მეშვეობით აწვება ჭოკს-5, გადააადგილებს მას და მასთან ერთად შტოკთან შეუღლებულ ჩარხის ელემენტს. თუ მემბრანის ქვედა ღრუს შევადერთებთ გამოსაშვებ საზთან, ჭოკი ზამბარით-4 საწყის მდებარეობაში ბრუნდება.

ცილინდრული პნევმოძრავები შეიძლება იყოს ცალმხრივი (ნახ. 79-ბ) და ორმხრივი (ნახ. 79-გ) მოქმედების. ცალმხრივი მოქმედების ძრავებში ჭოკი გადაადგილდება შეკუმშული ჰაერით ერთი მიმართულებით, ხოლო საწყის მდებარეობაში იგი ბრუნდება ზამბარით-4. ორმხრივი მოქმედების ძრავებში დგუმის ორივე მოძრაობა ხორციელდება მუშა გარემოს წნევის ქვეშ. ძრავას მუშაობის დროს ცილინდრის ერთი ღრუ შეერთებულია შეკუმშული ჰაერის მაგისტრალთან, ხოლო მეორე - ატმოსფეროსთან.

ნახ. 79-ზე მოყვანილია პნევმოძრაობის სქემები: ა-მემბრანული; ბ-ცილინდრული ცალმხრივი მოქმედების; გ-ცილინდრული ორმხრივი მოქმედების. ნახ. 79 ა, ბ, გ: 1-ქვედა სახურავი; 2-მემბრანა; 3-კორპუსი; 4-ზამბარა; 5-ჭოკი; 6-ცილინდრი; 7-დგუმი.

როტორული პნევმოამძრავები გამოიყენება ხელის მექანიზებულ იარაღებში და აგრეგატულ თავებში. ძრავა შედგება კორპუსისაგან, რომლის შიგნით საკისრებში ჩაყენებულია როტორი მასში ჩამაგრებული ფირფიტა ნიჩბებით. შეკუმშული მუშა აირი ნიჩბებს მიეწოდება და ისინი მოჰყავს ბრუნვით მოძრაობაში, რომელიც როტორის ლილვის საშუალებით გადაეცემა იარაღს.

3.4. ნამზადების დასამაგრებელი მექანიზმები

ჩარხების ძირითად ელემენტებს მიეკუთვნება: მომჭერები, მიმჭერები და საბჯენები. ჩასატვირთი და მასთან ერთად ნამზადების მოსახსნელი მექანიზმები მიეკუთვნება დამხმარე ელემენტებს. პოზიციური დამუშავების დროს მომჭერი მექანიზმების საშუალებით ხდება ჩარხებში ნამზადების გარკვეულ მდებარეობაში დამაგრება. მიმჭერი მექანიზმები უზრუნველყოფს ნამზადების მჭიდრო მიბჯენას მიმმართვლებზე გამავალი ოპერაციების შესრულებისას. საბჯენები გამოიყენება ნამზადების სწორი ორიენტაციისათვის მჭრელი იარაღის მიმართ განსაზღვრულ

მდებარეობაში. ჩასატვირთი მოწყობილობები განკუთვნილია ჩარხში ნამზადების მიწოდებისათვის.

ნახ. 80-ზე მოცემულია დამუშავების დროს დეტალების უძრავად დამაგრების ესკიზები: 1-ხრახნული; 2-ბერკეტიანი; 3, 4, 5-ექსცენტრიკული; 6-სარეგულირებელი ექსცენტრიკით; 7-პნევმატიკური (ცილინდრული რეზინის დიაფრაგმით); 8-მიმჭერი ელექტროამძრავით; 9-პნევმატიკური; 10,11-ბერკეტულ-პნევმატიკური; 12-ბერკეტიანი.

ნახ. 81-ზე მოცემულია დეტალების მოძრავ მდგომარეობაში დამუშავებისათვის მიმჭერი მოწყობილობების სქემები: 1, 2-მიმჭერი ბერკეტით; 3-ტვირთიანი ბერკეტით; 4, 5-ზამბარიანი ბერკეტით; 6, 7-გორგოლაჭიანი ზამბარით; 8-უთოსებრი.

ჩარხებში გამავალი დამუშავებით დასამუშავებელი ნამზადები მიეჭირება საბაზო საყრდენ ზედაპირებს გორგოლაჭებიანი (ნახ. 82-ა) ან ბუნიკებიანი (ნახ. 82-ბ) მიმჭერებით.

ნახ. 82-ზე: 1-ნამზადი; 2-გორგოლაჭი; 3-საკისარი; 4-ლერძი; 5-ჭოკი; 6-ზამბარა; 7-დასაყენებელი ხრახნი; 8, 10, 11-ფიქსატორები; 9-ბჯენი; 12-ლერძი; 13-ბუნიკი.

ხელით მიწოდების ჩარხებში მიმჭერი მექანიზმია მზამბარავი ფირფიტა-4, დამაგრებული ჩარხის სადგარზე (ნახ. 83): 1-მიმმართველი სახაზავი; 2-შპინდელის და ფრეზის შემოღობვის მოძრავი ნაწილი; 3-დგარი; 4-მზამბარავი ფირფიტა.

ნამზადების პოზიციური დამუშავების ჩარხებში ნამზადებს ამაგრებენ ხრახნული ექსცენტრიკული (ნახ. 84), ბერკეტული, პნევმატიკური (ნახ. 85) და ჰიდრაულიკური მომჭერებით.

ნახ. 84-ზე: 1-ჩარხის მაგიდა; 2-ზამბარა; 3-მომჭერი; 4-ექსცენტრიკი; 5-მიმჭერის დასამაგრებელი ლერძი; 6-სახაზავი.

ნახ. 85-ზე: 1-მაგიდა; 2-მიმჭერი; 3-კორპუსი; 4-მემბრანა; 5-ზამბარა; 6-ჭოკი; 7-სახაზავი.

ჩარხზე შესასრულებელი ოპერაციებისაგან დამოკიდებულებით გამოიყენება ხისტი, გადასახსნელი, მზამბარავი, ჩასადირი და მოქანავე საბჯენები.

ნახ. 86-ზე მოყვანილია ხისტი საბჯენი. დგიმთამწეზე საბჯენი სახაზავის-5 პერპენდიკულარულად ჭანჭიკებით ხისტად არის დამაგრებული კუთხედის ფორმის საბჯენი-1. ჩარხის აწყობის დროს საბჯენს აყენებენ მჭრელი იარაღიდან გარკვეულ მანძილზე. ნამზადების სწორი კუთხით შემოხერხვის შემთხვევაში სახაზავი-5 პენპენდიკულარული, ხოლო საბჯენი-1 - პარალელური უნდა იყოს დგიმთამწის მოძრაობის მიმართულებისადმი. საბჯენებში გათვალისწინებულია კილოები.

ნახ. 86-ზე: 1-საბჯენი; 2-ჭანჭიკები; 3-ნამზადი; 4-საბჯენი ძელაკი; 5-საბჯენი სახაზავი.

ერთი სიგრძის ნამზადების ერთი ბოლოს დასამუშავებლად გამოიყენება ხისტი საბჯენები. თუ მუშავდება ნამზადის ორივე ბოლო, მაშინ ხისტი საბჯენი გამოიყენება გადასახსნელთან (ნახ. 87), მზამბარავთან (ნახ. 88-ა) და ჩასადირთან (ნახ. 88-ბ) ერთობლიობაში.

ნახ.87-ზე: 1-ურიკა; 2-საბჯენი სახაზავი; 3-ხისტი საბჯენი; 4-ხისტი საბჯენის ფიქსატორი; 5-გადასახსნელი საბჯენის ფიქსატორი; 6-გადასახსნელი საბჯენი;

ნახ. 88-ზე: 1-ბჯენი; 2-ხისტი საბჯენი; 3-ფიქსატორი; 4-მზამბარავი საბჯენი; 5-ჩასადირი საბჯენი.

ტორსვის დროს ნამზადის ერთ ბოლოს ამაგრებენ ხისტ საბჯენზე, მეორეს კი - გადასახსნელზე. გადასახსნელი (ნახ. 89-ა) და ჩასადირი (ნახ. 89-ბ) საბჯენები გამოიყენება ჩარხებში, სადაც მჭრელი იარაღი მიეწოდება ნამზადს.

ნახ. 89-ზე: 1-ნამზადი; 2-საბჯენი; 3-სახაზავი; 4-ფიქსატორი; 5-საბჯენი ძელაკი; 6, 7 - საბჯენების დასამაგრებელი ლერძები.

გადასახსნელი საბჯენებით მუშაობის დროს ნამზადს ტორსით ერთ-ერთ საბჯენს მიაბჯენენ, ხოლო დანარჩენს გადაყრიან. ჩასადირი საბჯენების მუშაობის დროს ნამზადი ტორსით მიჰყავთ საჭირო საბჯენამდე და მიაჭერენ სახაზავს. ყველა დანარჩენი საბჯენი, რომლებიც იმყოფება ნამზადის განლაგების ზონაში, ჩაიძირება. დამატებითი ინფორმაცია მოცემულია EUMABOIS-ის ქვეჯგუფში 22.03.02-საბჯენები ნამზადებისათვის (22.03.02.01-საბჯენები ნამზადებისათვის მექანიკურ-პოზიციური; 22.03.02.02-საბჯენები ნამზადებისათვის ელექტრონულ-პოზიციური); ქვეჯგუფში 22.03.03-ნამზადების მოსაჭრელი მოწყობილობები.

მეორე კარი

ხის დასამუშავებელი ჩარხების კონსტრუქციები

თავი IV. სახერხი ჩარხები ზოლური ხერხებით

4.1. ჩარჩოხერხები

ზოლურხერხიანი ჩარხების ჯგუფი ხასიათდება ზოლური ხერხების გამოყენებით.

მორების და ძელების გრძივი დახერხვისათვის გამოიყენება ჩარჩო ხერხები, მორების განივი დახერხვისათვის - განივი სახერხი ჩარხები. ჩარჩო ხერხი არის მრავალხერხა ჩარხი, რომლის ხერხები დაჭიმულია ხისტ ჩარჩოში, რაც განაპირობებს მის სახელსაძ.

ხერხიანი ჩარჩო ხერხთწყობით ასრულებს მრუდმხარა-ბარბაცა მექანიზმით უკუქცევით-წინსვლით მოძარობას.

სახერხი ჩარჩოს განლაგების მიხედვით ჩარჩო ხერხები იყოფა ვერტიკალურ და ჰორიზონტალურ ჩარჩო ხერხებად. ჩარჩო ხერხების ძირითადი სახეა ვერტიკალური ჩარჩო ხერხები. ვერტიკალური ჩარჩო ხერხები არის საერთო და სპეციალური დანიშნულების. თავის მხრივ, საერთო დანიშნულების ჩარჩო ხერხები იყოფა ორსართულიანებად (პირველი და მეორე რიგის) (ნახ. 90) და ერთსართულიანებად (ნახ. 91). სპეციალურ ჩარჩო ხერხებს მიეკუთვნება ზომამოკლე (ნახ. 92), გადასაადგილებელი (ნახ. 93) და სატარო.

ჰორიზონტალური ჩარჩო ხერხები (ნახ. 94) განკუთვნილია მაგარი ჯიშის დიდი დიამეტრის მერქნის კოტრებად დასახერხად, რომლებიც ძირითადად გამოიყენება ანათალი შპონის მისაღებად ან ფიცრებად დასახერხად. ამ შემთხვევაში დახერხვა ხდება უმთავრესად ერთი, იშვიათად - ორი ხერხით, რაც იძლევა კუნძების ინდივიდუალური დახერხვის დროს მასში არსებული მანკების გათვალისწინების საშუალებას.

ჩარჩო ხერხის ძირითადი პარამეტრია საშუქის სიგანე B , სახერხი ჩარჩოს სიმაღლე Y , სახერხი ჩარჩოს სვლის სიდიდე S და სახერხი ჩარჩოს სვლათა რიცხვი n წუთში. სახერხი ჩარჩოს საშუქის სიგანე B არის მანძილი დგარის შიგა კედლებს შორის. ეს განსაზღვრავს მორის უდიდეს დიამეტრს, რომელიც შეიძლება დაიხერხოს მოცემულ ჩარჩო ხერხზე. სახერხი ჩარჩოს სიმაღლე Y არის მანძილი განივების შიგა გვერდებს შორის, ხოლო სვლის სიდიდე S - სახერხი ჩარჩოს გადაადგილების სიდიდე.

ნახ. 95-ზე მოცემულია ორსართულიანი ჩარჩო ხერხის ტექნოლოგიური სქემა. სახერხი ჩარჩო-8 მასში ჩამაგრებული ხერხების

ანაწყოებით-10 გადაადგილდება მიმმართველში-7 მრუდმხარა-ბარბაცა მექანიზმით-9. დასახერხ მორს ათავსებენ ჩარჩოს წინ განლაგებულ ურიკებზე (1 და 11). ძირითად ურიკას-1 აქვს მარწუხიანი მომჭერი მორის კინტში დასაფიქსირებლად. დამხმარე ურიკა-11 იჭერს მორის წვეროს. ურიკების ლიანდაგზე-12 გადაადგილებით ხდება მორის მიწოდება და მისი ბოლოს წატაცება მიწოდების მექანიზმის ვალცებით-3. ზედა ვალცების აწევა და მიჭერა ხორციელდება ჰიდროცილინდრით-4. მორის ჩარჩო ხერხიდან გამოსვლისას იგი წაიტაცება უკანა მიმწოდი ვალცებით და მიმმართველი დანებით-5 ხდება მისი შემობრუნებისაგან შეკავება. მორი და დახერხილი ხე-ტყე გადაადგილდება გორგოლაჭოვან კონვეიერზე-6.

ნახ. 96-ზე მოცემულია ჭრის მექანიზმის კინემატიკური სქემა. სახერხი ჩარჩო-8 ხერხებით-9 ასრულებს მოძრაობას ვერტიკალის მიმართ გარკვეული კუთხით განლაგებულ სიბრტყეში, რომლის სიდიდე იცვლება მორის მიწოდების სიჩქარის შესაბამისად. სახერხი ჩარჩოს დახრილობა იცვლება ზედა მიმმართველების-10 ფილასთან-16 ერთად გადანაცვლებით ელექტროძრავას-13 საშუალებით შემდეგი კინემატიკური ჯაჭვის გავლით: ჭია რედუქტორი-12, კბილანა სექტორი-14 და ბერკეტები-15. სახერხი ჩარჩოს დახრილობა მოწმდება პოტენციომეტრით-7, რომლის ღერძი კბილანური გადაცემით-11 ჭია რედუქტორის ლილვთან არის ჩაბმული. სახერხი ჩარჩოს მცოცები გადაადგილდება სადგარის მიმმართველებში.

ჭრის მექანიზმი ამოძრავდება ელექტროძრავადან სოლურ-ღვედური გადამცემით-2 და მრუდმხარა-ბარბაცა მექანიზმით, რომელიც შედგება მუხლა ლილვისაგან-3 ორი მქნევართი-4, მრუდმხარასაგან-17 და ბარბაცასაგან-6, რომელიც შეერთებულია ლილვთან საკისრის-5 საშუალებით.

ნახ. 97-ზე მოცემულია უწყვეტი მიწოდების მექანიზმის კინემატიკური სქემა. დასახერხი მორი (ან ძელი) მიეწოდება ორი წყვილი ვალცით. ესენია: ქვედა-1 და ზედა-10, რომლებიც ჩამონტაჟებულია ჭიშკრებში (2 და 11). ვალცები ბრუნვით მოძრაობას იწყებს ინდივიდუალური ელექტროძრავადან-4 სოლურ-ღვედური გადაცემის-5 და რედუქტორის-6 გავლით. წინა და უკანა ქვედა ვალცები მდებარეობს მუდმივ დონეზე და ბრუნვით მოძრაობას იღებენ კბილანებით (7 და 3). ზედა ვალცები მდებარეობს ვერტიკალურად გადასადგილებელ ჭიშკარში-11. ისინი ბრუნვით მოძრაობას იღებენ ჯაჭვური გადაცემის-8 და ვარსკვლავების-9 გავლით.

ნახ. 98-ზე მოცემულია P 80-2 ჩარჩო ხერხის საერთო ხედი. ჩარხი PM-5OT (ნახ. 99) განკუთვნილია სხვადასხვა ჯიშის ორ- და სამკანტიანი

ძელების და ფიცრების დანაწევრებისათვის ფიცრებად და ძელებად. ჩარჩო ხერხების ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 5.

ცხრილი 5

მოდელი	დასახერხი მასალის ზომები		საშუქის სიგანე	სახერხი ჩარჩოს სვლა	დასაყენებელი ხერხების რაოდენობა	ჯამური სიმძლავრე	გაბარიტული ზომები
	დიამეტრი, მმ	სიგრძე მმ	B, მმ	მმ	ცალი	კვტ	მმ
P 63-46	530	3000-7000	630	400	12	44,4	4232x 2615x 3000
P 80-2	700	3000-7500	800	500	14	75,0	4600x 3290x 4040
PD 75-6	580	3200-7000	750	600	12	75,0	2900x 2500x 5400
PT- 3	250	6000	350	220	16	26,6	1456x 1400x 2356
PII	550	6000	650	360	10	300	6670x 2726x 2700

PM-50T ჩარჩის ტექნიკური მახასიათებლებია: დასახერხი მასალის ზომები, მმ (სისქე-260, სიგანე-495, სიგრძე - არანაკლებ 1000); დასაყენებელი ხერხების ზომა, მმ (სიგრძე-670, სიგანე-81, სისქე-1,3); განახერხის სისქე, მმ,-2,25; ხერხების რაოდენობა, ცალი,-19; სახერხი ჩარჩოს სვლა, მმ,-260; მიწოდების სიჩქარე, მ/წთ, - 25,3/36,8, 61,8/95,5; მწარმოებლობა, მ³/სმენა,-11 (15); გაბარიტული ზომები, მმ,-2700 x 1350 x 2300.

ხერხიანი ჩარჩოს ტექნოლოგია გამოიყენება თხელი დახერხვისათვის (ნახ. 99-01-ა) ლამელის ნამზადების (დახერხილი შპონი) მისაღებად (ნახ. 99-01-ბ.) ნახ. 99-01-გ-ზე მოცემულია ფირმა WINTERSTEIGER-ის ლამელების დასამზადებელი მრავალხერხიანი ჩარჩი DSG ego plus. ჩარჩის კონსტრუქციული თავისებურებანია: 1-ცენტრალური სახაზავი; 2-გვერდითი სახაზავი; 3-არხიანი მიმმართველი სისტემა; 4-დამცველი გარსაცმი ანახლეჩების თავიდან აცილებისათვის, 5-შემოქრევის სისტემა Air jet. ჩარჩის ძირითადი ტექნიკური პარამეტრებია: 1-მთავარი ამძრავი 11კვტ; 2-მიწოდების სიჩქარე 1,5მ/წთ-მდე; 3-სახერხი ჩარჩოს სვლა 210 მმ; 4-სვლის სიხშირე წუთში 450 სვლა; 5-სვლის სიმაღლე უსაფეხურო

რეგულირებით 30-216 მმ; 6-გვერდითი სახაზავის პოზიციაში დანაწევრების სიმაღლე 60-162 მმ; 7-საშუალო სახაზავის პოზიციაში დანაწევრების სიგანე 2x30-70 მმ; 8-ნამზადის სიგრძე მინიმალური 300 მმ, 9-ლამელის სისქე >1,5 მმ; 10-განახერხის სისქე 0,9 მმ-იდან; 11-სახერხი ბრტყელების რაოდენობა მაქსიმალური 30; 12-სახერხი ბრტყელების მუშაობის ხანგრძლივობა 60 სთ-მდე; 13- დანაწევრების სიზუსტე +/- 0,1 მმ (120 მმ-მდე დანაწევრების სიმაღლის დროს, და +/- 0,2 მმ (120 მმ-ზე მეტი დანაწევრების სიმაღლის დროს). დამატებითი ინფორმაცია მოცემულია EUMABOIS-ის ქვეჯგუფში 01.02.01 - პირველი და მეორე რიგის სახერხი დანადგარები (01.02.01.01 - ჰორიზონტალური ჩარჩო ხერხები; 01.02.01.02 - ვერტიკალური ჩარჩოხერხები); ქვეჯგუფში 01.02.04.02 - გადასატანი მორსახერხი დანადგარები.

4.2. ბეწვახერხიანი ჩარხები

ფურცლოვან მასალაში და ფილაში შიგა მრუდხაზოვანი ჩაკეტილი კონტურის გამოხერხვა ხდება ბეწვახერხიანი ჩარხებზე. ამ ჩარხებში გამოიყენება ზოლური ხერხები, რომელიც ასრულებს უკუქცევით-წინსვლით მოძრაობას.

ხერხი-1 მომჭერებით-2 მაგრდება მცოცების-3 ბოლოებზე (ნახ. 100 და ნახ. 101). ხერხის დაჭიმულობა ხორციელდება ზამბარების-4 საშუალებით, რომლებიც დაკავშირებულია ზედა მცოცთან. ქვედა მცოცი შეერთებულია მრუდმხარა დისკის ბარბაცასთან-5. ამასთანავე მრუდმხარა არის წრიული კვეთის მოქნილი თასმა, რომელიც ხერხს მხოლოდ ქვევით გადაადგილებს. ხერხის ზევით მოძრაობა ხორციელდება დამჭიმი მოწყობილობით. მაგიდა-7 გამოიყენება დასამუშავებელი ნამზადის საყრდენად.

ნახ. 101-ზე მოყვანილია ჩარხის სქემა, რომელიც დამატებით აღჭურვილია საბურღი სუპორტით-8 ვერტიკალური მიწოდებით სახელურის-9 საშუალებით. საბურღი სუპორტით ხდება წინასწარ ნახვრეტის გაბურღვა, რომელშიც შეჰყავთ ხერხი შიგა ჩაკეტილი კონტურის გამოსახერხად. ნახერხის ჭრის ზონიდან მოსაცილებლად გამოიყენება შლანგი-10, რომლის მეშვეობით ვენტილატორიდან-11 იჭირხნება ჰაერი.

ფირმა COLOMBO FILIPPETTISPA SPA-ს ბეწვახერხიანი ჩარხების - VariSpeed 150/PLC - VariSpeed 190/PLC, VS55/P-VS85/P-VS115-VS150P-VS-190/P ძირითადი მაჩვენებლებია: 1 - სხვადასხვა ტიპის იარაღების გამოყენების შესაძლებლობა; 2-იარაღების ავტომატური დაჭერა და ბლოკირება; 3-ჭრის სიჩქარის უსაფუძვლო

რეგულირება; 4-განახერხის დიდი სისქე და მაღალი სიზუსტე; 5-ვიბრაციების უქონლობა; 6-მომსახურების მოხერხებულობა. დამატებითი ინფორმაცია მოცემულია EUMABOIS-ის ქვეჯგუფში 02.03.16-ბეწვახერხიანი ჩარხები.

4.3. ლენტახერხიანი ჩარხები

ლენტახერხიანი ჩარხებში მჭრელ იარაღად გამოიყენება უსასრულო თხელი ზოლი, წამოცმული მბრუნავ შკივებზე, რომლებიც განლაგებულია ვერტიკალურად ან ჰორიზონტალურად. ამ ჩარხების მნიშვნელოვანი უპირატესობაა მჭრელი იარაღის მაღალი სიჩქარით უწყვეტი წინსვლითი მოძრაობა.

დანიშნულებისაგან დამოკიდებულებით ჩარხები იყოფა: 1. მორების და ძელების დახერხვისათვის; 2. ნაგვერდულის და ფიცრების გვერდული დახერხვისათვის; 3. ფიცრების სადურგლო სწორხაზოვანი და მრუდხაზოვანი დახერხვისათვის.

სახერხი შკივების განლაგების მიხედვით ჩარხები იყოფა: 1. ვერტიკალური და 2. ჰორიზონტალური.

ნახ. 102-ზე მოცემულია ლენტახერხიანი ჩარხების ფუნქციონალური მექანიზმების პრინციპული სქემები: 1-ჭრის კვანძის ამძრავი შკივი; 2-ჭრის კვანძის ქვედა შკივი; 3-დასახერხი მორის მიწოდების ურიკა მორის პნევმატიკური მომჭერით; 4-სახერხი ლენტის დაჭიმვის ბერკეტულ-სატვირთიანი მექანიზმი; 5-ზედა სახერხი შკივი; 6-ჭრის კვანძის ზედა შკივის დამაგრება; 7-ვალცებიანი მიწოდების მექანიზმი მასალის წიბოვანი დახერხვისათვის; 8-ზედა შკივის მოძრავი საკისრის დამაგრება; 9-სახერხი ლენტის დაჭიმვის ბერკეტულ-ხრახნიანი მექანიზმი; 10-სახერხი ლენტის მიმართულების მექანიზმი; 11-ჩარხის მაგიდა; 12-სახერხი ლენტის დაჭიმვის ბერკეტულ-ზამბარიანი მექანიზმი; 13-მოსახსნელი ვალცებიანი მიმწოდი მექანიზმი მასალის წიბოვანი დახერხვისათვის; 14-კონვეიერი; 15-მიმჭერი ვალცი.

ვერტიკალური ფართოლენტის ჩარხები RM 1200 (ნახ. 103), RM 1400 და ЛЛК-1 (ნახ. 104) განკუთვნილია წიწვოვანი და ფოთლოვანი ჯიშების მორების გრძივი დახერხვისათვის ეს ჩარხები არის ანალოგია „Canali“ (გერმანია), „Primubtini“ (იტალია), „Wadkin“ (ინგლისი) ტიპის ჩარხებისა.

ჩარხების საერთო ტექნიკური თავისებურებანია: მორების დახერხვის კომპიუტერული უზრუნველყოფა; განახერხის სისქის რეგულირების ელექტრონული სისტემა; ხერხის დაჭიმულობის ავტომატური სისტემა; ურიკის ჰიდრომომჭერების დისტანციური მართვა; ჰიდრომაბრუნებლების დამოუკიდებელი დისტანციური ბლოკები.

ჩარხები უზრუნველყოფს დახერხილი ხე-ტყის მოცემული გეომეტრიული ზომების მაღალ სიზუსტეს და ზედაპირის ხარისხს. დახერხილი ხე-ტყის გამოსავალი შეადგენს 70%-ს.

ნახ. 105-ზე მოცემულია ორხერხიანი ლენტახერხიანი ჩარხი (გამყოფი დანადგარი) HP-66-68. ნახ. 106-ზე მოცემულია ჰორიზონტალური ლენტახერხიანი ჩარხი HP 400-2.

ჩარხების საერთო კონსტრუქციული თავისებურებანია: ხერხების დაჭიმულობის ჰიდრაულიკური მექანიზმი; ხერხების პოზიციონირების ჰიდრაულიკური მექანიზმი; მიწოდების სიჩქარის რეგულირების ჰიდრაულიკური სისტემა; დინამიკურად დაბალანსებული მთლიანი ლითონური შკივები (უზრუნველყოფს მუშაობის სიმდოვრეს); მიწოდების მოძრაობის რევერსირების მექანიზმი; სახერხ კვანძებს შორის დამატებითი მიმჭერი გორგოლაჭი; მასალის ზომაზე დაყენების ელექტრონული სისტემა.

ლენტახერხიანი სადურგლო ჩარხი JC80-6 (ნახ. 107) შედგება: კავის ფორმის სადგარისაგან-1, ზედა არაწამყვანი შკივისაგან-2, ლენტური ხერხისაგან-3, ხერხის მიმმართველი მოწყობილობისაგან-4, დასახრელი მაგიდისაგან-5, ქვედა წამყვანი შკივისაგან-7, რომელიც ბრუნვით მოძრაობას იღებს ელექტროძრავადან-9 ღვედური გადაცემით. შკივის მუშა ზედაპირის გაწმენდა ხდება ჯაგრისით-10. მოცემული სიგანის დეტალების გამოხერხვისათვის გათვალისწინებულია მიმმართველი სახაზავი-6. ქვედა შკივის სწრაფი გაჩერება ხდება სამუხრუჭე მოწყობილობით, რომელიც ამოქმედდება სატერფულით-8.

შკივებს აქვთ ბრტყელი ფერსო რბილი რეზინიანი ან ტყავიანი არტახით, რაც უზრუნველყოფს ხერხის და შკივის უკეთ შეჭიდულობას. ზედა შკივის სიახლოვეს განლაგებულია ლენტური ხერხის ავარიული გაწყვეტის შემთხვევაში ლენტის დამჭერი მოწყობილობა. ლენტახერხიანი ჩარხის ზედა შკივის კონსტრუქცია მოცემულია ნახ. 108-ზე. შკივი დამონტაჟებულია ცოციაში-4 კონსოლურად დამაგრებულ ღერძზე (5 შკივის მორგვია). ცოცია დაყენებულია ბჯენზე-2 და შეუძლია გადაადგილება სიმაღლეზე ხრახნით-9 მქნევართი-10. მუშაობის პროცესში ხერხის შესაძლო სითბური ან მექანიკური დაგრძელების დროს ხერხის მუდმივი დაჭიმულობა ნარჩუნდება ზამბართი-11, რომელიც ჩაყენებულია ცოციას და ბჯენს შორის ხრახნის-9 ცილინდრულ ნაწილზე. შკივიდან ხერხის ჩამოსრიალების შეზღუდვისათვის ბჯენი შეიძლება შემოვარდნით ღერძის-3 ირგვლივ სარეგულირებელი ხრახნით-12, რითაც შესაძლებელია საჭიროების შემთხვევაში ზედა შკივი დავხაროთ ვერტიკალიდან ორივე მხარეს. მიმმართველი მოწყობილობა განკუთვნილია ხერხის გვერდზე გადანაცვლების და შკივიდან მისი ჩამოსრიალების შეზღუდვისათვის.

მოწყობილობა შედგება ორი ერთნაირი ბლოკისაგან, რომლებიც დაყენებულია ხერხის მუშა შტოს ზონაში მაგიდის თავზე და მაგიდის ქვეშ. მიმმართველ ელემენტად გამოიყენება გორგოლაჭები ან კორძები ანტიფრიქციული მასალისაგან.

გორგოლაჭებიანი მიმმართველი მოწყობილობა (ნახ. 109) შედგება ორი გვერდითი-1 და ერთი საბჯენი-5 გორგოლაჭისაგან. გორგოლაჭები დაყენებულია ღერძზე და ხერხთან-6 შეხებისაგან თავისუფლად ბრუნავს, რითაც უმნიშვნელოდ ეწინააღმდეგება ხერხის მოძრაობას. სრიალის მიმმართველი მოწყობილობა (ნახ. 110) შესრულებულია კორძების-7 სახით, რომლებიც დამზადებულია გაზეთილი ხე-ტყისაგან ან მერქანშერეული პლასტიკისაგან. მიმმართველი მოწყობილობა დამაგრებულია კბილანა ლარტყიან შტანგაზე, რომლის საშუალებითაც დასახერხი ხე-ტყის სისქისაგან დამოკიდებულებით შესაძლებელია მიმმართველი მოწყობილობის სიმაღლეზე გადანაცვლება. სადურგლო ჩარხებში დასახერხი მასალის მიწოდება ხდება ხელით, ვალცებით, კონვეიერით ან ურიკით. მოსახსნელი მიმწოდი მექანიზმი (ნახ. 111) შედგება საბრუნო ბჯენისაგან-3, რომლის ბოლოში დაყენებულია წამყვანი დაღარული გორგოლაჭი-2. მქნევარა-4 განკუთვნილია ბჯენის შემოსაბრუნებლად ღერძის-5 ირგვლივ. ბჯენი დამაგრებულია მაგიდაზე-1.

ცხრილი 6

მოდელი	HP-66/HP-12	HP-400/HP400-2	HBR 300	RM 1200	RM 1400	ЛЛК-1	ЛБ6240
დასამუშავებელი მასალის ზომები, მმ დიამეტრი სიგრძე	304x304	300x400	300x300	100-1200 2000 6500	100-1300 2000 6500	100-700 1500-6500	1500 3000 7500
ხერხის ზომები მმ, სიგრძე სიგანე სისქე	4270 25(34) 0,9	4270 32(34) 0,9	4575 25 -	9350 100-125 1,0-1,21	10400 150 1,21	6230 100-130 1,0-1,2	14450 350 2,4
მიწოდების სიჩქარე, მ/წთ (უსაფეხურო)	0-25/ 0-40	0-40	6-27	0-80	0-80	5-80	120
შკივის ზომები, მმ. დიამეტრი სიგანე	711	700	600	1200 120	1400 150	1000 -	2400 290

							გაგრძელება	
ჯამური სიმძლავრე, კვტ	15x2 15	15 15x2	15	41	55	39,75	264,0	
გაბარიტული ზომები, მმ	1100 2000 1240	4000 2200 2000	2235 2180 1880	6800 2740 3400	6800 2740 4000	1300 2300 2850	მასა კგ 34670	

შემობრუნების დროს გორგოლაჭი მიეჭირება დასამუშავებელ მასალას და კოლოფისებრი ფორმის საბაზო სახაზავს-6, რომლის შიგნით დამაგრებულია თავისუფლად მბრუნავი გორგოლაჭების ღერძები. მიმწოდი გორგოლაჭის ამძრავი (ნახ. 112) ხორციელდება ჰიდროძრავასაგან-8 ჭია რედუქტორის-7 საშუალებით. ჰიდროძრავაში ზეთის მიწოდება ხდება ტუმბოს დანადგარიდან-10 დროსელის-9 გავლით. დროსელის საშუალებით მიწოდების სიჩქარე იცვლება. ჩარხების ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 6.

დამატებითი ინფორმაცია მოცემულია EUMABOIS-ის ქვეჯგუფში 01.02.01 - პირველი და მეორე რიგის სახერხი დანადგარები (01.02.01.03-ჰორიზონტალური ლენტახერხიანი ჩარხები (მორსახერხი); 01.02.01.04-ვერტიკალური ლენტახერხიანი ჩარხები (მორსახერხი); 01.02.01.05-გამყოფი ლენტახერხიანი ჩარხები; 01.02.01.06-ლენტური მრავალხერხიანი ჩარხები. ჯგუფში 02.03. - ლენტახერხიანი სადურგლო 02.03.04; ლენტახერხიანი პირგადასაღები 02.03.15.

თავი V. სახერხი ჩარხები დისკური ხერხებით

ჩარხები დისკური ხერხებით (მრგვალხერხა) გამოიყენება ძელების, მორების, ფიცრების გრძივი და განივი, ფიცრების ბოჭკოების მიმართულების მიმართ გარკვეული კუთხით და ფაროვანი მასალების დახერხვისათვის. მრგვალხერხა ჩარხების ასეთი ფართო გამოყენება აიხსნება ჭრის კვანძის კონსტრუქციის სიმარტივით და ჭრის დიდი სიჩქარეების მიღების შესაძლებლობებით, რაც განაპირობებს მათ მაღალ მწარმოებლობას. მრგვალხერხა ჩარხებში მჭრელ იარაღად გამოიყენება სხვადასხვა ზომის მრგვალი (დისკური) ხერხები.

ტექნოლოგიური დანიშნულების მიხედვით მრგვალხერხა ჩარხები იყოფა სამ ძირითად ჯგუფად: გრძივი, განივი და ფორმატსახერხი.

ნახ. 113-ზე მოცემულია მრგვალხერხა ჩარხების ფუნქციონალური მექანიზმების პრინციპული სქემები: 1-ჩაშენებული ჭრის კვანძი; 2 - მიშენებული ჭრის კვანძი; 3 - ჭრის კვანძი ღვედური ამძრავით; 4-5 - ჭრის კვანძი გასაწევი ხერხიანი ლილვით; 6 - ჭრის კვანძი გრძივი

დახერხვისათვის; 7 - გამყოფი ჩარხის ტექნოლოგიური სქემა; 8 - ჭრის კვანძი გრძივი დახერხვისათვის ჩაშენებული ელექტროძრავით და სიმაღლეზე განლაგების რეგულირებით; 9 - მრავალხერხიანი ჭრის კვანძი ლილვზე ხერხების ხისტი დამაგრებით; 10 - ჭრის კვანძი ხერხის სწორხაზოვანი გადაადგილებით; 11 - ქანქარიანი სისტემა ჭრის კვანძის ქვედა განლაგებით და ხერხის ჰიდრავლიკური მიწოდებით; 12 - ვერტიკალური ქანქარიანი სისტემა ჭრის კვანძის პნევმატიკური მიწოდებით; 13 - მრავალრგოლიანი სახსრული სისტემა ჭრის კვანძის ზედა განლაგებით; 14 - ჭრის კვანძი დოლიანი მიწოდების მექანიზმით; 15 - მასალის ურიკით მიწოდება; 16 - ჭრის კვანძის ზედა განლაგება მასალის მუხლუხიანი მიწოდებით; 17 - მასალის ვალციანი მიწოდება; 18 - ჭრის კვანძის ქვედა განლაგება მასალის დისკურ-ვალციანი მიწოდებით.

5.1. ჩარხები მორების დახერხვისათვის

მორების სახერხი მრგვალხერხა ჩარხები შეიძლება იყოს ერთ- და მრავალხერხიანი. ერთხერხიანი ჩარხები გამოიყენება შპალების და ძელების გამოხერხვისათვის. ნახ. 114-ზე მოცემულია ერთხერხიანი ჩარხის ტექნოლოგიური სქემა. მორის მიწოდება ხდება ურიკით. ხერხის დიამეტრის და განახერხის სიგანის შესამცირებლად გამოიყენება ჭრის სიბრტყეში ორი ხერხის განლაგების ტექნოლოგიური სქემა (ნახ. 115). მრავალხერხიან ჩარხებში მორი მიეწოდება საბჯენიანი ჯაჭვით (ნახ. 116).

ორხერხიანი ჩარხი RM Prizma (ნახ. 117) განკუთვნილია მორის გრძივი დახერხვისათვის ერთი გავლით ორკანტიან ძელად და ორ ნაგვერდულად. ჩარხის მართვა და მოცემულ ზომაზე ელექტრონული გადაწყობა ხორციელდება ოპერატორის პულტიდან. მორი სახერხ კვანძს მიეწოდება ტორსული საბჯენიანი ჯაჭვური კონვეიერით. მორი მუშავდება ორი დისკური ხერხით. განახერხის სიგანე რეგულირდება ჰიდრავლიკით ან ავტომატურ რეჟიმში.

ორლილვიანი ექვსხერხიანი ჩარხი Бурyc 360 (ნახ. 118) განკუთვნილია მორის გრძივი დახერხვისათვის ერთი გავლით ორკანტიან ძელად და ოთხ ჩამოუგანავ ფიცრად. მორი სახერ კვანძს მიეწოდება ჯაჭვური კონვეიერით. მორი მუშავდება ექვსი დისკური ხერხით. განახერხის სიგანე რეგულირდება მექანიკურად. ხერხებზე დატვირთვების შესამცირებლად გამოიყენებულია თხელხერხებიანი (სისქით 2,5 მმ) მცოცავი სახერხი კვანძი.

კომპლექსი KT-200Π (ნახ. 119) განკუთვნილია მორის გრძივი დახერხვისათვის ძელად და ჩამოგანულ ფიცრად. ფოლადის სადგარზე თანამიმდევრულად განლაგებულია მიწოდების მექანიზმი, საფრეზავი

კვანძი (მორის ქვედა და ზედა ნაწილების დასამუშავებლად), სახერხი კვანძი. მოცემულ ზომაზე აწყობის მოქნილი სქემა იძლევა დახერხილი ხე-ტყის ფართო ასორტიმენტის მიღების საშუალებას.

მრგვალხერხა ჩარხი CK-1200M (ნახ. 120) (ანალოგი ფინეთის ჩარხისა Лаимет-120) განკუთვნილია მორის გრძივი დახერხვისათვის მოცემული ზომების მაღალი სიზუსტით. ჩარხი არ მოითხოვს სპეციალურ საძირკველს, მორების დასორტვას. მორის გადაბრუნება და ბაზირება ხდება ჰიდრავლიკური მანიპულატორით. ჩარხი აღჭურვილია მორის გაქერქვის კვანძით, მორის ჰიდროსაწევით, დამატებითი ზედა სახერხი დისკოთი, დისკოს ასალესი მოწყობილობით.

ჩარხი ЦМКД-28А (ნახ. 121) განკუთვნილია მორის გრძივი დახერხვისათვის ძელებად და ფიცრებად. თავისი დანიშნულების მიხედვით ჩარხი ცვლის ჩარჩო ხერხს და ხასიათდება უფრო მაღალი მწარმოებლობით. ჩარხზე ორი დისკური ხერხის დაყენების შემთხვევაში მიიღება ორკანტიანი ძელი და ორი ნაგვერდული, ოთხი ხერხის დაყენების შემთხვევაში კი - ორი ჩამოუგანავი ფიცარი და ორი ნაგვერდული. მიღებული ორკანტიანი ძელის ამავე ჩარხზე დახერხვის შემთხვევაში მიიღება სამი ჩამოგანული ფიცარი და ორი ნაგვერდული.

ჩარხების ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 7.

ცხრილი 7

მოდელი	RM Prizma	Бурыс 360	KT-200П	CK-1200M	ЦМКД-28А
დასამუშავებელი მორის ზომები, მმ დიამეტრი სიგრძე	150-400 1200-6000	100-360 8500	260 1800	100-700 2000 9000	280 1000 4000
განახერხის უდიდესი სიმაღლე, მმ	400	360	150	-	-
მისაღები ლაფეტის სიგანე, მმ	100 260	75 - 300		16-300	85-200
სახერხი დისკოს დიამეტრი, მმ	1000-მდე	630- 930	450x50 500x50	900 -1200	800
მიწოდების სიჩქარე, მ/წთ უსაფეხურო საფეხურიანი	0-35	10;26;36	6;12;16	0-96	3=8-10
დახერხილი ხე-ტყის გამოსავლიანობა%	70-მდე	-	-	70-მდე	-

	გაგრძელება				
ჯამური სიმძლავრე, კვტ	74	113	66,1	45	63
გაბარიტული ზომები, მ	20x25x2,2	8,8x2,4x1,7	6,3x2,0x1,5	2,1x1,96x1,6 2	7,06x1,67x 1,7
მასა, კგ	6500	3200	5000	2500	2150

დამატებითი ინფორმაცია მოცემულია EUMABOIS-ის ქვეჯგუფში 01.02.01-პირველი და მეორე რიგის სახერხი დანადგარები (01.02.01.07-მრგვალხერხა ჩარხი ერთი ლილვით მორების გრძივი დახერხვისათვის; 01.02.01.08-მრგვალხერხა ჩარხი ორი ლილვით მორების გრძივი დახერხვისათვის; 01.02.01.09-მრგვალხერხა ჩარხი დგიმთამწით მორების გრძივი დახერხვისათვის).

5.2. ჩარხები გრძივი დახერხვისათვის

გრძივი ხერხვა ძირითადად გამოიყენება ფიცრების, ძელაკების და ფაროვანი მასალების დახერხვისათვის.

ნამზადის მიწოდების ხერხის მიხედვით ჩარხები გრძივი დახერხვისათვის იყოფა ორ ჯგუფად: ხელით (ნახ. 122-1) და მექანიკური მიწოდების (ნახ.122-(2-9)) ჩარხებად. ხელით მიწოდების ჩარხები (ნახ. 122-1) განკუთვნილია მასალის გრძივი, განივი და ირიბპირა დახერხვისათვის. ამიტომ ამ ჯგუფის ჩარხებს დამატებით ეწოდება ჩარხები შერეული დახერხვისათვის ან უნივერსალური ჩარხები.

მათი კინემატიკური სქემები და კონსტრუქციული შემადგენლობა ერთნაირია. სადგარი არის ფოლადის ხისტი კონსტრუქცია (ან კოლოფისებრი ფორმის თუჯის სხმული). მაგიდაზე მაგრდება მიმმართველი სკალიანი სახაზავი და ხერხის შემოღობვა. სადგარის შიგნით განლაგებულია სახერხი დისკოს ამძრავის ელექტროძრავა. მაგიდის მუშა ზედაპირიდან სახერხი დისკოს შვერის რეგულირება ხდება ამწე მექანიზმის საშუალებით. სატორსავი დგიმთამწე განკუთვნილია ზომაგრძელი ნამზადების ზუსტი განივი და ირიბპირა დახერხვისათვის.

მექანიკური მიწოდების ჩარხები (ნახ. 122-(2-9)) განკუთვნილია ფიცრების და ძელაკების გრძივი დახერხვისათვის სხვადასხვა სიგანის შავ და სუფთა ნამზადებად. მიწოდების მექანიზმის კონსტრუქციისაგან დამოკიდებულებით ჩარხები არის ვალცური (ნახ. 122-(2,5,6)) და მუხლუხა (ნახ. 122-(3;4;7;8;9)) მიწოდებით. ერთხერხა ჩარხებში ხერხის ქვედა განლაგებით (ნახ. 122-3) მუხლუხა შედგება ორი ნაწილისაგან - მარჯვენა და მარცხენა, ხოლო ჩარხებში ხერხის ზედა განლაგებით (ნახ. 122-4) მუხლუხაში გათვალისწინებულია გრძივი კილო. მრავალხერხა ჩარხებში (ნახ. 122-9) ჭრის ზონაში გათვალისწინებულია მყვინთავი

მუხლუხა (ნახ. 61) ან ერთი მუხლუხას ნაცვლად იყენებენ ორ მუხლუხას - წინას და უკანას (ნახ. 122-(7,8)). მრავალხერხა ჩარხების ზოგიერთ მოდელში ხერხები განლაგებულია ორ რიგად (ნახ. 122-5;8): ერთი ზევით, მეორე ქვევით. ნახ. 123-ზე მოცემული ჩარხი IIA-2A განკუთვნილია დახერხილი ხე-ტყის ნამზადებად დანაწევრებისათვის და ჩამოუგანავ ფიცრებზე და ლარტყებზე ნაწიბურების ხერხვისათვის. ჩარხის ძირითადი კვანძებია: დგარი-1; სახერხი შპინდელი-2; მაგიდა-3 და მიწოდების მექანიზმი. ნამზადის მიწოდება ხდება ვალცურ-დისკური კონვეიერული მექანიზმით (ნახ. 59). ჩარხის წინა მხარეს ჩაყენებულია მოქანავე საბჯენები-8, ნამზადის ჩარხიდან ამოგდების ასარიდებლად. ნამზადების მოცემული სისქით დახერხვისათვის გამოიყენება მიმმართველი სახაზავი-9. ჩარხში გათვალისწინებულია მეორე ხერხის ჩაყენების შესაძლებლობა. მეორე ხერხის დაყენების შემთხვევაში ზედა მექანიზმზე დამატებით მონტაჟდება წინა კბილანური და განმსოლი დისკები.

ჩარხის პრინციპული კინემატიკური სქემა მოცემულია ნახ. 124-ზე. ხერხიანი ლილვი-13 ბრუნვით მოძრაობას იღებს ელექტროძრავადან-14 ღვედური გადაცემის მეშვეობით, ხოლო მიწოდების მექანიზმის ვალცები და დისკოები - მრავალსიჩქარიანი ელექტროძრავადან-11, რედუქტორის-12 და ჯაჭვური გადაცემის გავლით.

ნახ. 125-ზე მოცემულია ერთხერხა მისაჭრელი ჩარხი IAK4-3 კონვეიერული მიწოდებით. კოლოფისებრი ფორმის მიმჭერი სუპორტი-5, რომელშიც განლაგებულია ზამბარის ზემოქმედების ქვეშ მყოფი გორგოლაჭები-3, უზრუნველყოფს ნამზადის მიჭერას ხერხის წინა და უკანა მხარეს. ნამზადის მიწოდება ხდება მუხლუხა მექანიზმით (ნახ. 60). კონვეიერის სიჩქარე რეგულირდება უსაფეხურო ვარიატორით.

ჩარხიდან დახერხილი ნამზადის ამოგდების ასარიდებლად გათვალისწინებულია მიმმართველი დანა-13, ხოლო ჩარხის წინა მხარეს დამაგრებულია მოქანავე საბჯენები-11. ნამზადის გამოთავისუფლდება ხდება საბჯენების აწევით სახელურით-9. ჭრის ზონიდან ნახერხის მოსაცილებლად გამოიყენება მილყელი-6, რომელსაც აერთებენ ექსპაუსტერულ ქსელთან.

ნახ. 126-ზე მოცემულია ჩარხი BABY S1 დასახრელი ხერხით და მოძრავი დგიმთამწეთი. ჩარხს აქვს ევროპული სერტიფიკატი. ალუმინის დგიმთამწე და განიერი განივი მაგიდა იძლევა მერქანბურბუმელოვანი ტიპის ფილების დამუშავების საშუალებას. ჩარხი შეიძლება გამოყენებული იქნეს კორპუსული ავეჯის დამამზადებელ მოქნილ მცირე საწარმოში. ხერხის დახრის კუთხეა 0-45°.

ნახ. 127-ზე მოცემულია ჩარხი TCK-01. ჩარხს აქვს ევროპული სერტიფიკატი (USO 9001 №68708) და შეიძლება გამოყენებული იქნეს მცირე სადურგლო საწარმოში.

ნახ. 128-ზე მოცემულია მრავალხერხა მისაჭრელი ჩარხი MRS-350 (CE შესრულებით). ჩარხს აქვს განახერხის ხაზის საკონტროლო ლაზერის სახაზავი (ნახ. 129), შეზეთვის იძულებითი სისტემა ციფრული მართვით (ნახ. 130), მიწოდების სიჩქარის ავტომატური მართვის მოწყობილობა (ნახ. 131), მაგარი ჯიშის ხის სპეციალური მიმჭერი თამასამოკლე და თხელი ნამზადების დამუშავების დროს (ნახ. 132). ჩარხი MRS-700 დამატებით აღჭურვილია თვითდიაგნოსტიკის, საჭირო ჭრის რეჟიმების, განახერხის სიმაღლის და ხერხის დიამეტრის შერჩევის ელექტრონული სისტემებით.

ნახ. 133-ზე მოცემულია ორლილვიანი დისკური მრავალხერხიანი ჩარხი GE2M-250. იგი განკუთვნილია ორ - და სამკანტიანი ძელებისაგან ჩამოგანული ფიცრების დახერხვისათვის. ჩარხის ყველა მუშა ოპერაცია სრულდება ჰიდრაულიკით. სახერხ ლილვზე შეიძლება 20 ხერხის დაყენება; აქვს ხერხების მდებარეობის ლაზერული მაჩვენებელი, გადასახსნელი საბაზო სახაზავი და ჰიდრაულიკური მიმჭერები ჩამოგანული ფიცრების ნამზადებად დასახერხად.

ჩარხების ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 8.

WEINIG საწარმოთა ჯგუფში შემავალი ფირმის - Rainmann-ის მრავალხერხიანი ჩარხების - PROFIRIP-ის სერიები - KM, KR და KRD განკუთვნილია მერქნის სიგანეზე სწრაფი ოპტიმიზებული დანაწევრებისათვის მერქნის მანკების ოპტიმალური მოცილებით და წოწების გათვალისწინებით, რაც ძალიან მნიშვნელოვანია დაბრეკების და სორტნაწუნების თავიდან ასაცილებლად.

ცხრილი 8

მოდელი	BAVU S1	TCK-01	ЦС-1ИП	Ц5-1500	Ц6-2K	ЦК-120
განახერხის უდიდესი სიგრძე, მმ	1150	-	-	1500	400	800
ძირითადი მაგიდის ზომები, მმ	800x 500	760x 910	1200x 1000	1000x 1100	1150x 860	1450x 940
მოძრავი დგიმთამწის ზომები, მმ	1150x350	500x840	550x770	1500x300	-	-
მაგიდის სიმაღლე, მმ	850	-	-	910	-	-

გაგრძელება						
განახერხის უდიდესი სიმაღლე, მმ	103	-	-	-	-	-
ელექტროძრავას სიმძლავრე, კვტ	4	4	5,5	5,5	4,0	5,5
გაბარიტული ზომები, მ	1,3x1,6x1,15	1,75x1,9x1,34	1,7x1,3x1,20	1,5x2,7x0,91	1,5x1,48x1,19	1,7x1,7x1,04
მასა, კგ	330	510	600	830	650	-
დასამუშავებელი მასალის ზომები, მმ -სიგანე; -სისქე	-	1100 130	- 65	980 -	გრძივი 100 განივი 130	800 160
დგიმთამწის სვლა, მმ	-	1200	950	-	1000	1200
ხერხის დიამეტრი, მმ	-	500	315	250-500	300-500	300-500
ხერხის უდიდესი აწევა, მმ	-	140	-	-	100	160
მაგიდიდან ხერხის უდიდესი შვერილი, მმ	-	-	-	175	-	-
სატროსავი დგიმთამწის ზომები, მმ	-	-	-	600x1200	590x510	590x510
ხერხის ბრუნთა სიხშირე, ბრ/წმ	4000	3000/4000	4500	2300; 4500	2910	3000; 5000

5.3. ჩარხები განივი დახერხვისათვის

ჩარხები განივი დახერხვისათვის განკუთვნილია ფიცრების და ძელაკების დახერხვისათვის. განივი ხერხვის (ტორსვის) ოპერაციები ორი სახისაა: დეტალების მიახლოებით ზომაზე წინასწარი ტორსვა და დეტალების ზუსტ ზომაზე საბოლოო სუფთა ტორსვა.

შესაბამისად, ჩარხებიც შესასრულებელი ტექნოლოგიური ოპერაციის მიხედვით დაყოფილია ორ ჯგუფად: წინასწარი და საბოლოო ტორსვის ჩარხები.

ხერხის მიწოდებისაგან დამოკიდებულებით არსებობს ფიცრების წინასწარი ტორსვის ჩარხები: 1. სახერხი სუპორტის მრუდხაზოვანი (რკალური ტრაექტორიით) მიწოდებით: ქანქარიანი (ვერტიკალური) (ნახ.

134-1) და ბალანსირული (ჰორიზონტალური) (ნახ. 134-2) და 2. სწორხაზოვანი მიწოდებით: სუპორტებიანი (ნახ. 134-3) და ბერკეტულ-სახსრებიანი (ნახ. 134-4).

პირველი ჯგუფის ჩარხებზე ელექტროძრავა ხერხით-1 დამონტაჟებულია მოქანავე ჩარჩოებზე-2. ჩარჩოს მიწოდება და არინება ხორციელდება პნევმოცილინდრით-3. ყველაზე მეტად გამოიყენება ჩარხები სახერხი სუპორტის სწორხაზოვანი მიწოდებით. ბერკეტულ-სახსრებიან ჩარხებში (ნახ. 134-4) სუპორტის წინსვლით მოძრაობას უზრუნველყოფს სახსრულად შეერთებული ბერკეტების-2 სისტემა. სუპორტის მიწოდენა შეიძლება იყოს ხელით ან პნევმოცილინდრით-3.

საბოლოო ტორსვის ჩარხებში (ნახ. 134-5) გამოყენებულია დამუშავების გამავალი მეთოდი. მიწოდების მოძრაობა ენიჭება დასამუშავებელ დეტალს და ის ერთდროულად მუშავდება ორივე მხრიდან.

ნახ. 135-ზე მოცემულია სატორსი ჩარხი ЦПА 40 ხერხის სწორხაზოვანი მიწოდებით ფიცრების, ძელების, ფარების განივი დახერხვისათვის და კილოების გამოხერხვისათვის. სვეტის-11 ზედა ნაწილში გორვის გორგოლაჭოვან-საყრდენ საკისრებზე დაყენებულია სუპორტი-9. სვეტი სიმაღლეზე გადაადგილდება მქნევართი-2 და მაგრდება სახელურით-3. სახერხი სუპორტი მიეწოდება ჰიდროცილინდრით-10 სატერფულზე-1 ფეხის დაჭერით. სუპორტზე დამაგრებულია ელექტროძრავა-7, რომლის ლილვზე დაყენებულია მრგვალი ხერხი-6. ნამზადის ბაზირებისათვის გამოიყენება მაგიდა-4 გორგოლაჭებით, მიმმართველი სახაზავი-8 და ტორსული გადასახსნელი ან ჩასაფლელი საბჯენები.

ნახ. 136-ზე მოცემულია სატორსი სახსრულ-ქანქარიანი ჩარხი ЦМЭ-2 დახერხილი ხე-ტყის განივი დახერხვისათვის, ტორსვისათვის და განივი და კუთხური კილოების გამოხერხვისათვის. დგარში-11 დაყენებულია სვეტი-9, რომლის სიმაღლეზე დაყენება შეიძლება მქნევართი-10. სვეტის ზედა ნაწილში განლაგებულია ბერკეტები-7. ერთ-ერთ მათგანზე დამაგრებულია ელექტროძრავა-6 მრგვალი ხერხით-5. ბერკეტები შეერთებულია სახსრულად ბურთულა საკისრებზე. ხერხი ასრულებს მაგიდის პარალელურად სწორხაზოვან მოძრაობას. ხერხი მიეწოდება პნევმოცილინდრის საშუალებით, რომელიც სახსრულად არის მიერთებული სვეტთან. თუ ქსელში არ არის საჭირო წნევა, მაშინ მიწოდება შეიძლება განხორციელდეს სახელურით-4. ნამზადის ბაზირება ხდება მაგიდის-3, მიმმართველი სახაზავის-2 და ტორსული გადასახსნელი საბჯენებით. ფილის ფორმის მაგიდა ხერხის გასასვლელი განაჭერით დაყენებულია საბრუნ ქუსლზე, რომლის მიმართ

შესაძლებელია მისი მობრუნება. დამატებითი ინფორმაცია მოცემულია EUMABOIS-ის ჯგუფში 02.03-მასიური მერქნის, მერქნული და სინთეტიკური მასალების გადამამუშავებელი სახერხი ჩარხები.

ხის ნედლეულიდან მზა ნაწარმის გამოსავლიანობის გადიდების ერთ-ერთი გზაა ხის დამუშავების პროცესების ოპტიმიზაცია. WEINIG საწარმოთა ჯგუფში შემავალი ფირმები - RAINMANN და DIMTER სპეციალიზებული არიან ხის დამუშავების პროცესების ოპტიმიზაციაზე. მათი სხვადასხვა ტექნიკური გადაწყვეტა იძლევა შესყიდული ნედლეულიდან გამოსავლიანობის გაზრდის საშუალებას (ნარჩენების მოცულობის შემცირების ხარჯზე) და, შესაბამისად, გადამამუშავებელი კომპანიებისათვის მოგების გადიდებას.

ფირმა RAINMANN-ის მიერ დამუშავებულია: მაღალმწარმოებლური დისკური მრავალხერხიანი სანაწევრებელი ჩარხი SpeedRip600 სპეციალური შემავალი და გამომავალი მექანიზმებით, რომლებიც უზრუნველყოფს წუთში 20 ფიცრის გადამამუშავებას; სანაწევრებელი ჩარხი ProfiRip KP390, რომელიც აღჭურვილია სამი სარეგულირებელი დისკოთი და სისტემით TimberMax-System, რომელიც იძლევა საშუალებას გამომამუშავების მაქსიმალურად გაზრდისა განახერხის სიგანის და ხარისხის ოპტიმიზაციის გზით; მოდელი ProfiRip KM, რომელიც მომარაგებულია ფიცრების ოპტიმიზაციის ინტეგრირებული პროგრამით RipAssist, ზრდის ნაწარმის გამომამუშავებას; სანაწევრებელი დანადგარი FlexiRip საპროექტო სისტემით Flexi Project, რომელიც იძლევა განაჭერის ორგანზომილებიან გამოსახულებას ავტომატიზებული პროექტირების სისტემაში.

ფირმა DIMTER-ის მიერ დამუშავებულია: ჩარხი Opticut S90 Sped ავტომატიზებული ჩამტვირთავი მექანიზმით და ახალი ტიპის საკეტებით, რომლებიც უზრუნველყოფს ჭრის პროცესების ოპტიმიზაციას უქმი სვლის სიჩქარის 260 მ/წთ-მდე გაზრდის ხარჯზე; ჩარხი Opticut 200 Elite მიწოდების სისტემით Vario Speed; მაღალმწარმოებლური სატორსი ჩარხი Opticut 450 FJ+.

5.4. ჩარხები ფილების და ფარების დახერხვისათვის

დამუშავების პროცესში ნამზადის და მჭრელი იარაღის ფარდობითი გადაადგილების ხასიათის მიხედვით ამ ჯგუფის ჩარხები დაყოფილია სამ ჯგუფად: პოზიციური, გამავალი და პოზიციურ-გამავალი ჩარხები.

პოზიციურ ჩარხებში დასამუშავებელი ფილა ჩარხს ცალკეობით მიეწოდება კონვეიერის საშუალებით და უძრავად ფიქსირდება. ჩარხის ორი ან ოთხი სახერხი სუპორტი გადაადგილდება მიმმართველებში ფილის

გვერდის გასწვრივ და, შესაბამისად, ხდება ორი ან ოთხი გვერდის შემოხერხვა.

გამავალი ჩარხი (ნახ. 137-1) შედგება ერთმანეთის მიმართ მართი კუთხით განლაგებული ორი ერთნაირი სექციისაგან. ნამზადი მიეწოდება პირველი სექციის მიმმართველ მოწყობლობას-1 სახერხი სუპორტით-4 ნამზადის ორი მხრიდან გრძივი ჩამოჭრისათვის. მიმმართველების ქვეშ განლაგებულია ჯაჭვური კონვეიერი-2 საყრდენით. ორივე მხრიდან ჩამოჭრილი ნამზადი საყრდენებით წაიბიძგება მეორე სექციის მიმმართველზე-8 განივი ჩამოჭრისათვის. აქ ის წაიტაცება მეორე სექციის კონვეიერის-7 საყრდენებით და მიეწოდება ხერხს-6 ორი დარჩენილი მხარის ჩამოჭრისათვის (3 და 9 სახაზავებია, 5 და 10 - ზამბარები).

პოზიციურ-გამავალი ჩარხები ძირითადად განკუთვნილია მზა ფილების განზომილებიან ფარებად დანაწევრებისათვის. პოზიციურ-გამავალი ჩარხები იყოფა ორ ჯგუფად: ჩარხები, რომლებშიც მიწოდების მოძრაობა ხორციელდება პორტალის გადაადგილებით მასზე დაყენებული ხერხებით, და ჩარხები, რომლებშიც ფილები გადაადგილდება ურიკით ხერხების მიმართ.

ჩარხი განივი პორტალით (ნახ. 137-2) შედგება ორი უბნისაგან. პირველ უბანზე რამდენიმე ხერხი-1 ინდივიდუალური ამძრავით ახორციელებს მიწოდებული ფილის გრძივ დახერხვას. განივი დახერხვისათვის დახერხილი ფილა კონვეიერის საშუალებით მიეწოდება ასაწევ მაგიდას, რომელიც ფილას აწევს კონვეიერიდან. ხერხები-2, დამაგრებული გადასაადგილებელ პორტალზე-3, ახორციელებს განივ ჭრას. ამის შემდეგ მაგიდა დაიწევს დაბლა და ხდება ჩარხიდან დახერხილი ფილის ნაწილების მოცილება. ერთდროულად პორტალი ხერხებით ბრუნდება საწყის მდებარეობაში და ციკლი მეორდება.

ჩარხს გრძივ-განივსუპორტიანი პორტალით-3 (ნახ. 137-3) ფილა მიეწოდება სოლურ-ღვედური კინვეიერით და ბაზირდება მაგიდაზე უძრავი საყრდენის მიხედვით. პორტალი სუპორტით-2 ახორციელებს ფილის დახერხვას. მოძრაობის დამთავრების შემდეგ პორტალი ჩერდება და მისი განივი სუპორტით-1 ხდება ფილის ნაწიბურის ჩამოხერხვა. ამის შემდეგ პორტალი სახერხი სუპორტით-1 ბრუნდება შებრუნებული მიმართულებით ფილის შემდეგი განივი დახერხვისათვის.

სამხერხიან ჩარხში (ნახ. 137-4) დახერხილი ფილების შეკვრას აწყობენ ურიკაზე, რომელიც გადაადგილდება სადგარის მიმმართველებზე. ორი სახერხი სუპორტი-2 განკუთვნილია მიწოდებული ფილის გრძივი დახერხვისათვის. მას შემდეგ, რაც ფილის გრძივი ნაწიბურები დამუშავდება, ურიკა ჩერდება კიდურა მდებარეობაში. განივი ტრავერსის სუპორტი-3 ასრულებს პირველ განივ ჭრას. მოცემული ზომისაგან

დამოკიდებულებით ფილის გასწვრივ დაყენებულია გადასაყენებელი საყრდენები. ურიკა თანამიმდევრულად ჩერდება თითოეულ საყრდენთან და განივი სახერხი სუპორტი-3 ახორციელებს ფილის მომდევნო ჭრას.

ჩარხში (ნახ. 137-5) ფილის განივი დანაწევრება ხორციელდება რამოდენიმე გადასვლით. ფილის ბაზირება ხდება მოძრავი საყრდენით. ფილა-1 გადაეცემა ურიკას-2 და მასთან ერთად გადაადგილდება საყრდენამდე-3. მოცემულ მანძილზე საყრდენის-3 დაყენება განივი სუპორტის-6 დახერხვის ხაზიდან ხდება სავალი ხრახნებით-5. ჭრის დამთავრების შემდეგ ურიკა-2 შემოხერხილი ნამზადით დაეშვება და მიეწოდება ხერხებს-4 ფილის გრძივი დახერხვისათვის.

ნახ. 137-6-ზე მოცემულია ფორმატის დასახერხი ჩარხი კომბინირებული მაგიდით. საწყის მდებარეობაში ურიკა-2 განლაგდება დასახერხი ფილების შეკვრასა-1 და გორგოლაჭოვან განმტვირთავ კონვეიერს-3 შორის. ლითონკონსტრუქციის მიმმართველებზე-4 გადაადგილდება ჩამტვირთავი ურიკა-7. ურიკაზე დამონტაჟებულია ორი წყვილი საყრდენი, რომელთა მართვა ხდება ჰიდროცილინდრით. ურიკის-7 მოძრაობის დაწყების წინ საყრდენები წაიტაცებს სამ ფილას და აწვდის ურიკას-2. ფილები ურიკაზე ბაზირების შემდეგ მაგრდება პნევმოიმჭერებით. მიწოდების ამძრავის ჩართვით ურიკა-2 იწყებს გადაადგილებას სახერხი სუპორტების მიმართულებით. განივ ტრავესაზე დამონტაჟებულია ხერხები-5 დანაწევრების მოცემული ზომების შესაბამისად. ურიკა-2 ფილის გრძივად დახერხილი ზოლებით ჩერდება განაპირა ბოლო მდებარეობაში და ბრუნდება შებრუნებული მიმართულებით. ურიკას-2 პირველი პოზიცირება ხდება ფილის ტორსის სწორებისათვის. ურიკის გაჩერების ადგილი განისაზღვრება ბოლო გამომრთველით. განივი ხერხი-6 მიმმართველებზე გადაადგილდება ფილის განივი დახერხისათვის.

ჩარხში ორი ურიკით (ნახ. 137-7) ფილების შეკვრა იტვირთება ურიკაზე-10 და მიეწოდება საყრდენებამდე-9. ფილები ბაზირდება საყრდენებზე საბიძგებლებით-11 და ურიკაზე მაგრდება მიმჭერებით. საყრდენები-9 დაიწვეს და ურიკა-10 გადაადგილდება საჭირო მუშა მდებარეობამდე. გრძივი დანაწევრების პოზიციის ზუსტი ფიქსირება ხდება სპეციალური საჩერი მოწყობილობით. მიმჭერი-8 დაეშვება და გრძივი დანაწევრების სუპორტი-2 ასრულებს ჭრას. ურიკის და მიმჭერის საწყის მდებარეობაში დაბრუნების შემდეგ ირთვება განივი დანაწევრების უბანი. მაგიდა-7 აიწვეს და მოხსნის ჩამოხერხილ ნამზადს ბჯენის-6 ჩანგლებიდან. მეორე ურიკას ასაწვევი მაგიდით ნამზადი გადააქვს უკანა მდებარეობაში ბჯენზე-4 განივი ხერხებით-5 ნამზადის განივი დანაწევრებისათვის.

ნახ. 138-ზე მოცემულია სამხერხიანი ფორმატის დასახერხი ჩარხის კინემატიკური სქემა: 3-მიმმართველი რელსი; 4-განივი სახერხი სუპორტი; 5-განივი ტრავერსა; 6-განივი სახერხი სუპორტი; 7-მიმჭერი გორგოლაჭები; 8-მოძრავი მაგიდა; 9-მოძრავი მაგიდის ჰიდროამძრავის მექანიზმი; განივი სახერხი სუპორტის გადასადგილებელი მექანიზმის ჰიდროამძრავა-10 და ჭია რედუქტორი-11; მაგიდის გადასადგილებელი მექანიზმის ჭია რედუქტორი-12 და ჰიდროამძრავა-13; მაგიდის საჭირო მდებარეობაში საჩერის გადასადგმელი მუშტები-14 და გამოსაწევი საყრდენები-15; 16-საყრდენების დაყენების ჰიდროცილინდრი; გორგოლაჭების მიმჭერი მექანიზმის ჰიდროცილინდრი-17 და ბერკეტის სისტემა-18.

დამატებითი ინფორმაცია მოცემულია EUMABOIS-ის ჯგუფში 02.07-ჩარხები საფორმატე და პროფილური დამუშავებისათვის; ქვეჯგუფში 02.03.10-ფორმატ-ჩამოსაჭრელი მრგვალხერხა ჩარხები; 02.03.11-ფილების დანაწევრების და ფორმატ-ჩამოსაჭრელი სახერხი ჩარხები, ვერტიკალური.

თავი VI. გრძივ-საფრეზავი ჩარხები

გრძივ-საფრეზავი ჩარხები იყოფა სამ ჯგუფად: 1. საშალაშინე; 2. სარეისმუსო; 3. ოთხმხრივი სარანდი-სანარიმანდე.

6.1. საშალაშინე ჩარხები

საშალაშინე ჩარხები განკუთვნილია ნამზადზე საბაზო სიბრტყეების შესაქმნელად, რომელიც საჭიროა ნამზადის დანარჩენი ზედაპირების სხვა ჩარხებზე დამუშავებისათვის.

ჩარხებზე ხდება ნამზადის ერთი მხარის - ფენობის (ცალმხრივი ჩარხები) ან ორი მოსაზღვრე მხარის-ფენობის და ნაწიბურის (ორმხრივი ჩარხები) გათანაბრება. საშალაშინე ჩარხებში მჭრელ იარაღად გამოიყენება დანებიანი ლილვი.

საშალაშინე ჩარხებზე ნამზადის დამუშავება ხდება მოძრავი და უძრავი ბაზირებით. ჩარხი (ნახ. 139) მაგიდაზე დეტალის მოძრავი ბაზირებით აღჭურვილია ორი საბაზო ფილით. ესენია წინა და უკანა ფილები, რომელთა შორის განლაგებულია დანებიანი ლილვი. ფილები სხვადასხვა დანიშნულებისაა. ნამზადის დამუშავების დროს მისი ბაზირება ხდება წინა ფილაზე, სანამ ნამზადის წინა ბოლო არ შეეხება უკანა ფილას. ნამზადის ასეთი ბაზირება საფეხით განსაზღვრული და მდგრადია. ნამზადის დამუშავების შემდეგ ეტაპზე ნამზადი უკვე ორივე ფილაზე დაყრდნობილი. ამ დროს ნამზადის გაფრეზილ წინა ბოლოზე

დაწოლით იგი დამატებით ბაზირდება უკანა ფილაზე, რის შედეგადაც მიიღება უკვე მეტ-ნაკლებად ბრტყელი, გაშალაშინებული ზედაპირი, რომლის სისწორე დამოკიდებულია წინა ფილაზე ნამზადის პირველადი ბაზირების სწორ ორიენტაციაზე, დანებიანი ლილვის სწორ გამართვაზე, ასევე იმაზე, თუ როგორია ჩარხის წინა ფილის სიგრძის თანაფარდობა ნამზადის სიგრძესთან, მისი სიმრუდის ხასიათთან და სიდიდესთან.

ჩარხები მოძრავი ბაზირებით არის ხელით მიწოდების (ნახ. 140-1) და მექანიკური მიწოდების. მექანიკური მიწოდების ჩარხებში გამოიყენება ვალცური (ნახ. 140-2), ფრიქციული (ნახ. 140-3) და წამბიძგებლიანი (ნახ. 140-4) მიწოდების მექანიზმები. უძრავი ბაზირების პრინციპით მომუშავე ჩარხებში მექანიკური მიწოდებით მიწოდების მექანიზმებად გამოიყენება ორი ფრიქციული კონვეიერი (ნახ. 140-5) და დანებიანი თავის გადამტანი სუპორტი (ნახ. 140-6).

ნახ. 141-ზე მოცემულია ერთშინდელიანი საშალაშინებელი ჩარხი CΦ6-1. კოლოფისებრი ფორმის სადგარზე-1 დამონტაჟებულია დანებიანი ლილვი-5, წინა-8 და უკანა-2 მაგიდები, მიმმართველი სახაზავი-4. დანებიანი ლილვი დაყენებულია ბურთულა საკისრებზე და მოძრაობას იღებს ელექტროძრავადან სოლურ-ღვედური გადაცემით. ელექტროძრავა განლაგებულია ფილაზე სადგარის შიგნით. დანებიანი ლილვის სწრაფი გაჩერებისათვის გათვალისწინებულია მუხრუჭი, რომელიც ამოქმედდება ელექტრომაგნიტისაგან. მოსახსნელი ფენის სისქის შეცვლა ხდება წინა მაგიდის გადაადგილებით სიმაღლეზე დანებიანი ლილვის მიმართ.

ნახ. 142-ზე მოცემულია ორმხრივი საშალაშინებელი ჩარხი C2 Φ3-3 ჰორიზონტალური და ვერტიკალური შინდელებით. ცალმხრივი საშალაშინებელი ჩარხისაგან განსხვავებით, ის დამატებით აღჭურვილია ვერტიკალური ნაწიბურის საშალაშინებელი თავით-6, წინა მიმმართველი-9 და უკანა მიმმართველი-1 სახაზავებით. წინა სახაზავის აწყობა საშალაშინებელი თავის მიმართ ხდება ნამზადიდან მოსახსნელი ფენის სისქის მიხედვით. ნაწიბურის საშალაშინებელი თავი ბრუნვით მოძრაობას იღებს ინდივიდუალური ელექტროძრავადან. სვეტზე-4 დაყენებულია ავტომიმწოდი-2.

ნახ. 143-ზე მოცემული ჩარხი PF-430 განკუთვნილია ნამზადის ცალმხრივი სწორხაზოვანი გარანდისათვის და კუთხით ნაზოლის მოხსნისათვის. ჩარხის კონსტრუქციული თავისებურებებია: საკილოე მისადგამი მომჭერით Westcott; მაგიდის აწევის მართვის პულტი ელექტრონული სამიზნებლით; მართვის საკიდი პანელი; ძრავის ქუროს ელექტრომაგნიტური ნორმატივი EN; ლილვი მონობლოკი - დანები Tersa; გადასახსნელი მიმმართველი ვიწრო ნამზადების დამუშავებისათვის;

მოტორის ელექტრომაგნიტური დაცვა ბოგით GE; ხმაურის ნორმები EC859-ის მიხედვით-74,5 დეციბელი.

ნახ. 144-ზე მოცემულია ცალმხრივი ჩარხი CΦ4-1B. ჩარხების ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 9.

ცხრილი 9

მოდელი	CΦ4-1B	PF-430 PF-530	PF-310 PF-510	CΦ4-1K
დამუშავების უდიდესი სიგანე, მმ	400	430 530	310 510	400
ნამზადის უდიდესი სიგრძე, მმ	400	-	-	400
მოსასხნელი ფენის უდიდესი სისქე, მმ	6	8/8	-	10
მაგიდების საერთო სიგრძე, მმ	2065	2750 2900	2400 2700	2535
მაგიდების სიგანე, მმ	410	-	-	410
მაგიდის აწვევის სიმაღლე წინა, მმ	6	-	-	12
უკანა, მმ	2	-	-	12
დანებიანი ლილვის დიამეტრი, მმ	115	-	-	128
დანებიან ლილვში დანების რაოდენობა, ცალი	2; 4	-	-	4
დანებიანი ლილვის ბრუნთა სიხშირე, ბრ/წთ	4500	5000 5000	5000	4950
დანებიანი ლილვის ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ	3	4 4	3 4	4
გაბარიტული ზომები, მ	2,07x1,0x1,4	2,75x0,73x1,85	-	2,54x1,04x1,15
მასა, კგ	710	910	500 620	680

დამატებითი ინფორმაცია მოცემულია EUMABOIS-ის ჯგუფში 02.04-სარანდი და გრძივ-საფრეზავი ჩარხები (02.04.01-სამალაშინე ჩარხები; 02.04.03-საასტამურებელი ჩარხები).

6.2. სარეისმუსო ჩარხები

სარეისმუსო ჩარხი განკუთვნილია ძელაკოვანი და ფაროვანი ნამზადების დასამუშავებლად მოცემულ სისქეზე, რისთვისაც წინასწარ სამალაშინე ჩარხზე ხდება ნამზადის საბაზო ზედაპირის მომზადება. სისქეზე ზომის ფორმირების ამ ხერხს დაკალიბრებას უწოდებენ. ნამზადიდან ნამეტის მოხსნა ხდება გრძივი ცილინდრული შემხვედრი

ფრეზვით. სარეიმუსო ჩარხში მჭრელ იარაღად გამოიყენება დანებიანი ლილვი.

დასამუშავებელი ნამზადი (ნახ. 145) საბაზო ზედაპირით იდება მაგიდაზე-2. მაგიდა აღჭურვილია ორი უქმი გორგოლაჭით-3, რომელთა თავზედაც განლაგებულია მიმწოდი ვალცები. წინა მიმწოდი ვალცი დაღარულია, ხოლო უკანა გლუვია, რადგან იგი ურთიერთქმედებს დეტალის უკვე დამუშავებულ გლუვ ზედაპირთან. წვევის განსახორციელებლად ვალცები მიეჭირება მერქანს ზამბარებით. დანებიანი ლილვის-6 წინა და უკანა მხარეს განლაგებულია ნამზადის მიმჭერი ელემენტები. ღერძის ირგვლივ შემობრუნებით წინა მიმჭერი შეიძლება გადავწიოთ უკან დანებიან ლილვში დანების შესაცვლელად. უკანა მიმჭერი ელემენტის-5 სპეციალური ფარი გამორიცხავს უკვე დამუშავებულ ზედაპირზე ბურბუშელას ზემოდან მოხვედრის შესაძლებლობას.

ნახ. 146-ზე ნაჩვენებია ცალმხრივი სარეიმუსო ჩარხი CP6-9. კოლოფისებრი ფორმის სადგარზე-3 განლაგებულია დანებიანი ლილვი-11 და მაგიდა-4. წრიაპისებრი საფარი-14 არიდებს ჩარხიდან ნამზადის ამოგდებას. მიწოდების მექანიზმი შედგება წამყვანი წინა ვალცისაგან-13, რომელიც დაყენებულია დანებიანი ლილვის წინ. მზა დეტალის მიწოდებას მისი ჩარხიდან გამოსვლის დროს უზრუნველყოფს უკანა ვალცები (9 და 17). ვალცების ამძრავი ხორციელდება ელექტროძრავადან ვარიატორის და მიწოდების კოლოფის-18 გავლით. დანებიანი ლილვის-11 წინ დაყენებულია მიმჭერი-12 (ბურბუშელას სატეხი), ხოლო დანებიანი ლილვის უკან - უკანა მიმჭერი-10. საყრდენი გორგოლაჭი-15 განკუთვნილია ნამზადის მაგიდასთან ხახუნის ძალის შემცირებისათვის. გორგოლაჭის სიმაღლეზე რეგულირება მაგიდის მუშა ზედაპირის მიმართ შეიძლება სახელურით-1. გორგოლაჭის დაფიქსირება მოცემულ მდებარეობაში ხდება საჩერით-2.

ჩარხის პრინციპული კინემატიკური სქემა მოცემულია ნახ. 147-ზე. მთავარი მოძრაობა - დანებიანი ლილვი-39 ბრუნვით მოძრაობას იღებს ელექტროძრავადან-32 სოლურ-ღვედური გადაცემის შკივებით (33 (d=160მმ) და 37 (d=100მმ)). დაბრუნდება დანებიანი ლილვი, რომლის ბრუნთა სიხშირე განისაზღვრება:

$$n(39) = n \text{ ძრ}(32) \cdot i \text{ ელძ.}(32) \rightarrow (39) \cdot 11 \text{ ღვ}$$

სადაც, i ელძ. (32) \rightarrow (39) არის გადაცემის ფარდობა ელექტროძრავადან დანებიან ლილვამდე;

$n \text{ ძრ}(32)$ - ძრავას ბრუნთა სიხშირე, ბრ/წთ;

11 ღვ - ღვედის სრიალის კოეფიციენტი - 0,985.

კინემატიკური სქემის მიხედვით გვექნება:

$$n(39) = n \text{ ძრ}(32) \cdot 0,9895 \cdot \frac{160}{100} \text{ ბრ/წთ}$$

ჩარხის გამორთვის დროს ლილვის სწრაფი დამუხრუჭებისათვის დანებიანი ლილვის ბოლოს შკივის-37 საწინააღმდეგო მხარეს დამონტაჟებულია ხუნდიანი მუხრუჭის შკივი.

მიწოდების მოძრაობა: მიმწოდი ვალცები (ზედა წინა-40, ზედა უკანა-41 და ქვედა უკანა-35) ბრუნვით მოძრაობას იღებს ელექტროძრავადან-16 ფრიქციული ვარიატორით-23, მიწოდების კოლოფის და ჯაჭვური გადაცემების გავლით. მიწოდების კოლოფის ლილვზე ხისტად არის დამაგრებული კბილანა-25(Z=22), საიდანაც ბრუნვითი მოძრაობა კბილანა ბლოკებით (13(Z=44-22), 14(Z=44-22) და 26(Z=44-22)), რომლებიც თავისუფლად დასმულ შესაბამის ლილვებზე, გადაეცემა ლილვზე ხისტად დასმულ კბილანას-29(Z=44). აქედან ჯაჭვური გადაცემების ვარსკვლავებით (30(Z=14), 31, 34(Z=18), 36(Z=18) და 38(Z=18)) ბრუნვითი მოძრაობა გადაეცემა მიმწოდ ვალცებს.

მიმწოდი ვალცების (ზედა წინა-40, ზედა უკანა-41 და ქვედა უკანა-35) ბრუნთა სიხშირე განისაზღვრება:

$$n_{\text{ვალც}} = n_{\text{ელძ}}(16) \cdot i_{\text{ელძ}} \cdot (16) \rightarrow \text{ვალც} = n_{\text{ელძ}} \cdot i_{\text{ვარ}} \cdot i_{\text{მიწ.კოლ.}} \cdot i_{\text{ჯაჭ.}}$$

სადაც, $i_{\text{ვარ}}$ არის ვარიანტის ცვლადი გადაცემის ფარდობა;
 $i_{\text{მიწ.კოლ.}}$ - მიწოდების კოლოფის გადაცემის ფარდობა;
 $i_{\text{ჯაჭ.}}$ - ჯაჭვური გადაცემის ფარდობა.

კინემატიკური სქემის მიხედვით გვექნება

$$n_{\text{ვალც}} = n_{\text{ელძ}}(16) \cdot i_{\text{ვარ}} \cdot \frac{22}{44} \cdot \frac{22}{44} \cdot \frac{22}{44} \cdot \frac{22}{44} \cdot \frac{14}{18} \text{ ბრ/წთ}$$

ნამზადის წალების სიჩქარე იანგარიშება:

$$V_{\text{ვალც}} = \frac{\pi d_{\text{ვალც}} n_{\text{ვალც}}}{1000} \text{ მ/წთ}$$

სადაც, $d_{\text{ვალც}}$ არის ვალცის დიამეტრი, მმ;

$n_{\text{ვალც}}$ - ვალცის ცვლადი ბრუნთა სიხშირე.

მიწოდების სიჩქარის უსაფეხურო რეგულირება ხორციელდება ხელით მქნევარას-20 დაბრუნებით. ამ შემთხვევაში ჯაჭვური გადაცემის ვარსკვლავებით (18(Z=13), 19(Z=26), 17(13), 21(Z=15)) და გადაცემით ხრახნი-ქანჩი-22 გადაადგილდება ფილა მასზე განლაგებული ვარიატორის წამყვანი კონუსური დისკოთი ვარიატორის ამჟამინდელი დისკოს-23 მიმართ. ვარიატორის დისკოების შეხების წრეხაზის დიამეტრის ცვლა გვაძლევს გამომავალი ლილვის ბრუნთა სიხშირეების უსაფეხურო რეგულირებას.

მაგიდის გადაადგილების ელექტრომექანიკური ამძრავი ხორციელდება საერთო ამძრავიდან-16 ფრიქციული ვარიატორის და მიწოდების კოლოფის გადაცემების გავლით. მიწოდების კოლოფის გამომავალი ლილვიდან ბრუნვითი მოძრაობა ჯაჭვური გადაცემის ვარსკვლავებით (28(Z=20), 12(Z=32)) გადაეცემა გამანაწილებელი ლილვის კონუსურ კბილანურ გადაცემებს (6(Z=18), 7(Z=27), 10(Z=27), 11(Z=18)), შემდეგ კი გადაცემით ხრახნი-ქანჩი 8,9 მაგიდა გადაადგილდება ვერტიკალურად სადგარის მიმმართველებში.

მაგიდის გადაადგილების სიდიდე ძრავას ერთ ბრუნზე განისაზღვრება:

$$S_{მაგ.} = t_{სავ.} \cdot n_{ძრ(16)} \cdot i_{ვარ.} \cdot i_{მიწ.კოლ.} \cdot i_{ჯაჭვ.} \cdot i_{კბილ.}$$

სადაც, $t_{სავ.}$ არის სავალი ხრახნის (8,9) ბიჯი, მმ;

$i_{ვარ.}$ - ვარიატორის ცვლადი გადაცემის ფარდობა;

$n_{ძრ(16)}$ - ძრავის ერთი ბრუნნი.

კინემატიკური სქემის მიხედვით გვექნება

$$S_{მაგ.} = t_{სავ.1} \cdot i_{ვარ.} \frac{22}{44} \cdot \frac{22}{44} \cdot \frac{22}{44} \cdot \frac{22}{44} \cdot \frac{44}{33} \cdot \frac{33}{44} \cdot \frac{20}{32} \cdot \frac{18}{27} \text{ მმ/ძრ. ერთი ბრ.}$$

მაგიდის მიწოდება ირთვება მიწოდების კოლოფში განლაგებული ელექტრომაგნიტური ქუროებით (A და B). მაგიდის ასაწევად უნდა ჩაირთოს ქურო A. ამ შემთხვევაში ბრუნვითი მოძრაობა კბილანადან-15(Z=44) გადაეცემა კბილანა თვალს-24(Z=44), ჯაჭვური გადაცემის ვარსკვლავებს (28(Z=20) და 12(Z=32)) და მაგიდის გამანაწილებელ ლილვს. მაგიდის დასაშვებად უნდა ჩაირთოს ქურო B. ბრუნვა კბილანადან-29(Z=44) პარაზიტული კბილანას გავლით გადაეცემა კბილანა თვალს-27(Z=44) ჯაჭვური გადაცემის ვარსკვლავებით (28(Z=20), 12(Z=32)) მაგიდის გადაადგილების გამანაწილებელ ლილვს.

მაგიდის ხელით გადაადგილებისათვის საჭიროა დავაბრუნოთ მქნევარა. ამ შემთხვევაში მუშტებიანი ქუროს საშუალებით ბრუნვითი მოძრაობა ჯაჭვური გადაცემებით (2(Z=16), 3(Z=30), 4(Z=16), 6(Z=32)) გადაეცემა მაგიდის გადაადგილების გამანაწილებელ ლილვს, კონუსურ კბილანურ გადაცემას, შემდეგ კი გადაცემით ხრახნი-ქანჩი 8,9 განხორციელდება მაგიდის ვერტიკალური გადაადგილება ხელით.

ხელით გადაადგილების სიდიდე მქნევარას ერთ ბრუნზე განისაზღვრება (კინემატიკური სქემის მიხედვით):

$$S_{ხელ.} = t_{სავ.} \cdot 1_{ბრ.} \cdot \frac{16}{30} \cdot \frac{16}{32} \cdot \frac{18}{27} \text{ მმ/მქნევარას ერთ ბრუნზე}$$

ქუროს ჩართვისათვის საჭიროა მქნევარაზე დაწოლა ღერძული მიმართულებით. მქნევარა აღჭურვილია ლიმბით მაგიდის სიმაღლეზე ზუსტი აწყობისათვის.

ნახ. 148-ზე მოცემულია ჩარხის წინა ზედა სექციებიანი ვალცი. ვალცი შედგება რგოლებისაგან-1, რაც უზრუნველყოფს თითოეული სექციის დამოუკიდებელ მუშაობას.

სექციებიანი ლილვის უკან განლაგებულია სექციებიანი საყრდენები-2.

(3-ნამზადები; 4-რეზინის ამორტიზატორი; 5-სასექციო რგოლი ზამბარიანი ამორტიზატორით; 6-წინა სექციებიანი ვალცი; 7-დანებიანი ლილვი).

ორმხრივი სარეისმუსო ჩარხი C2 P12-2 (ნახ. 149) განკუთვნილია ფაროვანი ნამზადების და ჩარჩოების ორი საწინააღმდეგო ბრტყელი ზედაპირის ერთდროული დამუშავებისათვის. ჩარხი შედგება სადგარისაგან-1, დანებიანი ლილვებისაგან (9 და 13) და ვალცური მიწოდების მექანიზმისაგან. დანებიანი ლილვები ბრუნავს დამოუკიდებელი ელექტროძრავებიდან ღვედური გადაცემის საშუალებით. ქვედა დანებიანი ლილვი-13 დამონტაჟებულია მასიურ მაგიდაზე და დეტალის სისქისაგან დამოკიდებულებით ხდება მისი სიმაღლეზე ზუსტი დაყენება, ხოლო სიმაღლეზე მოსახსნელი ფენის სისქე რეგულირდება მაგიდის წინა საყრდენი გორგოლაჭებით-15. დეტალი მიეწოდება სამი ზედა და ორი ქვედა ვალცით, რომლებიც ბრუნვით მოძრაობას იღებენ ამძრავიდან-3 სრიალის ქუროთი, წამყვანი ვარსკვლავით-5 და ჯაჭვური გადაცემის საშუალებით. მეორე წამყვანი ვარსკვლავი-4 განკუთვნილია მაგიდის მექანიკური აწვევისათვის ხრახნული მექანიზმის და ჯაჭვური გადაცემის საშუალებით. მაგიდის სიმაღლეზე ხელით აწყობა შეიძლება მქნევართი-6.

მაგიდა შესრულებულია გადასახსნელი ბლოკის-10 სახით, რომლის მობრუნების მექანიზმი ბრუნვით მოძრაობას იღებს ელექტროძრავადან-11 რედუქტორის და ხრახნული მექანიზმის-12 გავლით.

ნახ. 150-ზე მოცემულია ორმხრივი სარეისმუსო ჩარხი C2ΦP6, ნახ. 151-ზე ჩარხი MB1013A მაგიდის ელექტრო მექანიკური გადაადგილებით, ნახ. 152-ზე ორმხრივი ჩარხი S2RK-400 ზედა მაგიდის გადაადგილების ელექტრონული მაჩვენებლებით. ჩარხების ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 10.

მოდელი	C2ΦP6	MB1013A	S2RK-400	CP-630
დასამუშავებელი ნამზადის ზომები, მმ სიგანე სისქე	630 170	1300 10-120	400 10-120	630 180
მოსახსნელი ფენის უდიდესი სისქე, მმ	8	4	8	6
დანებიანი ლილვების რაოდენობა, ცალი	2	დანების რაოდენობა 4	2	დანების რაოდენობა 4
მიწოდების სიჩქარე, მ/წთ	8; 11	5, 5; 8, 2	4,5-16	8; 10; 12
დანებიანი ლილვის ბრუნთა სიხშირე, ბრ/წთ ზედასი ქვედასი	5100 4500	4000	5450	5000
ელექტროძრავას სიმძლავრე, კვტ	19,5	19,0	17,0	7,5
გაბარიტული ზომები, მ	2,7x1,36x1,23	2,2x1,48 x1,30	2,5x1,17x1,66	1,08x0,83x1,28
მასა, კგ	1800	2350	2200	500

დამატებითი ინფორმაცია მოცემულია EUMABOIS-ის ჯგუფში 02.04-სარანდი და გრძივ-საფრეზავი ჩარხები (02.04.02-სარეისმუსო ჩარხები; 02.04.07-ერთი გავლით ორი პარალელური ზედაპირების დასამუშავებელი საშალაშინე-სარეისმუსო ჩარხები).

6.3. ოთხმხრივი სარანდი-სანარიმანდე ჩარხები

ოთხმხრივი სარანდი-სანარიმანდე (გრძივ-საფრეზავი) ჩარხები განკუთვნილია სწორხაზოვანი ნამზადების ბრტყელი და პროფილური დამუშავებისათვის კვეთში ოთხივე მხრიდან ერთ გავლაზე. ჩარხში (ნახ. 153) ნამზადი-10 მიეწოდება ვალცური მექანიზმით, რომელიც შედგება ორი ზედა დაღარული-9 და ორი ქვედა გლუვი-12 ვალცებისაგან. ჯერ მუშავდება ნამზადის ქვედა ფენა ქვედა დანებიანი ლილვით-15 საშალაშინე სქემით. ნამზადი ქვედა ფენით ბაზირდება მაგიდის-11 წინა ნაწილზე, რომელსაც უძრავი უკანა მაგიდის-1 მიმართ აყენებენ ფრეზვის მოცემულ სიღრმეზე. ქვედა დანებიანი ლილვის თავზე განლაგებულია გორგოლაჭებიანი მიმჭერი-8. ნამზადის მარჯვენა ნაწიბური მიეჭირება მიმმართველ სახაზავს-13 გვერდითი მიმჭერებით (14 და 16). მიმმართველი სახაზავი შედგება ორი ნაწილისაგან, რომელთა შორის განლაგებულია ნამზადის მარჯვენა ნაწიბურის დასამუშავებელი მარჯვენა ვერტიკალური შპინდელის ფრეზი-7.

ფრეზვის სიღრმეზე აწყობის დროს გადაადგილდება შპინდელი და მიმმართველი სახაზავის-13 უკანა ნაწილი. მისი წინა მხარე უძრავად არის დამაგრებული. ნამზადის მარცხენა ნაწიბური მუშავდება ფრეზით-5, რომლითაც ხდება დეტალის უკანა სიგანის (B) ფორმირება. ტკეჩების ასარიდებლად ფრეზის-5 წინ დაყენებულია მიმჭერი-17. ვერტიკალურ შპინდელებს შორის განლაგებულია ზედა მიმჭერი-6. ვერტიკალური ფრეზის-5 გარეთ ნამზადი გადაადგილდება მარჯვენა მიმმართველი სახაზავის უკანა ნაწილსა და მარცხენა მიმმართველ სახაზავს-18 შორის. ნამზადის ზედა ნაწილი მუშავდება ზედა ჰორიზონტალური დანებიანი ლილვით-3, რომლითაც ხდება დეტალის სისქის (H_1) ფორმირება. ის აღჭურვილია წინა საყრდენით-4 და უკანა მიმჭერით.

ნახ. 154-ზე მოცემულია ფიცრების და ძელაკების დასამუშავებელი გრძივ-საფრეზავი ჩარხი C26-2M. კოლოფისებრი ფორმის სადგარზე-1 თანამიმდევრულად განლაგებულია ჰორიზონტალური ქვედა შპინდელის-2, ვერტიკალური მარჯვენა და მარცხენა შპინდელების-3 და ზედა ჰორიზონტალური შპინდელის-5 სუპორტები. დამატებით ჩარხზე შეიძლება დამონტაჟდეს სანარიმანდე სუპორტი-4. ჩარხიდან ნამზადის ამოგდების ასარიდებლად გათვალისწინებულია წრიაპისებრი საფარი-10. ჩარხის მიწოდების მექანიზმი განლაგებულია მუშა შპინდელების წინ და შედგება ორი ქვედა-13 და ორი ზედა-9 ვალცისაგან. ზედა ვალცების-9 ამძრავი განხორციელებულია დამოუკიდებელი ელექტროძრავიდან სარეგულირებელი შკივით სოლურ-ღვედური, კბილანური და ვარიატორის გადაცემების გავლით. ნამზადთან უკეთ შეჭიდულობისათვის ზედა ვალცები დაღარულია. სუპორტზე-8 დამონტაჟებულია ნამზადის მაგიდაზე-6 მიმჭერი გორგოლაჭები-7. გვერდიდან ნამზადი მიმმართველ სახაზავს-12 მიეჭირება ზამბარებიანი მიმჭერებით-11.

ნახ. 155-ზე მოცემულია ექვსშპინდელიანი გრძივ-საფრეზავი ოთხმხრივი ჩარხი TOGATTA-6N23 და ჩარხზე დამუშავებული დეტალების ნიმუშები.

ნახ. 156-ზე მოცემულია Beaver მოდელის ჩარხების ტექნოლოგიური სქემები. ჩარხის განმასხვავებელი თავისებურებებია: 1-დინამიკური დაბალანსებული შპინდელები; 2-შპინდელის პოზიცირების ციფრული სისტემა; 3-მიმმართველი სახაზავის აწყობა; 4-მიწოდების სიჩქარის რეგულირების ელექტრონული სისტემა; 5-მიწოდების სიჩქარის უსაფეხურო რეგულირება; 6-ერგონომიური კონტროლის მართვის პანელი.

ჩარხების ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 11.

დამატებითი ინფორმაცია მოცემულია EUMABOIS-ის ჯგუფში 02.04-სარანდი და გრძივ-საფრეზავი ჩარხები (02.04.06-ერთი გავლით ორი პერპენდიკულარული საბაზო ზედაპირის დასამუშავებელი სარანდი ჩარხები; 02.04.08-სამ - და ოთხმხრივი დასამუშავებელი სარანდი (გრძივ-საფრეზავი) ჩარხები; 02.04.09-სამ - და ოთხმხრივი დასამუშავებელი სარანდი (გრძივ-საფრეზავი) ჩარხები სანარიმანდე თავებით.

ცხრილი 11

მოდელი	TOGATTA-6 N23	Beaver 5230	Beaver 520	Beaver 618
დასამუშავებელი ნამზადის ზომები, მმ				
სიგანე	10-230	18-230	18-200	18-200
სისქე	7-160	8-160	8-120	8-120
სიგრძე	200	250	250	200
არანაკლებ				
იარალის ზომები (Dxd), მმ				
ვერტიკალურ შპინდელზე	110-180x40	125-200x40	—	110-180x40
ჰორიზონტალურ შპინდელზე	120-200x40	108-200x40		100-180x40
მიწოდების სიჩქარე, მ/წთ	6-30	45	45	6-30
შპინდელის რაოდენობა, ცალი	6	5	5	6
შპინდელის ბრუნთა სიხშირე, ბრ/წთ	6000	6000	6000	6000
ელექტროძრავების რაოდენობა, ცალი	8	8	7	8
ჯამური სიმძლავრე, კვტ	70	44,18	25,1	45,1
გაბარიტული ზომები, მ	4,67x1,76x1,76	3,76x1,89x1,75	3,96x1,35x1,55	3,825x1,635x1,73
მასა, კგ	4600	4000	2300	4400

Weinig საწარმოო ჯგუფის უნივერსალური ოთხმხრივი სარანდი-სანარიმანდე ჩარხები - Unimat 500 და Powermat 3000 განკუთვნილია ნებისმიერი მოცულობით და მოთხოვნილი სიზუსტით მაღალხარისხიანი პროფილური გრძივი მასალის დასამზადებლად. ჩარხების მაღალი მწარმოებლობის მოქნილობა უზრუნველყოფილია ჩარხის მუშა მოწყობილობების სწრაფად გადაწყობის სიადვილით.

Weinig საწარმო ჯგუფში შემავალი შვედური ფირმის – BAKO-ს ჩარხები - MAXI და NYDROMAT 30XL არის მაღალსიჩქარიანი ჩარხები წუთში 330 გრძივი მეტრი რანდვის სიჩქარით. ჩარხში NYDROMAT 6000 რანდვის სიჩქარე შეადგენს წუთში 650 გრძივ მეტრს.

Weinig საწარმო ჯგუფის არაერთი სარანდი-სანარიმანდე ჩარხი გაწყობილია სისტემით „JII-საწარმოს ორგანიზაციის ტექნოლოგიები ზუსტად გრაფიკით“. სანარიმანდე მოწყობილობები აღჭურვილია ინტერფეისის სისტემით, მჭრელი იარაღების მუშა მდებარეობაში ძალური საჩერების PowerLock და ჩარხის ფუნქციონალური დანიშნულების მრავალი გადაწყობის PowerCom მართვის სისტემებით, რომლებიც უზრუნველყოფს ჩარხის სწრაფ გადაწყობას. ასეთი ნოვაციურია ხუთშპინდელიანი ჩარხი Multipower.

Weinig საწარმო ჯგუფის გრძივი პროფილირების სისტემა CONTUREX ციფრული პროგრამული მართვით ოპერატორის მონაწილეობის გარეშე უზრუნველყოფს როგორც ავეჯის, ისე ფანჯრის ელემენტების დამუშავებას. რობოტ-დამკვეთი სპეციალური კამერის საშუალებით გამოიცნობს დასამუშავებელ დეტალს და აწვდის ჩარხში მაღალი სიზუსტით. ჩარხში დეტალის დაყენება-გასწორება ხდება დასამუშავებელ დეტალზე აღნიშნული შტრიხკოდით.

თავი VII. საფრეზავი ჩარხები

საფრეზავი ჩარხები განკუთვნილია სწორი, მრუდხაზოვანი, ბრტყელი და პროფილური ზედაპირების ფორმირებისათვის ფრეზვის მეთოდით, ხოლო სპეციალური სამარჯვების გამოყენებით შესაძლებელია მასზე შედარებით მარტივი ფორმების დამუშავებაც. ჩარხებში მჭრელ იარაღად გამოიყენება ჩამოსაცმელი, საკილოე, ფასონური და ცილინდრული ფრეზები.

დანიშნულებისაგან დამოკიდებულებით საფრეზავი ჩარხები იყოფა ორ ძირითად ჯგუფად: უნივერსალური, სხვადასხვა საფრეზავი ოპერაციის შესასრულებელი ჩარხები, პირგადასაღები-საფრეზავი და მრუდხაზოვანი დეტალების ფრეზვით დასამუშავებელი ჩარხები. კონსტრუქციული ნიშნით ასხვაგვარად საფრეზავ ჩარხებს: ერთშპინდელიანი და ორშპინდელიანი; შპინდელის ზედა და ქვედა განლაგებით; კოტასაჭრელი დგიმთამწით; ხელით ან მექანიკური მიწოდებით.

ნახ. 157-ზე მოცემულია ფრეზვის სქემები: 1-ფრეზვა სახაზით; 2-გამჭოლი ფრეზვა; 3-ფრეზვა თარგით და ქვედა საყრდენი რგოლით; 4-ფრეზვა ცალმხრივი სადებით; 5-ფრეზვა ორმხრივი სადებით; 6-ფრეზვა

ზედა რგოლით; 7-ფარის პერიმეტრის ფრეზვა თარგით და რგოლის ზედა განლაგებით.

ნახ. 157: 1-უკანა მიმმართველი სახაზავი; 2-მიმმართველი სახაზავის დასამაგრებელი ჭანჭიკები; 3-საფრეზავი თავი; 4-მიმმართველი სახაზავის რკალი; 5-წინა მიმმართველი სახაზავი; 6-დასამუშავებელი დეტალი; 7-ჩარხის მაგიდა; 8-საბჯენები; 9-სადებში დამაგრებული თარგი; 10-საყრდენი კედელი; 11-მიმჭერი; 12-საყელური; 13-საყრდენი რგოლი; 14-სადები.

ნახ. 158-ზე მოცემულია საფრეზავი ჩარხების პრინციპული სქემები:

I - ვერტიკალური ერთშინდელიანი ჩარხი ხელით მიწოდებით: 1-მაგიდა; 2-ნალოს მიმმართველები; 3-ჭრის კვანძი; 4-ელექტროძრავას დამაგრება; 5-საკისარი; 6-ჭრის კვანძის შინდელი; 7-ნალოს-3 გადაასადგილებელი მექანიზმის(8 და 10) დასამაგრებელი ბჯენი, 9-ჭრის კვანძის შკივი.

II - ვერტიკალური ერთშინდელიანი ჩარხი ხელით მიწოდებით (შკივის შინდელზე კონსოლური დამაგრება).

III - ვერტიკალური ერთშინდელიანი ჩარხი მექანიზირებული მიწოდებით: 1, 2 13, 14, 15-მიწოდის მექანიზმის ამძრავი; 3-მიწოდების მუშა ვარსკვლავა; 4-პირგადასაღები თარგის ბრუნვის ღერძი; 5-ნალო; 6-ნალოს მიმმართველები; 7, 8, 9-მიწოდების გამორთვის მექანიზმები; 10-სატერფულის-9 დაბრუნების ზამბარა; 11-ნალოზე-5 კორძი; 12-პირგადასაღები თარგის მუშა ვარსკვლავასთან-3 მიმჭერი ზამბარა.

IV - პირგადასაღები-საფრეზავი ჩარხი შინდელის ზედა განლაგებით: 1, 2-ჭრის კვანძის ქვედა კიდურა მდებარეობის ფიქსატორი; 3-ბჯენი; 4-სადგარი; 5-მჭრელი იარაღის დასამაგრებელი ვაზნა; 6-პირგადასაღები თარგის ფიქსატორი; 7-მაგიდა; 8-სადგარი; 9-მაგიდის მიმმართველი; 10-მაგიდის გადაადგილების საჭერი.

V - კარუსელურ-საფრეზავი ჩარხის ჭრის კვანძი: 1,3-ჰაერსატარი; 2-ონკანი; 4-მიმმართველი გორგოლაჭები; 5-ჭრის კვანძის პნევმომიჭერი; 6-ჭრის კვანძის სუპორტი; 7-ჭრის კვანძის ნალო; 8-ჭრის კვანძის ელექტროძრავას ვერტიკალური გადაადგილების მექანიზმი; 9-პირგადასაღები გორგოლაჭის ნალო: 12, 14-ჭრის კვანძის ვერტიკალური გადაადგილების მექანიზმი; 13-ჭრის კვანძის მოძრავი დგარი.

VI - კარუსელურ-საფრეზავი ჩარხის მაგიდის ბრუნვის მექანიზმი: 1, 2, 3, 7-მაგიდის ბრუნვის ამძრავის მექანიზმი; 4, 5-კონუსური ფრიქციული ქურო; 6, 8-მიწოდების ჩართვის და გამორთვის მექანიზმი; 7-მაგიდის ბრუნვის ჭია წყვილი; 9-მაგიდა.

VII - პირგადასაღები-საფრეზავი ჩარხი ნამზადის და მოდელის ცენტრების თანაღერძული განლაგებით: 1, 3-ნამზადის და მოდელის

ბრუნვის ამძრავის მექანიზმი; 2-მოდელი; 4-დასამუშავებელი ნამზადი; 5-პირგადასაღები გორგოლაჭის-8 და ფრეზის-6 განივი გადაადგილების მექანიზმი; 7-ფრეზის-6 და გორგოლაჭის-8 ამძრავი.

VIII - პირგადასაღები საფრეზავი ჩარხი: 1-მბრუნავი მოდელი; 2-კოპირ-გორგოლაჭი; 3-მოძრაობის გადამცემი დეტალი; 4-ჩანგალი; 5-შტანგი დგარით; 6-ბერკეტების სისტემა; 7-ტრავერსა.

IX - ერთშპინდელიანი პირგადასაღები-საფრეზავი ჩარხი სუპორტის ჰორიზონტალური გადაადგილებით: 1-მოდელი; 2-პირგადასაღები გორგოლაჭი; 3-მოდელის და ნამზადის-4, სინქრონული ბრუნვის კბილანა თვალი; 5-ფრეზი; 6-განივი საფრეზავი სუპორტი; 7, 8-კოპირ-გორგოლაჭის და ფრეზის მდებარეობის რეგულირების მექანიზმი; 9-გრძივი სუპორტი; 10-სუპორტის-9 გადაადგილების ხრახნი; 11-მიმმართველები; 12-სუპორტის-6 გადაადგილების ტვირთი პირგადასაღები გორგოლაჭის-2 მოდელთან-1 და ფრეზის-5 ნამზადთან-4 მისაჭერად.

X, XI, XII - კარუსელურ-საფრეზავ ჩარხებში ფრეზების განლაგების და მაგიდების ბრუნვის სქემები.

XIII - მბრუნავი ვარსკვლავითი პირგადასაღებ-საფრეზავ ჩარხში ნამზადის მიწოდების მექანიზმი.

7.1. ჩარხები შპინდელის ქვედა განლაგებით

საფრეზავ ჩარხებს შპინდელის ქვედა განლაგებით აქვთ შემდეგი მოდიფიკაციები: ხელით მიწოდების - პროფილური ფრეზვისათვის სახაზავით, რგოლით და კოპირით; კოტასაჭრელი დგიმთამწით და მექანიკური მიწოდებით.

ნახ. 159-ზე მოცემულია ერთშპინდელიანი ხელით მიწოდების ჩარხი ΦСА. ჩარხის სადგარში ჩამონტაჟებულია შპინდელის სუპორტი-7. სუპორტის გადადგმა სიმაღლეზე ხდება მქნევართი-11. სადგარზე შემოდან უძრავად დაყენებულია მაგიდა-4. მიმმართველი წინა-9 და უკანა-5 სახაზავები განკუთვნილია დასამუშავებელი ნამზადის ბაზირებისათვის. ჩარხიდან ნამზადის უკან ამოგდების ასაცილებლად გათვალისწინებულია სამუხრუჭო სექტორი-6. მბრუნავი ინსტრუმენტი დახურულია შემოღობილობით-8. შპინდელი-14 ბრუნვით მოძრაობას იწყებს ელექტროძრავადან-13 სოლურ-ღვედური გადაცემით. ღვედის დაჭიმულობა ხდება მქნევართი-12. საფრეზავი ჩარხი მძიმე სამუშაოებისათვის დამატებით აღჭურვილია საბრუნავ ბჯენზე-16 დაყენებული საკისრებიანი საყრდენით-15.

ზოგიერთი საფრეზავი ჩარხის დგიმთამწე აღჭურვილია პნევმო-ჰიდრავლიკური ამძრავით (ნახ. 160). დგიმთამწეს აყენებენ

მიმმართველზე-2. მის შუა ნაწილში დამაგრებულ ამძრავ ვარსკვლავაზე-13 და ოთხ ამყობ ვარსკვლავაზე-8 გადაჭიმულია ჯაჭვი-9. პნევმოცილინდრის-10 ჭოკი აღჭურვილია კბილანა ლარტყით-11, რომელიც ედება კბილას-12. ლარტყის მეორე ბოლო შეერთებულია ჰიდროცილინდრის-15 ჭოკთან, რომელსაც ზეთი მიეწოდება ავზიდან-17. ჰაერის წნევით მიწოდების დროს პნევმოცილინდრის ჭოკი გადაადგილებს კბილანა ლარტყას, დაბრუნდება კბილანა-12. ამ დროს ჯაჭვური გადაცემით განხორციელდება დგიმთამწის მიწოდება. დგიმთამწის უკანა სვლა სრულდება სამიმოსვლო პნევმოგამანაწილებლის ბრძანებით. დგიმთამწის მუშა სვლის სიჩქარე რეგულირდება ზეთის ხარჯის ცვალებადობით სახელურით-16.

საფრეზავ ჩარხებში მექანიკურ მიწოდებას ავტომიმწოდით (ნახ. 161) იყენებენ სწორხაზოვანი დეტალების დამუშავების დროს. სვეტზე-10 დაყენებულია საბრუნო ბრჯენი-8, რომელზედაც შტანგით-4 დაკიდებულია ავტომიმწოდი-2. ნამზადი ჭრის ზონას მიეწოდება ავტომიმწოდის მბრუნავი გორგოლაჭებით-1. ჩარხის აწყობა დამუშავების სისქეზე და სიგანეზე ხდება ავტომიმწოდის გადადგმით საჭირო სიმაღლეზე და სიგანეზე, ხოლო არამუშა მდებარეობაში დასაყენებლად საჭიროა მისი შემობრუნება სვეტის ღერძის ირგვლივ.

ნახ. 162-ზე მოცემული T45 საფრეზავი ჩარხის კონსტრუქციის თავისებურებანია: გვერდითი კოტასაჭრელი დგიმთამწე; მიმმართველი სახაზავი მრიცხველით; შპინდელის ბრუნვის რევერსი; შპინდელის აწევის და დახრის ორი ელექტრონული შპინდელი; შპინდელის მოტორიზებული აწევა და დახრა; სარეგულირებელი მიმმართველი სამი რეგულირებით; მართვის საკიდი სარეგულირებელი პანელი.

ნახ. 163-ზე მოცემული T451 საფრეზავი ჩარხის კონსტრუქციის თავისებურებანია: სარეგულირებელი მიმმართველი; შპინდელის აწევის ვიზუალიზატორი; დახრის გრავიტაციული ინდიკატორი.

ნახ. 164-ზე მოცემული T45 FAST-HSK საფრეზავი ჩარხის კონსტრუქციის თავისებურებაა იარაღის სწრაფი შეცვლის სისტემა.

ნახ. 165-ზე მოცემული T220 საფრეზავი ჩარხის კონსტრუქციის თავისებურებანია: მოძრავი ფრონტალური მაგიდა; საცვლელი შპინდელი; დამატებითი სადები; სიჩქარის უსაფეხურო შეცვლის ინვერტორი; სამაგრების კვანძის ვერტიკალური რეგულირება-პნევმატიკური, ჰორიზონტალური კი - მქნევარათი.

ჩარხების ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 12.

მოდელი	TP-220	T45	T45 FAST-HSK	T451	AC 1
დასამუშავებელი ნამზადის უდიდესი სისქე, მმ	180	-	-	-	140
მაგიდის გაბარიტული ზომები LxB, მმ	1200x705	1200x730	1200x800	1100x750	900x500
ფრეზის გარე ჩასმის დიამეტრები, მმ	320/ 32	-	-	300	180/32
შპინდელის ბრუნთა სიხშირე, ბრ/წთ	3000; 4500; 6000; 7000; 10000	1500; 3000; 4500; 6000; 8000; 10 000	2900; 4400; 6000; 8000; 10 000	-	6000; 8000
დგიმთამწის ზომები, მმ	760x500	-	-	-	900x215
კოტასაჭრელი დგიმთამწის სვლა, მმ	1050	-	-	-	900
ელექტროძრავას სიმძლავრე, კვტ	7,5	7,5	7,5	3	3
გაბარიტული ზომები, მ	2,6x1,2x1,3	-	-	-	0,7x0,9x1,2
მასა, კგ	800	920	920	-	360
შპინდელის დახრის კუთხე, გრად.	-	-10; +45	-5/+45	-45; +45	-5; +30
შპინდელის სვლა, მმ	-	210	210	-	-
ხმაურის დონე, დცბ	-	75,3	75,3	-	-

დამატებითი ცნობები მოცემულია EUMABOIS-ის ჯგუფში 02.04 სარანდი და გრძივ-საფრეზავი ჩარხები (02.04.10-ერთი და მრავალმხრივი დასამუშავებელი ტორსული საფრეზავი ჩარხები; 02.04.11-საფრეზავი ჩარხები მუშა მაგიდით).

7.2. ჩარხები შპინდელის ზედა განლაგებით

ჩარხები შპინდელის ზედა განლაგებით არის ხელით და მექანიზებული მოწოდებით, კარუსელური - ერთშპინდელიანი და ორშპინდელიანი.

ნახ. 166-ზე მოცემულია BΦK-2 ჩარხის საერთო ხედი შპინდელის ზედა განლაგებით. ჩარხის სადგარზე განლაგებულია მაგიდა-3 და შპინდელის სუპორტი-6. სუპორტზე დამაგრებულია ელექტროშპინდელი-7, რომლის ბოლოზე მაგრდება ფრეზი-11. იარაღის მოწოდება დამუშავების სიღრმეზე ხდება შპინდელის სუპორტის ვერტიკალური გადაადგილებით პნევმოამძრავის სატერფულით-13. სუპორტის გადაადგილების სიღრმე განისაზღვრება საბჯენი ხრახნით-9, რომელიც ურთიერთქმედებს სვლის

შემზღუდველთან-8. კილოს სხვადასხვა სიღრმეზე დასამუშავებლად ჩარხის სწრაფი გადაწყობისათვის გამოიყენება საბრუნ თავში-10 ჩახრახნილი შემზღუდველები. დეტალების გრძივი დამუშავების დროს გამოიყენება მაგიდა-3 და მიმართველი სახაზავი. პირგადასაღები სამუშაოების დროს თარგში ჩაწყობილი ნამზადების მიწოდება ხდება ხელით.

ნახ. 167-ზე მოცემული ორშპინდელიანი საფრეზავი კარუსელური ჩარხი $\Phi 2K-2$ განკუთვნილია დეტალის მრუდხაზოვანი ნაწიბურების დასამუშავებლად. საფრეზავი სუპორტები-6 დამონტაჟებულია საბრუნ ბჯენებზე-7 და აქვს სიმაღლეზე გასაწყობი ვერტიკალური გადაადგილება. კარუსელური მაგიდა-2 ბრუნვით მოძრაობას იწყებს მუდმივი დენის ელექტროძრავითი ჭია რედუქტორის გავლით. მაგიდაზე განლაგებულია წრიული T-სებრი კილოები მოსახსნელი თარგების დასამაგრებლად. მაგიდაზე დამაგრებულ თარგში-9 ხდება ნამზადის ჩატვირთვა და მისი ორიენტაცია საკოპირე ნაწიბურის და საბაზო საბჯენების მიმართ. ნამზადი ჩაიჭირება პნევმატიკური მიმჭერით-8. მაგიდის ბრუნვის დროს ნამზადი მუშავდება კონტურზე ფრეზით-4 თარგის საკოპირე ნაწიბურის ფორმის შესაბამისად.

ნახ. 168-ზე მოცემული VEK-810A ჩარხის კონსტრუქციული თავისებურებანია: მაღალსიჩქარიანი შპინდელი, რომელიც უზრუნველყოფს ფრეზვის მაღალ ხარისხს, რაც ზედაპირის შემდგომ მექანიკურ დამუშავებას არ მოითხოვს; გადიდებული მუშა მაგიდა და თარგის ავტომიმწოდი.

ნახ. 169-ზე მოცემული ჩარხი $2\Phi K-320$ განკუთვნილია ხის, ძვლის და პლასტმასის დეტალების მოცულობითი ფორმების კოპირების მეთოდით დამუშავებისათვის. ჩარხის მაგიდაზე ერთდროულად მაგრდება ორი ნამზადი და დეტალი-თარგი. ზედა მოძრავ ტრავერსზე დამონტაჟებულია ორი მაღალსიჩქარიანი ვერტიკალური მოტორ-შპინდელი: პროფილის მოგორვა ხდება ტრავერსის ხელით გადაადგილებით საკოპირე თითთან ერთად თარგის გასწვრივ; ამასთანავე თანამიმდევრულად, სხვადასხვა დიამეტრის კიდური ფრეზებით ხდება მოცემული პროფილის შავი, ნახევრად სუფთა და სუფთა ფრეზვა.

ნახ. 170-ზე მოცემული K Φ -80M ჩარხის კონსტრუქციული თავისებურებანია: შპინდელის გადაადგილება ელექტროამძრავით; საკოპირე მოწყობილობა; მაღალსიჩქარიანი შპინდელი.

საკოპირე-საფრეზავი მისადგომი $\Delta 300 K1$ (ნახ. 171) განკუთვნილია $\Phi C-1$ საფრეზავი ჩარხის ტექნოლოგიური შესაძლებლობების გასაფართოებლად. მისი ტექნიკური მახასიათებლებია: მაგიდის ზომა, მმ-250x600; მრუდხაზოვანი პროფილის სიღრმე, მმ,-180; ფრეზვის სიგრძე - შეესაბამება ჩარხის დგიმთამწის სვლას; მიმჭერების რაოდენობა - 2

ცალი. ჩარხების ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 13.

დამატებითი ინფორმაცია მოცემულია EUMABOIS-ის ჯგუფში 02.04-სარანდი და გრძივ-საფრეზავი ჩარხები (02.04.13-საფრეზავი ჩარხები შპინდელის ზედა განლაგებით; 02.04.14-კომპიუტერიზებული საფრეზავი ჩარხები შპინდელის ზედა განლაგებით).

7.3. პირგადასაღები ჩარხები

ასხვაგვებენ პირის გადაღების ორ სახეს: მოცულობითს (ნახ. 172-ა) და ზედაპირულს (ნახ. 172-ბ). მერქნის ბოჭკოების მიმართ ფრეზვის მიმართულებისგან დამოკიდებულებით მოცულობითი პირის გადაღება არის განივი და გრძივი.

განივი პირის გადაღება ხორციელდება მხოლოდ განივი მოწოდებით ან განივი და დამატებით გრძივი მოწოდებებით. გრძივი პირის გადაღება ხდება ნამზადის ცენტრებში ბრუნვით და საფრეზავი თავის კოპირისაგან განივი და გრძივი (ნამზადის ღერძის პარალელური) მიწოდებებით. რთული სიმრუდის ზედაპირული პირის გადაღება ხორციელდება სფერული ფრეზით კოპირიდან მისი ვერტიკალური და ორი ურთიერთმართობული მოძრაობების მიწოდებებით.

ნახ. 173-ზე მოცემული საფრეზავი ჩარხი განკუთვნილია მოცულობითი პირის გადაღებისათვის განივი მოწოდებით. დანებიანი თავი-1 ამუშავებს მბრუნავ დეტალს-2 მის მთელ სიგრძეზე. დეტალის საჭირო ზომის და ფორმის მიღება უზრუნველყოფილია დანებიანი თავის პროფილით და კოპირების ფორმით (3 და 4). ნამზადი მიეწოდება განივი მიმართულებით.

ცხრილი 13

მოდელი	VFK-810A	2ΦK-320	KΦ-80 M	G-80
მანძილი შპინდელიდან სვეტამდე, მმ	800	—	800	800
მაგიდის აწევა, მმ	200	—	—	
მაგიდის ზომები, მმ	1500x1150	-	800x600	800x600
მაგიდის მობრუნების კუთხე, გრად.	45	—	45	45
მაგიდის ვერტიკალური სვლა, მმ	150	—	170	150
შპინდელის ბრუნთა სიხშირე, ბრ/წთ	10000 20000	18 000	9000 18 000	9000 18000
სიმძლავრე, კვტ	4,0	2,0	3/3,75	2,2
გაბარიტული ზომები, მ	1,5x1,8x1,66	1,4x1,65x1,4	1,35x0,8x1,855	1,35x0,8x1,82
მასა, კგ	450	500	400	360

				გაგრძელება
საფრეზავი შპინდლების რაოდენობა, ცალი	-	2	-	-
დასამუშავებელი დეტალის ზომები, მმ სიგრძე	-	1000	-	-
სიგანე		320		
დიამეტრი		320		
მანძილი შპინდელიდან მაგიდამდე, მმ	-	-	25-275	195
შპინდელის ვერტიკალური სვლა, მმ	-	-	80	80

ნახ. 174-ზე მოცემული ჩარხი განკუთვნილია მოცულობითი პირის გადაღებისათვის განივი და დამატებით გრძივი მიწოდებებით. ცენტრებში დაყენებული მოდელი-4 ასრულებს ბრუნვით მოძრაობას. მასთან სინქრონულად ბრუნავს ცენტრებში ჩამაგრებული ნამზადი-2, რომელიც მოდელთან დაკავშირებულია კბილანა გადამცემებით-3. საკოპირე გორგოლაჭი-5 გადაგორდება მოდელზე და მისი შტანგის მეშვეობით მუშა სუპორტი-9 და მასზე დამონტაჟებული დანებიანი თავი-1 გადაადგილდება განივი მიმართულებით მოდელის პროფილის შესაბამისად. ნამზადის მთელ სიგრძეზე დამუშავებისათვის სუპორტის გრძივი მიწოდება ხორციელდება სავალი ხრახნით-6, რომელიც გადაადგილებს ბლოკს-8 მიმმართველებზე-10.

ნახ. 175-ზე მოცემული ჩარხი განკუთვნილია მოცულობითი პირის გადაღებისათვის გრძივი მიწოდებით (1-დანებიანი თავი; 2-ნამზადი; 3-კბილანა გადამცემები; 4-მოდელი; 5-საკოპირე გორგოლაჭი).

დამატებითი ინფორმაცია მოცემულია EUMABOIS-ის ქვეჯგუფში 02.04.15-საფრეზავი პირგადასაღები ჩარხები; ქვეჯგუფში 02.04.16-ფასონური დეტალების დასამუშავებელი ორმხრივ საფრეზავი (და სახეხი) კომპიუტერიზებული ჩარხები.

თავი VIII. კოტასაჭრელი ჩარხები

კოტასაჭრელი ჩარხები გამოიყენება ჩარჩოს და ყუთის კონსტრუქციის დეტალებში კოტების და ყუნწების ამოსაჭრელად.

ჩარჩოს შესაკვრელად ძირითადად გამოიყენება ძელაკები, ამასთანავე მოკლე ძელაკის ტორსზე ხდება კოტის-5 ფორმირება, ხოლო გრძელი ძელაკის ტორსზე - ყუნწი-1 (ნახ. 176). კოტის ელემენტებია: გვერდითი წახნაგი-2, მხარულები-4 და ტორსის წახნაგი (წვერო)-3. კოტა

ხასიათდება სისქით „ა“, სიგანით „ბ“ და სიგრძით „ლ“. კოტები შეიძლება იყოს ცალმაგი-5, ორმაგი-6 და მრავალჯერადი-7.

ყუთის კოტები გამოიყენება ფიცრის დეტალების ყუთებად შესაკვრელად, ამიტომ მათი ფორმირება ხდება ფიცრის ტორსის მთელ ნაწიბურზე. ძირითადად გამოიყენება ყუთის სწორკუთხა კოტები (ნახ. 177-1), შედარებით იშვიათად - ტრაპეციული „მერცხლისკუდა“ კოტები (ნახ. 177-2).

შესასრულებელი სამუშაოს მიხედვით კოტასაჭრელი ჩარხები იყოფა სამ ჯგუფად: 1. ჩარხოს კოტების ამოსაჭრელი; 2. ყუთის კოტების ამოსაჭრელი; 3. კბილა კოტების ამოსაჭრელი.

კოტასაჭრელი ჩარხები ჩარხოს კოტებისათვის კონსტრუქციული ნიშნით იყოფა ცალმხრივ და ორმხრივ ჩარხებად. ყუთის სწორკუთხა კოტების ამოსაჭრელი ჩარხები შეიძლება იყოს ხელით, მექანიზებული და კონვეიერული მოწოდებებით, ხოლო „მერცხლისკუდა“ კოტებისათვის - მრავალშპინდილიანი და უნივერსალური ერთშპინდილიანი.

ჩარხოს კოტების ფორმირება ხდება შემდეგი ტექნოლოგიური სქემით: მრგვალი განივი ხერხით ნამეტის ჩამოჭრა, დისკური ფრეზით ყუნწის ფორმირება (ნახ. 178-1), ტორსული ფრეზით კი - ერთდროულად კოტის გვერდითი წახნაგების და მისი მხარულების ფორმირება (ნახ. 178-2).

ყუთის კოტები ფორმირდება ორსაჭრისიანი გამოსაჭრელი ფრეზების ანაწყობით (ნახ. 179). ზოგიერთ კოტასაჭრელ ჩარხში ჩარხოს კოტის გვერდითი წახნაგები ფორმირდება ცილინდრული ფრეზით განივი ფრეზვის მეთოდით (ნახ. 180). პროფილური მხარულების მისაღებად გამოიყენება გამოსაქვეში ფრეზები (ნახ. 181).

კბილა კოტები (ნახ. 181-01) გამოიყენება საწარმოო ნარჩენების გრძივი გადაბმისათვის შეწებებული ძელების, საავეჯო ფარების და სხვა ნაკეთობების დასამზადებლად.

8.1. კოტასაჭრელი ჩარხები ჩარხოს კოტებისათვის

კოტასაჭრელ ჩარხებში ჩარხოს კოტებისათვის მჭრელ იარაღებად გამოიყენება მრგვალი ხერხები, დისკური საკილოე ფრეზები და კოტასაჭრელი თავები.

ნახ. 182-ზე მოცემულია ცალმხრივი კოტასაჭრელი ჩარხი III0-16-4M. სადგარზე-1 თანამიმდევრულად განლაგებულია სუპორტები მჭრელი იარაღებით, რომლებიც დამაგრებულია ელექტროძრავას ლილვებზე. პირველი სუპორტი მრგვალი ხერხით-9 განკუთვნილია ნამზადის მოცემულ სიგრძეზე დახერხვისათვის ან ირიბპირა ტორსვისათვის. ერთმანეთის თავზე განლაგებული მეორე და მესამე სუპორტები

კოტასაჭრელი ფრეზებით-10 განკუთვნილია კოტის მხარულების გამომუშავებისათვის. მეოთხე სუპორტი დისკური ფრეზით-12 განკუთვნილია ყუნწის გამომუშავებისათვის.

სადგარის გვერდზე მიმაგრებულ მრგვალ მიმმართველებზე-13 გორგოლაჭებით გადაადგილდება დგიმთამწე-5. დასამუშავებელი მასალის ბაზირებისათვის და დამაგრებისათვის დგიმთამწეზე გათვალისწინებულია მიმმართველი სახაზავი-6, საყრდენი ძელაკი-4, საბჯენი-2 და ჰიდრომიმჭერები-7. დგიმთამწის მუშა მაგიდის დახრილად დაყენება ხდება ხრახნული მექანიზმით.

ნახ. 183-ზე მოცემული ორმხრივი კოტასაჭრელი ჩარხი განკუთვნილია ჩარჩოს და კარკასის კონსტრუქციის დეტალების ორივე მხარეს კოტების და ყუნწების გამომუშავებისათვის. ჩარხის სადგარზე განლაგებულია ორი სვეტი. დასამუშავებელი დეტალის მოცემულ სიგრძეზე ჩარხის აწყობისათვის მარცხენა სვეტის გადაყენება სადგარის მიმმართველზე ხდება ელექტრომექანიკური ამძრავით.

თითოეულ სვეტზე დამონტაჟებულია სუპორტები ოთხი ინსტრუმენტული შპინდელით. ნამზადის მიწოდების მიმართულებით პირველ მარცხენა და მარჯვენა შპინდელებზე დამაგრებულია ხერხები-1 მოცემულ ზომაზე დეტალის ტორსვისათვის. მეორე ჩასაჭრელ სუპორტზე მაგრდება დისკური საყუნწე ფრეზები-2, ხოლო მესამე სუპორტზე - კოტასაჭრელი ფრეზები-3 კოტის გამომუშავებისათვის.

დასამუშავებელი ნამზადის მიწოდების მექანიზმი შედგება ორი პარალელური ჯაჭვური კონვეიერისაგან-4. ჯაჭვი ბრუნვით მოძრაობას იწყებს ელექტროძრავადან-13 ჭია რედუქტორის-12, ჯაჭვური გადაცემის-11 და ლილვის-7 გავლით. დეტალის ბაზირებისათვის ჯაჭვის რგოლებზე მოცემული ბიჯით დამაგრებულია საბჯენები-8. ნამზადს ზემოდან მიეჭირება სოლიანი ღვედი-5 სამბარებიანი გორგოლაჭებით-6. ჯაჭვი ბრუნვით მოძრაობას იღებს ლილვიდან-7 კბილანური გადაცემით-10 და კარდანული ტელესკოპური შეერთებით-9.

კოტასაჭრელ ჩარხებში ჩარჩოს კოტების გამომუშავებისათვის გამოიყენება უნიფიცირებული სუპორტები. ნახ. 184-1-ზე მოცემულია ორკოორდინატიანი სუპორტი. ელექტროძრავა-1 მასზე დამაგრებული ხერხით-2 დამონტაჟებულია ჰორიზონტალურ ფილაზე-3, რომლის სიმაღლეზე გადანაცვლება ხდება ვერტიკალური ფილით-4. ხერხის ჰორიზონტალური გაწყობა ხდება ხრახნით-10, ხოლო ვერტიკალური გაწყობა - ხრახნით-6. სუპორტი საჭირო მდებარეობაში ფიქსირდება საჩერებით (5 და 9). გადაადგილების სიდიდეების ათვლა ხდება სახაზავების-8 სკალაზე და ლიმბზე-7.

ნახ. 184-2-ზე მოცემული სამკოორდინატიანი სუპორტი განკუთვნილია გარკვეული კუთხით კოტასაჭრელი სამუშაოების შესასრულებლად. ელექტროძრავა მასზე დამაგრებული ფრეზით-12 დამონტაჟებულია საბრუნ ფილაზე-13.

ჰორიზონტალური ფილის გადანაცვლება შეიძლება სადგარის ვერტიკალურ მიმართველზე. სუპორტის აწყობისათვის მჭრელ იარაღს გადაადგილებენ ვერტიკალური და ჰორიზონტალური მიმართულებებით ან დახრიან გარკვეული კუთხით. სუპორტი საჭირო მდებარეობაში ფიქსირდება საჩერით-15.

ნახ. 185-ზე მოცემულია Beaver 3825 ავტომატური ორმხრივი კოტასაჭრელი ჩარხის საერთო ხედი. ჩარხის კონსტრუქციული თავისებურებებია: ექვსი საჭრელი სუპორტი (ოთხი სახერხი, ორი - საფრეზავი); კონვეიერი მოწოდების სიჩქარის უსაფეხურო რეგულირებით; ზედა ამძრავიანი მიმჭერი მოწყობილობა; მართვის ციფრული ბლოკი.

ნახ. 186-ზე მოცემულია GT4S ჩარხის საერთო ხედი. ჩარხის კონსტრუქციული თავისებურებებია: ოთხი საჭრელი სუპორტი; ხელით მიწოდების დგიმთამწე ნამზადის ავტომატური მიმჭერით.

ნახ. 187-ზე მოცემულია MX-2108 A ჩარხის საერთო ხედი.

ჩარხების ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 14.

ცხრილი 14

მოდელი	Beaver 3825	GT4S	MX-2108A	III O-16-4M
ნამზადის სისქე, მმ	5-85	-	არანაკლებ 108	160
ნამზადის სიგრძე, მმ	200-2500	-	არანაკლებ 100	-
ნამზადის სიგანე, მმ	-	-	არანაკლებ 340	400
მიწოდების სიჩქარე, მმ/წთ	5,5 - 17,3	-	-	2,5-15
საფრეზავი შპინდელის ბრუნთა სიხშირე, ბრ/წთ	7500	3000	4900	3000
სახერხი ლილვის ბრუნთა სიხშირე, ბრ/წთ	-	4500	4100	3000
ხერხის დიამეტრი, მმ	-	250	250	-
გაბარიტული ზომები, მ	4,75x3,10x1,63	1,69x0,86x1,2	1,95x1,70x1,30	2,10x1,55x1,5
მასა, კგ	4200	510	-	1250
კოტასაჭრელი დგიმთამწის ზომები, მმ	-	-	600 x 1000	-
ფრეზის დიამეტრი, მმ	-	-	170	-
ჯამური სიმძლავრე, კვტ	20,6-34,2	-	13	10,3

8.2. კოტასაჭრელი ჩარხები ყუთის კოტებისათვის

კოტასაჭრელი ჩარხები ყუთის კოტებისათვის განკუთვნილია სწორი, კბილა და „მერცხლისკუდა“ კოტების გამომუშავებისათვის.

ნახ. 188-ზე მოცემულია ШПК-40 ცალმხრივი კოტასაჭრელი ჩარხის საერთო ხედი. ჩარხის ტექნიკური მახასიათებლებია: დასამუშავებელი ნამზადის სიგანე: 400 მმ - სწორი საყუთე კოტების ფორმირების დროს; 110 მმ - კბილა კოტების ფორმირების დროს; ერთდროულად შეიძლება დამუშავდეს რამდენიმე ნამზადი (პაკეტი), პაკეტის ჯამური სისქე - არა უმეტეს 100 მმ; ნამზადის სიგანე - არანაკლებ 250 მმ; გამომუშავებული კოტების უდიდესი სიგრძე: სწორის-50 მმ; კბილასი-10 მმ.

თუჯის კოლოფისებრი ფორმის სადგარზე დამონტაჟებულია ჰორიზონტალური საფრეზავი ლილვი-4, ასაწევი მაგიდა-5 და ჰიდროაგრეგატი-2. საფრეზავი თავის შპინდელზე მაგრდება საცვლელი ფრეზების კომპლექტები. შპინდელი დამონტაჟებულია ორ საყრდენზე. მარჯვენა საყრდენია ორი რადიალურ-საბჯენი საკისარი, ხოლო მარცხენა - ადვილად მოსახსნელი რადიალურ-სფერული ბურთულა საკისარი.

შპინდელი ბრუნვით მოძრაობას იღებს ელექტროძრავადან-10 ღვედური გადაცემებით. ჰიდროცილინდრით-11 მაგიდა გადაადგილდება სადგარის მიმართველებში ვერტიკალური მიმართულებით. ნამზადს-9 აყენებენ მაგიდაზე. მისი ბაზირება ხდება მარცხენა ან მარჯვენა მიმართველი სახაზავებით და წინა ტორსული საბჯენით-7. კოტის მოცემული სიგრძის უზრუნველყოფა ხდება ტორსული საბჯენის რეგულირებით. ნამზადს მაგიდაზე ამაგრებენ ჰიდრომიმჭერებით-8. ჩარხის ზედა ნაწილში ბურბუშელას მოცილებისათვის დაყენებულია გარსაცმი. სადგარის მარცხენა მხარეს განლაგებულია ჰიდროპანელი, რომელზედაც დამონტაჟებულია ჰიდროგამანაწილებლები, მცველი სარქველი და მაგიდის გადაადგილების სიჩქარის სარეგულირებელი დროსელი.

ჩარხის ჰიდროამძრავი უზრუნველყოფს მაგიდის წინსვლით-უკუსვლით გადაადგილებას შემდეგი ციკლით: მაგიდაზე ნამზადის ჩაჭერა, მაგიდის მუშა სვლა, მაგიდის უქმი სვლა, ნამზადის მოშვება.

8.3. კოტასაჭრელი ჩარხები კბილა კოტებისათვის

კოტასაჭრელი ჩარხები კბილა კოტებისათვის აგებულია ორი ტექნოლოგიური სქემით: საფრეზავი კოტასაჭრელი (ნახ. 189-1) და სახერხი კოტასაჭრელი (ნახ. 189-2).

საფრეზავ კოტასაჭრელ ჩარხებში (ნახ. 189-1) ვერტიკალურ შპინდელზე დამაგრებულია კბილა ფრეზი (სქემა 1), ხოლო დეტალი მიეწოდება ჰორიზონტალური მიმართულებით. ჩარხებში დგიმთამით (სქემა 2) ნამზადის მიწოდების მიმართულებით ჯერ განლაგებულია

სატორსი ხერხი, შემდეგ კი - საფრეზავი შპინდელი. სქემაზე 3 მოცემულია ცალმხრივი კონვეიერული მიწოდების ჩარხი სატორსი ხერხით.

საფრეზავი კოტასაჭრელი ჩარხები განკუთვნილია დეტალის სისქეზე კოტების ფორმირებისათვის, ხოლო დეტალის სიგანეზე კოტის ჩასაჭრელად გამოიყენება სახერხი კოტასაჭრელი ჩარხები (ნახ. 189-2). ჩარხებში მჭრელ იარაღად გამოიყენება დისკური ხერხების კონუსური ანაწყობი კონუსის კუთხით α_1 , რომელიც კბილა კოტის დახრის კუთხის α ტოლია. ჩარხები აღჭურვილია სატორსი ხერხით და მიწოდების დგიმთამწით ან კონვეიერით.

Weinig საწარმოო ჯგუფში შემავალი ფირმა Grecon სპეციალიზებულია მაღალმწარმოებლური კოტათი გადასაბმელი დანადგარების წარმოებაზე.

ვერტიკალური და ჰორიზონტალური კოტათი გადასაბმელი CombiPact სერიის დანადგარების კონსტრუქციული თავისებურებაა შეწყვილებული საფრეზავი კვანძი. ერთდროულად მაღალი სიჩქარით ორი მოპირდაპირე მხარის ფრეზვა მნიშვნელოვნად ზრდის მწარმოებლობას.

კოტათი გადასაბმელი დანადგარი PowerJoint CF300-5 განკუთვნილია მასიური მერქნიდან საკონსტრუქციო ძელის, ასევე ორ- და სამშრიანი კოჭის წარმოებისათვის. დანადგარის უპირატესობაა კოტის ფრეზვა ქვემოდან ზევით, რის შედეგადაც დეტალის გარე მხარეზე არ წარმოიქმნება ჩამონახეთქები და დეტალების შეერთება ხდება წანაცვლების გარეშე.

დამატებითი ინფორმაცია მოცემულია EUMABOIS-ის ქვეჯგუფებში: 02.06.01-კოტასაჭრელი ჩარხები ჩარჩოს კოტების გამომუშავებისათვის; 02.06.02-კოტასაჭრელი ჩარხები მომრგვალებული კოტების ფრეზვისათვის; 02.04.12-კბილა კოტების საფრეზავი ჩარხები.

თავი IX. საბურღი ჩარხები

საბურღი ჩარხები განკუთვნილია ბურღვის, ბურღვასთან კომბინირებული საბურღ-სატეხი და საბურღ-საფრეზავი ოპერაციების შესასრულებლად, რისთვისაც გამოიყენება: ბურღები ცილინდრული ნახვრეტების მისაღებად; ბურღები კვადრატულ ღრუ სატეხთან მართკუთხა ნახვრეტების და ბუდეების მისაღებად; კიდური ფრეზები ცილინდრული ნახვრეტების და გრძივი ბუდეების მისაღებად.

ამის გამო საბურღი ჩარხები დაყოფილია სამ ჯგუფად: საბურღი, საბურღ-სატეხი და საბურღ-საფრეზავი.

თითოეული ჯგუფის ჩარხები შეიძლება იყოს ერთ- და მრავალშპინდელიანი, ვერტიკალური და ჰორიზონტალური. თავის მხრივ, მრავალშპინდელიანი ჩარხები იყოფა: უნივერსალური და მისართი. პირველი ჯგუფის ჩარხებს აქვს ვერტიკალური გაერთმთლიანება და განკუთვნილია სხვადასხვა განლაგების და დიამეტრის ნახვრეტების ბურღვისათვის. მისართი ჩარხები განკუთვნილია ფაროვან დეტალებში შკანტებისათვის ერთი და იმავე დიამეტრის ნახვრეტების ბურღვისათვის.

საბურღ-სატეხი ჩარხები შეიძლება იყოს: ვერტიკალური და ჰორიზონტალური, ერთ - და მრავალშპინდელიანი.

ნახ. 190-ზე მოცემულია საბურღი ჩარხების პრინციპული სქემები: I-ერთშპინდელიანი ჩარხი ჩაშენებული ელექტროძრავათი და ხელით მიწოდებით; II-ერთშპინდელიანი ვერტიკალური საბურღი ჩარხი ჩაშენებული ელექტროძრავათი და ჰიდრავლიკური მიწოდებით; III-ერთშპინდელიანი ვერტიკალური საბურღი ჩარხი ჩაშენებული ელექტროძრავათი და გადასაადგილებელი მაგიდით; IV-ჰორიზონტალური საბურღი ჩარხი ჩაშენებული ელექტროძრავათი და ხელით მიწოდებით; V-ვერტიკალური საბურღ-სატეხი ჩარხი; VI-ვერტიკალური საბურღი ჩარხი ბურღის დასამაგრებელი გადასაადგილებელი ვაზნით; VII-ვერტიკალური საბურღ-საფრეზავი (საკილოე) ჩარხი ჭრის კვანძის ხელით მიწოდებით: 1-ჭრის კვანძის ამძრავის ელექტროძრავა; 2-მაგიდის ვერტიკალური გადაადგილების მქნევარა; 3 და 8-ჭრის კვანძის შპინდელის-7 გადაადგილების სატერფული და სახელური; 4-მაგიდის-6 მდებარეობის ფიქსატორი; 5-მაგიდის გრძივი გადაადგილების მქნევარა; VIII-ერთშპინდელიანი ჰორიზონტალური საბურღ-საფრეზავი (საკილოე) ჩარხი ხელით მიწოდებით; IX-მრავალშპინდელიანი ვერტიკალური ჩარხი ბურღების დასამაგრებელი ვაზნებით: 1 და 3-ჭრის კვანძის ამძრავის ჩართვის და გამორთვის მექანიზმი; 2-კბილანას-4 მდებარეობის საჩერი; 5 და 7-ჭრის კვანძის ამძრავის კარდანები; 6-ჭრის კვანძის ამძრავის ტელესკოპური ლილვაკი; 8-ჭრის კვანძის სუპორტის სამაგრი; 9-ბურღის სამაგრი ვაზნა; 10-ჩარხის სადგარზე ჭრის კვანძის დამაგრება; X-ჰორიზონტალური საბურღ-საფრეზავი (საკილოე) ჩარხი: 1-ჰიდროტუმბოს და მრუდმხარა-ბარბაცა მექანიზმის (5 და 7) ამძრავის ელექტროძრავა; 2, 3 და 4-მრუდმხარა-ბარბაცა მექანიზმის კბილანები; 6 და 8-ჭრის კვანძის ქანაობის სიდიდის რეგულირების კვანძი; 9-მოძრაობის გადასაცემი კბილანა.

9.1. ერთშინდელიანი საბურღი ჩარხები

ასხვაგვარად ერთშინდელიანი საბურღი ჩარხებს შინდელის ჰორიზონტალური და ვერტიკალური განლაგებით. პრაქტიკაში უფრო გამოიყენება ჩარხები შინდელის ვერტიკალური განლაგებით.

ნახ. 191-1-ზე მოცემულია ერთშინდელიანი ვერტიკალური საბურღი ჩარხის პრინციპული სქემა. სადგურის-1 ზედა ნაწილში განლაგებულია ვერტიკალური შინდელის სუპორტი-2, რომელსაც აქვს ვერტიკალური მიწოდება ბერკეტი-3 და სატერფულით-4. მიწოდების სვლა შეიზღუდება საბჯენით-5. ჰორიზონტალური მაგიდა-6 გამოიყენება დასამუშავებელი დეტალის დასამაგრებლად. მაგიდის ვერტიკალური გადაადგილება ხდება ამწე მექანიზმით-7. ნამზადის ბაზირებისათვის ჩარხის მაგიდაზე დამაგრებულია საბაზო სახაზავი-8. დეტალი მაგიდაზე მაგრდება მიმჭერი მოწყობილობით.

საბურღი სუპორტის კონსტრუქცია შეიძლება იყოს ამძრავიდან ღვედური გადაცემის გარეშე ან ღვედური გადაცემით.

პირველი შემთხვევაში შინდელის ვერტიკალური მიწოდება ხდება ელექტროძრავას კორპუსის გადაადგილებით სადგარის მიმართველ კილოებში (ნახ. 191-2).

მეორე შემთხვევაში ვერტიკალური მიწოდების მოძრაობას ასრულებს შინდელი ცილინდრულ მიმართველებში გადასადგილებელი ჭიქით.

ნახ. 191-3-ზე მოცემულია შინდელის მექანიზებული ვერტიკალური მიწოდება ჰიდროცილინდრით. მოცემული ბურღვის სიღრმეზე შინდელის სუპორტის სვლის შეზღუდვა ხდება მოძრავ სუპორტთან დაკავშირებული სარეგულირებელი ღეროს საბჯენი ქანჩებით-5 (ნახ. 191-1) ან საბჯენი ღეროს შესაბამისი სიგრძით, რომელიც მოძრაობის ბოლოს ებჯინება უძრავ საყრდენს (ნახ. 191-2).

ნახ. 191-3-ზე მოცემულია მიმჭერი მოწყობილობა ზამბარიანი მიმჭერი შტანგით.

ერთ რიგში სხვადასხვა მანძილზე განლაგებულ რამდენიმე (ორზე მეტი) ნახვრეტის გასაბურღად გამოიყენება სახაზავი ჩასაფლელი საბჯენებით (ნახ. 191-4), ხოლო ნახვრეტების ორ მწკრივად ბურღვის დროს - ორი ასეთი სახაზავი (ნახ. 191-5).

ნახვრეტების დიდი რაოდენობით ბურღვის დროს, რომელთა ღერძები ერთ სწორ ხაზზე არ არის განლაგებული, ან როდესაც ნახვრეტის ღერძების განლაგებას მოეთხოვება დიდი სიზუსტე, გამოიყენება კონდუქტორი. კონდუქტორი არის თარგი გასაბურღი ნახვრეტების ზუსტი განლაგებით. კონდუქტორს აყენებენ დასამუშავებელი ნამზადის ზემოდან ან ნამზადის ქვეშ. პირველ შემთხვევაში ბურღი გადის კონდუქტორის ნახვრეტებში (ნახ. 191-6), ხოლო მეორე შემთხვევაში

ზუსტად მაფიქსირებელი ცილინდრული ან კონუსური ღეროები მაგიდაში ბურღის ღერძის თანაღერძულადაა განლაგებული (ნახ. 191-7).

დამატებითი ინფორმაცია მოცემულია EUMABOIS-ის ქვეჯგუფში 02.12.01-ერთ და მრავალშპინდელიანი საბურღი ჩარხები; ქვეჯგუფში 02.12.05-კომპიუტერიზებული საბურღი ჩარხები.

9.2. საბურღ-საფრეზავი (საკილოე) ჩარხები

ხელით მიწოდების ჩარხებში პირველად ფორმირდება ამოსაღები ბუდის ორი განაპირა მრგვალი ბუდე ბურღვის მეთოდით სიჩქარით V_{s1} ფრეზის ღერძული გადაადგილების დროს (ნახ. 192-1). ორ ამოღებულ მრგვალ ბუდეს შორის მანძილის ამოფრეზვა ხდება საკილოე ფრეზვის მეთოდით ნამზადის გრძივი გადაადგილების დროს სიჩქარით V_{s2} (ნახ. 192-2).

მექანიზებულ საბურღ-საფრეზავ ჩარხებში ფრეზის ღერძულ მოწოდებასთან ერთდროულად ხდება ფრეზის ან უკუქცევით-წინსვლითი (ნახ. 193) ან ქანაობითი განივი მიწოდება (ნახ. 194).

ნახ. 195-ზე მოცემულია ვერტიკალური ხელით მიწოდების საბურღ-საფრეზავი ჩარხი CBII-2. ჩარხის სვეტზე დაყენებულია შპინდელი-5 და მაგიდა-8. შპინდელი ბრუნვით მოძრაობას იღებს ელექტროძრავადან-3 სოლურ-ღვედური გადაცემით. შპინდელი სატერფულით ან სახელურით-4 გადაადგილდება ვერტიკალური მიმართულებით. შპინდელზე დაყენებულია ვაზნა-6 ბურღის ან კიდურა ფრეზის გასამაგრებლად. ჩარხის მაგიდა განლაგებულია ბჯენის-10 ჰორიზონტალურ მიმართველებზე. მაგიდა კბილანა-ლარტყა მექანიზმით მიეწოდება გრძივი მიმართულებით მქნევართი-9. ნამზადის სიმაღლის შესაბამისად მქნევართი-2 ხდება ბჯენის მაგიდასთან ერთად ვერტიკალური გადაადგილება და სახელურით-11 მისი მოცემულ მდებარეობაში დაფიქსირება. გარდა ამისა, შეიძლება მაგიდის კუთხით ან ვერტიკალურად დაყენება. ნამზადის დამაგრება ხდება ექსცენტრიკული მიმჭერით-7.

ნახ. 196-ზე მოცემულია CBIII-2 საბურღ-საფრეზავი ჰორიზონტალური ჩარხის კინემატიკური სქემა. ორმხრივი შპინდელი-1 ბრუნვით მოძრაობას იღებს ელექტროძრავადან-8 ბრტყელ-ღვედური გადაცემით-14. ამავე ამძრავიდან სოლურ-ღვედური გადაცემით-9 და ვარიატორით-10 შპინდელი-1 იღებს განივ რხევით მოძრაობას. დისკოს ცოცხასთან-12 ერთად ბრუნვითი მოძრაობა ბარბაცათი-13 და სახსრულად შეერთებული ბერკეტული სისტემით გარდაიქმნება მასრის-2 შპინდელთან ერთად უკუქცევით-წინსვლით მოძრაობად. შპინდელზე დაყენებულია ცანგური ვაზნები კიდური ფრეზების ან ბურღების ჩასადგმელად. სადგარის ბჯენებზე დაყენებულია ორი მუშა მაგიდა-4. მაგიდის

ჰორიზონტალური მიწოდებისათვის მაგიდაში ჩამონტაჟებულია პნევმოცილინდრი-5. ნამზადი მაგიდაზე მაგრდება პნევმომიმჭერით-3. შპინდელის რხევითი მოძრაობის სიდიდე რეგულირდება მქნევარათი-11.

დამატებითი ინფორმაცია მოცემულია EUMABOIS-ის ქვეჯგუფში 02.12.10-საბურღ-საკილოე ჩარხები.

9.3. საბურღ-მისართი ჩარხები

ნახ.197-ზე მოცემულია მრავალშპინდელიანი საბურღ-მისართი ჩარხის პრინციპული სქემა: 1-საბურღი თავის ელექტროძრავა; 2-ჭრის კვანძის შპინდელი; 3-ბურღის დასამაგრებელი ვაზნა; 4-დასამუშავებელი დეტალის სიმაღლეზე გადასადგილებელი მექანიზმი; 5-დეტალის სიგრძეზე დასამუშავებელი ჭრის კვანძის აწყობის მექანიზმი; 6-ჭრის კვანძის გადაადგილების ელექტროძრავა (მიწოდება); 7-ელექტროძრავადან-6 ჭრის კვანძებზე მოძრაობის გადამცემი მექანიზმი.

მრავალშპინდელიანი საბურღ-მისართი ჩარხი CFBII-1A (ნახ. 198) განკუთვნილია ფაროვანი დეტალების ფენობში ან ნაწიბურში ერთდროულად რამდენიმე ნახვრეტის ბურღვისათვის. ჩარხის ორი დგარი-2 ერთმანეთთან შეერთებულია კოჭებით-1 და პორტალით-6. კოჭის მართკუთხა მიმმართველებზე დამონტაჟებულია ოთხი ვერტიკალური-8 და ორი ჰორიზონტალური-9 საბურღი აგრეგატები, ნამზადის ბაზირების ელემენტები და კონვეიერი-11. ფარის მოცემულ ზომაზე თითოეული ვერტიკალური აგრეგატის სადგარის გასწვრივ მიმმართველზე გადაადგილება შეიძლება ხელით. ჰორიზონტალური აგრეგატების სადგურის გასწვრივ გადაადგილება ხდება მქნევარათი-5, ხოლო მათი სიმაღლეზე გადაადგილება - მქნევარათი-4.

ჩარხში ნამზადის მიწოდება და ჩარხიდან დეტალის გადმოტვირთვა ხდება კონვეიერით-11, რომელიც მოძრაობას იღებს ძრავა-რედუქტორიდან-10. ჩარხში ნამზადის ბაზირებისათვის გამოიყენება ორი უკანა საბჯენი, ორი მისაწევი პნევმოცილინდრი ფარის უკანა საბჯენზე მისაყრდნობად და ორი მისაწევი ცილინდრი ფარის მარცხენა საბაზო სახაზავზე მისაჭერად.

საბურღი აგრეგატის (ნახ. 199) შემადგენელი უნიფიცირებული საამწყობო ერთეულებია: შპინდელის საცმი-15, ტრავერსა-7 და სუპორტები-3, რომლებიც დაყენებულია სადგარის-1 მიმმართველებზე. შპინდელიანი საცმის მიწოდების მოძრაობა წრიულ მიმმართველებზე-12 ხდება პნევმოცილინდრებით-11. საცმის ზუსტი პარალელური გადაადგილება უზრუნველყოფილია ლილვით-10 და კბილანა-ლარტყით-13. ტრავერსის საცმთან ერთად სიმაღლეზე გადაადგილება ხდება

მქნევარათი-6, კონუსური კბილანათი-8 და ხრახნული გადაცემით-14. დასამუშავებელი ფარის-16 სიგანეზე აწყობის მექანიზმში გაერთიანებულია მქნევარა-5, კონუსური კბილანა-17 და კბილანა-ლარტყა-2.

შპინდელის საცმის კინემატიკური სქემა მოცემულია ნახ. 200-ზე. ელექტროძრავადან-2 ქუროს-3 გავლით მოძრაობა გადაეცემა ცენტრალურ შპინდელს-5, საიდანაც კბილანა თვალით-4 თანამიმდევრულად ბრუნვით მოძრაობას იწყებს დანარჩენი შპინდელები. მეზობელი შპინდელები ბრუნავს სხვადასხვა მიმართულებით.

ნახ. 201-ზე მოცემულია ALFA 21-T ჩარხის საერთო ხედი. ნახ. 202-ზე მოცემულია WT-21 ჩარხის საერთო ხედი. ნახ. 203-ზე მოცემულია WT-212 ჩარხის საერთო ხედი. ნახ. 204-ზე მოცემულია GF-21 ჩარხის საერთო ხედი. ჩარხების ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 15.

ცხრილი 15

მოდელი	ALFA21-T	GF 21	WT-21	WT-212	ALFA 35-T
საბურღი თავების რაოდენობა, ცალი	21	21	21	42	35
საბურღი თავების ბრუნვის სიხშირე, ბრ/წთ	2800	-	2800	2840	2800
ბურღვის მაქსიმალური სიღრმე, მმ	75	80	60	60	75
ბურღვის მაქსიმალური დიამეტრი, მმ	35	-	35	35	35
მუშა მაგიდის ზომები, მმ	860x500		870x350	2000x900	1450x590
ნამზადის მაქსიმალური სისქე, მმ	70	70	70	70	70
სიმძლავრე, კვტ	1,6	1,9	1,5	3	3,2
გაბარიტული ზომები, მ	0,95x0,80x1,1 1	1,0x0,8x1,1 1	0,9x1,25x1,1 2	2,4x0,99x1,1 2	1,59x0,86x1,14
მასა, კგ	264	310	200	800	314

ნახ. 205-ზე მოცემულია საბურღლ-საამწყობო მისართი ჩარხი MINI JUNIOR UNIBOLZ. ჩარხის კონსტრუქციული თავისებურებანია: მუშა თავის ჰიდრავლიკური მიმჭერი; მიწოდების სიჩქარის რეგულირება; ორი პნევმომომჭერი; ორი სახაზავი.

დამატებითი ინფორმაცია მოცემულია EUMABOIS-ის ქვეჯგუფში 02.12.07-ფურნიტურისათვის ნახვრეტების ამოსაჭრელი ჩარხები; 02.12.08-

როკის გამოსაბურღი ჩარხები; 02.12.09-ჩარხები სვეტის ტიპის მუშა მაგიდით; 02.13-ფურნიტურის ბუდეების ამოსაჭრელი ჩარხები.

თავი X. სატეხი ჩარხები

მჭრელი იარაღის სახეებისაგან დამოკიდებულებით სატეხი ჩარხები იყოფა ორ ჯგუფად: ჩარხები საფრეზავი ჯაჭვით და ჩარხები ბუდის ფრეზით (სატეხით).

ნახ. 206-ზე მოცემულია სატეხი ჩარხების პრინციპული სქემები:

ნახ. 206-1-ზე: სატეხი ჩარხი საფრეზავი ჯაჭვით: 1-ჭრის კვანძის ნალო; 2-ნალოს-1 მიმმართველი; 3-საფრეზავი ჯაჭვი; 4-მაგიდა; 5 და 7-მიწოდების მექანიზმის დეტალები; 8-ჭრის კვანძის მაწონასწორებელი ტვირთი; 9-ტვირთის-8 მიმმართველი; 10 და 11-გვარლი და ტვირთის-8 საკიდი ბლოკი;

ნახ. 206-2-ზე: ერთშინდელიანი ვერტიკალური ჩარხი საფრეზავი ჯაჭვით: 1-სატეხი ჯაჭვი; 2-სატეხი ჯაჭვის დამჭიმი ხრახნი; 3-ჭრის კვანძის ნალო; 4-ჭრის კვანძის გადაადგილების ჰიდროცილინდრი (მიწოდება); 5-მაგიდა; 6-მაგიდის-5 გრძივი გადაადგილების საწევარი; 7-მაგიდის-5 განივი გადაადგილების საწევარი; 8-მაგიდის-5 ვერტიკალური გადაადგილების საწევარი; 9-ჭრის კვანძის მუშა სვლაზე გადამრთველი მკვეთარის-13 სატერფული; 10-ჭრის კვანძის ელექტროძრავა; 11-მკვეთარის-13 ავტომატური გადამრთველი; 12-ჭრის კვანძის მაწონასწორებელი ტვირთი; 14-ტუმბო;

ნახ. 206-3-ზე - მრავალშინდელიანი სატეხი ჩარხი საფრეზავი ჯაჭვით; 1-სატეხი თავი; 2-სატეხი თავების საყრდენი კოჭი; 3-მოდრავი კოჭი; 4-მაგიდის მიმმართველი; 5-მაგიდის გადაადგილების ჰიდროცილინდრი (მიწოდება).

სატეხ ჩარხზე საფრეზავი ჯაჭვით ნამზადში ბუდის გამომუშავება ხდება ფრეზებიანი ჯაჭვით (ნახ. 207). ჯაჭვი ჩამოცმულია წამყვან ვარსკვლავებზე-3 და მიმმართველი სახაზავის-2 გორგოლაჭზე-1. მიმმართველი სახაზავი დამაგრებულია ჭანჭიკებით-6 დასაჭიმი მოწყობილობის ცოციაზე-5, რომელიც ელექტროძრავასთან ერთად დამონტაჟებულია ჩარხის მუშა სუპორტზე. მუშა სუპორტის ვერტიკალური მიმართულებით გადაადგილება უზრუნველყოფს იარაღის ღერძულ გადაადგილებას (მიწოდება). გარდა ღერძული მიწოდებისა, ბუდის ფორმირებისათვის საჭიროა მაგიდის ნამზადთან ერთად ჰორიზონტალურ მიმმართველებში გადაადგილება (გრძივი მიწოდება).

ნახ. 208-ზე მოცემულია საფრეზავი ჯაჭვით ბუდეების ფორმირების მეთოდები: 1-საფრეზავი ჯაჭვის ერთჯერადი ჩაღრმავებით; 2-საფრეზავი

ჯაჭვის მრავალჯერადი ჩაღრმავებით გრძივი მიწოდების გარეშე; 3-ბუდის კიდების ფორმირება ჩაღრმავებით და მათ შორის დარჩენილი ზღუდარის გამოფრევა გრძივი მიწოდებით.

ნახ. 209-ზე მოცემულია ბუდის ფრეზით (სატეხით) ჭრის მექანიზმი: ნახ. 209-1 - მრუდმხარა საყელურის ზედა განლაგებით; ნახ. 209-2 - მრუდმხარა საყელურის ქვედა განლაგებით; ნახ.209-3 - თავი სარეგულირებელი ექსცენტრისიტეტით. ორივე სქემაში (1 და 2) საჭრისის წრიულ ან ელიფსურ მოძრაობას ახორციელებს ბარბაცასთან-2 ბმული დისკო-1. ბარბაცას ბოლოზე მაგრდება საჭრისი-3. ბარბაცა გადის ღერძის ირგვლივ მოქანავე კულისში-5.

10.1. სატეხი ჩარხები საფრეზავი ჯაჭვით და ბუდის ფრეზით (სატეხით)

საფრეზავი ჯაჭვის განლაგების მიხედვით ასხვავებენ ვერტიკალურ და ჰორიზონტალურ სატეხ ჩარხებს. ერთ- და მრავალშპინდელიანი ვერტიკალური ჩარხები განკუთვნილია ძელაკების გვერდით ზედაპირებზე, ფარის განიერ ზედაპირებზე და ჩარჩოს ტიპის კვანძებში ბუდის ფორმირებისათვის. მოცემული ზომების შესაბამისად ვერტიკალურ მრავალშპინდელიან ჩარხებს აქვს გადასაყენებელი ვერტიკალური შპინდელები. მიწოდება ხდება მაგიდის მექანიზებული გადაადგილებით. დასამუშავებელი ნამზადი ბაზირდება მაგიდაზე საყრდენებით და ფიქსირდება მიმჭერებით. ჩარხები ძირითად განსხვავდება საფრეზავი ჯაჭვის ამძრავის კონსტრუქციით. მრავალშპინდელიანი ჩარხები შეიძლება იყოს შპინდელების საერთო ან ინდივიდუალური ამძრავით.

ჰორიზონტალური ჩარხები უმთავრესად მრავალშპინდელიანი ჩარხებია და განკუთვნილია ფარის და ჩარჩოს ტიპის კვანძებში ვიწრო წახნაგებზე ბუდეების ფორმირებისათვის.

ნახ. 210-ზე მოცემულია სატეხი ჩარხი ДЦА-4 საფრეზავი ჯაჭვით. ჩარხის ძირითადი ელემენტებია: სადგარი-3, მუშა მაგიდა ჰიდრომიმჭერებით-6 და სუპორტი-7 მჭრელი თავით-8. მაგიდა შედგება ვერტიკალური-4 და ჰორიზონტალური ფილებისაგან. ვერტიკალური ფილა-4 დაყენებულია სადგარის ბურთულა მიმმართველებზე. ფილა-4 გრძივი მიმართულებით გადაადგილდება მქნევართი-10 კბილანა-ლარტყა გადაცემის გავლით. ჰორიზონტალურ ფილას-5 დასამუშავებელი ნამზადის ზომებისაგან დამოკიდებულებით ამაგრებენ ვერტიკალურ ფილაზე-4. ფაროვანი დეტალების ნაწიბურზე ბუდეების ამოღების დროს ჰორიზონტალურ ფილას-5 ხსნიან და ნამზადს აყენებენ სიმაღლეზე საბჯენებზე-2. ერთ დეტალში რამდენიმე ბუდის ამოღებისათვის ჩარხს

მიადგამენ სპეციალურ სამარჯვს ჰორიზონტალური მიმმართველი შტანგით, რომელზედაც განლაგებულია გადასაყენებელი საბჯენები.

სუპორტი სადგარის მიმმართველებში გადაადგილდება ჰიდროცილინდრით. სუპორტზე დამონტაჟებულია მჭრელი თავი, რომლის გადაყენება განივი მიმართულებით ხდება სახელურით-9 კბილანა-ლარტყა გადაცემის გავლით.

ნახ. 211-ზე მოცემულია სატეხი ჩარხი ბუდის ფრეზით (სატეხით). ჩარხის გრძივ კოჭზე-2 დამონტაჟებულია სატეხი სუპორტები-12 სატეხებით-11. მაგიდა-9 ნამზადის ბაზირების საბჯენებით ასრულებს წინსვლით-უკუსვლით მოძრაობას წრიულ მიმმართველებზე- 8 წვევის-7 და ექსცენტრიკული დისკოების-6 საშუალებით. დისკო ბრუნვით მოძრაობას იწყებს ელექტროძრავადან-3 რედუქტორის-4 და ჯაჭვური გადაცემის-5 გავლით. ნამზადის დამაგრებისათვის მაგიდაზე დამონტაჟებულია დგარები პნევმომიმჭერებით-13. ჩარხის გასწვრივ სატეხი სუპორტების გადანაცვლება ხდება ლერძზე-14 ჩამოცმული მოსახსნელი სახელურით, ხოლო სუპორტების სიმაღლეზე და სიღრმეზე აწყობა – სახელურებით-15.

ნახ. 212-ზე მოცემული სატეხი თავის ძირითადი ელემენტებია: წვევა-5, მხრეულა-7, სატეხი-8, ლილვი-3, ექსცენტრიკი-6 და ელექტროძრავა-1. ელექტროძრავას ლილვის ბრუნვის დროს ექსცენტრიკს მხრეულა-7 სატეხით-8 მოჰყავს რხევით მოძრაობაში ელიფსური ტრაექტორიით. ასეთი მოძრაობა უზრუნველყოფს მერქანში სატეხის კბილების შეჭრას, ბუდის გასწვრივ ჭრას, ბუდიდან ბურბუმელას მოცილებას და სატეხის საწყის მდებარეობაში დაბრუნებას.

დამატებითი ინფორმაცია მოცემულია EUMABOIS-ის ჯგუფში 02.14-სატეხი ჩარხები.

თავი XI. სახარატო ჩარხები

სახარატო ჩარხებზე საჭრისებით შეიძლება ცილინდრული, კონუსური და ფასონური ზედაპირების გაჩარხვა, კუთხვილების მოჭრა, სწორი და სპირალური ღარების ამოფრეზვა, რომლებიც შეიძლება იყოს მარტივი ან ფასონური, ზედაპირული ან გამჭოლი.

დასამუშავებელი ნამზადის ბაზირების ხასიათისაგან დამოკიდებულებით სახარატო ჩარხები იყოფა: ცენტრული, უცენტრო სამრგვალებული და შუბლა. ნახ. 213-ზე მოცემულია სახარატო ჩარხების კლასიფიკაცია: 1-ცენტრული უსუპორტო; 2-ცენტრული სუპორტით; 3-ცენტრული პირგადასაღები მოწყობილობით; 4-ცენტრული ფასონური ინსტრუმენტის მოგორვით; 5 და 6-პლანსაყელურით; 7-ცენტრული

რადიალური; 8-ცენტრული ტანგენციალური; 9-ცენტრული მრავალსუპორტიანი; 10-შუბლა; 11 და 12-უცენტრო სამრგვალებელი; 13; 14 და 15-უცენტრო ტორსაჩარხი.

11.1. ცენტრული სახარატო ჩარხები

დასამუშავებელი დეტალის ფორმის და მიწოდების ხერხისაგან დამოკიდებულებით ასხვავებენ ცენტრულ სახარატო ჩარხებს: ხელსაყრდენით და სუპორტის მექანიზმებული მიწოდებით.

ნახ. 214-ზე მოცემულია სახარატო ჩარხი ТП40-1 ხელსაყრდენით. ორ ბოძკინტზე-1 დაყრდნობილია სადგარი-2, რომელზედაც დამონტაჟებულია წინა ვეგი-3, ხელსაყრდენი-6 და უკანა ვეგი-8. წინა ვეგის-3 საკისრებში დამონტაჟებულია შპინდელი-4. შპინდელი ბრუნვით მოძრაობას იღებს ელექტროძრავადან ღვედური და მიწოდების კოლოფის გადაცემებით. უკანა ვეგის-8 და ხელსაყრდენის-6 გადაადგილება ხდება ხელით, ხოლო სადგარზე მათი ფიქსირება - სწრაფმოქმედი მომჭერი მოწყობილობით. ნამზადს ამაგრებენ ცენტრებში პინოლის გამოწვევის დროს მქნევარას-9 ბრუნვით. მოკლე ნამზადების დამაგრება შეიძლება უკანა ცენტრის-7 გარეშე ღრუ პინოლში ან პლანსაყელურში-5.

ნახ. 215-ზე მოცემულია სახარატო ჩარხი ТС40 სუპორტის მექანიკური მიწოდებით. შპინდელი- 1 ბრუნვით მოძრაობას იღებს ორსიჩქარიანი ელექტროძრავადან სოლურ-ღვედური და მიწოდების კოლოფის გადაცემებით. გრძივი სუპორტი-5 მოძრავდება შპინდელზე დამაგრებული შკივიდან ღვედური გადაცემით, მიწოდების კოლოფის გადაცემებით, სავალი ლილვით-8 და კბილანა-ლარტყა გადაცემით-9. გადრა ამისა, შეიძლება სუპორტის ხელით გადაადგილება მქნევართი-7. მჭრელ ინსტრუმენტს ამაგრებენ საჭრისის საბრუნ საჭერში-2, რომელიც, თავის მხრივ, მოძრაობას იწყებს განივი-4 და დამატებითი გრძივი-3 სუპორტებით მქნევართი-6.

ნახ. 216-ზე მოცემულია СР-113 მაღალმწარმოებლური სახარატო ცენტრული ჩარხის საერთო ხედი. ჩარხის კონსტრუქციული თავისებურებანია: მწარმოებლობა - წუთში 3-5 ნაკეთობა; ნამზადების მიმწოდებელი; ნაკეთობის ორკონტურიანი დამუშავება; პირგადასაღები მოწყობილობა. ნახ. 217-ზე მოცემულია ТДС-2 ჩარხის საერთო ხედი. ჩარხი განკუთვნილია მცირე და საშუალო საწარმოებისათვის. ნახ. 218-ზე მოცემულია ТД-40 ჩარხის საერთო ხედი პირგადასაღები მოწყობილობით. ნახ. 219-ზე მოცემულია КТФ-6М ჩარხის საერთო ხედი. ჩარხი განკუთვნილია პროფილური ზედაპირების, მათ შორის, ხრახნული ზედაპირების დასამუშავებლად. ნახ. 220-ზე მოცემულია HDM 1000

ჩარხის საერთო ხედი. ჩარხი აღჭურვილია პირგადასაღები მოწყობილობით. ნახ. 221-ზე მოცემულია ჩარხი GL-1200 პირგადასაღები მოწყობილობით. ჩარხების ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 16.

ცხრილი 16

მოდელი	CP-113	ТДC-2	ТД-40	КТФ-6М	HDM 1000	CL-1200
დასამუშავებელი ნამზადის დიამეტრი, მმ	12-130	—	—	10-200	1000	
შპინდელის ბრუნთა სიხშირე, ბრ/წთ	1800-3480	580; 1000; 2000; 3500	380; 590; 1000; 1700; 2650	800; 1400	700; 1100; 1600	500; 1000; 2000; 2800
ელექტროძრავას სიმძლავრე, კვტ	5	1,5	1,5	1,3	0,55	1,1
გაბარიტული ზომები მ	1,7x1,68 x1,4	1,5x0,75 x1,23	2,79x0,78 x1,35	1,45x0,80 x1,50	1,50x0,80 x1,15	2,1x1,22 x1,0
მასა, კგ	1200	250	—	550	40	
დასამუშავებელი ნამზადის უდიდესი სიგრძე, მმ	1000	—	—	50-1150	—	1200
დასამუშავებელი ნამზადის უდიდესი დიამეტრი ცენტრებში, მმ						
-ხელსაყრდენით მუშაობის დროს	-	200	400	-	330	125
-პირის გადაღების დროს	-	120	180	-	200	215
-სუპორტით მუშაობის დროს	-	-	350	-	-	450
-პლანსაყელურით მუშაობის დროს	-	300	-	-	-	
სუპორტის უდიდესი გადაადგილება, მმ						
- გრძივი	—	1000	—	—	—	1200
- განივი	—	45	—	—	—	60
ცენტრთა შორის მანძილი, მმ	20-420	-	1600	-	1000	1200

11.2. უცენტრო სამრგვალებელი ჩარხები

უცენტრო სამრგვალებელი ჩარხები განკუთვნილია ცილინდრული ფორმის დეტალების ან სიგრძეზე დიამეტრის მდოვრედ ცვალებადი ნამზადების სახარატო დამუშავებისათვის გამავალი სქემით.

ნახ. 222-ზე მოცემულია სამრგვალებელი ჩარხის დანებიანი თავის კონსტრუქციული სქემა. დანებიან თავში დანების აწყობა ხდება მრგვალი თარგის საშუალებით, რომლის დიამეტრი დასამუშავებელი დეტალის ტოლია. დანა-4 ჭანჭიკებით მაგრდება საჭრისის საჭერში-2. ნამზადის მიწოდება ხდება დანებიანი თავის ბრუნვის ღერძის გასწვრივ.

ნახ. 223-ზე მოცემულია КПА-20-1 სამრგვალებელი ჩარხის საერთო ხედი. სადგარზე-1 დამონტაჟებულ საკისრებში ჩასმულია ღრუ შპინდელი-7 დანებიანი თავით-8. შპინდელი ბრუნვით მოძრაობას იღებს ელექტროძრავადან-2 ღვედური გადაცემით. შპინდელის ღერძის გასწვრივ განლაგებულია წინა კონუსური გორგოლაჭები-9 და უკანა გორგოლაჭები-4 ნახევარწრიული მუშა ზედაპირით. წინა გორგოლაჭები შედგება ორი წაკვეთილი კონუსისაგან-13, რომელთა შორის ნამზადის კვეთის ზომისაგან დამოკიდებულებით აყენებენ განმზღვენ მილისებს-12. მიმწოდი გორგოლაჭების კონუსური ზედაპირები დაღარულია. უკანა გორგოლაჭები საცვლელია და მათი დაყენება ხდება ნამზადის დიამეტრისაგან დამოკიდებულებით. ზედა გორგოლაჭები დამონტაჟებულია ღერძებზე-ნ და დეტალს მიეჭირება ზამბარებით-5. ქვედა გორგოლაჭები ბრუნვით მოძრაობას იღებს ელექტროძრავადან-2 ღვედური და ჭია გადაცემებით.

დანებიანი თავის წინა მხარეს მიმწოდი გორგოლაჭების წინ განლაგებულია ღარი-11 დახრილი წახნაგებით კვადრატული ნამზადის-10 წინასწარი ბაზირებისათვის. უკანა გორგოლაჭების-4 უკანა მხარეს განლაგებულია მიმმართველი მილისა-3 დამუშავებული ნამზადის დიამეტრის შესაბამისი ნახვრეტით.

სამრგვალებელი ჩარხი КПА 50-1 დაკომპლექტებულია მიწოდების კოლოფით და გორგოლაჭების ამძრავებით. ფასონური ნამზადების დასამუშავებელი КПАФ 50-1 სამრგვალებელი ჩარხის დანებიანი თავი აღჭურვილია გასაწევი დანებით. დანები დამაგრებულია თავის კორპუსში მოქანავე ბერკეტებზე, რომელთა გადაადგილება ხდება პროფილური მუშტით.

11.3 შუბლა ჩარხები

სახარატო შუბლა ჩარხები განკუთვნილია დისკოს ფორმის დეტალების ტორსული ზედაპირების დამუშავებისათვის. ნახ. 224-ზე მოცემულია ТЛ30-1 შუბლა ჩარხის საერთო ხედი. სადგარის

გადაადგილება შეიძლება ბოძკინტების-5 მიმართველებში გრძივი მიმართულებით. ბოძკინტების განივი მიმართულებით გადაადგილება ხდება მქნევართი-3. ბოძკინტის საბრუნო მოწყობილობით შეიძლება სადგარის დაყენება პლანსაყელურის მიმართ გარკვეული კუთხით. სადგარზე დამონტაჟებულია უკანა ვეგი-4 და სუპორტი-1 საჭრისის გრძივი, განივი და ცენტრების ღერძის მიმართ გარკვეული კუთხით გადასადგილებლად. ჩარხში ყველა დასაყენებელი და მუშა მოძრაობა მექანიზებულია და ხორციელდება დამოუკიდებელი ელექტროძრავებიდან. სადგარის უკანა კედელზე დამაგრებულია მაგიდა-2 პირის გადაღების სამუშაოების შესრულების დროს პროფილური საცვლელი თარგების დასაყენებლად.

ნახ. 225-ზე მოცემულია სახარატო ჩარხის მისადგმელი შუბლა მოწყობილობა (1-საფუძველი, 2-დგარი, 3-სუპორტი, 4-საჭრისის საჭერი; 5-პლანსაყელური).

დამატებითი ინფორმაცია მოცემულია EUMABOIS-ის ჯგუფში 02.15-სახარატო ჩარხები; ქვეჯგუფში 02.15.05-სახარატო ჩარხები კომპიუტერიზებული და ციფრული პროგრამული მართვით.

თავი XII. სახეხი ჩარხები

სახეხი ინსტრუმენტის სახის მიხედვით სახეხი ჩარხები იყოფა: ლენტური, ცილინდრული, დისკური, ჯაგრისიანი, კომბინირებული. თითოეული ქვეჯგუფის ჩარხები იყოფა ბაზირების ხერხის, სახეხი ინსტრუმენტის რაოდენობის, ინსტრუმენტის ადგილმდებარეობის და სხვა ნიშან-თვისებების მიხედვით. ნახ. 226-ზე მოცემულია სახეხი ჩარხების პრინციპული სქემები: 1-თავისუფალი ლენტით; 2-ჰორიზონტალური უძრავი მაგიდით; 3-ვერტიკალური უძრავი მაგიდით; 4-მოძრავი მაგიდით და მოკლე უთოთი; 5-მოძრავი მაგიდით და სექციური უთოთი; 6-წიბოზე განლაგებული ლენტით; 7-საკონტაქტო დოლებით ერთლენტიანი; 8-საკონტაქტო დოლებით მრავალენტიანი; 9-ფართოლენტიანი საკონტაქტო დოლით ერთლენტიანი; 10-ფართოლენტიანი საკონტაქტო დოლით ორლენტიანი; 11-კომბინირებული დოლით და სახეხი ცილინდრით; 12-ჯაგრისიანი.

12.1. ვიწროლენტიანი სახეხი ჩარხები

ვიწროლენტიანი სახეხი ჩარხები განკუთვნილია მრუდხაზოვანი და ბრტყელი ზედაპირების დასამუშავებლად. ნახ. 227-ზე მოცემულია სახეხი ჩარხი ШЛНС-2 ჰორიზონტალური უძრავი მაგიდით. ჩარხის სადგარზე-1

დამონტაჟებულია წინა-12 და უკანა-2 ვეგები. წინა ვეგზე დამაგრებულია ელექტროძრავა-10, რომლის ლილვი ქუროს საშუალებით დაკავშირებულია ამძრავ შკივთან-11. მეორე შკივი-3 განლაგებულია უკანა ვეგზე და აღჭურვილია მიმმართველი მოწყობილობით-4. სახეხი ლენტის-5 სიგრძისაგან დამოკიდებულებით შკივი შეიძლება გადავანაცვლოთ, ხოლო ლენტის სწორად გადაადგილებისათვის - შემოვაბრუნოთ ვერტიკალური ლერძის-6 ირგვლივ. ნამზადის სახეხ ლენტთან მიჭერა ხდება ხელით. საბჯენი სახაზავი-8 ეწინააღმდეგება ნამზადის გადაადგილებას. ამძრავი შკივი აღჭურვილია შემოლობილობით-9.

ნახ. 228-ზე მოცემულია სახეხი ჩარხი ШШПС-5П მოძრავი მაგიდით და მოკლე უთოთი. ჩარხი განკუთვნილია ფარის ტიპის დეტალების ხეხვისათვის. ჩარხის სადგარი შედგება ორი ბოძკინტისაგან-1, რომლებზედაც განლაგებულია სუპორტები-2. სუპორტების სიმაღლეზე გადაყენება ხდება მქნევართი-10. მაგიდა-3 გორგოლაჭებზე განივი მიმართულებით გადაადგილდება მიმმართველებზე ხელით.

მაგიდაზე განლაგებულია ლენტი-6, რომელიც ჩამოცმულია ამძრავ-5 და ამჟღავნებს შკივზე. ლენტის ნამზადთან მიჭერა ხდება მოკლე უთოთი-7. ნამზადის ხეხვის დროს მაგიდა ასრულებს განივ მიწოდებას, ხოლო მოკლე უთო - გრძივ გადაადგილებას. ლენტის დაჭიმულობის რეგულირებისათვის გათვალისწინებულია ხრახნული მოწყობილობა პნევმოცილინდრით-9.

ნახ. 229-ზე მოცემულია ჩარხი ШШПС-9 ორი ლენტით და სექციური უთოთი. სადგარზე-1 თანამიმდევრულად განლაგებულია ორი ერთნაირი სახეხი აგრეგატი სახეხი ლენტებით-3. სახეხი ლენტები მოძრაობს ურთიერთსაწინააღმდეგო მიმართულებით. ლენტის ნამზადთან მიჭერა ხდება ზამბარების ზემოქმედების ქვეშ მყოფი სექციური უთოთი (ან საკონტაქტო კოჭით).

შუალედური მოძრავი დაღარული ლენტი-5, ამცირებს ხახუნს სახეხ ლენტსა და უთოს შორის. სახეხი და დაღარული ლენტები ამოძრავდება ელექტროძრავადან-2 ლვედური გადაცემის საშუალებით. ჩარხში დასამუშავებელი დეტალი-7 მიეწოდება ლენტური კონვეიერით-4.

კონვეიერის ამძრავი განხორციელებულია ელექტროძრავადან ვარიატორის და რედუქტორის საშუალებით.

ნახ. 230-ზე მოცემულია კომბინირებული ჩარხი ШЛДБ-4 ორი სახეხი დისკოთი და ბობინით. სადგარზე დამონტაჟებულია ელექტროძრავა-5 ორმხრივი გამავალი ლილვით. ლილვის ბოლოებზე დამაგრებულია ორი სახეხი დისკი (3 და 6). სადგარის მხარეს ბჯენზე-10 განლაგებულია ვერტიკალური შპინდელი ბობინით-8. შპინდელი ბრუნვით

მოძრაობას იღებს ინდივიდუალური ელექტროძრავადან ღვედური გადაცემის საშუალებით. ბობინა, გარდა ბრუნვითი მოძრაობისა, ასრულებს ღერძული მიმართულებით რხევით მოძრაობას ექსცენტრიკული მექანიზმით. ნამზადის ბაზირება ხდება დასახრელ მაგიდებზე (2, 7 და 9). მაგიდაზე დამაგრებული მიმმართველი სახაზავები-4 გამოიყენება სიბრტყივი ხეხვის დროს.

ნახ. 231-ზე მოცემული KSM-3000 კომბინირებული ჩარხის კონსტრუქციული თავისებურებანია: 1-ჩაზნექნილი და ამოზნექილი ზედაპირების ხეხვა; 2-სახეხი კვანძის დახრა; 3-მცირე ზომის დეტალების სიბრტყეების და ტორსული ზედაპირების ხეხვა.

ნახ. 232-ზე მოცემული ჩარხი ШЛПС-8М განკუთვნილია ბრტყელი ზედაპირის ხეხვისთვის. ჩარხის კონსტრუქციული თავისებურებანია: 1-ელასტიკური ან ფურცლოვანი სახეხი თავი; 2-სადგარის სპეციალური კონსტრუქცია ფარისებრი დეტალებისათვის; 3-საბრუნო მაგიდა რელიეფური ხეხვისათვის.

ნახ. 232-ზე მოცემული ჩარხი ШЛПФ 3-200 განკუთვნილია სხვადასხვა პროფილის გრძივი მასალის სამმხრივი ხეხვისთვის. ჩარხის კონსტრუქციული თავისებურებანია: 1-სახეხი თავების ავტონომიური ელექტროამძრავი; 2-შპინდელის დამოუკიდებელი რეგულირება; 3-ჰორიზონტალური, ვერტიკალური და დახრილი ფურცლოვანი სახეხი თავები.

ნახ. 234-ზე მოცემული ჩარხი ШЛПС-8 განკუთვნილია დეტალების ბრტყელი, ჩაზნექილი, ამოზნექილი და ტორსული ზედაპირების ხეხვისათვის. ჩარხის კონსტრუქციული თავისებურებანია: 1-სახეხი ლენტის გაწყვეტის კონტროლი; 2-მაბლოკირებელი ელექტრული მოწყობილობები; 3-ელასტიკური ან ფურცლოვანი სახეხი თავები.

ნახ. 235-ზე მოცემული ჩარხი ШЛБ-200 განკუთვნილია სხვადასხვა პროფილის გრძივი მასალის ცალმხრივი ხეხვისათვის. ჩარხის კონსტრუქციული თავისებურებანია: 1-სახეხი თავების ავტონომიური ელექტროამძრავი; 2-შპინდელის დამოუკიდებელი რეგულირება. ჩარხების ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 17.

მოდელი	KSM-3000	ШЛПС-8М	ШЛПФ 3-200	ШЛПС-8	ШЛВ-200
ძირითადი მაგიდის ზომები, მმ	960x350	—	—	—	—
სახეხი ლენტის სიგანე, მმ	150	—	—	—	—
სახეხი ლენტის ბრუნვის სიჩქარე, მ/წმ	20	—	—	—	—
სახეხი კვანძის დაბრის კუთხე, გრად.	0-45	—	30	—	—
ლილვის ბრუნვის სიხშირე, ბრ/წთ	2840	—	—	—	—
სიმძლავრე, კვტ	3	275	2,75	5,1	1,65
გაბარიტული ზომები, მ	1,8x0,9x1,35	3,5x1,5x1,5	1,6x0,75x1,5	3,7x1,7x1,42	1,1x1,0x1,2
მასა, კგ	400	480	350	730	200
დასამუშავებელი დეტალის ზომები, მმ სიგრძე სიგანე სიმაღლე		არ იზღუდება 1000 300	არ იზღუდება 200 100	2500 1000 400	800 200 100
სახეხი ლენტის ზომები, მმ		6500x7300 x160	—	7470x160	—
უთოს ზომები, მმ		160x300	—	—	—
ფურცლოვანი სახეხი თავის ზომები, მმ დიამეტრი სიგანე	— —	250 100	250 200 (100)	—	250 200
სახეხი ლენტის ელექტროძრავას ბრუნვის სიხშირე, ბრ/წთ	—	1500	—	—	—
ფურცლოვანი სახეხი თავის ელექტროძრავის ბრუნვის სიხშირე, ბრ/წთ	—	1000	—	—	—
მიწოდების სიჩქარე, მ/წთ	—	—	10	—	10
დოლების ბრუნთა სიხშირე, ბრ/წთ	—	—	1400	—	—

12.2 ფართოლენტიანი სახეხი ჩარხები

ფართოლენტიანი სახეხი ჩარხები განკუთვნილია მერქანბურბუ-შელოვანი ფილების, ფანერის, მოსაპირკეთებელი ფარების და ჩარჩოების ბრტყელი ზედაპირების ხეხვისათვის. ჩარხები შეიძლება იყოს: სახეხი აგრეგატების ზედა და ქვედა განლაგებით, ერთი და ორი აგრეგატით.

ნახ. 236-ზე მოცემულია ჩარხი ერთი აგრეგატით და კონვეიერული მიწოდებით. რეზინით გადაკრული ორი ამძრავი დოლი-3 ბრუნვით მოძრაობას იღებს ელექტროძრავადან-8. ზედა გორგოლაჭზე-6 და დოლზე-3 ჩამოცმულია სახეხი ლენტი-5. ზედა გორგოლაჭს აქვს ამწე მექანიზმი და გორგოლაჭის ღერძის ქანაობის ავტომატური მოწყობილობა პნევმოცილინდრით-7. გორგოლაჭის ქანაობით სახეხი ლენტი დოლის გასწვრივ იღებს მარცხენარ მხარეს მოძრაობას. დასამუშავებელ მასალას სახეხი ლენტი მიეჭირება უთოთი-4. სიმაღლეზე სარეგულირებელი კონვეიერის მექანიზმი-1 განლაგებულია ჩარხის მაგიდაში. კონვეიერი მოძრაობას იღებს ელექტროძრავადან-11 ვარიატორის და ღვედური გადაცემის საშუალებით. დამუშავებული ზედაპირის მტვრისაგან გასუფთავება ხდება მბრუნავი ჯაგრისით-2. ჩარხში ნამზადის ბაზირება ხდება მიმჭერებით-9 და სახეხი ლენტის წინა და უკანა მხარეს დაყენებული გორგოლაჭებით-10.

ნახ. 237-ზე მოცემულია ჩარხი 2ШЛКН აგრეგატების ქვედა განლაგებით. კოლოფისებრი ფორმის სადგარში-1 ჩამონტაჟებულია ორი სახეხი აგრეგატი. პირველი აგრეგატი საკონტაქტო ვალცით-17 ახორციელებს დეტალის ზომის დაკალიბრებას აბრაზიული ზუმფარით. მეორე აგრეგატი აღჭურვილია საკონტაქტო კოჭით-14 და განკუთვნილია დეტალის ზედაპირის გასასწორებლად და გასაწმენდად. სახეხი აგრეგატი მოძრაობას იღებს ელექტროძრავადან-10 ღვედური გადაცემით. დამუშავების დროს დეტალის ბაზირდება ხდება წინა, შუა და უკანა მაგიდეზე. სრიალის ხახუნის შესამცირებლად მაგიდაში ჩამონტაჟებულია საყრდენი გორგოლაჭები-13. სადგარის ზედა ნაწილში სახეხი აგრეგატების თავზე დაკიდებულია კონვეიერი-7. სადგარის ზედა ნაწილი კონვეიერით დამონტაჟებულია ოთხ მრგვალ მიმმართველზე-6. დეტალის სისქის მიხედვით კონვეიერის სიმაღლეზე გადაყენება ხდება ძრავარედუქტორის-2, ჯაჭვური და ჭია გადაცემის-4 საშუალებით.

ნახ. 238-ზე მოცემულია ჩარხი 2ШЛКА აგრეგატების ზედა განლაგებით. ჩარხი შედგება შემდეგი უნიფიცირებული კვანძებისაგან: სახეხი აგრეგატებისაგან (4 (საკონტაქტო ვალცით) და 2 (საკონტაქტო კოჭით)); კონვეიერის ამძრავისაგან; მოსახსნელი ფენის სისქეზე კონვეიერის აწყობის მექანიზმისაგან.

12.3. ცილინდრული და დისკური სახეხი ჩარხები

ცილინდრულ სახეხ ჩარხებზე ასრულებენ ზომის დაკალიბრების, სადურგლო კვანძებიდან კიდულების მოხსნის და ფაროვანი დეტალების სუფთა ხეხვის ოპერაციებს.

ნახ. 239-ზე მოცემულ სამცილინდრიან სახეხ ჩარხში დასამუშავებელი ნამზადი ბაზირდება უძრავი მაგიდის-2 მიხედვით, რომლის კილოებში ჩამონტაჟებულია ქვედა ამძრავი ვალცები-1. ვალცების მაგიდის ზევით შვერილის სიდიდე რეგულირდება მქნევართი-6. სახეხი ცილინდრები ბრუნვით მოძრაობას იღებს ინდივიდუალური ელექტროძრავიდან. გარდა ამისა, მათ აქვთ მათსცილირებელი მოძრაობა, რომელსაც უზრუნველყოფს ინდივიდუალური ექსცენტრიკული მექანიზმები. ისინი მოძრაობას იწყებენ ელექტროძრავიდან-4, საერთო ლილვის-5, ჭია და ღვედური გადაცემების საშუალებით. თითოეული სახეხი ცილინდრი აღჭურვილია სიმაღლეზე აწყობის მექანიზმით მოსახსნელი ფენის სისქეზე. ზედა მიმწოდი ვალცები დაყენებულია ასაწევ ჩარჩოზე და უზრუნველყოფს მიწოდებას და დეტალის მიჭერას სახეხ ცილინდრებზე.

დისკური სახეხი ჩარხები ძირითადად გამოიყენება დეტალების შავად ხეხვისათვის, აწყობილ ჩარჩოებში კიდულების მოსახსნელად, კუთხეების გასასწორებლად, დეტალების ტორსული ზედაპირების ხეხვისათვის. დისკური სახეხი ჩარხები სახეხი დისკოს განლაგების მიხედვით იყოფა: ვერტიკალური (ნახ. 240-1) (ერთ- და ორდისკოიანი), ჰორიზონტალური დისკოს ქვედა (ნახ. 240-2) და დისკოს ზედა (ნახ. 240-3) განლაგებით.

ჩარხების ძირითადი კვანძებია: 1-სადგარი; 2-პინდელის ლილვი დისკოთი; 3-მაგიდა; 4-საბჯენი სახაზავი; 5-ბერკეტულ-სახსრული სისტემა; 6-ვერტიკალური სვეტი.

დამატებითი ინფორმაცია მოცემულია EUMABOIS-ის ჯგუფში 02.16-სახეხი ჩარხები; ქვეჯგუფში 02.16.11-პროფილურ სახეხი ჩარხები; ქვეჯგუფში 02.16.17-სახეხი კომპიუტერიზებული ცენტრები მრავალმხრივი დამუშავებისათვის; ჯგუფში 02.17-საპრიალბელი ჩარხები.

თავი XIII. სხვადასხვა ხის დასამუშავებელი ჩარხები

13.1. სალაზერო ჩარხები

ლაზერული ტექნოლოგიით მასალების დამუშავებას საფუძვლად უდევს გამოსხივების კონცენტრირებული ნაკადის ურთიერთქმედება დასამუშავებელი დეტალის ზედაპირთან (ნახ. 241).

ტექნოლოგიური ლაზერის რეზონატორის ფანჯრიდან გამოსული გამოსხივება არის კონა, რომლის დიამეტრი რამდენიმე მილიმეტრიდან ათეულ მილიმეტრამდეა.

გამოსხივების ასეთი დიამეტრი ვერ უზრუნველყოფს ენერჯის კონცენტრაციის მაღალ ხარისხს და სიმძლავრის სიმკვრივის განაწილების საჭირო ხასიათს ზემოქმედების ლაქაში.

ზემოქმედების ზონაში გამოსხივების სიმძლავრის სიმკვრივის საჭირო კონცენტრაციის მიღების მიზნით აუცილებელია მისი დაფოკუსება.

ლაზერული ტექნოლოგიით მერქნის დასამუშავებელი ჩარხები იყოფა ლაზერული პირგადასაღები LCW სერიის და ლაზერული საგრავირო LEE და LEM სერიის ჩარხებად.

ნახ. 242-ზე მოცემულია ლაზერული ჩარხის ჩვეულებრივი ვერსია. ჭრა ხორციელდება მაღალი სიზუსტის ინსტრუმენტით - ლაზერის თავით. დამუშავება უკონტაქტოა, რაც იძლევა ნებისმიერი სირთულის დეტალის მიღების საშუალებას. ჩარხზე, გარდა ჭრისა, შეიძლება შედაპირული დამუშავება, ბურღვა, პერფორირება, გრავირება. ჩარხების აწყობა ხდება მოდულური სქემით. ჩარხი ადვილად მისაწვდომია დიაგნოსტიკისათვის და ტექნიკური მომსახურებისათვის. ჩარხზე შეიძლება შემდეგი მასალების დამუშავება: ფანერი, შპონი, მერქანბოჭკოვანი ფილა (MDF-Medium Density Fibreboard), მერქანბურბუშელოვანი ფილა, მერქანბოჭკოვანი ფილა, ქალაღი, ტყავი, პლასტიკი, ვინილი, ნეილონი.

ჩარხის კონსტრუქციული თავისებურებანია: 1-პროგრამული უზრუნველყოფა; 2-გადაადგილების მაღალსიჩქარიანი ძრავები; 3-დროის რეალურ რეჟიმში მონიტორინგის და დიაგნოსტიკის შესაძლებლობა.

ჩარხების ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 18.

ცხრილი 18.

მოდელი	LCW-100	LEM 25, LEM 60	LEE25,LEE60 LEE100
მუშა ზონა, მმ	900x1300	900x600	660x300
მასსოფრობის ბუფერი,	2	64	64
ფოკუსური მანძილი, დუიმი	1,2	50,4	50,4
მიწოდება, გადაადგილება /ჭრა, მ/წთ	30	90	90
პოზიციურობის სიზუსტე, მმ	+/- 0,01	-	-
ჩართვის ხერხი	RS 232	RS 232	RS 232
კვების წყარო	220 B,10 A 50/60ჰერცი	220B,6A; 50/60ჰერცი	220; 6A 50/60 ჰერცი
მაგიდის ზომები, მმ	900x1000	660x300 900x600	900x600; 900x600; 900x600

	გავრცელება		
სიმძლავრე, ვოლტი	100	25; 60	26; 60; 100
გაბარიტული ზომები, მ	1,8x1,36x1,07	1,45x1,34x1,04	1,21x1,04x1,04
მასა, კგ	360	320; 330	200; 210; 250
მასალის მაქსიმალური სისქე, მმ	-	230	230

დამატებითი ინფორმაცია მოცემულია EUMABOIS-ის ჯგუფში 10-ჩარხები და სამარჯვები დამუშავების სპეციალური სახეებისათვის (10.01-მოწყობილობები (დანადგარები) ლაზერის გამოყენებით; 10.02-მოწყობილობები (დანადგარები) მაღალი სიხშირის დენების გამოყენებით; 10.03-მოწყობილობები (დანადგარები) მიკროტალღური ტექნიკის გამოყენებით; 10.04-მოწყობილობები (დანადგარები) ულტრაბგერის გამოყენებით).

13.2. დასამუშავებელი ცენტრები და პროგრამული მართვის ჩარხები

ჩარხის პროგრამული მართვა არის ჩარხზე დამუშავების ან ჩარხის მუშა ორგანოების გადაადგილების მართვა წინასწარი დადგენილი პროგრამით.

ასეთი მართვა უზრუნველყოფს ჩარხის სწრაფ გადაწყობას, რაც ხდება კომპიუტერის ოპერატიულ მეხსიერებაში ერთი პროგრამის მეორით შეცვლით, მაშინ, როცა ავტომატიზებული ჩარხის გადაწყობისათვის მუშტების და კოპირების შეცვლა, საყრდენების და ბოლო გამომრთველების გადაყენება და ა. შ. დაკავშირებულია დროის დიდ დანახარჯებთან, სამანქანო დროსთან შედარებით.

ჩარხების პროგრამული მართვის სისტემები ტექნოლოგიური ნიშან-თვისებების მიხედვით იყოფა ორ ჯგუფად: პოზიციური და კონტურული (უწყვეტი).

დასამუშავებელი ცენტრი არის პროგრამული მართვით მრავალოპერაციული ჩარხის გავრცელებული სახელწოდება.

პროგრამული მართვის ჩარხებზე და დასამუშავებელ ცენტრებზე მიზანშეწონილია რთული კონფიგურაციის დეტალების დამზადება, რომელთა დამუშავების დროს საჭიროა ჩარხების მუშა ორგანოების ერთდროული გადაადგილება რამდენიმე საკოორდინატო ღერძზე.

დასამუშავებელი ცენტრები ძირითადად განკუთვნილია მასიური ავეჯის დეტალების, მერქანბურბუშელოვანი ფილის, მერქანბოჭკოვანი ფილის MDF, პლასტიკის და სადურგლო ნაკეთობების (ფანჯარა, კარი, კიბე) დასამუშავებლად. ცენტრებზე შესაძლებელია ბურღვა, ფრეზვა, ხაზოვანი ჭრა. ნახ. 243-ზე მოცემულია დასამუშავებელი ცენტრის -

BULEERI-ს საერთო ხედი, ნახ. 244-ზე კი - Professional-ის საერთო ხედი. დასამუშავებელი ცენტრების ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 19.

ცხრილი 19

მოდელი	BULEERI	მოდელი	Professional
მაგიდის მუშა ზომები, მმ	3100x1250	მუშაობის დიაპაზონი, X ლერძი, მმ	2900
მუშაობის დიაპაზონი, X ლერძი, მმ	3180	მუშაობის დიაპაზონი, Y ლერძი, მმ	1320
მუშაობის დიაპაზონი, Y ლერძი, მმ	1700	დეტალის მაქსიმალური სისქე, მმ	400
მუშაობის დიაპაზონი, Z ლერძი, მმ	250	X ლერძის სვლის სიგრძე, მმ	3730
საბურღი თავი:		Y ლერძის სვლის სიგრძე	1730
-X ლერძზე ვერტიკალური შპინდელების რაოდენობა	7	Z ლერძის სვლის სიგრძე, მმ	760
-Y ლერძზე ვერტიკალური შპინდელების რაოდენობა	4	X ლერძის მაქსიმალური სიჩქარე, მ/წთ	60
-X ლერძზე ჰორიზონტალური შპინდელების რაოდენობა	1 + 1	Y ლერძის მაქსიმალური სიჩქარე, მ/წთ	50
-Y ლერძზე ჰორიზონტალური შპინდელების რაოდენობა	1 + 1	Z ლერძის მაქსიმალური სიჩქარე, მ/წთ	25
ელექტრო შპინდელის სიმძლავრე, კვტ	3,0 (5,0)	A ლერძის ბრუნვის კუთხე/ბრუნვის სიჩქარე, ბრ/წთ	360/360/3სეკ
გაბარიტული ზომები, მ	6,34x3,80 x2,51	B ლერძის ბრუნვის კუთხე/ბრუნვის სიჩქარე, გრად.	210/210/1,5სეკ
მასა, კგ	2750	ფრეზის დიამეტრი, მმ/ფრეზის ბრუნვის სიჩქარე, ბრ/წთ	3-25 1000/1800
		სიმძლავრე, კვტ	11
		გაბარიტული ზომები, მ	5,0x2,38x2,85
		მასა, კგ	4000

ნახ. 245-ზე მოცემულია სახარატო-საფრეზავი ჩარხი პროგრამული მართვით КТФПУ 15.80 ридор.

ჩარხი განკუთვნილია ბრუნვითი სხეულების - რიკულის ტიპის დეტალების ხრახნული და სხვა რთული ზედაპირების პროგრამული დამუშავებისათვის. დეტალის ძირითადი ფორმათწარმოქმნა ხდება კიდური ფრეზით დეტალის უწყვეტი ბრუნვის დროს. ხრახნული და სხვა რთული ზედაპირების დამუშავება ხდება კიდური ფრეზით დეტალის პროგრამული ბრუნვის დროს.

ნახ. 246-ზე მოცემულია პირგადასაღები საფრეზავი ჩარხი პროგრამული მართვით КТФПУ 63.90 Комея, მოდელი A/B/C.

ჩარხი განკუთვნილია მერქნის, მერქანბოჭკოვანი ფილის-MDF და პლასტიკის ნაკეთობის ფრეზვისათვის, გრაფირებისათვის და კოორდინატული ბურღვისათვის, ასევე ავეჯის დეტალების, ლირსოვანი კარების და დეკორატიული ელემენტების დასამუშავებლად.

პროგრამული მართვით ჩარხების ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 20.

დამატებითი ინფორმაცია მოცემულია EUMABOIS-ის ჯგუფში 02.20-დასამუშავებელი ცენტრები, პოზიციური (02.20.01-სახერხი, საფრეზავი, საბურღი და სახეხი დასამუშავებელი ცენტრები; 02.20.02-მოსაპირკეთებელი და ნაწიბურების მომდევნო დამუშავების დასამუშავებელი ცენტრები; 02.20.03-საფრეზავი, სახერხი, საბურღი, მოსაპირკეთებელი და ნაწიბურების მომდევნო დამუშავების დასამუშავებელი ცენტრები; 02.20.04-საფრეზავი, სახერხი, საბურღი, შკანტების ჩასასობი, ფურნიტურისათვის ბუდეების ამოსაჭრელი და მათი დაყენების დასამუშავებელი ცენტრები); ჯგუფში 02.21-მოქნილი საწარმოო მოდულები.

ცხრილი 20

მოდელი	КТФПУ 15.80 ронор	მოდელი	КТФПУ 63.90 Комея A/ B/ C
დასამუშავებელი ნამზადის უდიდესი ზომები, მმ - სიგრძე - დიამეტრი	1000 200	ნამზადის უდიდესი ზომები, მმ	800x1200; 800x2000 1100x2600
ინსტრუმენტის გადაადგილება, მმ -X ღერძზე, არანაკლებ -Y ღერძზე	920 150	ნამზადის უდიდესი სისქე, მმ	80; 80; 80
ნამზადის მაქსიმალური მასა, კგ	9	ღერძებზე შპინდელის უდიდესი გადაადგილება X/Y/Z	600/900/100; 1800/600/100 2200/900/100
		მუშა მიწოდებები დიაპაზონი, მ/წთ -X/Y კოორდინატზე -Z კოორდინატზე	0,5 ... 3,5 0,2 ... 1,8

		გაგრძელება	
ცანგის მუშა დიამეტრი, მმ	8; 12	ინსტრუმენტის გადაადგილების სიზუსტე, მმ	+/-0,15
მტვერსასრუტის საჭირო მწარმოებლობა, მ ³ /სთ	1500	დავლების დისკრეტულობა	0,1
ინსტრუმენტის ბრუნთა სიხშირე, ბრ/წთ	9000...23000 (რეგულირებადი)	კვების დაბვა, ვოლტი/ჰერცი	380/50
ელექტროძრავას სიმძლავრე, კვტ	3,2	მოსახმარებელი სიმძლავრე, კვტ	3
ჩარხის გაბარიტული ზომები, მ	1,8x0,9x1,5	გაბარიტული ზომები (შეფუთული), მ	1,4x1,7x1,5 1,4x2,45x1,5 1,8x3,0x1,5
კარადის გაბარიტული ზომები, მ	0,82x0,91x1,05	მასა, კგ, საკოორდინატო მაგიდა/მართვის კარადა	270/90 350/90 520/90
მასა, კგ	240		

13.3. კომბინირებული და ნაწიბურსაპირკეთებელი ჩარხები

კომბინირებული ჩარხები მიიღება სხვადასხვა ოპერაციული ჩარხის კვანძების შეუღლების პრინციპით.

კომბინირებული ჩარხი MASTER 250 (ნახ. 247) განკუთვნილია სადურგლო ნაკეთობების კომპლექსური დამუშავებისათვის. ჩარხი უზრუნველყოფს დამუშავების შემდეგ სახეებს: 1-ხერხვას - გრძივი, განივი, მოცემული კუთხით; 2-კოტის და ყუნწის ამოჭრას; 3-გაშალაშინებას; 4-ბურღვას კალმისებრი ბურლით; 5-სისქეში დაკალიბრებას, ნამზადების ავტომიმწოდებლით; 6-კილოების ფრეზვას; 7-ფრეზვას კიდური ფრეზებით.

ნახ. 248-ზე მოცემულია კომბინირებული ჩარხი K S-200, რომელიც განკუთვნილია სხვადასხვა ჯიშის მერქნის დეტალების კომპლექსური დამუშავებისათვის. ჩარხი უზრუნველყოფს დამუშავების შემდეგ სახეებს: 1-ხერხვას - გრძივი, განივი, მოცემული კუთხით; 2-სიბრტყეების და ნაწიბურის გაშალაშინებას; სისქეში დაკალიბრებას ნამზადების მექანიკური მიწოდებით; 3-სხვადასხვა კონფიგურაციის ზედაპირების ფრეზვას და კოტის ჩაჭრას; 4-ბურღვას და კილოების ფრეზვას.

ნახ. 249-ზე მოცემულია კომბინირებული ჩარხი KJI-96 M. იგი განკუთვნილია სადურგლო ნაკეთობების კომპლექსური დამუშავებისათვის. MASTER 250 ჩარხზე მერქნის დამუშავების სახეების გარდა ჩარხი KJI-96 M დამატებით უზრუნველყოფს: 1-ხერხვას და გაპრიალებას; 2-სახარატო დამუშავებას; 3-პროფილურ ფრეზვას.

ნახ. 250-ზე მოცემულია კომბინირებული ჩარხი Фермер-5. ჩარხი განკუთვნილია სხვადასხვა ჯიშის მერქნის დეტალების დამუშავებისათვის. ჩარხი უზრუნველყოფს დამუშავების შემდეგ სახეებს: 1-ხერხვას - გრძივი, განივი, მოცემული კუთხით; 2-სიბრტყეების და ნაწიბურების გაშალაშინებას; 3-ბურღვას და კილოების ფრეზვას; 4-ლითონის, პლასტიკის და ა. შ. ჭრას.

კომბინირებული ჩარხების ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 21.

დამატებითი ინფორმაცია მოცემულია EUMABOIS-ის ქვეჯგუფში 02.04.04-სარანდ-სახერხი კომბინირებული ჩარხები; 02.04.05-სარანდ-სახერხი კომბინირებული ჩარხები; ჯგუფში 02.19-კომბინირებული ჩარხები სადურგლო სამუშაოებისათვის.

ცხრილი 21

მოდელი	MASTER 250	KS-200	KJI-96 M	Фермер-5
გაშალაშინების/სისქეში დაკალიბრების უდიდესი სიგანე, მმ	250	260	300/250	50-250
დანებიანი ლილვის დიამეტრი, მმ	72	100	32; 50	350
სისქეში დაკალიბრების უდიდესი სისქე, მმ	6-120	180	80	5-80
ნამზადის მინიმალური სიგრძე სისქეში დაკალიბრების დროს, მმ	150	ფრეზის უდიდესი დიამეტრი, მმ 170	სახარატო დამუშავების დიამეტრი, მმ 110 x 800	დასაყენებელი ფრეზების ზომები, მმ 125
საშალაშინე მაგიდების სიგრძე, მმ	1100	1550	—	—
მიწოდების სიჩქარე სისქეში დაკალიბრების დროს, მ/წთ	6,5	8	5, 2	10
დანებიანი ლილვის (ბურღის) ბრუნთა სისშირე, ბრ/წთ	4000	5200	კილოების ფრეზის სიღრმე და სიგანე, მმ 50 x 16	—
უდიდესი სისქე ხერხვის დროს, მმ	70	85	100	80
დისკური ხერხის დიამეტრი, მმ	250	300	350	315
ბურღის უდიდესი დიამეტრი, მმ	12	—	—	3-16
სახერხი ლილვის ბრუნთა სისშირე, ბრ/წთ	3500	3700	3850	4000

	გაგრძელება			
სიმძლავრე, კვტ	2,2	6,6	3,55	3,16
გაბარიტული ზომები, მ	1,13x0,80x0,70	1,56x1,71x1,05	1,10x1,20x0,92	0,80x0,80x0,90
მასა, კგ	200	550	310	140
საფრეზავი შპინდელის დიამეტრი, მმ	–	30	–	–
საფრეზავი შპინდელის ბრუნთა სიხშირე, ბრ/წთ	–	6000	–	–
მოსახსნელი ფენის უდიდესი სისქე, მმ	3	-	3	3

ნახ. 251-ზე მოცემულია ნაწიბურსაპირკეთებელი ჩარხი RC-10 RP. ჩარხი განკუთვნილია მელამინით, პოლივინილქლორიდის პლასმასით, შპონით მერქანბურბუშელოვანი და მერქანბოჭკოვანი MDF პანელების და ავეჯის ფარების ნაწიბურების დასამუშავებლად. ჩარხის ტექნოლოგიური თავისებურებანი მოცემულია ნახ.252: 1-პანელის ნაწიბურზე მასალის მიგორების და მიწებების კვანძი; 2-ტორსებზე კიდულების დასამუშავებელი კვანძი; 3-ფენობზე კიდულების დასამუშავებელი კვანძი; 4-წინასწარი ფრეზვის კვანძი; 5-პანელის დასამუშავებელი კვანძი ტექნოლოგიებით - Post Forming – (ინგლისური) – მომდევნო ფორმების ამთვისებლობა, და Soft Forming – (ინგლისური) – რბილი ფორმირება; 6-პანელში კილოს გახერხვა; 7-ფინიშური დამუშავების კვანძი; 8-ფერთა კონტრასტულობის გათანაბრების კვანძი.

გარდა ამისა, ჩარხი დაკომპლექტებულია: მასალის მოსათავსებელი მალაზიით; სახვეწი კვანძით; საპრიალებელი კვანძით; გამოსატანი პულტით.

ნახ. 253-ზე მოცემულია ნაწიბურსაპირკეთებელი ჩარხები G-400/500 და Panelmatic.

ნახ. 254-ზე მოცემულია ნაწიბურსაპირკეთებელი ჩარხი SAET-A5. ჩარხი განკუთვნილია პანელის და ავეჯის ფილების ნაწიბურების დასამუშავებლად. ჩარხის სტანდარტული კომპლექტაციაა: 1-კონვეიერი ფოლადის ჯაჭვით და რეზინის საყრდენებით; 2-ზედა მიმჭერი კოჭი ორმწკრივი მისაჭერი მიმმართველი გორგოლაჭებით (ტრავერსა); 3-მასალის განსათავსებელი კონსოლური მალაზია; 4-ნაწიბურის მიმწოდი სისტემა; 5-წებოს მიწოდების მექანიზმი; 6-ნაწიბურის მიგორების კვანძი; 7-ტორსებზე კიდულების დასამუშავებელი კვანძი; 9-სახვეწი კვანძი; 10-საპრიალებელი კვანძი; 11-გამოსატანი პულტი.

ნახ. 255-ზე მოცემულია ნაწიბურსაპირკეთებელი ჩარხი ATHENA-A 10.

ჩარხების ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 22.

მოდელი	G-400/500	Panelmatic	SAET-A5	ATHENA-A10
მისაწებებელი სანაწიბურო მასალის სისქე, მმ	0,4-3	0,4- 3	0,4-3	0,4-3
ზოლური სანაწიბურო მასალის სისქე, მმ	0,4-1	2-10	0,6-5	0,6-15
ნაწიბურის მინიმალური სიგანე, მმ	10	–	–	–
მოსაპირკეთებელი პანელის სისქე, მმ	10-60	10-50(60)	10-45	8-60
პანელის მინიმალური სიგანე, მმ	55	55-300	70	70
პანელის მინიმალური სიგრძე, მმ	150	110-500	80	80
მიწოდების სიჩქარე, მ/წთ	13 (20)	13-20	8	10-16
მასა, კგ	1800	–	–	–
წებოს აბაზანის მოცულობა, ლ	–	–	3	3
შეკუმშული ჰაერის წნევა, ატმ	–	–	7	7

დამატებითი ინფორმაცია მოცემულია EUMABOIS-ის ჯგუფში 02.08-ფარის ნაწიბურების მოსაპირკეთებელი ჩარხები.

მესამე კარი საჩარხო დამუშავების სიზუსტე

თავი XIV. დამუშავების სიზუსტე და მისი უზრუნველყოფა

14.1. ჩარხის მუშაობის სიზუსტე

ჩარხზე დეტალის დამუშავების სიზუსტეში იგულისხმება დეტალის მიღებული ზომების და ფორმის ნახაზით შეკვეთილ ზომებსა და ფორმასთან შესაბამისობის ხარისხი. ნახაზით მოცემული ზომებიდან და ფორმიდან გადახრები გამოწვეულია ჩარხის ცდომილებებით. ჩარხის ძირითადი ცდომილებებია:

1. **გეომეტრიული** - დამოკიდებულია ჩარხის დეტალების დამზადების და აწყობის სიზუსტეზე და გავლენას ახდენს ნამზადის ფორმის წარმოქმნის პროცესში მჭრელი იარაღის და ნამზადის ურთიერთმდებარეობის სიზუსტეზე;

2. **კინემატიკური** - დამოკიდებულია გადაცემის კინემატიკური ჯაჭვის ცალკეული ელემენტების დამუშავების სიზუსტეზე და გავლენას ახდენს რთული სივრცითი ზედაპირების დამუშავებაზე;

3. **დრეკადი** - დამოკიდებულია ჩარხის ელემენტების დეფორმაციაზე და გავლენას ახდენს ჩარხის გაწყობის საწყისი ზომის სიზუსტეზე;

4. **ტემპერატურული** - დამოკიდებულია ჩარხის მუშაობის დროს მისი ცალკეული ელემენტების არათანაბარ გახურებაზე და გავლენას ახდენს დასამუშავებელი ზედაპირის ხარისხსა და ზომებზე;

5. **დინამიკური** - დამოკიდებულია მჭრელი იარაღის და დასამუშავებელი დეტალის ფარდობით რხევაზე და გახლენას ახდენს დამუშავების ხარისხზე, იარაღის მედეგობაზე და ჩარხის ხანგამძლეობაზე;

გარდა ზემოთ აღნიშნული ჩარხის ცდომილებებისა, დამუშავების სიზუსტეზე გავლენას ახდენს მჭრელი იარაღის გეომეტრიის სიზუსტე, მერქნის არაერთგვაროვანი აღნაგობა, დამუშავების არათანაბარი ნამეტი, არასტაბილური ჭრის რეჟიმები, ბაზირების შემთხვევითი შეცდომები, მიღებული ზომების გაზომვის ცდომილება.

დამუშავების ყველა ცდომილება მათი წარმოქმნის ხასიათის მიხედვით იყოფა ორ ჯგუფად: სისტემატური და შემთხვევითი. თავის მხრივ, სისტემატური ცდომილება შეიძლება იყოს მუდმივი და ცვალებადი. მუდმივი სისტემატური ცდომილებები წარმოიქმნება მუდმივად მოქმედი ფაქტორების შედეგად, მაგალითად ჩარხის, იარაღის და სამარჯვის დამზადების არასიზუსტე, ჩარხის გაწყობის ცდომილება და ა. შ. იმ ცდომილებებს, რომლებიც დროში იცვლება გარკვეული კანონზომიერებით, მაგალითად, ცდომილებები იარაღის ცვეთით, ჩარხის, იარაღის და სამარჯვის ტემპერატურული დეფორმაციებით, ეწოდება ცვლადი სისტემატური ცდომილებები.

სისტემატური ცდომილებებისაგან განსხვავებით, შემთხვევითი ცდომილებები არ არის მუდმივი ნიშნით და სიდიდით. შემთხვევითი ცდომილებები წარმოიქმნება მერქნის თვისებებით, დრეკადი დეფორმაციებით და ა. შ.

შემთხვევითი ცდომილებების გავლენის შედეგად ჩარხზე დამუშავებული დეტალების ზომები ერთმანეთისაგან განსხვავებული მიიღება. ხდება გარკვეული დიაპაზონში დეტალების ზომების განზნევა.

შემთხვევითი ცდომილებების რიცხვით მნიშვნელობებსა და მათი გამოჩენის ალბათობებს შორის დამოკიდებულება განისაზღვრება შემთხვევითი სიდიდეების ალბათობათა განაწილების კანონით. შემთხვევითი ცდომილებების ემპირიული მნიშვნელობის განზნევის ხასიათი მათ დიდ ერთობლიობაში, ზოგადად, შეესაბამება განაწილების რომელიმე თეორიულ კანონს. მაგალითად, რადიალური და ტორსული ცემის, პარალელობიდან, თანაღერძულობიდან, პერპენდიკულარობიდან გადახრის სიდიდეები, ექვემდებარება ექსცენტრისიტეტის განაწილების ანუ მაქსველის კანონს. ჩარხის მტყუნების (მუშაობის უნარის დარღვევა) განზნევა ძირითადად ექვემდებარება ექსპონენციალურ (მაჩვენებლიან) განაწილების ანუ ვეიბელის კანონს.

დამზადების ხაზოვანი და კუთხური ზომების ცდომილებები, დეტალის მასის, სისალის და სხვა ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების ცდომილებები ექვემდებარება ალბათობათა განაწილების ნორმალურ ანუ ჰაუსის კანონს.

იმისათვის, რომ დამზადების (გაზომვის) შემთხვევითი ცდომილებების ანალიზისთვის ამა თუ იმ თეორიული კანონის მახასიათებლები გამოვიყენოთ აუცილებელია ვიცოდეთ, განაწილების რომელი თეორიული კანონის მსგავსია ემპირიული განაწილება.

ცხრილი 23

$$\Phi (Z) = \frac{1}{2} \int_0^z e^{-\frac{z^2}{2}} dz$$

Z	Φ (Z)	Z	Φ (Z)	Z	Φ (Z)
0	0,0000	0,40	0,1554	1,50	0,4332
0,02	0,0080	0,42	0,1628	1,60	0,4452
0,04	0,0160	0,44	0,1700	1,70	0,4554
0,06	0,0239	0,46	0,1772	1,80	0,4641
0,08	0,0319	0,48	0,1844	1,90	0,4713
0,10	0,0398	0,50	0,1915	2,00	0,4772
0,12	0,0478	0,55	0,2088	2,10	0,4821
0,14	0,0557	0,60	0,2257	2,20	0,4861
0,16	0,0636	0,65	0,2422	2,30	0,4893
0,18	0,0714	0,70	0,2580	2,40	0,4918
0,20	0,0793	0,75	0,2734	2,50	0,4938
0,22	0,0871	0,80	0,2881	2,60	0,4953
0,24	0,0948	0,85	0,3023	2,70	0,4965
0,26	0,1026	0,90	0,3159	2,80	0,4974

					გაგრძელება
0,28	0,1103	0,95	0,3289	2,90	0,4981
0,30	0,1179	1,00	0,3413	3,00	0,49865
0,32	0,1255	1,10	0,3643	3,50	0,4997
0,34	0,1331	1,20	0,3849	4,00	0,499968
0,36	0,1406	1,30	0,4032	4,50	0,499997
0,38	0,1480	1,40	0,4192	5,00	0,499999

ემპირიული განაწილების თეორიული განაწილების ამა თუ იმ კანონთან მსგავსების შემოწმება, სხვადასხვა კრიტერიუმის საშუალებით ხორციელდება. ამასთანავე რაც უფრო მეტია გაზომვათა რიცხვი, მით უფრო ნაკლებია სხვაობა თეორიულ და ემპირიულ მახასიათებლებს შორის.

შემთხვევითი სიდიდეების უმნიშვნელოვანესი რიცხვითი მახასიათებლებია:

1. მათემატიკური მოლოდინი (განაწილების ცენტრი):

$$M(X) = \int_{x_1}^{x_2} X y dx$$

სადაც X არის ინტერვალში X_1 -დან X_2 -მდე ზომის მიმდინარე მნიშვნელობა;

$y dx$ - ინტერვალში dx ზომის X გამოჩენის ალბათობა.

2. დისპერცია $D(X)$:

$$D(X) = \sigma^2 = \int_{x_1}^{x_2} X^2 y dx$$

მათემატიკური მოლოდინი ახასიათებს შემთხვევითი სიდიდეების საშუალო არითმეტიკულ მნიშვნელობას, ხოლო დისპერსია - შემთხვევითი სიდიდეების განზნევის ხარისხს. განზნევის რაოდენობრივ სიდიდეს - $\sqrt{D} = \sigma$ ეწოდება საშუალო კვადრატული გადახრა. საშუალო კვადრატული გადახრის σ განზომილება იმ სიდიდის განზომილებაა, რომლისთვისაც განსაზღვრული იყო σ . რაც უფრო ნაკლებია σ , მით უფრო მეტია დამზადების (გაზომვის) სიზუსტე, ე. ი. მით უფრო ნაკლებია დამზადების (ან გაზომვის) შემთხვევითი ცდომილებების სიდიდეები. ამიტომ σ პარამეტრი დამზადების (გაზომვის) პროცესის სიზუსტის ხარისხის შეფასების საზომ ერთეულად გამოიყენება.

ნორმალური განზნევის თეორიული მრუდი მათემატიკურად გამოისახება განტოლებით:

$$Y = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(X-M)^2}{2\sigma^2}}$$

სადაც Y არის ალბათობის განაწილების სიმჭიდროვე;

X არის გაზომილი დეტალის ზომა;

σ - საშუალო კვადრატული გადახრა საშუალოდან (განაწილების განზნევა).

გაზომილი ზომების შეზღუდული რაოდენობის გამო გაზომვის შედეგების დამუშავების დროს მათემატიკური მოლოდინის და დისპერსიის ნაცვლად იყენებენ მათ მიახლოებულ შეფასებებს – შესაბამისად, ემპირიულ საშუალოს \bar{X} , ემპირიულ დისპერსიას S^2 და საშუალო კვადრატულ გადახრას σ :

$$\bar{X} = \sum X_i \frac{n_i}{N}$$

სადაც n_i არის ინტერვალში მოხვედრილი დეტალების რაოდენობა;

N - გაზომვების რაოდენობა;

n - ინტერვალის რაოდენობა.

$$S^2 = \sum (X_i - \bar{X})^2 \frac{n_i}{N}$$

$$\sigma = \sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 \frac{n_i}{N}}$$

გაზომვის შედეგების ზემოთ მოყვანილი ყველა შეფასება წერტილოვანია, რადგანაც მხოლოდ ერთი რიცხვით არიან განსაზღვრული. გაზომვის მცირე რიცხვის შემთხვევაში წერტილოვან შეფასებას მიყვართ უხეშ ცდომილებებთან. ამიტომ ასეთ შემთხვევაში აუცილებელი ხდება გამოყენებული იყოს გაზომვის შედეგების ე. წ. ინტერვალური შეფასება, რომელიც განისაზღვრება ორი რიცხვით - ინტერვალის საზღვრებით. ეს საშუალებას გვაძლევს დავადგინოთ შეფასების სიზუსტე და საიმედოობა.

ამის გამო გაზომვის შედეგების დამუშავების დროს პრაქტიკული გაანგარიშებისათვის უფრო მოსახერხებელია ლაპლასის ნორმალური ფუნქციის $\Phi(Z)$ გამოყენება (ცხრილი 23). ფუნქციის $\Phi(Z)$ ცხრილური მნიშვნელობები საშუალებას გვაძლევს დავადგინოთ საზღვრები ($\pm Z$), რომლის შიგნით მოცემული ალბათობით მოთავსებული იქნება გაზომვის შედეგების მახასიათებელი სიდიდეები $\bar{X}; S^2; \sigma$. ეს საზღვრები განსაზღვრავს ე. წ. სარწმუნო ინტერვალს. ამ ინტერვალის შესაბამის ალბათობას ეწოდება საიმედოობა ან სარწმუნო ალბათობა β . სარწმუნო ალბათობა გვიჩვენებს, თუ რომელი საზღვრების შიგნით არის მოსალოდნელი გაზომვის შედეგების მახასიათებელი სიდიდეების ნამდვილი მნიშვნელობა. სარწმუნო ალბათობა β ახასიათებს გაზომვის შედეგების შეფასების უტყუარობას, ხოლო სარწმუნო ინტერვალი $\pm Z\sigma$ - მის სიზუსტეს. რაც უფრო მეტია სარწმუნო ალბათობა β , მით უფრო ფართოა სარწმუნო ინტერვალი და, შესაბამისად, მით უფრო ნაკლებია სიზუსტე.

14.2. ჩარხების გეომეტრიული სიზუსტე

ჩარხზე დამუშავების სიზუსტე დამოკიდებულია ერთობლივად მოქმედ სხვადასხვა ფაქტორზე, კერძოდ, ჩარხის გეომეტრიულ სიზუსტეზე, ნამზადის მასალის დამუშავებადობაზე, მჭრელი იარაღის თვისებებზე და მის გეომეტრიულ სიზუსტეზე, ჭრის რეჟიმებზე, ტექნოლოგიური აღჭურვილობის ხარისხზე და სხვა ფაქტორებზე. ყველა ეს ფაქტორი, გარდა ჩარხის გეომეტრიული სიზუსტისა, ცვალებადია. შესაბამისად, ჩარხის გეომეტრიული სიზუსტე არის ჩარხის შესაძლებლობების უმნიშვნელოვანესი და სტაბილური მახასიათებელი, რომელიც დგინდება არაერთი შემოწმების საფუძველზე, სუსტი მზომი ხელსაწყოებით და იარაღებით.

ნახ. 256-ზე მოცემულია ჩარხების ძირითადი გეომეტრიული ცდომილებების განმსაზღვრელი პარამეტრები:

1-ფილების, სახაზავების, ბაზების და სუპორტების, მუშა ზედაპირების გადახრა სწორხაზოვნებიდან და სიბრტყეობიდან; ურიკების, კონვეიერების და სხვა მუშა ორგანოების გადაადგილების ტრაექტორიის გადახრა სწორხაზოვნებიდან.

2, 3 და 4-საბაზო და მჭრელი ელემენტების მუშა ზედაპირების ურთიერთმდებარეობის გადახრა პარალელობიდან ან პერპენდიკულარობიდან;

5-მუშა ლილვების წყვეტილი უბნების გადახრა თანადერძულობიდან, მმ;

6, 7, 8 და 9-მუშა შპინდელის რადიალური და ღერძული ცემა, მმ.

10, 11 და 12-ლილვის და საყრდენების ღერძების პოზიციური გადახრა, მმ.

ჩარხის მბრუნავი ელემენტების ცემა მაღალი სიჩქარეების დროს განაპირობებს ვიბრაციას, ხმაურს, ჩარხის ელემენტების დაჩქარებულ ცვეთას. ჩარხის ელემენტების (ლილვების, ურიკების) გადახრა მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს დამუშავების სიზუსტეზე, როგორც შემთხვევითი ცდომილების ფაქტორი.

მიმმართველების და სხვა მუშა ზედაპირების სწორხაზოვნებიდან გადახრას ამოწმებენ იმ შემთხვევაში, როდესაც ზედაპირის სიგრძის ზომა საგრძნობლად აღემატება ზედაპირის სიგანის ზომას. სხვა დანარჩენ შემთხვევებში აუცილებელია შესამოწმებელი ზედაპირის სიბრტყეობიდან გადახრის შემოწმება. სწორხაზოვნებიდან გადახრას ამოწმებენ შესამოწმებელი სახაზავით და თარაზოთი.

ჩარხის სუპორტის, მაგიდის, ურიკის და სხვა მოძრავი ელემენტების გადაადგილების სწორხაზოვნება განსაზღვრავს დასამუშავებელი ზედაპირების ფორმის და ურთიერთმდებარეობის სიზუსტეს. სწორხაზოვნებას ამოწმებენ შესამოწმებელი სახაზავით და ინდიკატორით, შესამოწმებელი მართულით, მიკროსკოპით და თარაზოთი. მუშა შპინდელის მდებარეობა ჩარხის ძირითადი კვანძის მიმართ ხასიათდება შპინდელის ბრუნვის სიზუსტით, ღერძული მდებარეობის სისწორით, თანაღერძულობით. შპინდელის მდებარეობის სიზუსტის შემოწმება ხდება სხვადასხვა საკონტროლო სამართულით, ინდიკატორებით, საკონტროლო სახაზავებით.

14.3. ჩარხზე ნამზადების დამუშავების დეფექტები

ჩარხზე ნამზადების დამუშავების მოსალოდნელი დეფექტების და დამუშავებული ზედაპირის უსწორობათ სახეები მოცემულია ცხრილში 24 (დანართი №2). საშალაშინე, სარეისმუსო, სარანდი, კოტასაჭრელი, სატეხი, სახეხი და სახერხი ჯგუფის ჩარხებზე ნამზადების დამუშავების დეფექტების სახეები და მათი წარმომქნელი მიზეზები მოცემულია ცხრილში 25.

დეფექტების სახეები	დეფექტების წარმოქმნელი მიზეზები	დეფექტების წარმოქმნელი მიზეზების აღმოფხვრის ხერხები
1	2	3
I. საშალაშინე ჩარხები		
1. დამუშავებულ ხავსისებურობა, ზოლები	ზედაპირზე ხაოიანობა, დაბლაგვებული დანები, დანის მჭრელი პირის დაზიანება	დაბლაგვებული დანების ალესილით შეცვლა
2. მერქნის ბოჭკოების ანახლეჩები და ამონაგლეჯები	დანის პირის დიდი შვერილი; დანების დაბლაგვება	დანების გადაადგილება; დაბლაგვებული დანების ალესილით შეცვლა
3. დამუშავებულ ზედაპირზე ადგილობრივი ამონაგლეჯები	უკანა მაგიდის ზედაპირის არასწორი განლაგება დანებიანი ლილვის მიმართ; დამუშავების დროს ნამზადის არასაკმარისი მიჭერა; ჩარხის ვიბრაცია	უკანა მაგიდის დაყენება დანებიანი ლილვის მიმართ; ნამზადის საჭირო მიჭერის უზრუნველყოფა; დანებიანი ლილვის შეწონასწორების განხორციელება
4. დამუშავებული ნაწიბურის არაპერპენდიკულარობა ნამზადის ფენობის მიმართ	მიმმართველი სახაზავის მუშა ზედაპირის არასწორი დაყენება უკანა მაგიდის ზედაპირის მიმართ	მიმმართველი სახაზავის დაყენება ჩარხის უკანა მაგიდის მიმართ
5. დამუშავებული ნამზადის ფენობისა და ნაწიბურის არასწორხაზოვნება	უკანა და წინა მაგიდების მუშა ზედაპირების პარალელურობიდან გადახრა გრძივი მიმართულებით	ჩარხის მაგიდების დარეგულირება
II. ცალმხრივი სარეისმუსო ჩარხები		
1. დამუშავებულ ზედაპირზე ადგილობრივი ამონაგლეჯები	მაგიდის მუშა ზედაპირის მიმართ საყრდენი გორგოლაჭების მნიშვნელოვან სიმაღლეზე განლაგება; დამუშავების დროს მაგიდის მუშა ზედაპირზე ნამზადის არასაკმარისი მიჭერა; ზედა მიმწოდი ვალცების, ბურბუშელა-სატეხისა და უკანა მიმჭერის არასწორი მდებარეობა დანებიანი ლილვის მიმართ ჩარხის ვიბრაცია	საყრდენი გორგოლაჭების დარეგულირება ვერტიკალურ სიბრტყეში მიმწოდი ვალცების, ბურბუშელა-სატეხისა და უკანა მიმჭერის დანებიანი ლილვის მიმართ მდებარეობის შემოწმება და დარეგულირება; დანებიანი ლილვის შეწონასწორების განხორციელება
2. დამუშავებული ნამზადის სისქის არათანაბრობა	დანებიანი ლილვში დანების არასწორი დაყენება	დანის მჭრელი ნაწიბურის და მაგიდის მუშა ზედაპირის პარალელურობის უზრუნველყოფა
3. დამუშავებულ ზედაპირზე ხავსისებურობა, ხაოიანობა, ამოზნექილი ზოლები, მერქნის ბოჭკოების ანახლეჩები და ამონაგლეჯები	იგივეა, რაც საშალაშინე ჩარხზე დამუშავების დროს	იგივეა, რაც საშალაშინე ჩარხზე დამუშავების დროს

გაგრძელება		
1	2	3
III. ოთხმხრივი სარანდი ჩარხები		
1. დამუშავებულ ხავსისებურობა, ზოლები	შედაპირზე ხაოიანობა,	დაბლაგვებული დანები, დანის და ფრეზის მჭრელი პირის დაზიანება
2. მერქნის ბოჭკოების და ამონაგლეჯები	ანახლეჩები	დანების დიდი შვერილი; მიწოდების დიდი სიჩქარე
3. დამუშავებულ ადგილობრივი ამონაგლეჯები	შედაპირზე	მაგიდების მუშა შედაპირის და მჭრელი იარაღის უკან განლაგებული მიმმართველი სახაზავების არასწორი განლაგება; დამუშავების დროს მაგიდების და მიმმართველი სახაზავების მუშა შედაპირებზე ნამზადის არასაკმარისი მიჭერა; ჩარხის და შპინდელის ვიბრაცია
4. დამუშავებული არაპერპენდიკულარობა ფენობის მიმართ	ნაწიბურის ნამზადის	დანების არასწორი დაყენება; დანების არასწორი ალესვა
5. დამუშავებული ფენობის არასწორხაზოვნება	ნამზადის	მაგიდების და სახაზავების მიმმართველი შედაპირების პარალელურობიდან გადახრა
<p>დაბლაგვებული დანების შეცვლა; დაბლაგვებული ფრეზების ალესილით შეცვლა</p> <p>დანების გადაადგილება; მიწოდების სიჩქარის შემცირება</p> <p>მაგიდების და მიმმართველი სახაზავების დაყენება;</p> <p>მიმჭერი მოწყობილობების დარეგულირება;</p> <p>ინსტრუმენტის შეწონასწორების განხორციელება</p>		
<p>დანების დაყენების და ალესვის შემოწმება</p> <p>მაგიდების და სახაზავების დარეგულირება</p>		
IV. საფრეზავ ჩარხებზე - ნამზადების დამუშავების დეფექტების შესაძლო სახეები ზემოთ მოყვანილ ჩარხებზე დამუშავების დეფექტების მსგავსია.		
V. ჩარხო კოტასაჭრელი ჩარხები		
1. კოტის სიგრძე და სიღრმე არ შეესაბამება მოცემულ ზომას.	სიღრმე არ შეესაბამება მოცემულ ზომას.	კოტასაჭრელი თავების და საყუნწე დისკის სუპორტების ჰორიზონტალურ სიბრტყეში არასწორი დაყენება
2. სისქეზე სიგანეზე კოტის ფორმა, სიგრძეზე კოტის (ყუნწის) შედაპირი არ არის დეტალის საბაზო შედაპირის მიმართ არ შეესაბამება მოცემულ ზომას.	სიგანეზე კოტის (ყუნწის) შედაპირი არ არის დეტალის საბაზო შედაპირის პარალელური.	კოტასაჭრელი თავების და საყუნწე დისკოს სუპორტების ვერტიკალურ სიბრტყეში არასწორი დაყენება; საყუნწე დისკოს შეუსაბამობა ყუნწის მოცემულ ზომასთან.
3. კოტის სოლისებრი ფორმა, სიგრძეზე კოტის (ყუნწის) შედაპირი არ არის დეტალის საბაზო შედაპირის პარალელური.	სიგანეზე კოტის (ყუნწის) შედაპირი არ არის დეტალის საბაზო შედაპირის პარალელური.	ურიკის მუშა შედაპირის მიმართ კოტასაჭრელი თავების და საყუნწე დისკის შპინდელის არაპარალელური (არაპერპენდიკულარული) განლაგება
4. კოტის მხარულები და ტორსი არ არის დეტალის საბაზო შედაპირის პერპენდიკულარული.	ტორსი არ არის დეტალის საბაზო შედაპირის პერპენდიკულარული.	ურიკის მუშა შედაპირის და მისი მიმმართველებში გადაადგილების მიმართულების პარალელურობიდან გადახრა
		სუპორტების ჰორიზონტალური მიმართულებით გადანაცვლება
		სუპორტების ვერტიკალური მიმართულებით გადანაცვლება; საყუნწე დისკის შეცვლა
		კოტასაჭრელი თავების და საყუნწე დისკის სუპორტების შემობრუნება
		ურიკის მუშა შედაპირის ურიკის მიმმართველებში გადაადგილების მიმართულების მიმართ მდებარეობის შემოწმება.
		საყრდენი სახაზავის ზუსტი დაყენება

გაგრძელება		
1	2	3
6. დეტალი სიგრძეზე არ შეესაბამება მოცემულ ზომას.	ურიკაზე საყრდენის არასწორი დაყენება.	საყრდენის გადაყენება
VI. ყუთის კოტასაჭრელი ჩარხები		
1. კოტის სისქე და ყუნწის სიგანე არ შეესაბამება მოცემულ ზომას.	ფრეზების და განბჯენი რგოლების ზომების შეუსაბამობა კოტის და ყუნწის მოცემულ ზომებთან	ფრეზების და განბჯენი რგოლების შეცვლა
2. ყუნწის სიღრმე არ შეესაბამება მოცემულ ზომას.	საყრდენის არასწორი დაყენება	საყრდენების მდებარეობის დარეგულირება
3. მხაულებს შორის სიგრძე არ შეესაბამება მოცემულ ზომას.	ჩარხის მოძრავი ბლოკის უძრავი ბლოკის მიმართ არასწორი დაყენება	ჩარხის მოძრავი ბლოკის უძრავი ბლოკის მიმართ მდებარეობის დარეგულირება
4. დეტალის სიგანეზე ყუნწების სიღრმე არათანაბარია.	მიმმართველი სახაზავის და კოტასაჭრელი თავის შპინდელის ღერძის პერპენდიკულარობიდან გადახრა; დეტალის ტორსის და მისი საბაზო ნაწიბურების პერპენდიკულარობიდან გადახრა	მიმმართველი სახაზავის შპინდელის ღერძის მიმართ მდებარეობის შემოწმება; ნამზადების შემოწმება და გასწორება
VII. ჯაჭვით სატენი ჩარხები		
1. კილოს სიგრძე არ შეესაბამება მოცემულ ზომას.	მაგიდის სვლის შემზღუდავი საყრდენების არასწორი დაყენება	საყრდენების მდებარეობის დარეგულირება
2. კილოს გრძივი კედლები არ არის ნამზადის საბაზო ზედაპირის პარალელური.	საყრდენი კუთხოვანას მუშა ზედაპირის და მიმმართველი სახაზავის დასამაგრებელი საბაზო ზედაპირის პარალელურობიდან გადახრა; საყრდენი კუთხოვანას მუშა ზედაპირის და სუპორტის გადაადგილების მიმართულების პარალელურობიდან გადახრა	საყრდენი კუთხოვანას მუშა ზედაპირის სუპორტის გადაადგილების მიმართულების და საბაზო ზედაპირის მიმართ მდებარეობის შემოწმება
3. კილოს სიგანე არ შეესაბამება მოცემულ ზომას.	საყრდენი კუთხოვანას მუშა ზედაპირის და მაგიდის მიმმართველებში გრძივი გადაადგილების მიმართულების პარალელურობიდან გადახრა	საყრდენი კუთხოვანას მაგიდის გრძივი გადაადგილების მიმართულების მიმართ მდებარეობის შემოწმება
4. კილოდან გამოსასვლელზე მერქნის ანახლეჩები	საყრდენი ძელაკის არასწორი დაყენება ან გაცვეთა	საყრდენი ძელაკის მდებარეობის შემოწმება ან მისი შეცვლა
VIII. ცილინდრიანი სახენი ჩარხები		
1. გახეხილი ფარის სიგანეზე ნაირსისქიანობა	სახენი ცილინდრის ღერძის და კონვეიერის მზიდი ზედაპირის (ან მიმწოდი ვალცის ღერძის) პარალელურობიდან გადახრა	სახენი ცილინდრის კონვეიერის მზიდი ზედაპირის ან მიმწოდი ვალცის მიმართ მდებარეობის შემოწმება.

გაგრძელება		
1	2	3
2. ფანერის მოსაპირკეთებელი ფენის ადგილობრივი ან მთლიანი გადახევა	სიმაღლეზე სახეხი ცილინდრების არასწორი აწყობა; ერთ პარტიაში გასახეხი ფარების დაუმეგბელი ნაირსისქიანობა	სახეხი ცილინდრების აწყობის კორექტირება, მერქნის მოსახსნელი ფენის შემცირება; ფარების დახარისხება რამდენიმე ჯგუფად, სისქის მიხედვით
3. გახეხილი ფარის ზედაპირების არასაკმარისი სიმქისე	გადამეტებული მიწოდების სიჩქარე; სახეხი ზუმფარის მარცვლიანობის არასწორი შერჩევა	მიწოდების სიჩქარის შემცირება; სახეხი ზუმფარის სათანადო შერჩევა
IX. მრგვალხერხა გრძივი სახეხი ჩარხები		
1. განახერხი არ არის სწორხაზოვანი	ჭრის დროს ხერხიანი დისკის არასაკმარისი სინისტე; ხერხის ერთ კბილზე გაზრდილი მოწოდების სიდიდე; განმსოლავი დანის ხერხის ბრუნვის სიბრტყეში განულაგებლობა	ხერხიანი დისკის დამატებითი გადაჭედვა და სწორება, ხერხის შეცვლა; მიწოდების სიჩქარის შემცირება; განმსოლავი დანის ხერხის ბრუნვის სიბრტყეში დაყენება
2. განახერხი ზედაპირი არ არის ნამზადის საბაზო ზედაპირის პერპენდიკულარული	ვერტიკალურ სიბრტყეში ხერხიანი ლილვის ბრუნვის ღერძის და მაგიდის მუშა ზედაპირის პარალელურობიდან გადახრა	ხერხიანი ლილვის მაგიდის მუშა ზედაპირის მიმართ მდებარეობის შემოწმება
3. სიგრძეზე დახერხილი ნამზადები ნაირსიგანიანია	მიმართველი სახაზავის მუშა ზედაპირის და ხერხიანი დისკის ბრუნვის სიბრტყის პარალელურობიდან გადახრა; ხერხის კბილების გაყრის არასიმეტრიულობა	მიმართველი სახაზავის ზუსტი დაყენება კბილების გაყრის შემოწმება; ხერხის შეცვლა
4. განახერხი ზედაპირი ხავსისებურია ღრმა კაწრულებით	მიმართველი სახაზავის მუშა ზედაპირის და ხერხიანი დისკის ბრუნვის სიბრტყის პარალელურობიდან გადახრა; ხერხიანი ლილვის საყრდენი საყელურის მუშა ზედაპირის დაუმეგბელი ტორსული ცემა; ხერხვა დაბლაგვებული ხერხით; ხერხის ცალკეული კბილების დაუმეგბელი დიდი გაყრა	მიმართველი სახაზავის ზუსტი დაყენება; საყრდენი საყელურის ზუსტი დაყენება; დაბლაგვებული ხერხის შეცვლა; გაყრის შემოწმება; ხერხის შეცვლა
X. მრგვალხერხა განივსახეხი ჩარხები		
1. ფენობზე ირიბი ტორსი	მიმართველი სახაზავის მუშა საყრდენი ზედაპირის და ხერხიანი სუპორტის გადაადგილების მიმართულების პერპენდიკულარობიდან გადახრა	პერპენდიკულარობიდან გადახრის შემოწმება

გაგრძელება		
1	2	3
2. სისქეზე ირიბი ტორსი	ვერტიკალურ სიბრტყეში სერხიანი ლილვის ბრუნვის ღერძის და მაგიდის მუშა ზედაპირის პარალელურობიდან გადახრა	პარალელურობიდან გადახრის შემოწმება
3. ტორსზე ამონაგლეჯები და მსხვილი კაწრულები	სერხვის პროცესთან და მერქნის ჯიშთან სერხის კბილის პროფილის შეუსაბამისობა; დაბლაგვებული სერხით სერხვა; ჰორიზონტალურ სიბრტყეში სერხიანი ლილვის ბრუნვის ღერძის და სერხიანი სუპორტის გადაადგილების მიმართულების პერპენდიკულარობიდან გადახრა; სერხიანი ლილვის საყრდენი საყელურის მუშა ზედაპირის ტორსული ცემა; სერხის ცალკეული კბილების დაუშვებელი დიდი გაყრა	სერხის შეცვლა; მერქნის რბილი ჯიშების გახერხვა ალესვის კუთხით - 45°; მაგარი ჯიშების - 20-30°; სერხის შეცვლა; სერხიანი ლილვის ბრუნვის ღერძის სუპორტის გადაადგილების მიმართულების მიმართ მდებარეობის შემოწმება; საყრდენი საყელურის მუშა ზედაპირის გადაჩარხვა; გაყრის შემოწმება; სერხის შეცვლა
XI. საბურღი ჩარხები		
1. ნახვრეტის ღერძი არ არის ნამზადის საბაზო ზედაპირის პერპენდიკულარული.	შპინდელის ბრუნვის ღერძის და მაგიდის მუშა ზედაპირის პერპენდიკულარობიდან გადახრა	ჩარხის შემოწმება სიზუსტეზე
2. გაბურღული ნახვრეტის დიამეტრი აღემატება ბურღის დიამეტრს.	შპინდელის ჩასასმელი ყელის დაუშვებელი რადიალური ცემა; ბურღის ჩასამაგრებელი ვაზნის დაზიანება; ბურღის არასწორი ალესვა	შპინდელის რადიალური ცემის შემოწმება; ვაზნის შემოწმება (ან გამოცვლა) ბურღის შეცვლა
XII. საბურღ-საკილო ჩარხები		
1. კილო არ არის ნამზადის საბაზო ზედაპირის პარალელური.	შპინდელის ბრუნვის ღერძის და მაგიდის მუშა ზედაპირის პარალელურობიდან გადახრა	ჩარხის შემოწმება სიზუსტეზე
2. კილოს სიგანე არ შეესაბამება მოცემულ ზომას.	ფრეზის დიამეტრის კილოს მოცემულ ზომასთან შეუსაბამისობა	ფრეზის შეცვლა
3. კილოს სიგრძე არ შეესაბამება მოცემულ ზომას.	ვაზნის მიმართ ფრეზის ფაქტობრივი შვერის ქანაობის მომატებული ან მეტისმეტად შემცირებული ამპლიტუდა	ჩარხის გაწყობის შემოწმება

14.4. ჩარხების სიზუსტის ნორმების შემოწმება

ჩარხის საწყისი სიზუსტის მდგომარეობა (სიზუსტე დატვირთვის გარეშე) განისაზღვრება მისი კონსტრუქციული თავისებურებებით, ძირითადი ელემენტების დამუშავების ხარისხით და აწყობის სიზუსტით.

ჩარხის მუშაობის დროს ჭრის ძალების და მათ მიერ წარმოქმნილი მომენტების ზემოქმედების შედეგად ჩარხის ელემენტები იცვლის სივრცით ურთიერთმდებარეობას, რის შედეგადაც მცირდება ჩარხის საწყისი სიზუსტე და სიზუსტის სტაბილურობა. ამიტომ პერიოდულად საჭიროა ჩარხის ატესტაცია სიზუსტის ნორმების ფაქტობრივი მნიშვნელობების დასადგენად. იმ შემთხვევაში, როდესაც ჩარხის მუშაობის სიზუსტის ნორმების ფაქტობრივი მნიშვნელობები არ შეესაბამება სტანდარტით ნორმირებულ მნიშვნელობებს, აუცილებელი ხდება ჩარხის ტექნიკური დიაგნოსტიკის ჩატარება ხარვეზების გამოსავლენად, რათა უზრუნველყოფილ იქნეს სიზუსტის ნორმების ფაქტობრივი მნიშვნელობების სტანდარტულ ნორმებთან შესაბამისობა. სიზუსტის ნორმების შემოწმების წინ ჩარხს აყენებენ ჰორიზონტალურ მდგომარეობაში სიზუსტით 0,10/1000 მმ.

I. საშალაშინე ჩარხის შემოწმება - ნახ. 257:

1. მაგიდის მუშა ზედაპირის სიბრტყეობიდან გადახრა - ნახ. 257-1. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,15/1000 მმ-ს დასაშვებია მხოლოდ ჩაზნექილობა.

2. წინა და უკანა მაგიდების მუშა ზედაპირების პარალელობიდან გადახრა - ნახ. 257-2. დასაშვები გადახრა გრძივი მიმართულებით არ უნდა აღემატებოდეს 0,2/1000 მმ-ს (დასაშვებია მხოლოდ ამოზნექილობა), ხოლო განივი მიმართულებით - 0,2/1000 მმ-ს.

3. მიმართველი სახაზავის მუშა ზედაპირის და მაგიდის მუშა ზედაპირის პერპენდიკულარობიდან გადახრა - ნახ. 257-3. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,05/100 მმ-ს.

4. დანებიანი ლილვის ცილინდრული ზედაპირის ზედა მსახველის და უკანა მაგიდის მუშა ზედაპირის პარალელობიდან გადახრა - ნახ. 257-4. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,25/1000 მმ-ს.

II. სარეისმუსო ჩარხის შემოწმება - ნახ. 258:

1. მაგიდის მუშა ზედაპირის ჰორიზონტალურ სიბრტყეში განლაგება სიმაღლეზე სხვადასხვა მდებარეობაში - ნახ.258-1. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,15/1000 მმ-ს.

2. ქვედა მიმწოდი ვალცის ცილინდრული ზედაპირის რადიალური ცემა - ნახ. 258-2. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,05 მმ-ს.

3. ქვედა მიმწოდი ვალცის ცილინდრული ზედაპირის მსახველის სწორხაზოვნებიდან გადახრა - ნახ. 258-3. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,05/1000 მმ-ს.

4. დანებიანი ლილვის მსახველის და მაგიდის მუშა ზედაპირის პარალელურობიდან გადახრა - ნახ.258-4. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 01/1000 მმ-ს.

III. ოთხმხრივი სარანდი ჩარხის შემოწმება - ნახ. 259:

1. მაგიდის მუშა ზედაპირის სიბრტყეობიდან გადახრა. გაზომვის სქემა იხ. ნახ. 257-1-ზე დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,1 მმ-ს.

2. ქვედა მიმწოდი ვალცების რადიალური ცემა - ნახ. 259-1. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,08 მმ-ს.

3. მუშა შპინდლების რადიალური ცემა - ნახ. 259-2. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,04 მმ-ს.

4. ჰორიზონტალური შპინდლების და მაგიდის მუშა ზედაპირის პარალელურობიდან გადახრა - ნახ. 259-3. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,03/100 მმ-ს.

5. ვერტიკალური შპინდლების ღერძების და უკანა მაგიდის მუშა ზედაპირის პერპენდიკულარობიდან გადახრა - ნახ. 259-4. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,05/100 მმ-ს.

6. მიმმართველი სახაზავის მუშა ზედაპირის სწორხაზოვნებიდან გადახრა - ნახ. 259-5. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,12/1000 მმ-ს.

IV. ლენტახერხიანი ჩარხის შემოწმება - ნახ. 260:

1. მაგიდის მუშა ზედაპირის სიბრტყეობიდან გადახრა - ნახ. 260-1. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,4/1000 მმ-ს. დასაშვებია მხოლოდ ჩაზნექილობა.

2. მიმმართველი სახაზავის მუშა ზედაპირის სიბრტყეობიდან გადახრა - ნახ. 260-2. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,3/1000 მმ-ს.

3. ხერხიანი შკივების რადიალური ცემა - ნახ. 260-3. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,25/1000 მმ-ს.

4. ხერხიანი შკივის ფერსოს ტორსული ცემა - ნახ. 260-4. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,4/1000 მმ-ს.

5. ზედა და ქვედა ხერხიანი შკივების ფერსოების ტორსული ნაწილების ერთ ვერტიკალურ სიბრტყეში მდებარეობა - ნახ. 260-5. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,2/1000 მმ-ს.

V. მრგვალხერხა ჩარხის შემოწმება - მუხლუხა ჯაჭვის მიწოდებით ნახ. 261:

1. მუხლუხა ჯაჭვის რგოლების მიმმართველებში გადაადგილების სწორბაზონება - ნახ. 261-1. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,2/1000 მმ-ს.

2. მუშა შპინდელის ღერძის და მუხლუხა ჯაჭვის რგოლების მუშა ზედაპირის პარალელურობიდან გადახრა - ნახ. 261-2. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,1/100 მმ-ს.

3. შპინდელის მაცენტრებელი ყელის რადიალური ცემა - ნახ. 261-3. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,05 მმ-ს.

4. შპინდელის ღერძის და მუხლუხა ჯაჭვის რგოლების მიმმართველებში გადაადგილების მიმართულების პერპენდიკულარობიდან გადახრა - ნახ. 261-4. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,25/1000 მმ-ს.

VI. ერთ- და ორშპინდელიანი საფრეზავი ჩარხების შემოწმება - ნახ. 262:

1. მაგიდის მუშა ზედაპირის სიბრტყეობიდან გადახრა. გაზომვის სქემა იხ. ნახ. 257-1-ზე. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,15/1000 მმ-ს. დასაშვებია მხოლოდ ჩაზნექილობა.

2. უქმ სვლაზე ჩარხის ვიბრაცია - ნახ. 262-1. ჩარხის მუშაობის დროს საკონტროლო ცილინდრი 1 წუთის განმავლობაში არ უნდა დავარდეს.

3. მაგიდის მუშა ზედაპირის და შპინდელის ღერძის პერპენდიკულარობიდან გადახრა - ნახ. 262-2. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,06/300 მმ-ს.

4. შპინდელის ღერძის და სუპორტის გადაადგილების მიმართულების პარალელურობიდან გადახრა - ნახ. 262-3. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,05/100 მმ-ს.

5. ჰორიზონტალურ სიბრტყეში კოტასაჭრელი ურიკის მიმმართველებში გადაადგილების სწორბაზონება - ნახ. 262-4. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,2/1000 მმ-ს.

VII. კოტასაჭრელი ჩარხების შემოწმება - ნახ. 263:

1. ჰორიზონტალურ და ვერტიკალურ სიბრტყეებში მოძრავი სვეტის მიმმართველების სწორხაზოვნებიდან გადახრა - ნახ. 263-1. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,05/1000 მმ-ს.

2. ჯაჭვის მიმმართველების მუშა ზედაპირების ერთ ჰორიზონტალურ სიბრტყეში განლაგება - ნახ. 263-2. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს გრძივი მიმართულებით 0,20/1000 მმ-ს, ხოლო განივი მიმართულებით - 0,30/1000 მმ-ს.

3. საწვევი ჯაჭვის რგოლების მუშა ზედაპირების ერთ ჰორიზონტალურ სიბრტყეში განლაგება - ნახ. 263-3. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,10 მმ-ს.

4. შპინდლების ბრუნვის ღერძის და ჯაჭვის მიმმართველების პერპენდიკულარობიდან გადახრა - ნახ. 263-4. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,05/100 მმ-ს.

5. სახერხი სუპორტების გადაადგილების მიმართულების და კოტასაჭრელი ურიკის მუშა ზედაპირის პერპენდიკულარობიდან გადახრა - ნახ. 263-5. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,10/100 მმ-ს.

VIII. საბურღ-საკილოე ჩარხების შემოწმება - ნახ.264:

1. მაგიდის მუშა ზედაპირის სიბრტყეობიდან გადახრა. გაზომვის სქემა იხ. ნახ. 257-1-ზე. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,15/1000 მმ-ს. დასაშვებია მხოლოდ ჩაზნექილობა.

2. მაგიდის მუშა ზედაპირის და მისი ჰორიზონტალურ მიმმართველებში გადაადგილების მიმართულების პარალელურობიდან გადახრა - ნახ. 264-1. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,05/100 მმ-ს.

3. მაგიდის მუშა ზედაპირის ჰორიზონტალურ სიბრტყეში განლაგება სიმაღლეზე სხვადასხვა მდებარეობაში - ნახ. 264-2. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,15/1000 მმ-ს. დახრილობა დასაშვებია მხოლოდ სადგარის მხარეს.

4. შპინდელის ბრუნვის ღერძის და მისი გადაადგილების მიმართულების პარალელურობიდან გადახრა - ნახ. 264-3. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,05/100 მმ-ს.

5. შპინდელის ბრუნვის ღერძის და მაგიდის მუშა ზედაპირის პერპენდიკულარობიდან გადახრა - ნახ. 264-4. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,05/100 მმ-ს.

6. შპინდელის ბრუნვის ღერძის და მაგიდის მუშა ზედაპირის პარალელურობიდან გადახრა - ნახ. 264-5. დასაშვები გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს 0,05/100 მმ-ს.

14.5. ჩარხების აწყობის მეთოდები

ჩარხების აწყობა დამუშავების მოცემულ ზომაზე ხდება სტატიკური და სასინჯი დეტალების დამუშავების მეთოდებით.

ჩარხის სტატიკური აწყობა ითვალისწინებს ჩარხის საბაზო ზედაპირების მიმართ მჭრელი იარაღის, მიმჭერების, მიმმართველების და სხვა ელემენტების ისეთ მდებარეობაში დაყენებას, რომლის დროსაც დამუშავების პროცესში უზრუნველყოფილი იქნება დეტალის მოცემული ზომების მიღება.

ჩარხის სასინჯი დეტალების დამუშავებით აწყობა ითვალისწინებს ჩარხის საბაზო ზედაპირების მიმართ მჭრელი იარაღის, მიმჭერების, მიმმართველების და სხვა ელემენტების მდებარეობის რეგულირებას ჩარხზე დამუშავებული სასინჯი დეტალების მიღებული ზომების გაზომვის საფუძველზე.

ჩარხების აწყობის სიზუსტე მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული მიღებული ზომების გაზომვის მეთოდებზე და შერჩეულ საზომ საშუალებათა სიზუსტეზე. საზომი საშუალებები შეირჩევა დასამუშავებელი დეტალის მოცემული სიზუსტის მიხედვით.

ნახ. 265-ზე მოცემულია ჩარხის სტატიკური აწყობის სქემა. აწყობა ხდება ჩარხის არასამუშაო მდგომარეობაში ისე, რომ მჭრელი იარაღის 2 პირიდან დასაყენებელ ბაზამდე მანძილი 1 დეტალის ნახაზით მოცემული ზომის ტოლი იყოს. დეტალის მიღებული ზომა დამუშავების და გაზომვის ცდომილებების გამო შეიძლება მოთხოვნილ ზომაზე მეტი ან ნაკლები აღმოჩნდეს.

წარმოქმნილი გადახრების კომპენსაციისათვის მჭრელი იარაღის განლაგებაში წინასწარ ითვალისწინებენ შესწორებას Δ_{Π} და აწყობის რაციონალურ ზომას X_n დეტალებისათვის, რომელთა დამუშავება ხდება სიგანეზე, სიგრძესა და სისქეზე. ანგარიშობენ ფორმულით:

$$X_n = D - \Delta_{\Pi}$$

შიგა ზომების (ნახვრეტები, კილოები) დამუშავების დროს აწყობის რაციონალურ ზომას ანგარიშობენ ფორმულით:

$$X_n = D + \Delta_{\Pi}$$

სადაც D არის დამუშავების შედეგად მიღებული ზომა.

თუ ჩარხს აწყობენ დეტალის ზომის დაშვების ველის შუა კოორდინატის მიხედვით:

$$D = \frac{D_{\text{უდ.}} + D_{\text{უმც.}}}{2}$$

სადაც $D_{\text{უდ.}}$ და $D_{\text{უმც.}}$ არის ნახაზით მოცემული დეტალის უდიდესი და უმცირესი ზღვრული ზომები.

შესწორების სიდიდე Δ_{II} განისაზღვრება თითოეული ჩარხისათვის ცდების საშუალებით. ჩარხის სტატიკური აწყობისათვის გამოიყენება თვით ჩარხში ჩაშენებული მზომი ხელსაწყოები.

ჩარხის აწყობისათვის სასინჯი დეტალების დამუშავებით დეტალების მიღებული ზომების კონტროლისათვის გამოიყენება ზღვრული კალიბრები ან უნივერსალური მზომი საშუალებები. თავდაპირველად ჩარხს შედარებით დაბალი სიზუსტით აწყობენ. გამოუსწორებელი წუნის თავიდან ასაცილებლად წინასწარი აწყობის ზომის სიდიდე X'_{II} საგრძნობლად უნდა განსხვავდებოდეს დეტალის მოცემული ზომის საშუალო მნიშვნელობისაგან $D = (D_{\text{უდ.}} + D_{\text{უმც.}}) / 2$.

სასინჯი დეტალების მიღებული ზომების ზღვრული კალიბრით კონტროლის დროს ჩარხი სწორად არის აწყობილი, თუ ერთი სასინჯი დეტალის (ან რამდენიმე დეტალის) ზომა X_1 იმყოფება დაშვების ველის ზღვრებში δ (ნახ. 266-1).

სასინჯი დეტალების მიღებული ზომების უნივერსალური საზომი საშუალებებით კონტროლის დროს გაზომილი შედეგების მიხედვით

ანგარიშობენ ზომის საშუალო მნიშვნელობას \bar{X} და ზომების განბნევის ველს ω (ნახ. 266-2 და ნახ. 266-3).

დეტალების მცირე პარტიის დამუშავების დროს ნახ.266-2 ჩარხის აწყობის კორექტირების სიდიდე Δ_K იანგარიშება ფორმულით:

$$\Delta_K = \bar{X} - D$$

სადაც \bar{X} არის სასინჯი დეტალების მიღებული ზომების საშუალო არითმეტიკული;

D - ნახაზზე მოცემული დეტალის საშუალო ზომა.

კორექტირების შედეგად მიიღება აწყობის ზომის ახალი მნიშვნელობა X_n . თუ ეს ზომა ზომაზე დაშვების ველის ზღვრებშია, მაშინ ჩარხი სწორად არის აწყობილი.

დეტალების დიდი პარტიის დამუშავების დროს (ნახ. 266-3) ჩარხის აწყობის კორექტირების სიდიდე Δ_K იანგარიშება ფორმულით:

$$\Delta_K = \bar{X} - D + a$$

სადაც a არის დეტალის ზომის შესაძლო მომატება ცვლადი სისტემატური ცდომილებით.

დამატებითი ინფორმაცია მოცემულია EUMABOIS-ის ჯგუფში 40.02. – საზომ-საკონტროლო და მარეგულირებელი მოწყობილობები.

14.6. ჩარხის აწყობის სიზუსტე

ჩარხის აწყობის ხარისხი საშუალო კვადრატული გადახრის σ და ზომის დამზადებაზე მოცემული დაშვების $\delta = IT$ ურთიერთკავშირით განისაზღვრება.

ჩარხის ყველაზე ხარისხიანი აწყობის მისაღებად დამუშავებული პარტიის დეტალების ზომების საშუალო არითმეტიკულსა ანუ დაჯგუფების ცენტრსა M და დამზადებაზე დაშვების ველის შუა კოორდინატს Δ_0 შორის სხვაობა ნულის ტოლი უნდა იყოს:

$$M - \Delta_0 = M - \frac{d_{\text{უდ.}} - d_{\text{უმც.}}}{2} = 0$$

პრაქტიკაში ასეთი ურთიერთკავშირი იშვიათადაა შესაძლებელი. ხშირად ეს სხვაობა ნულის ტოლი არ არის. შეიმჩნევა დაშვების ველის შუა კოორდინატის Δ_0 გადახრა M_E დაჯგუფების ცენტრიდან M . ის მიიღება მაშინ, როდესაც გვაქვს მოცემულ დაშვებაზე ჩარხის აწყობის ცდომილება.

ჩარხის აწყობის აბსოლუტური ცდომილება M_E სხვადასხვა აწყობისათვის მუდმივი არ არის და შეუძლია მიიღოს როგორც დადებითი, ისე უარყოფითი მნიშვნელობა.

აწყობის აბსოლუტური ცდომილების მნიშვნელობა, გამოსახული საშუალო კვადრატული გადახრის σ წილობით ნაწილებში, გამოსახავს აწყობის ფარდობით სიზუსტეს:

$$t = \frac{M_E}{\sigma}$$

ჩარხის აწყობის მაღალი ხარისხი უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ პირობას

$$\frac{M_E}{\sigma} \leq 1 \quad \text{ან} \quad M_E \leq \sigma$$

ე. ი. ჩარხის აწყობის მაღალი ხარისხი მიიღება იმ შემთხვევაში, თუ აწყობის აბსოლუტური ცდომილება არ აღემატება ერთ σ -ს.

რეკომენდებულია ჩარხის აწყობის ხარისხის შეფასება შემდეგი უტოლობებით:

$$1. \text{ კარგი, თუ } \frac{M_E}{\sigma} \leq 2, \text{ ანუ } M_E \leq 2\sigma.$$

2. დამაკმაყოფილებელი, თუ $\frac{M_E}{\sigma} \leq 3$, ანუ $M_E \leq 3\sigma$.

3. არადამაკმაყოფილებელი, თუ $\frac{M_E}{\sigma} \geq 3$, ანუ $M_E \geq 3\sigma$.

პრაქტიკულად შეიძლება გვექონდეს σ და δ შორის ურთიერთკავშირის შემდეგი შემთხვევები:

1. დეტალის პარტიის მიღებული ზომების განზნევის მთელი ველი დამზადებაზე მოცემული დაშვების ტოლია, ე. ი. $6\sigma = \delta$ (ნახ. 267). ამ შემთხვევაში თითოეულ მოცემულ დაშვების ველს უნდა შეესაბამებოდეს ზომების განზნევის ველის განსაზღვრული მნიშვნელობა. დეტალების დამუშავება ხდება შესაძლო ზღვრული სიზუსტით აწყობილ ჩარხზე.

2. დეტალის პარტიის მიღებული ზომების განზნევის მთელი ველი დამზადებაზე მოცემულ დაშვებაზე ნაკლებია, ე. ი. $6\sigma \leq \delta$ (ნახ. 268). ამ შემთხვევაში დეტალების დამუშავება ხდება გადამეტებული სიზუსტით აწყობილ ჩარხზე.

3. დეტალის პარტიის მიღებული ზომების განზნევის მთელი ველი დამზადებაზე მოცემულ დაშვებაზე მეტია, ე. ი. $6\sigma \geq \delta$ (ნახ. 269). ამ შემთხვევაში დეტალების დამუშავება ხდება არასაკმარისი სიზუსტით აწყობილ ჩარხზე.

ამ შემთხვევებიდან ყველაზე საუკეთესოა ურთიერთკავშირი, როდესაც $6\sigma = \delta$. იხ. ნახ. 267, 268, 269: 1 - კოტის (ლილვის) ზომების განზნევის ველი; 2 - ბუდის (ნახვრეტის) ზომების განზნევის ველი. დეტალის მოცემული სიზუსტით დამუშავების უზრუნველსაყოფად ჩარხი უნდა შეესაბამებოდეს გარკვეულ სიზუსტეს.

თითოეული ჩარხი ხასიათდება საწყისი განზნევის ველის (ω_i) განსაზღვრული სიდიდით. ზომების განზნევის ველის ω_i დამუშავების ველთან IT თანაზომადობა ახასიათებს ჩარხის საწყისი სიზუსტის მდგომარეობას და განსაზღვრავს ჩარხის სიზუსტობრივ შესაძლებლობებს. რადგანაც IT და ω_i სიდიდეები ნომინალურ ზომაზეა დამოკიდებული, ამიტომ ჩარხის ტექნოლოგიური სიზუსტის დონის მახასიათებლად მიღებულია შემთხვევითი ცდომილებების განზნევის ფარდობითი სიდიდე - T_O :

$$T_O = \frac{\omega_i}{IT_{10}} = \frac{6\sigma}{IT_{10}}$$

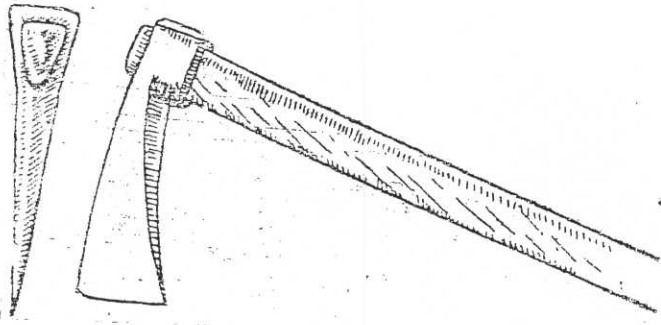
სადაც IT_{10} არის სიზუსტის შესათანადებელი საწყისი სიდიდეა და აიღება გოსტ 6449.1-დან.

რაც უფრო მეტია T_0 -ს მნიშვნელობა, მით უფრო მეტია α , მნიშვნელობა, აქედან გამომდინარე, ასეთი ჩარხი გამოდგება მხოლოდ დაბალი სიზუსტის ნამზადების დასამუშავებლად. სიდიდე T_0 არის ხის დასამუშავებელ ჩარხებზე დამუშავების სიზუსტის ძირითადი მახასიათებელი, რომელიც განსაზღვრავს დამუშავების სიზუსტის ქვალიტეტების დიაპაზონს (ცხრილი 26).

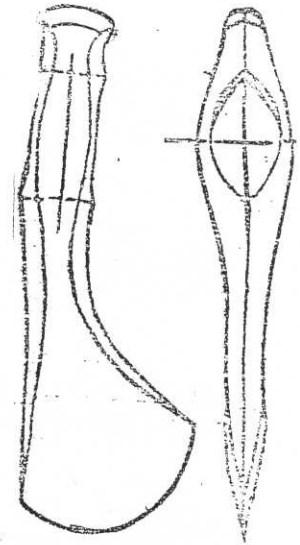
ცხრილი 26

ტექნოლოგიური სიზუსტის მახასიათებელი, T_0	1,6-მდე	1,6-6,2	6,2-16	16-ზე მეტი
სიზუსტის ქვალიტეტი, IT	10,12	13,14	15,16	17,18

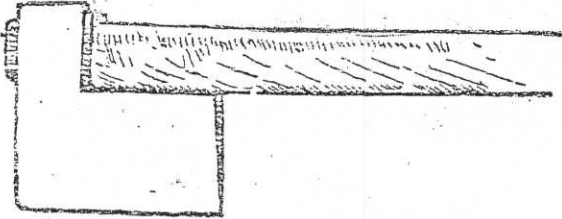
ᄒ ᄃ ᄔ ᄅ ᄆ ᄇ ᄈ ᄉ



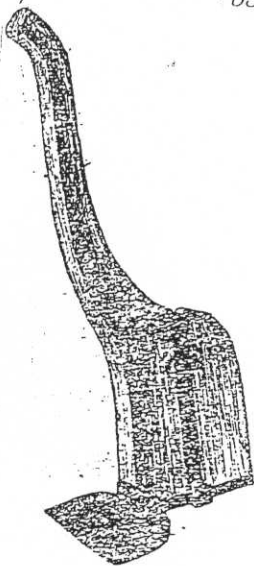
6sb. 1



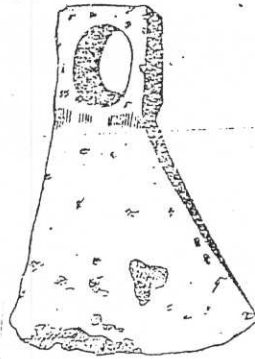
6sb. 2



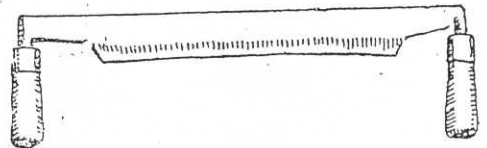
6sb. 3



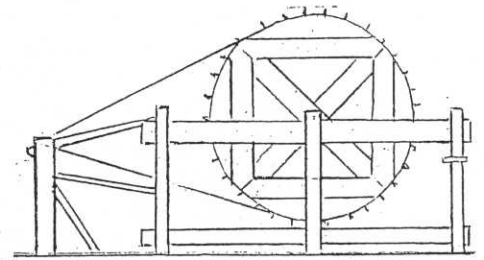
6sb. 4



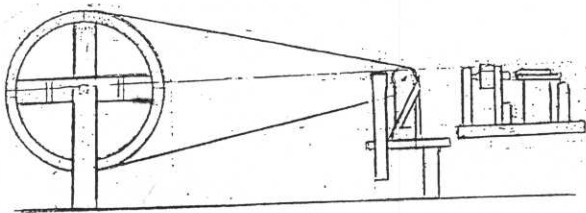
6sb. 5



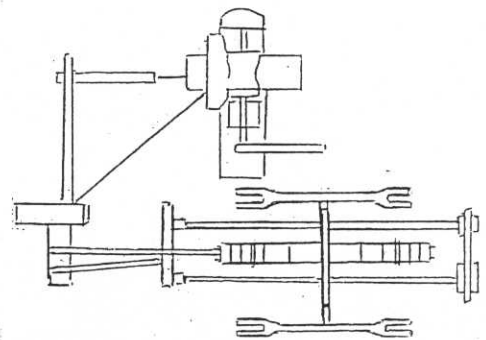
6sb. 6



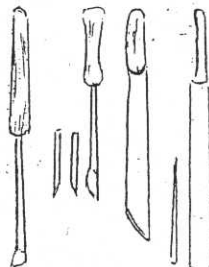
6sb. 8



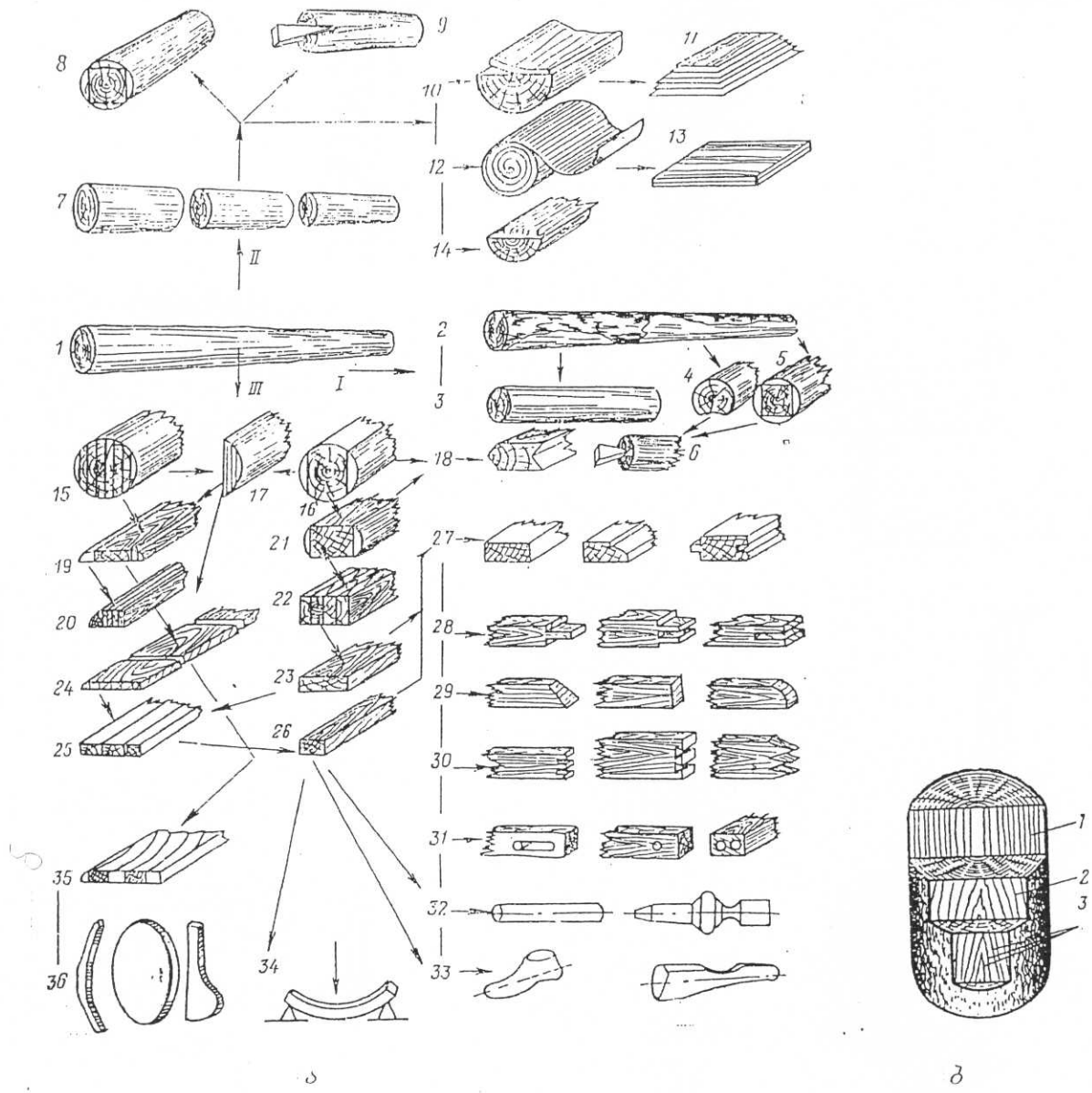
6sb. 7



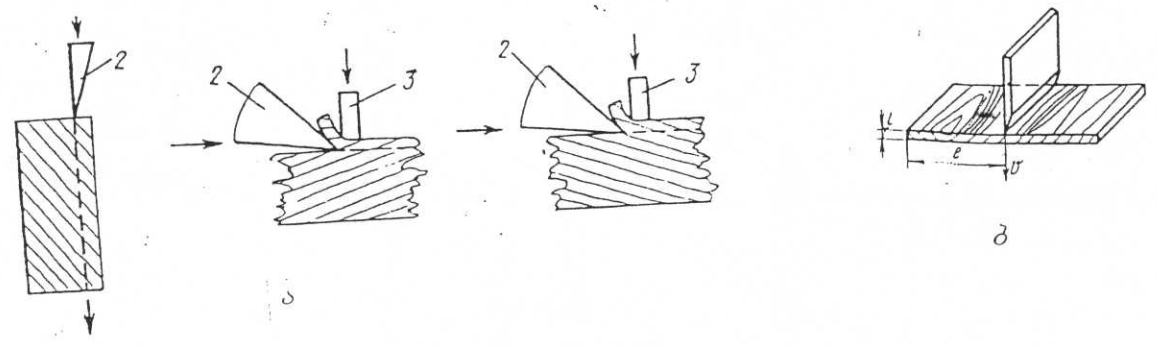
6sb. 9



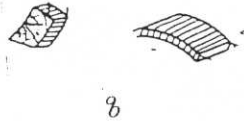
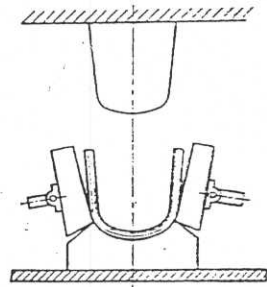
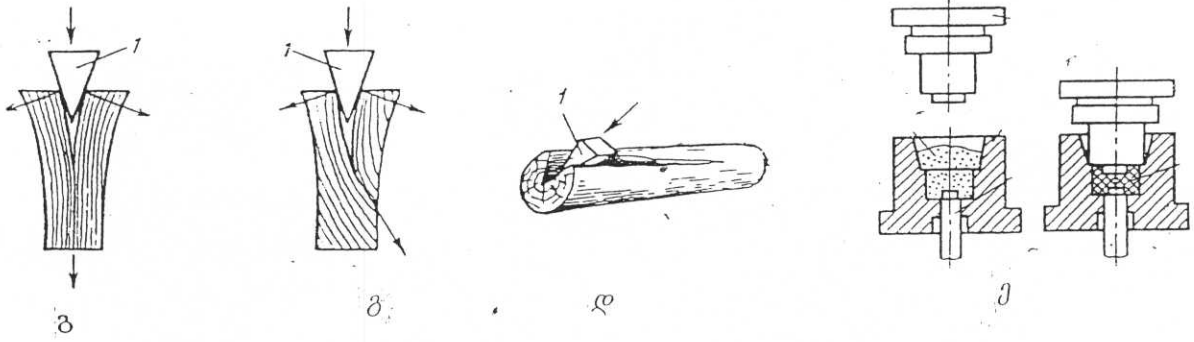
6sb. 10



б.б. 11

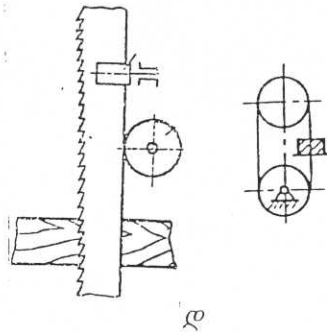
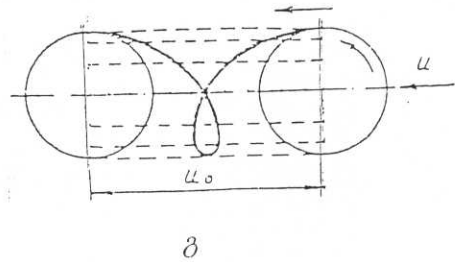
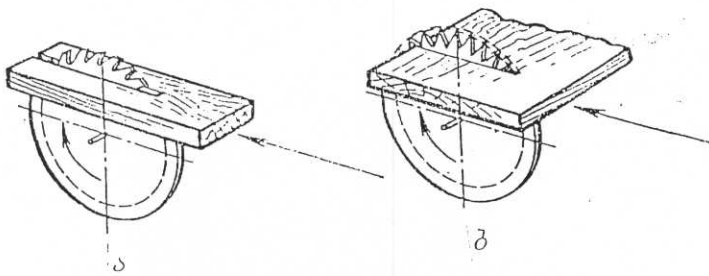


б.б. 12

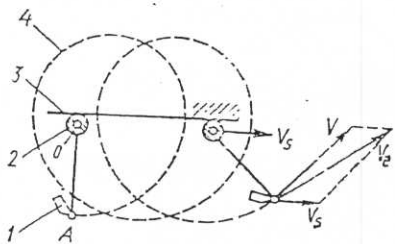


ბ

ნახ. 12 გაგრძელება

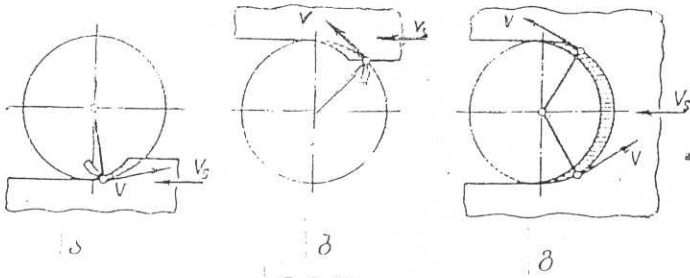


ნახ. 13

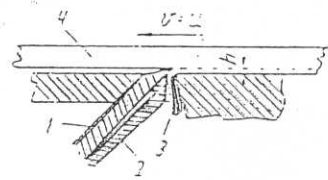


1 - საჭრისი; 2 - საწყისი წრეხაზი
3 - საწყისი წრე; 4 - ციკლოიდა

ნახ. 14

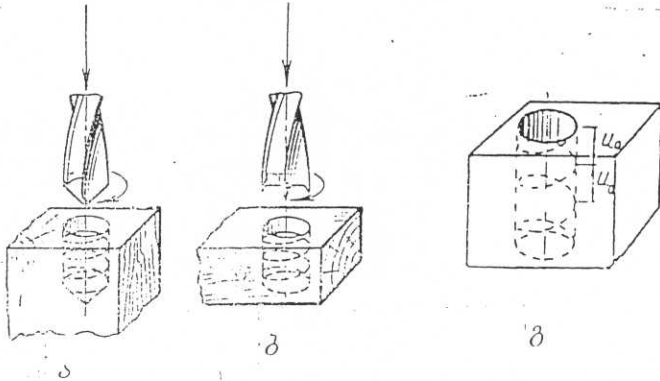


ნახ.15

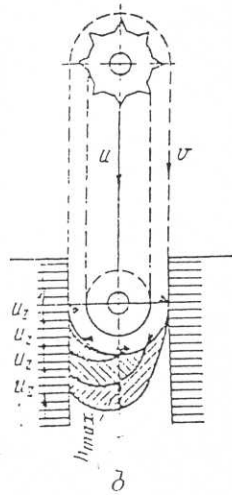
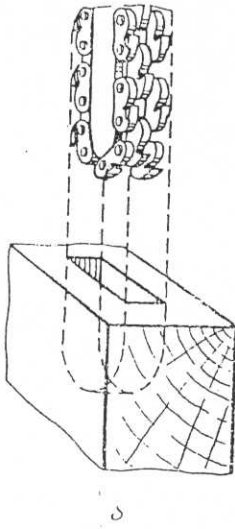


- 1 - საჭრისი (ხევი)
- 2 - ბურბუშელის სამხვრევი
- 3 - ბურბუშელა (ბკეხი)

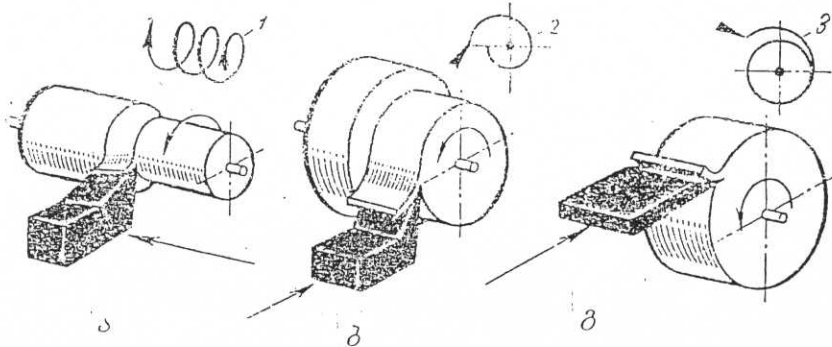
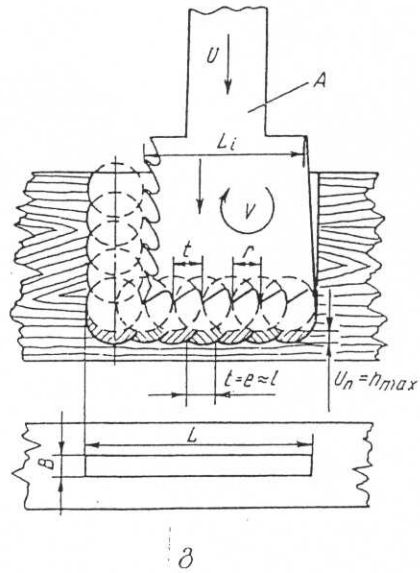
ნახ.16



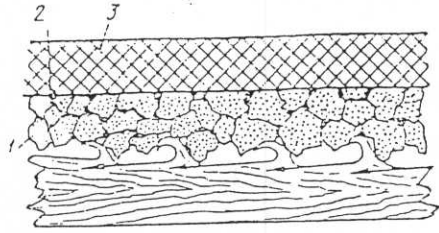
ნახ.17



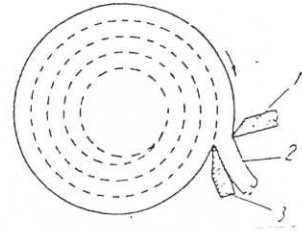
ნახ.18



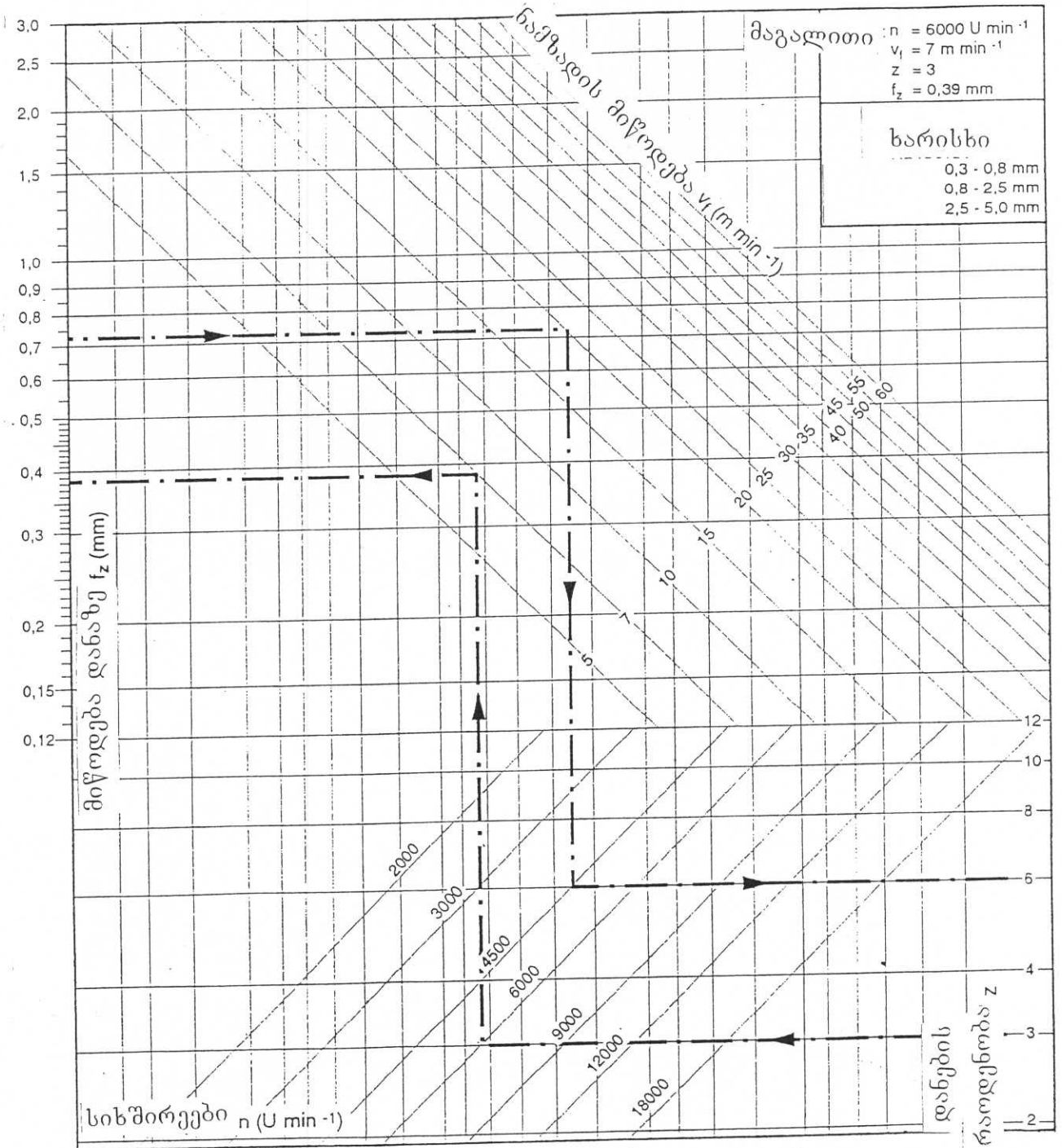
ნახ.19



ნახ.20 1 - აბრაზიული მარცვალი;
2 - შეკერა; 3 - ფუძე

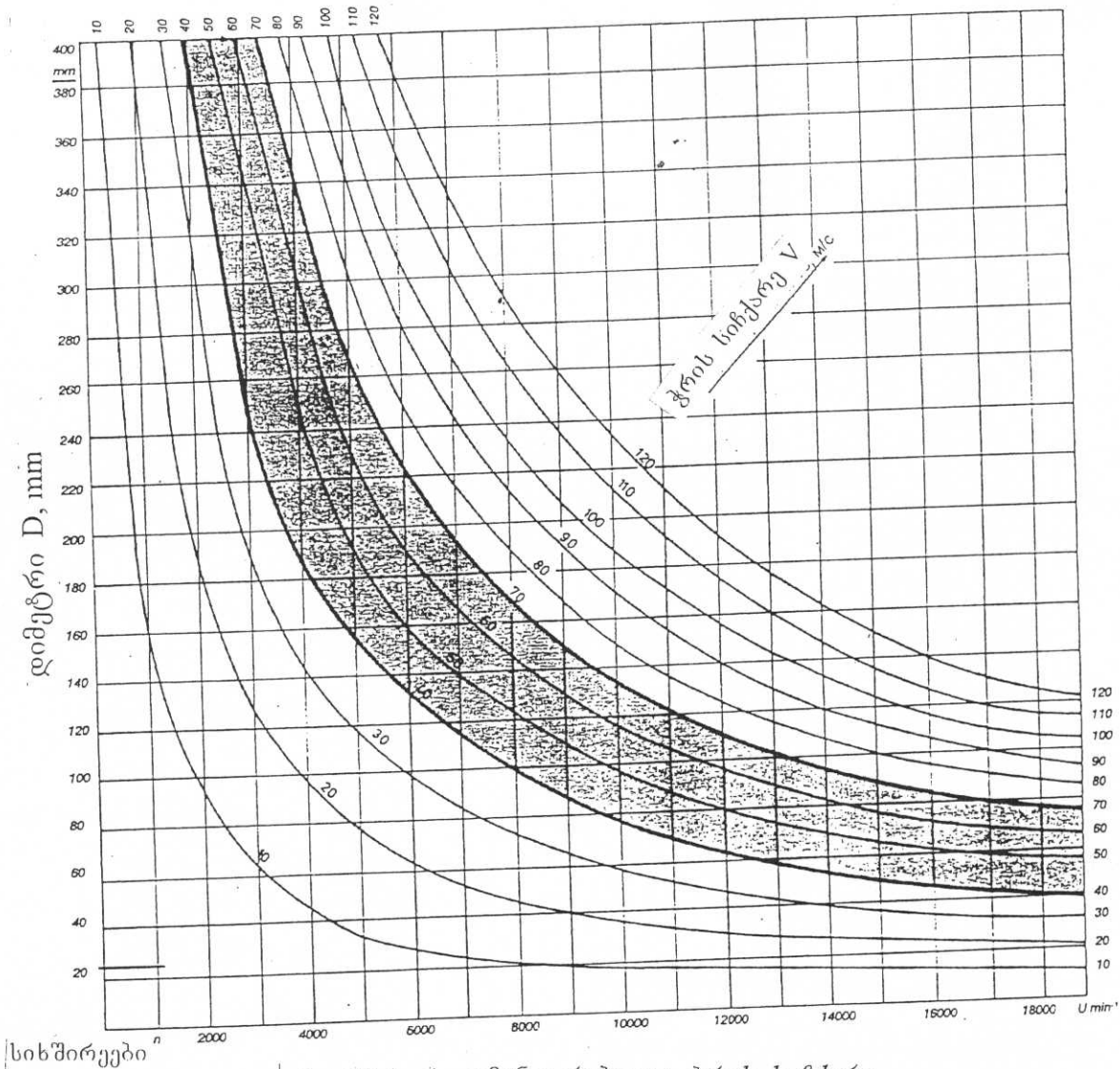


ნახ. 21 1 - მოსაჭიმი საბაზავი
2 შპონი; 3 - დანა

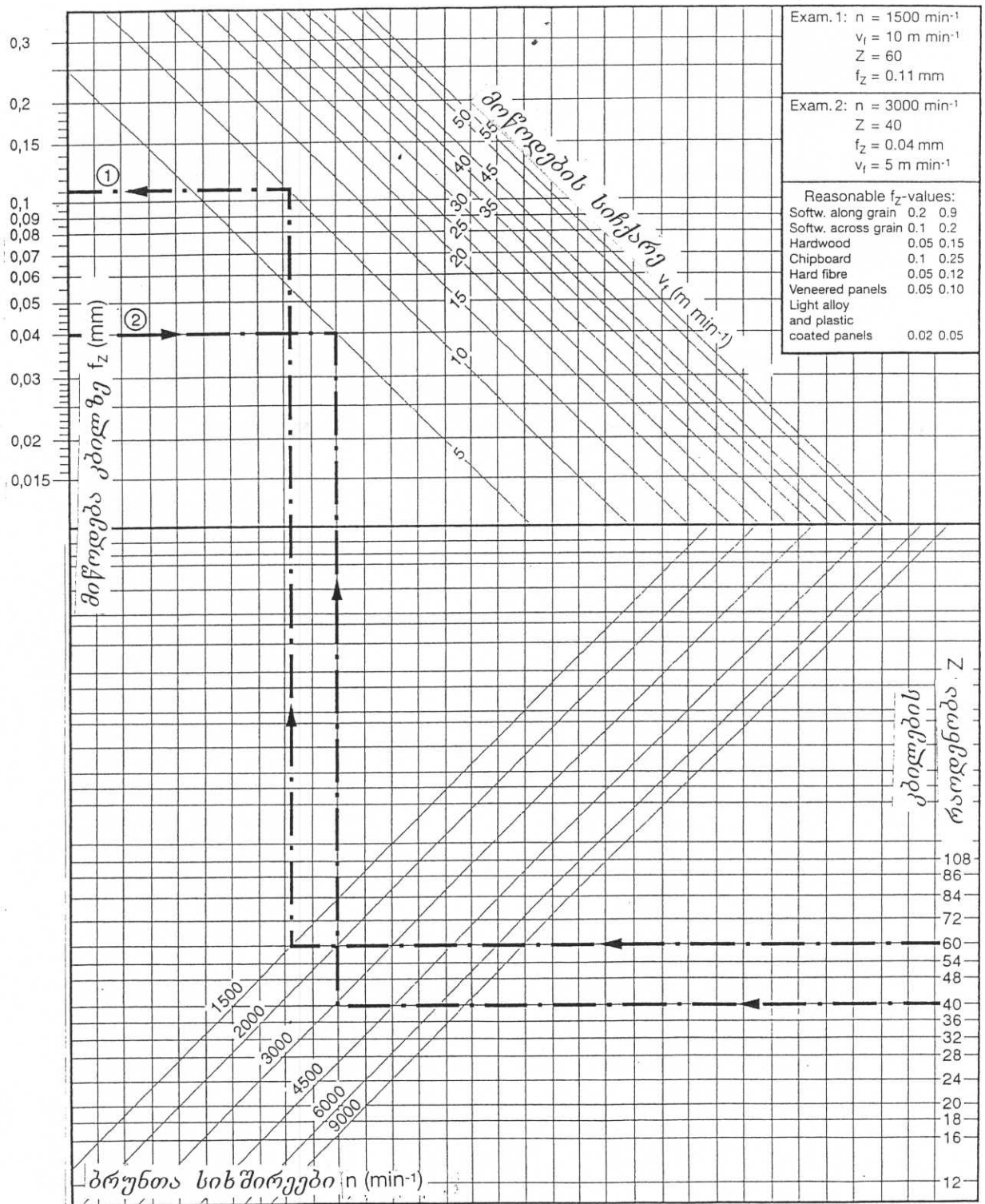


ნახ.22 ა რეკომენდირებული მიწოდება კბილზე.

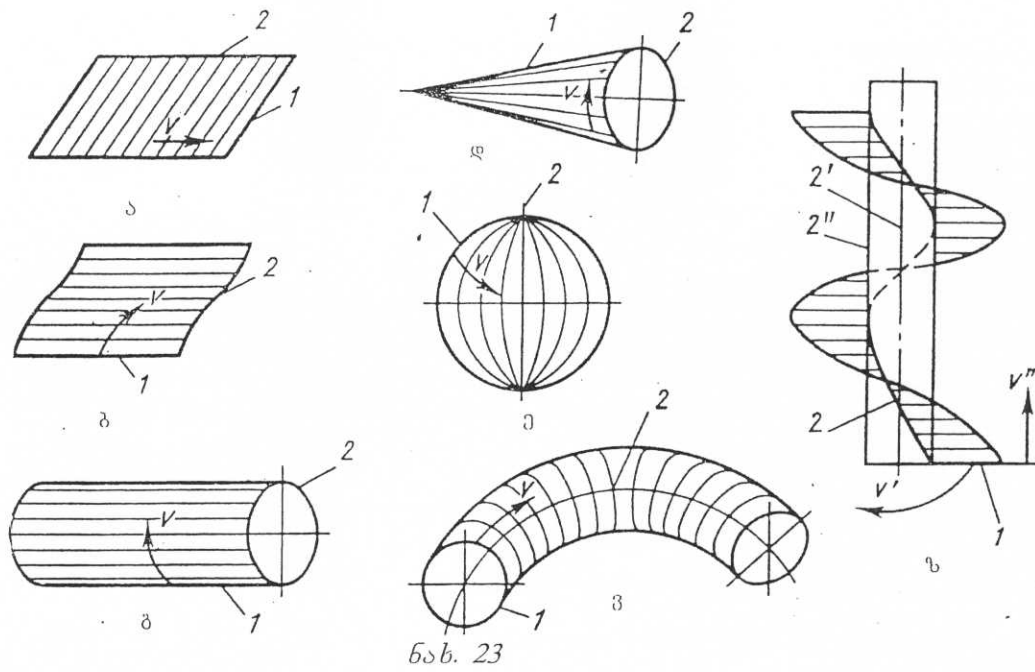
132
184



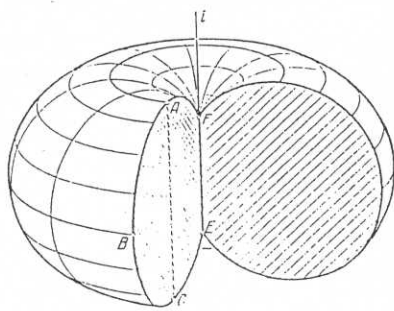
ნახ.22 ბ რეკომენდირებული ჭრის სიხვერე



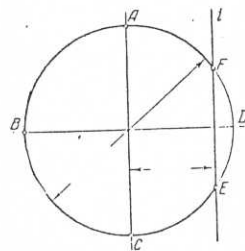
ნახ. 22 - გ რეკომენდირებული პარამეტრები მრგვალი ხერხებისათვის: მიწოდება კბილზე, მიწოდების სიჩქარე, ბრუნთა სიხშირეები კბილების რაოდენობა



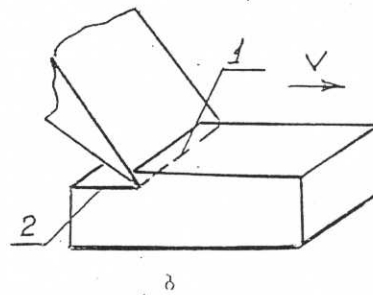
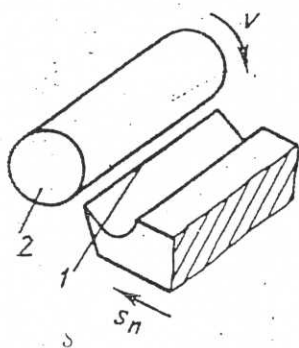
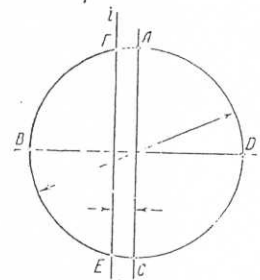
б.б. 23



б.б. 24

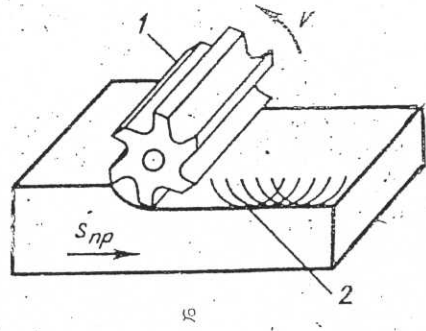
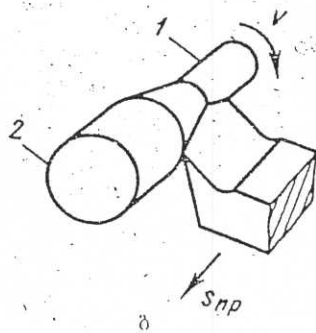


б.б. 25

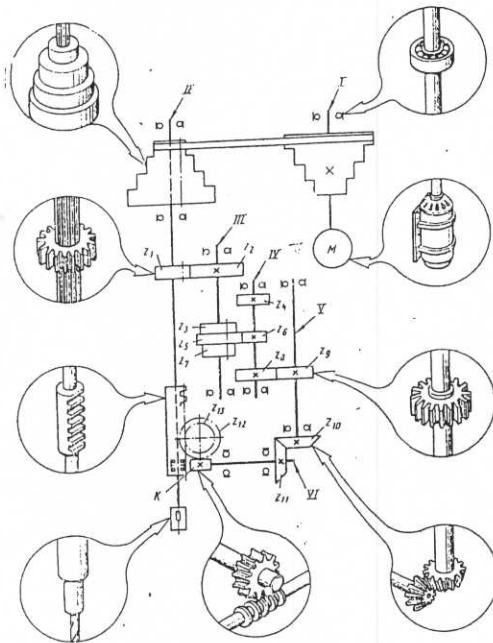


б.б. 26

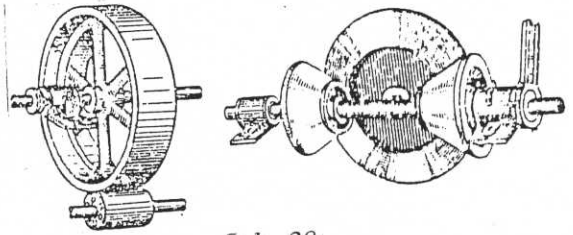
187



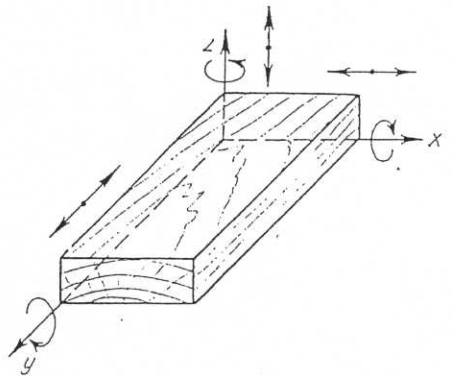
ნახ.26 ვაგრობელება



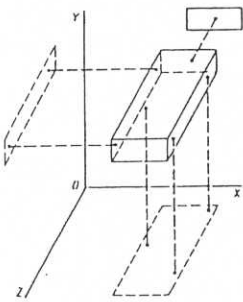
ნახ. 27



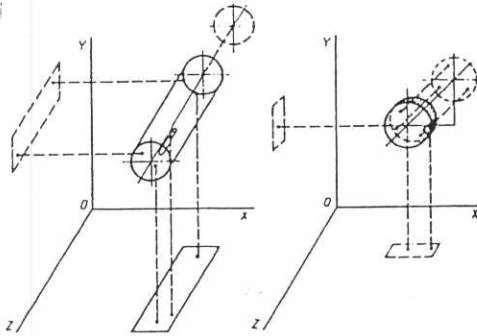
ნახ. 28



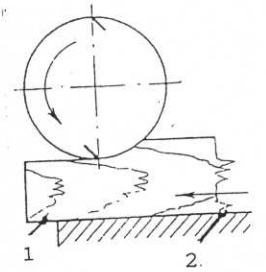
ნახ. 29



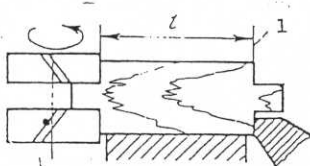
ნახ. 30



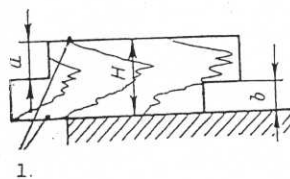
ნახ. 31



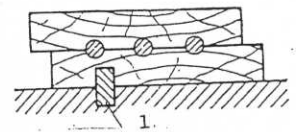
ნახ. 32



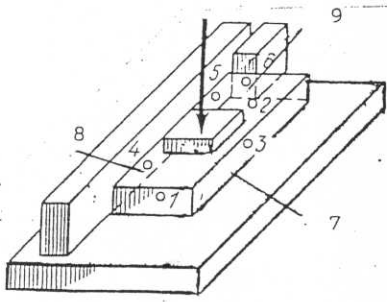
ნახ. 33



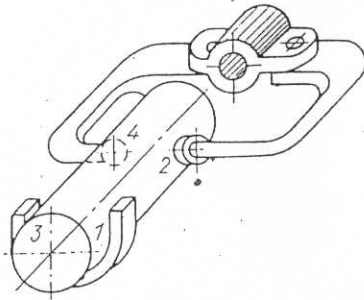
ნახ. 34



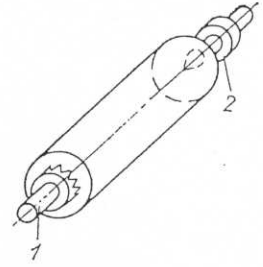
ნახ. 35



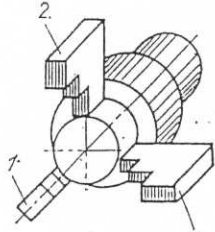
б.б. 36



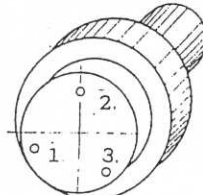
б.б. 37



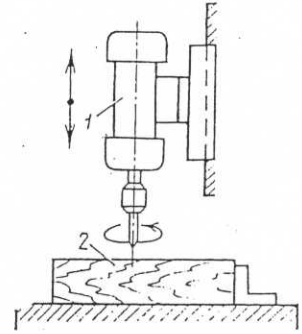
б.б. 38



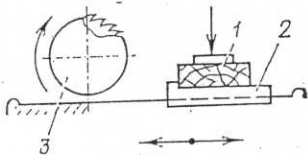
б.б. 39



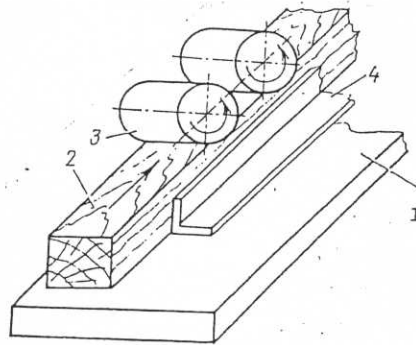
б.б. 40



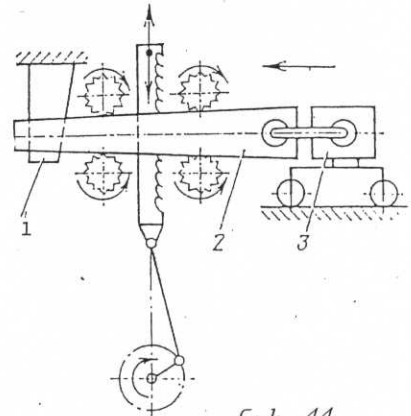
б.б. 41



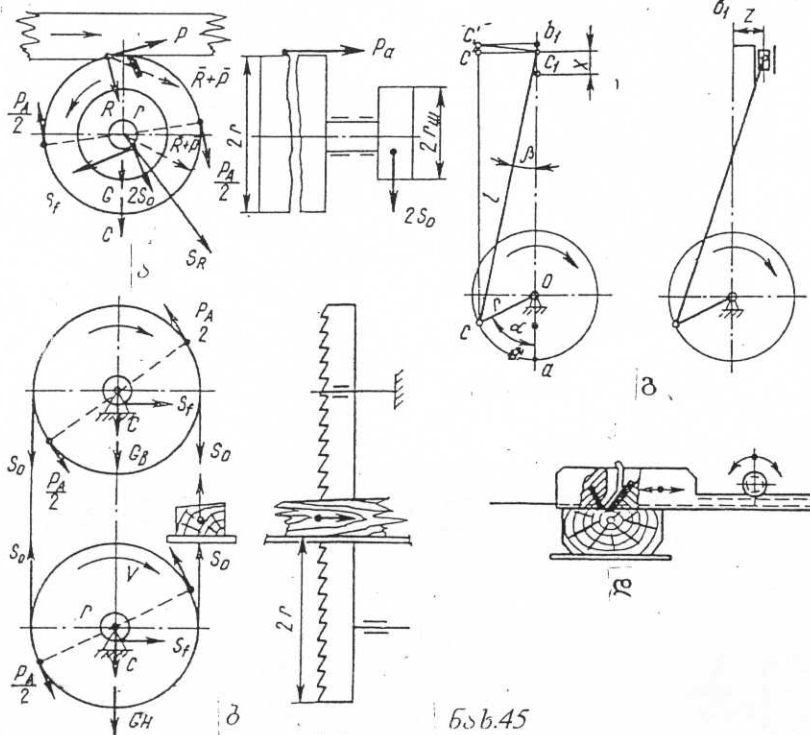
б.б. 42



б.б. 43

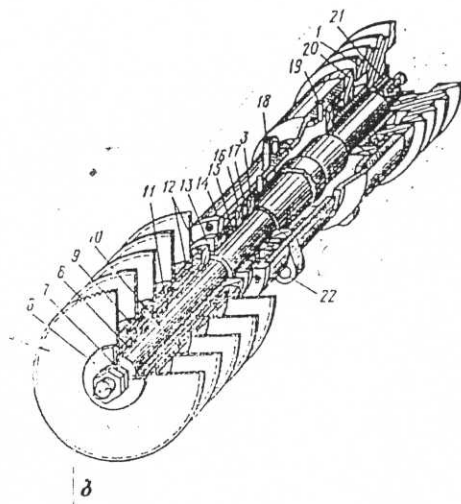
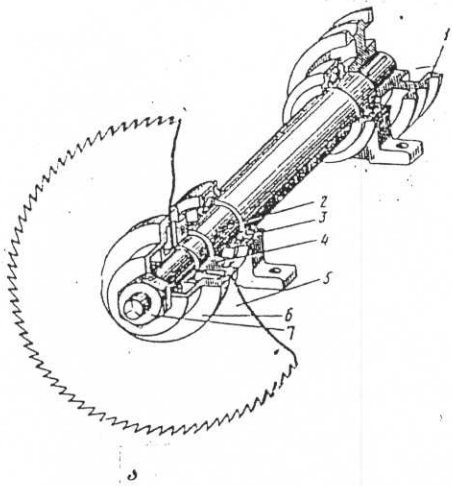


б.б. 44

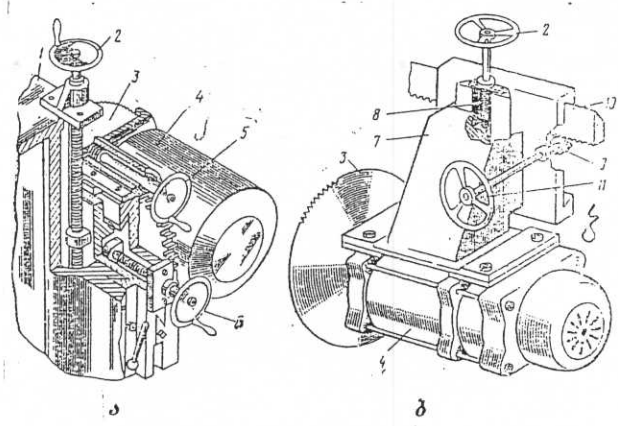


б.б. 45

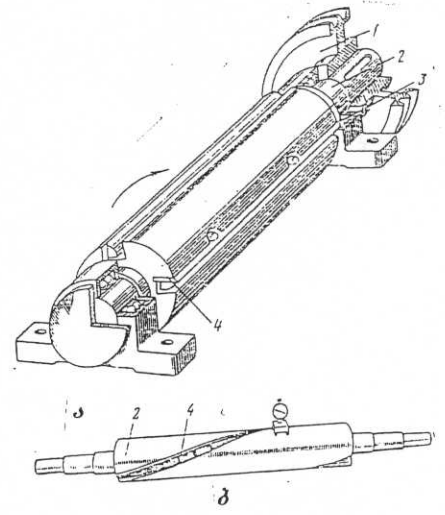
1327
189



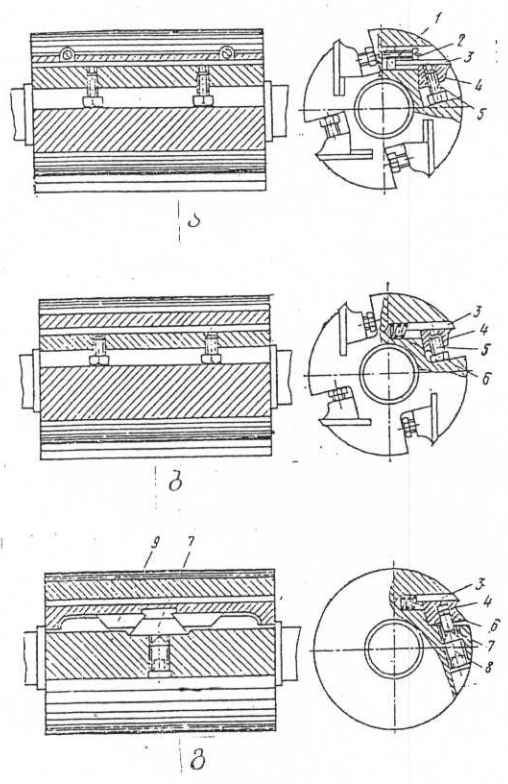
б.б. 46



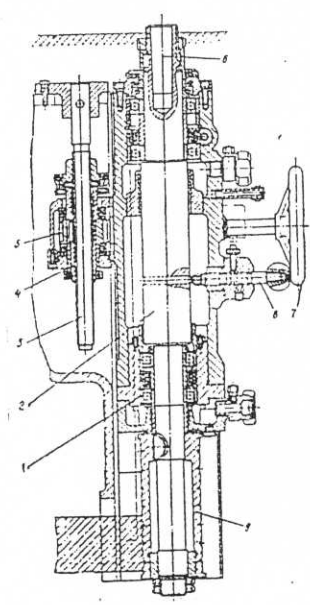
б.б. 47



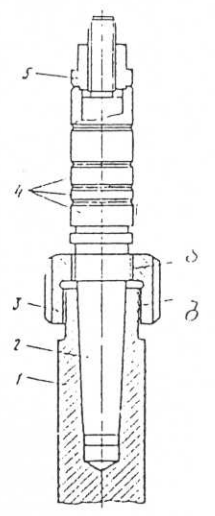
б.б. 48



б.б. 49

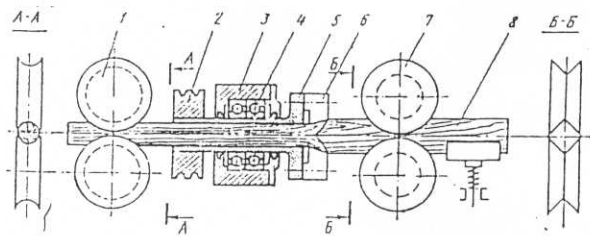


б.б. 50

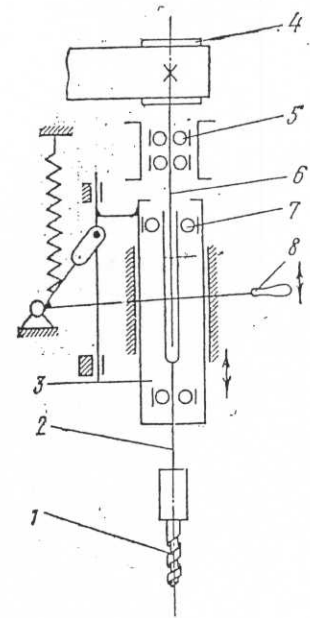


б.б. 51

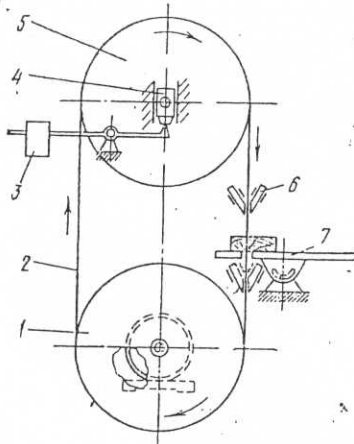
130
190



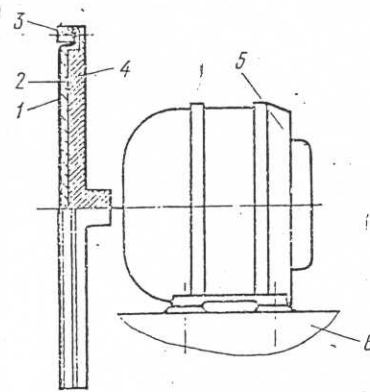
б.б. 52



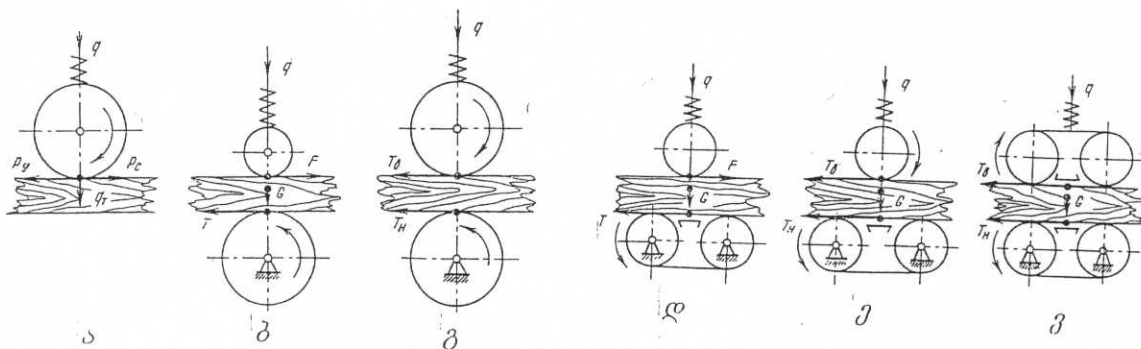
б.б. 53



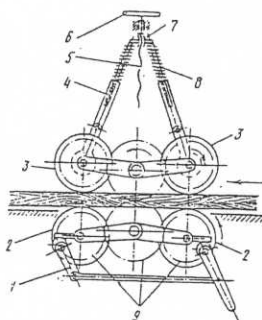
б.б. 54



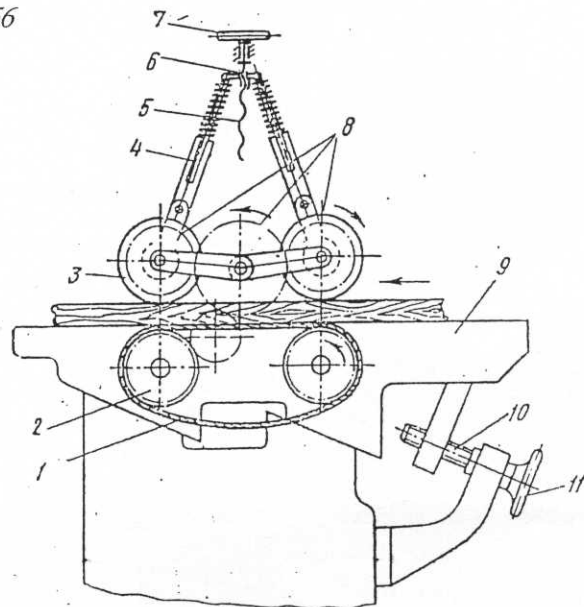
б.б. 55



б.б. 56

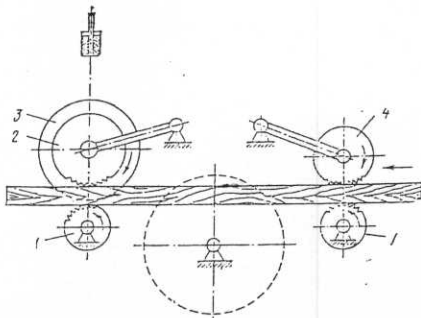


б.б. 57

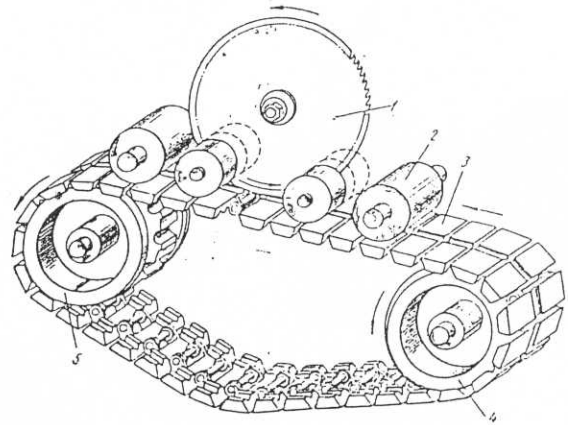


б.б. 58

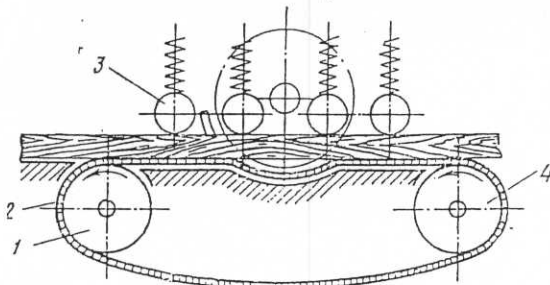
130
191



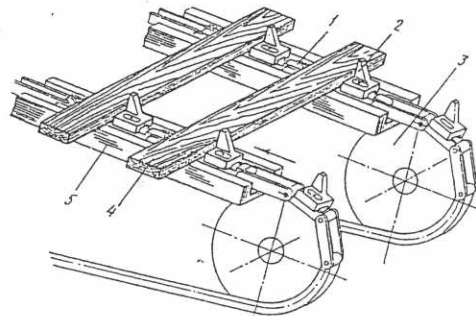
б.б. 59



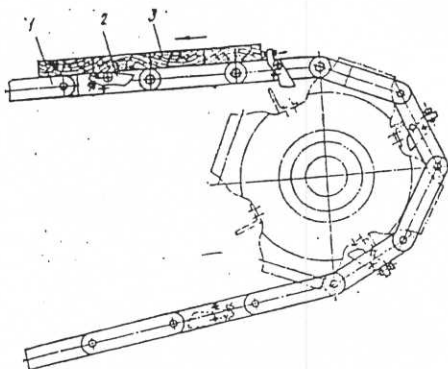
б.б. 60



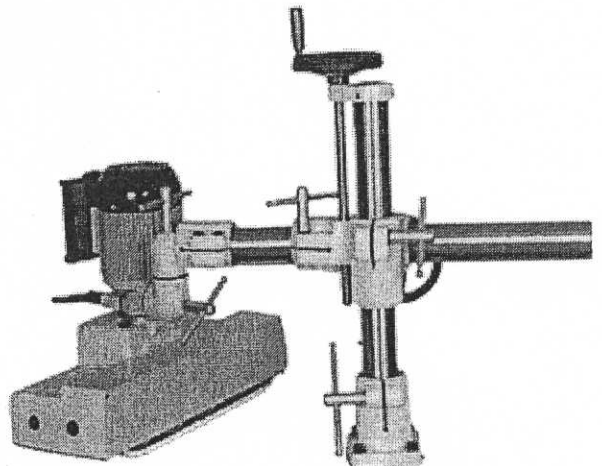
б.б. 61



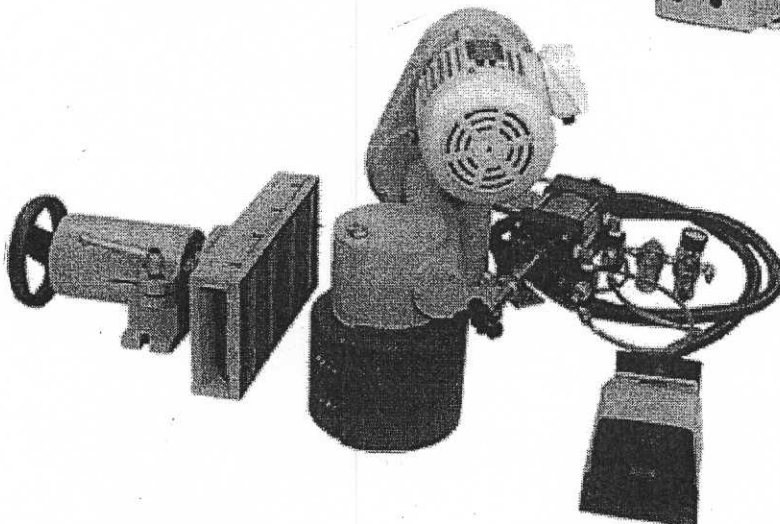
б.б. 62



б.б. 63

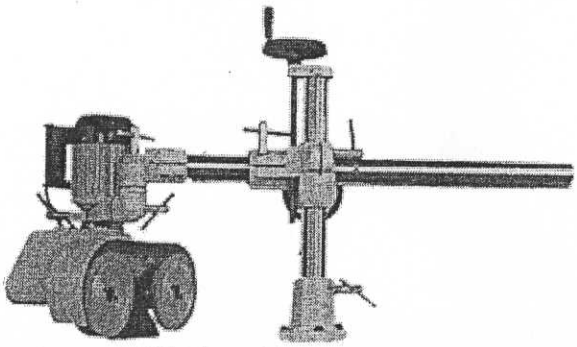


б.б.64 AF 04

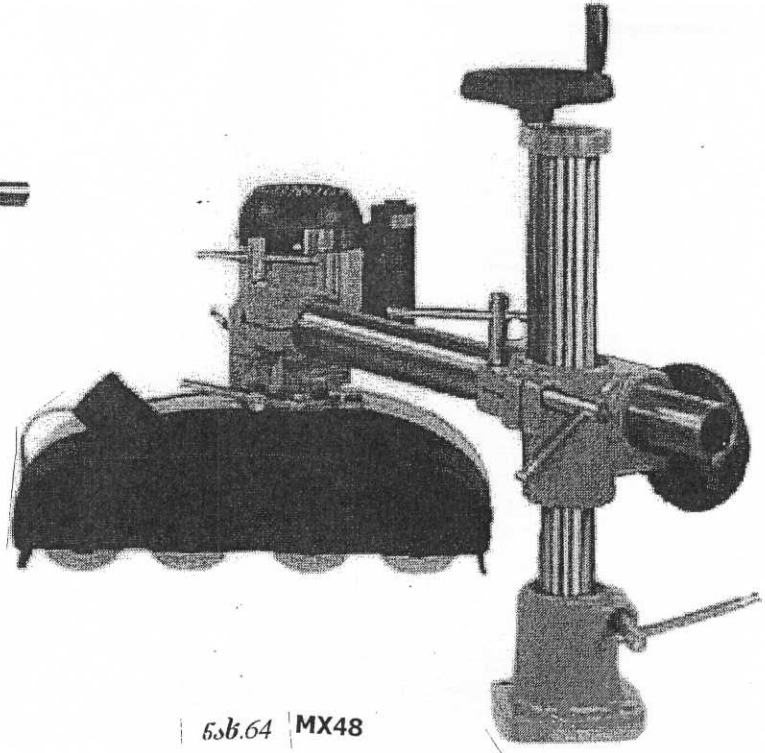


б.б.64 HF 150

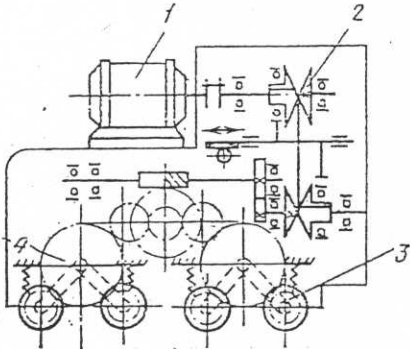
140
192



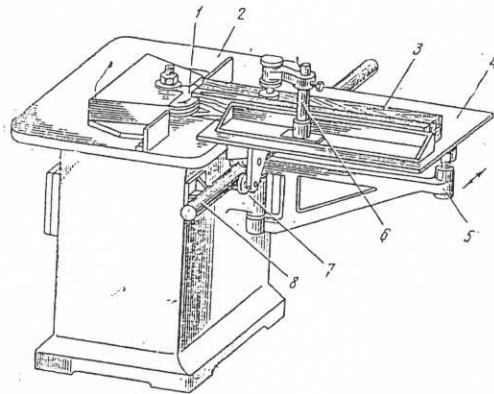
б.б. 64 AF 24



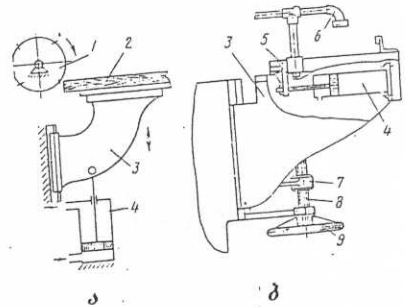
б.б. 64 MX48



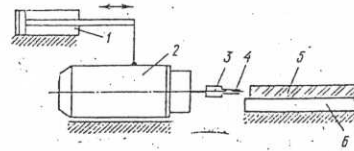
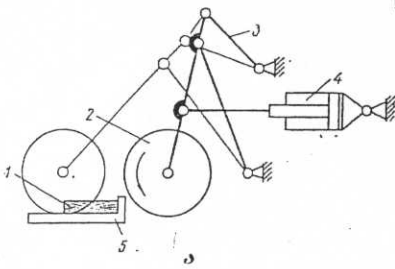
б.б. 65



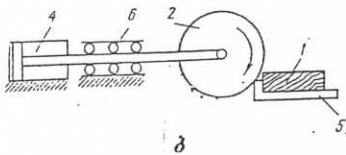
б.б. 66



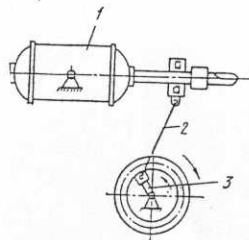
б.б. 67



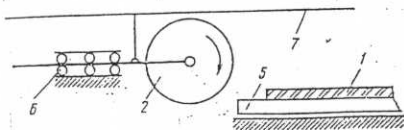
б.б. 69



б

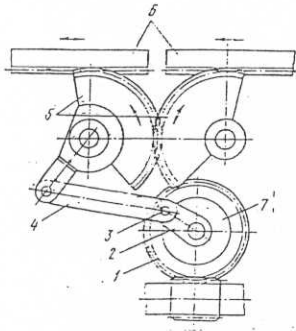


б.б. 70

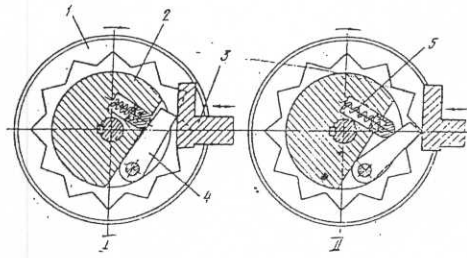


б

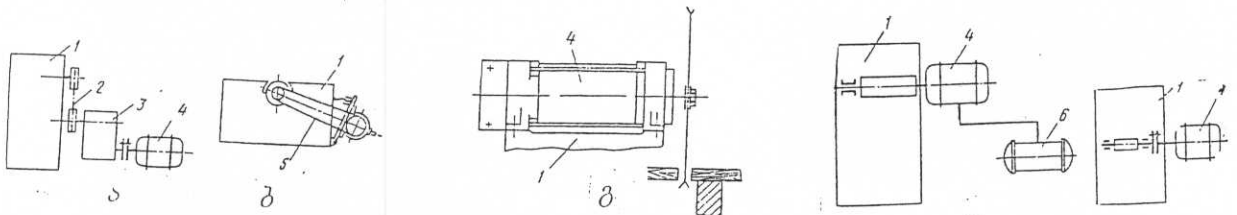
б.б. 68



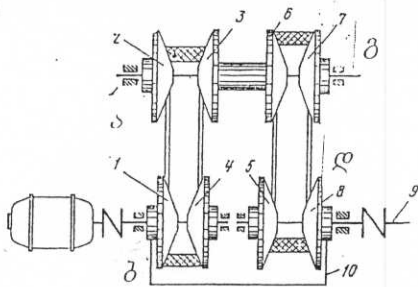
бсб. 71



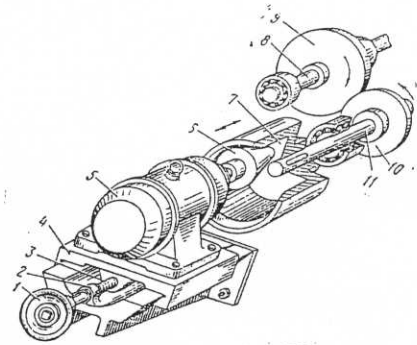
бсб. 72



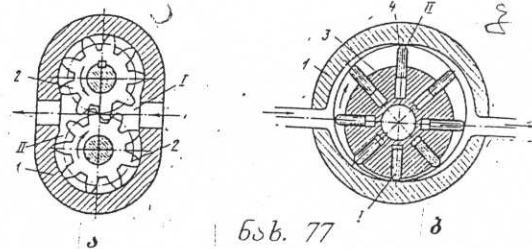
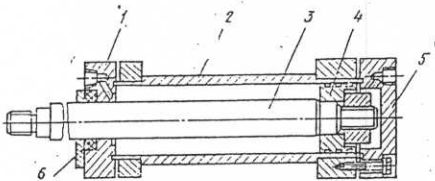
бсб. 73



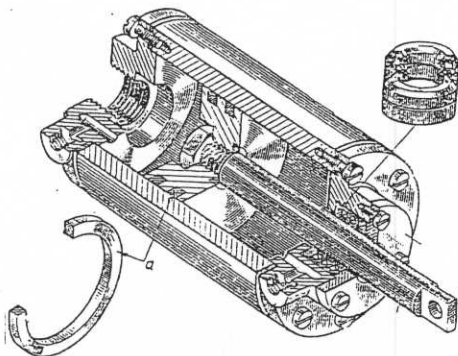
бсб. 74



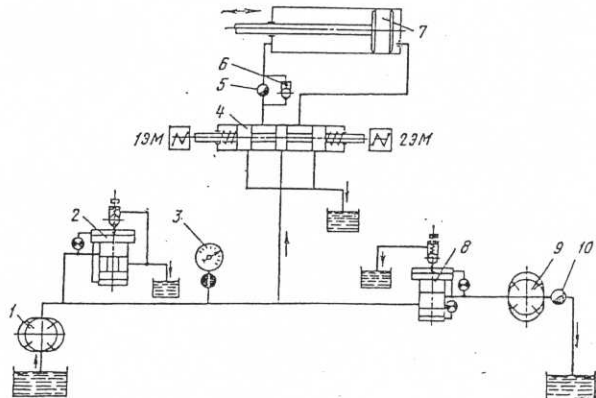
бсб. 75



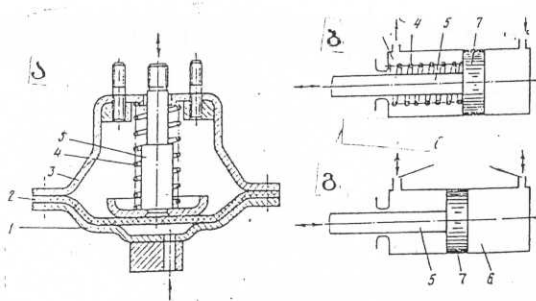
бсб. 77



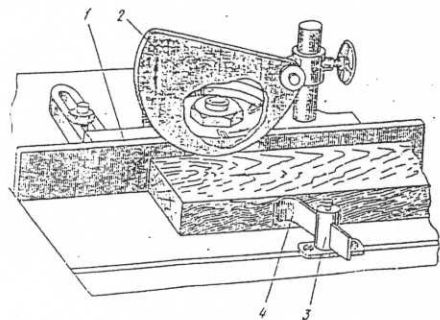
бсб. 76



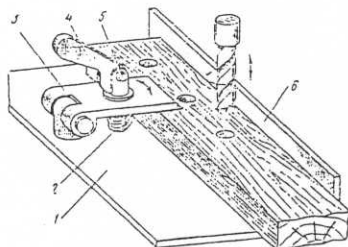
бсб. 78



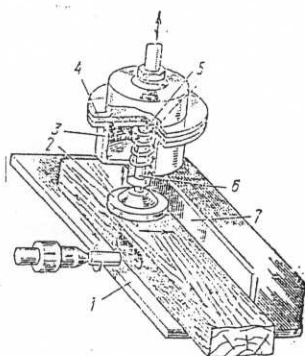
б.б. 79



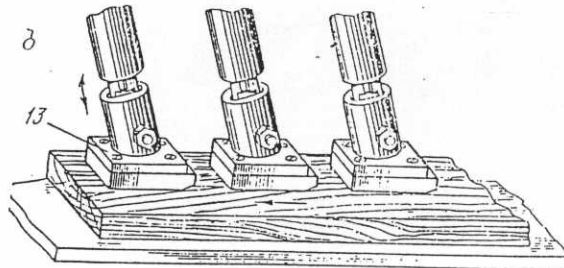
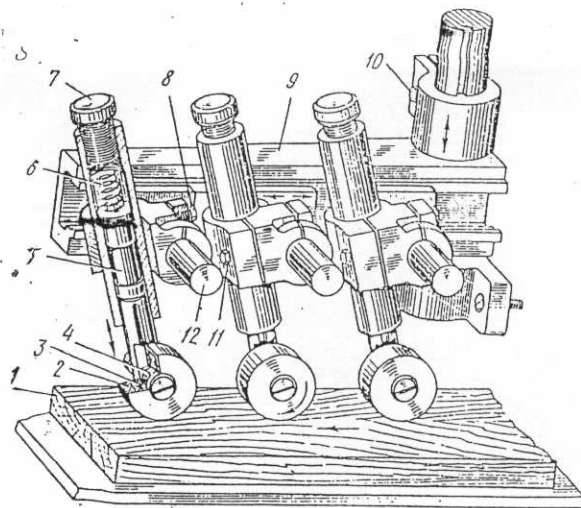
б.б. 83



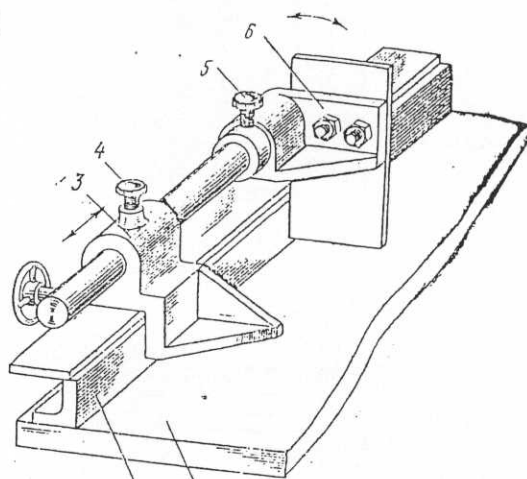
б.б. 84



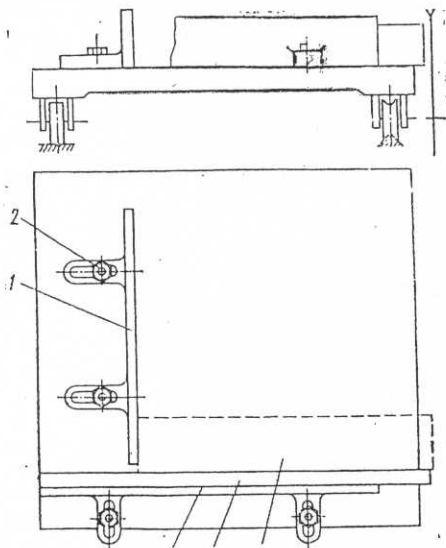
б.б. 85



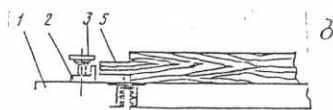
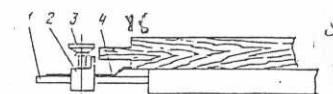
б.б. 82



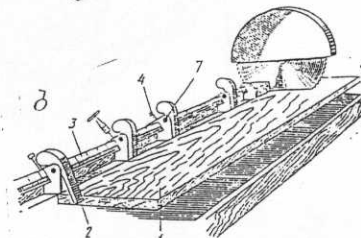
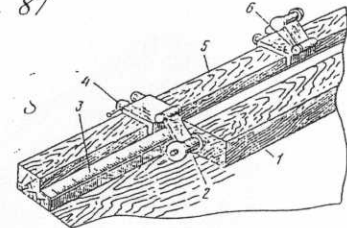
б.б. 87



б.б. 86

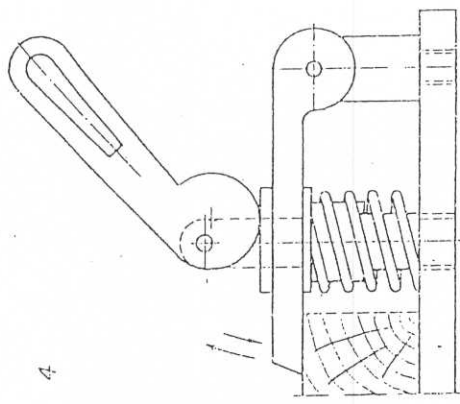


б.б. 88

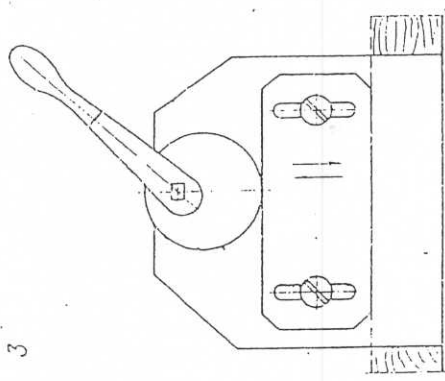


б.б. 89

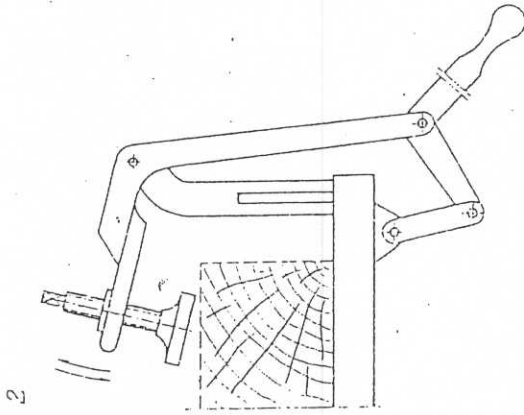
195



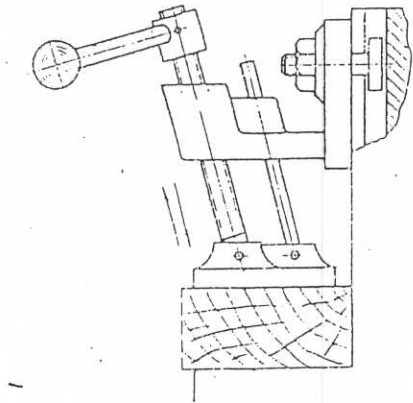
4



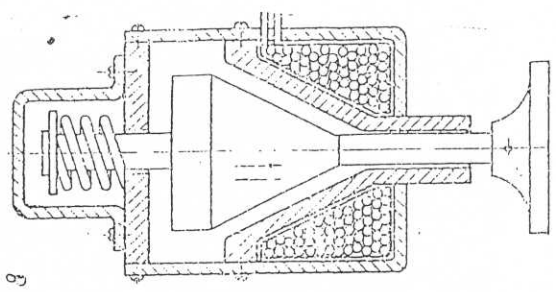
3



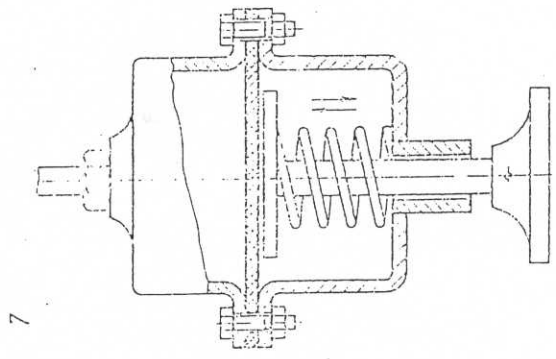
2



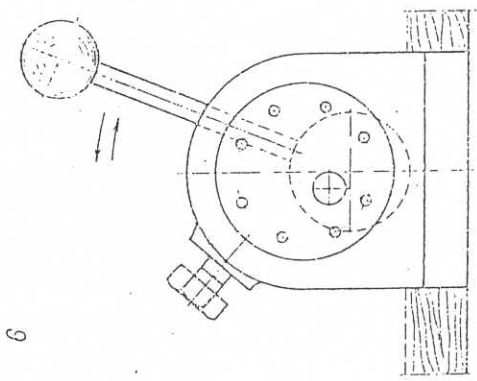
1



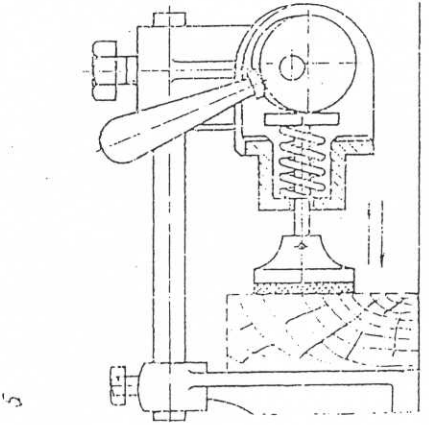
8



7



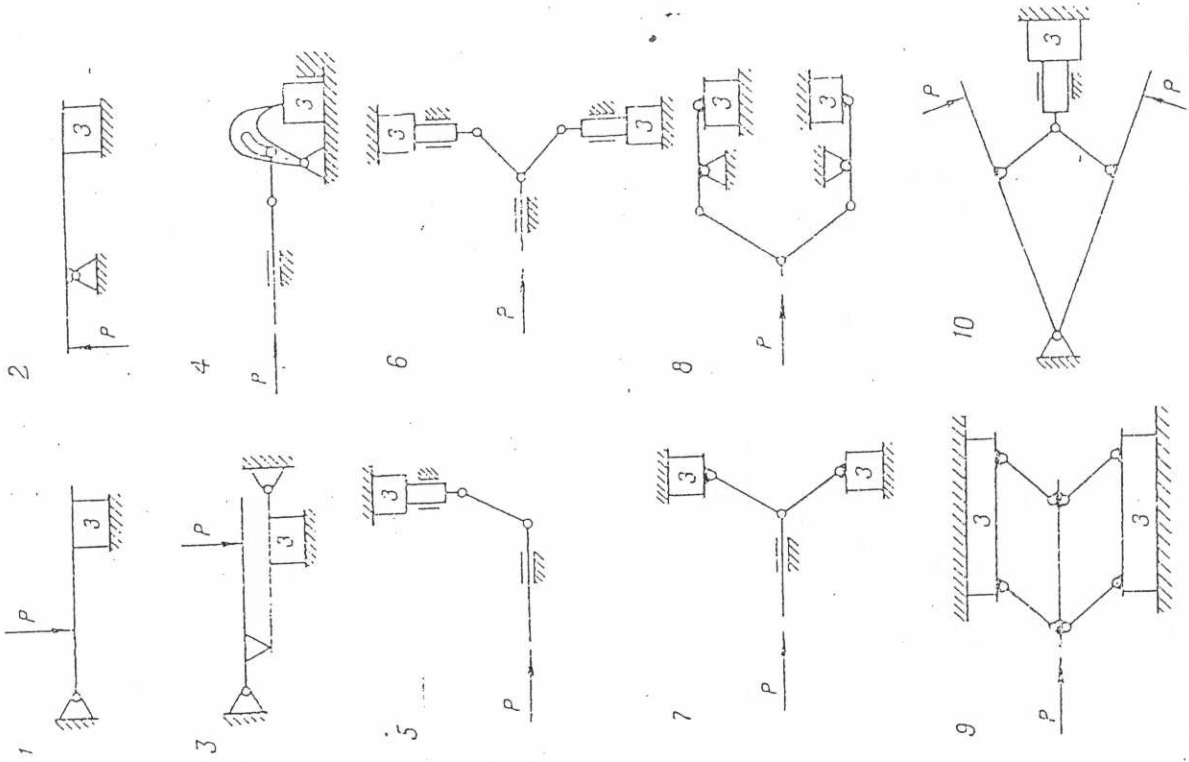
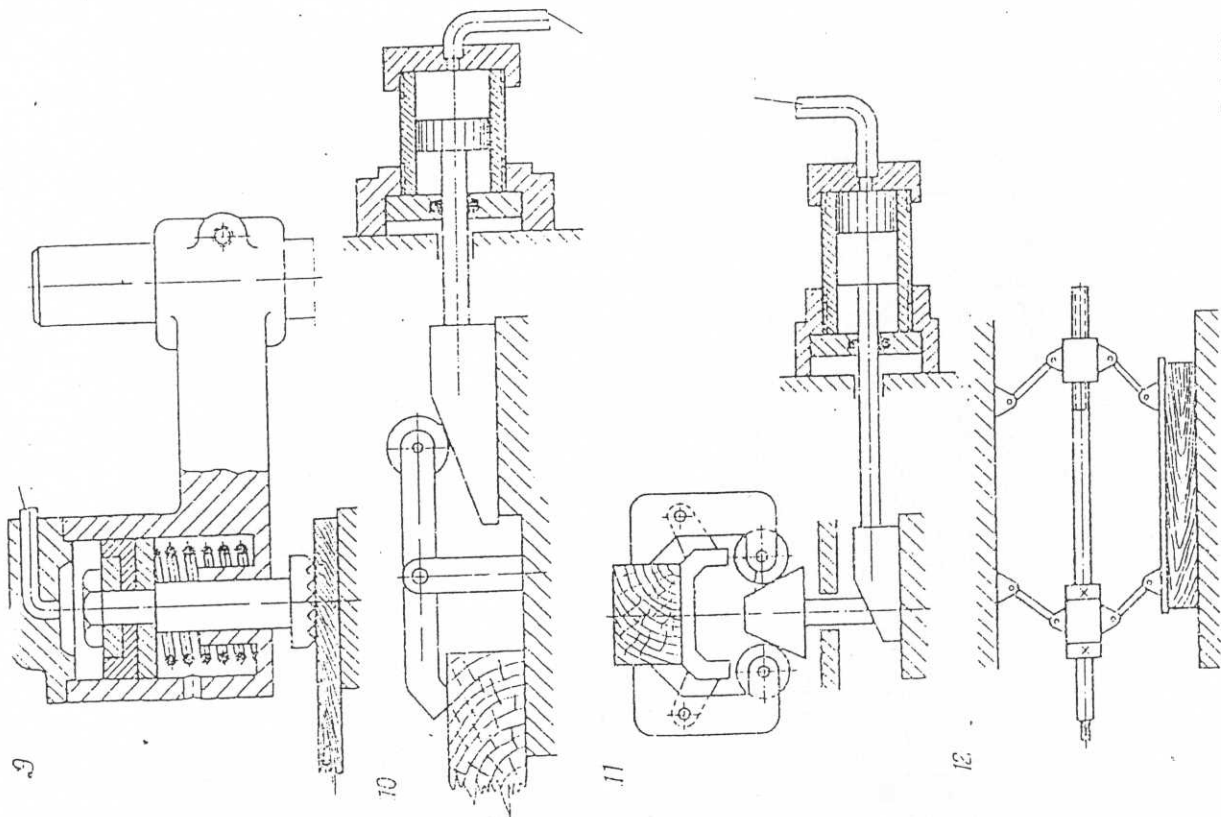
6



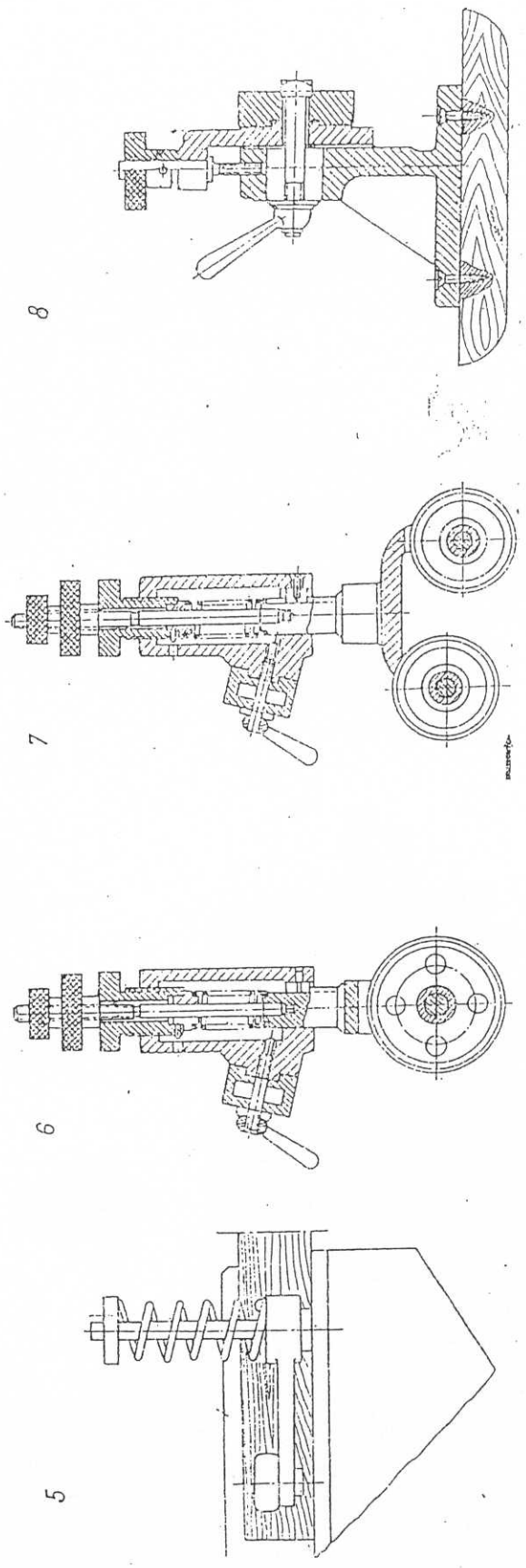
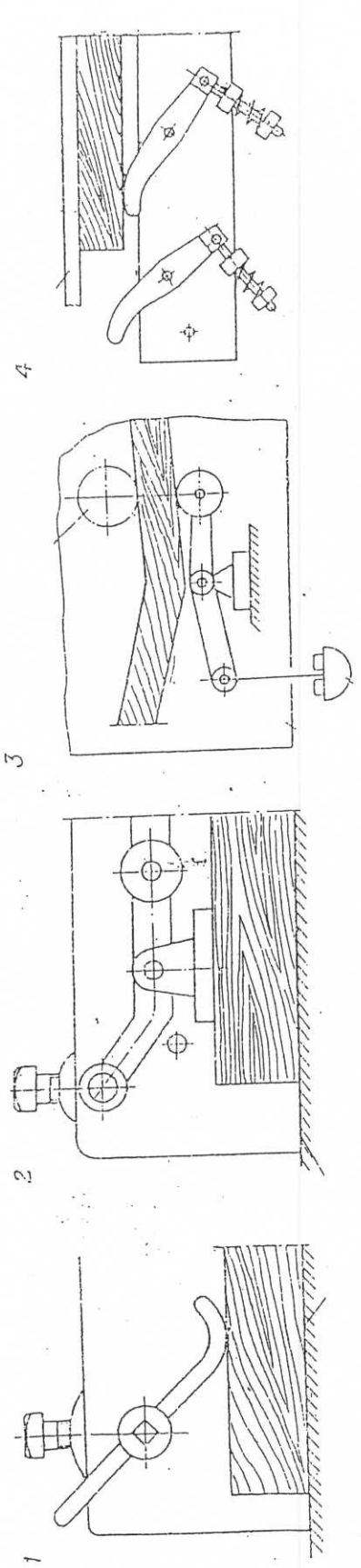
5

65b. 80

196

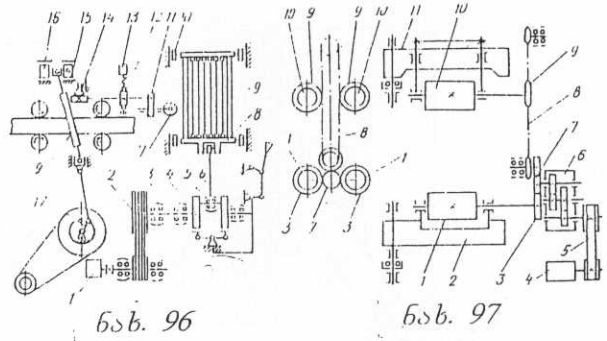
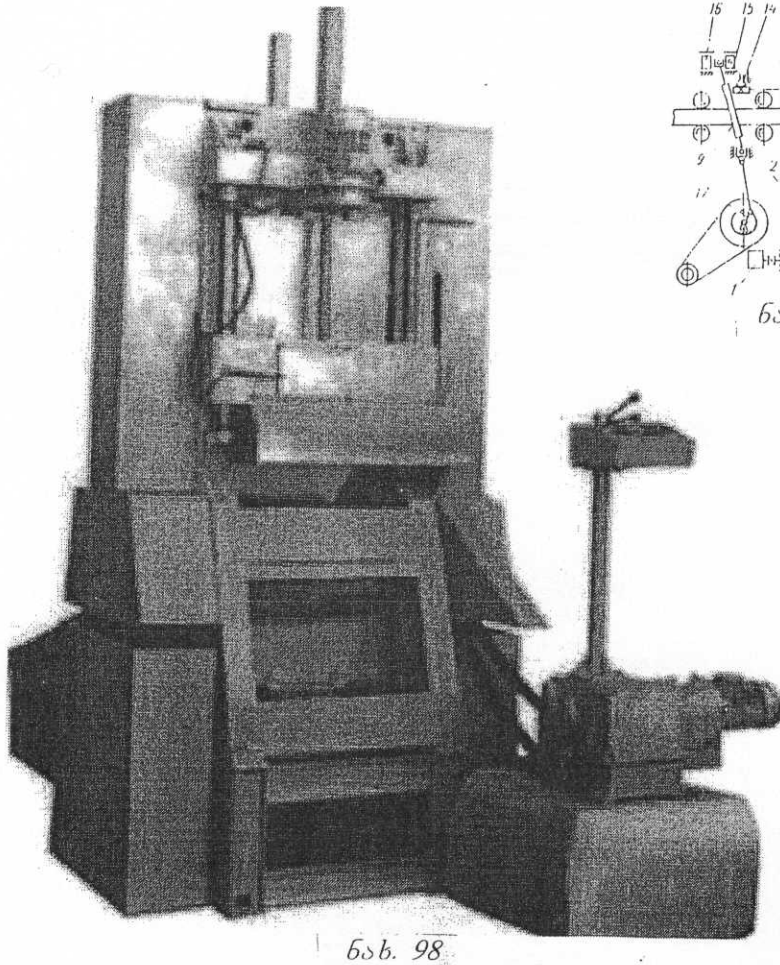
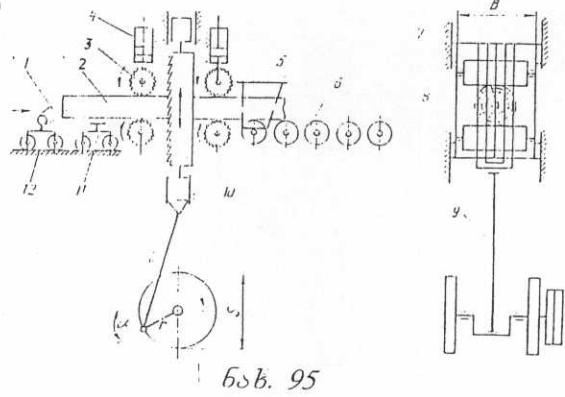
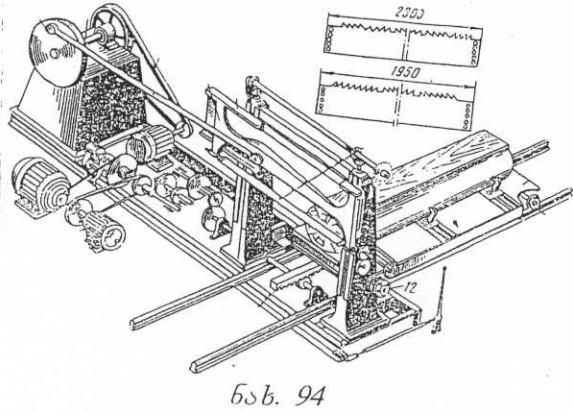
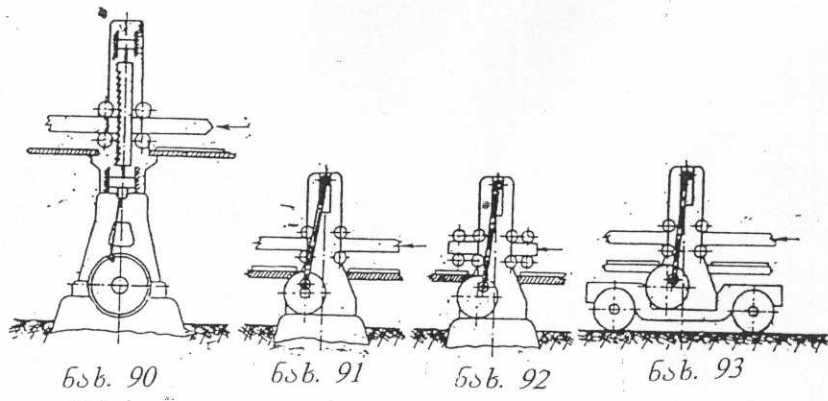


ნახ. 80 კავშირები

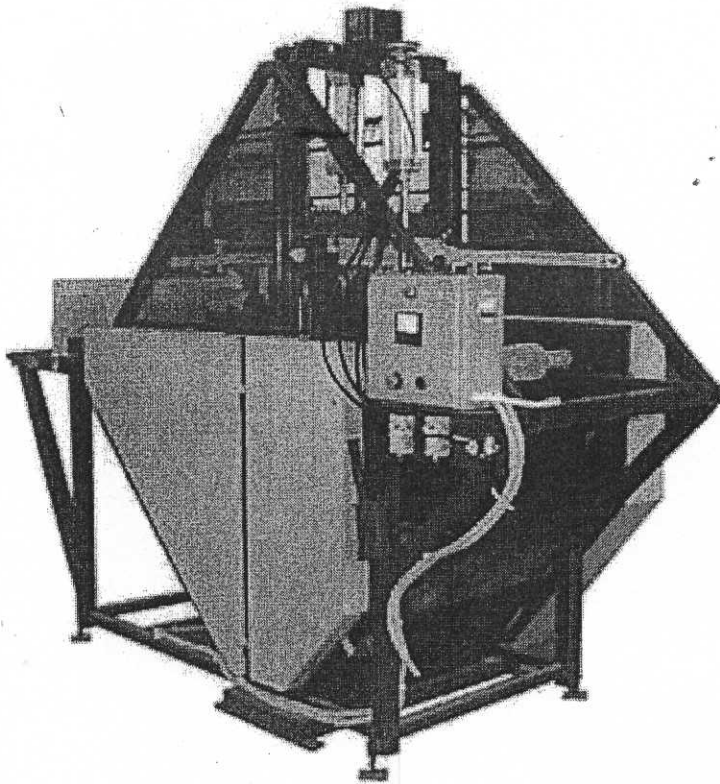


5sb. 81

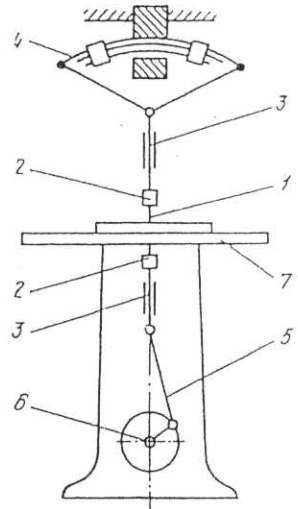
198



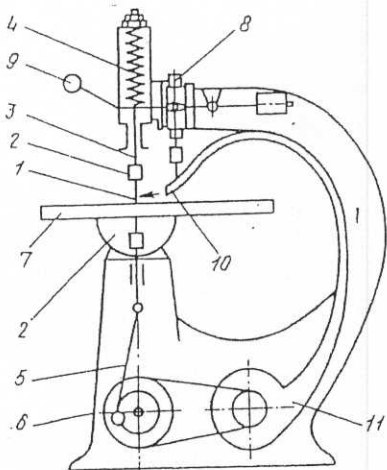
65b. 97



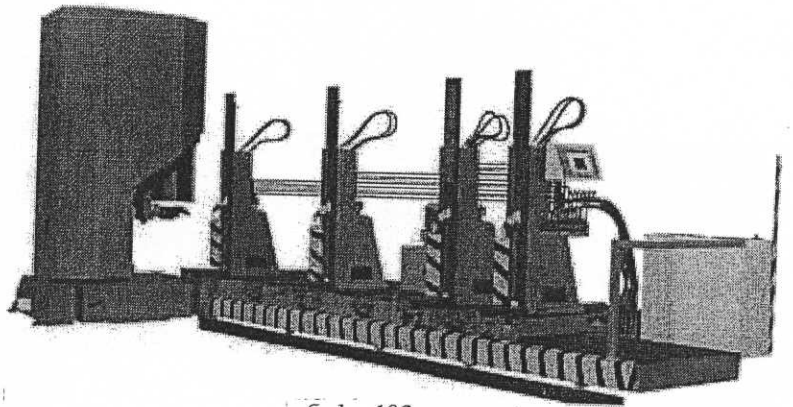
б.б. 99



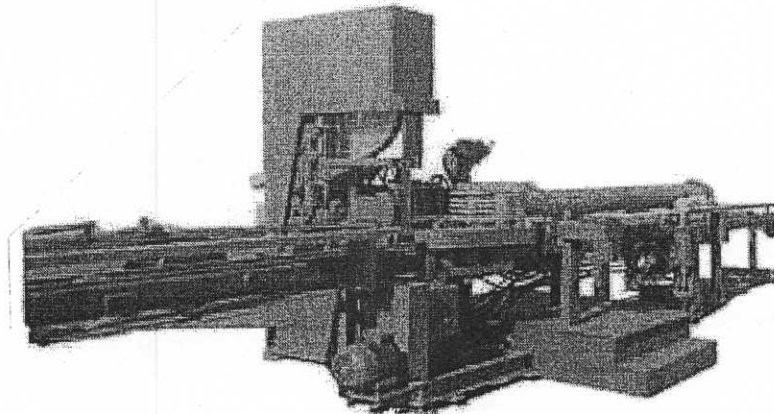
б.б. 100



б.б. 101

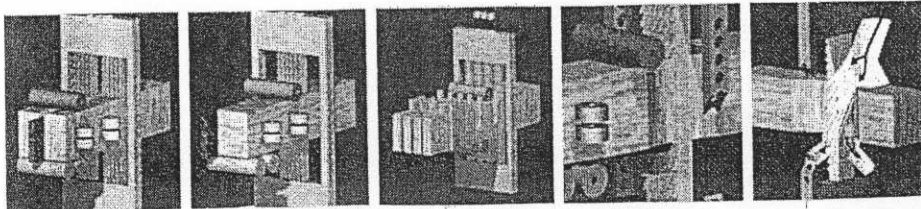
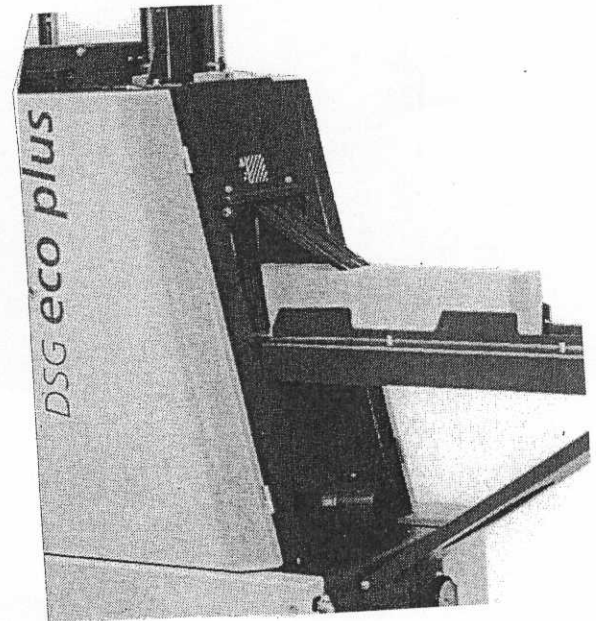
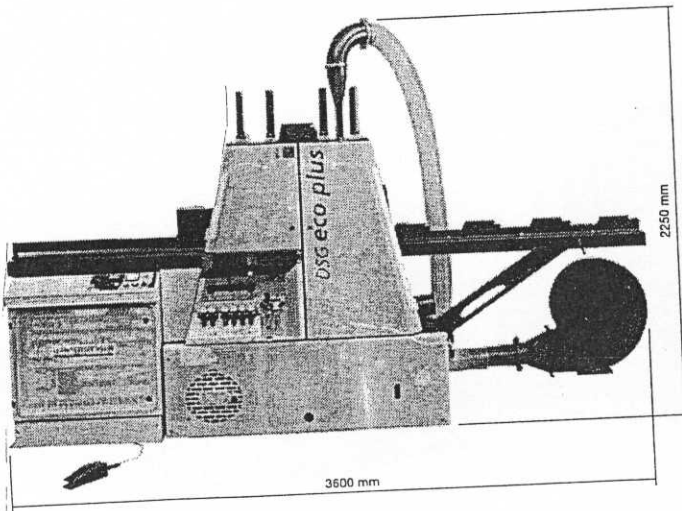
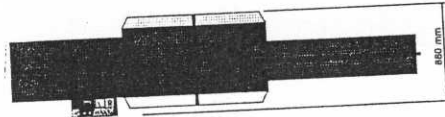
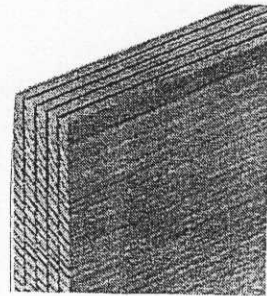
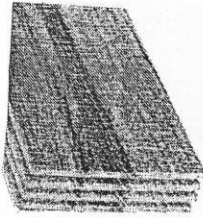
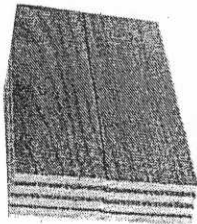
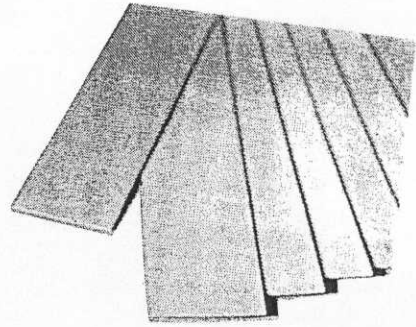
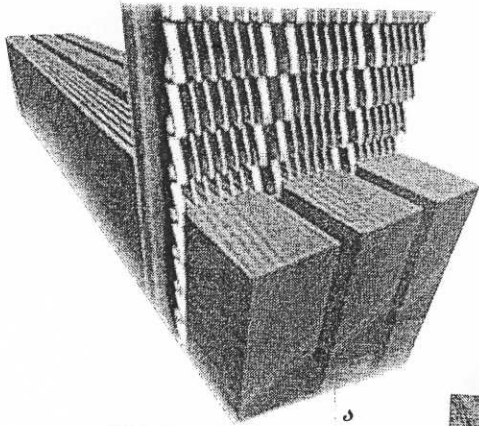


б.б. 103



б.б. 104

108
200



1

2

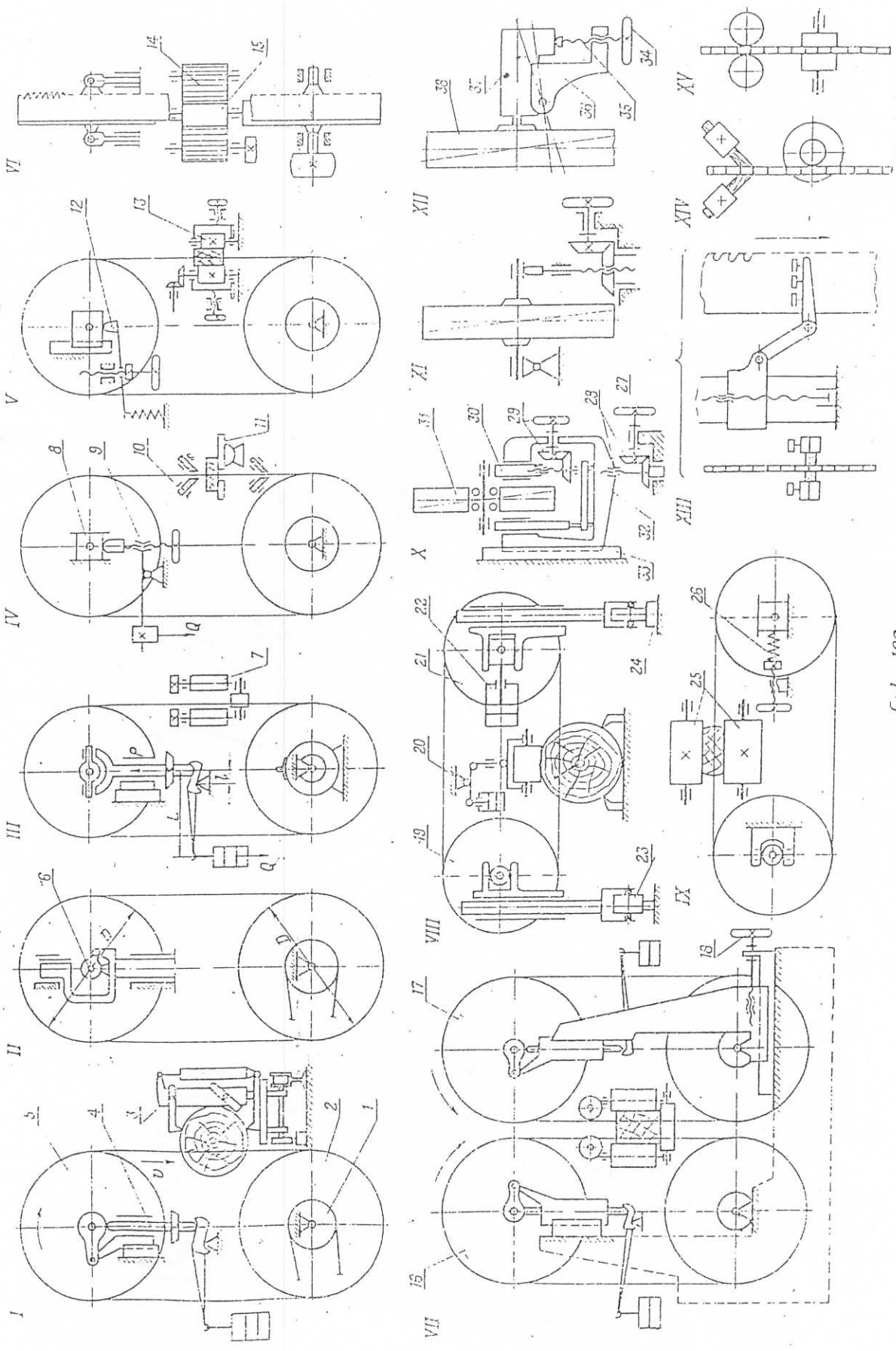
3

4

5

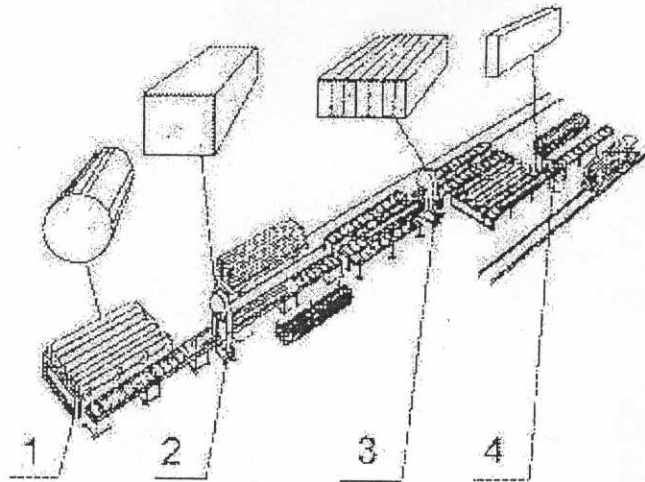
638.99 - 01

10

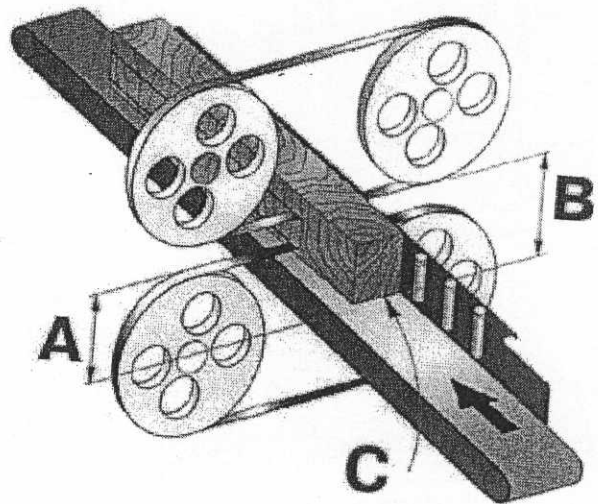
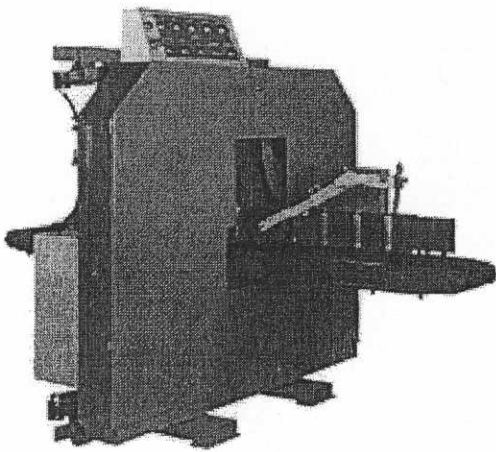


б.с.б. 102

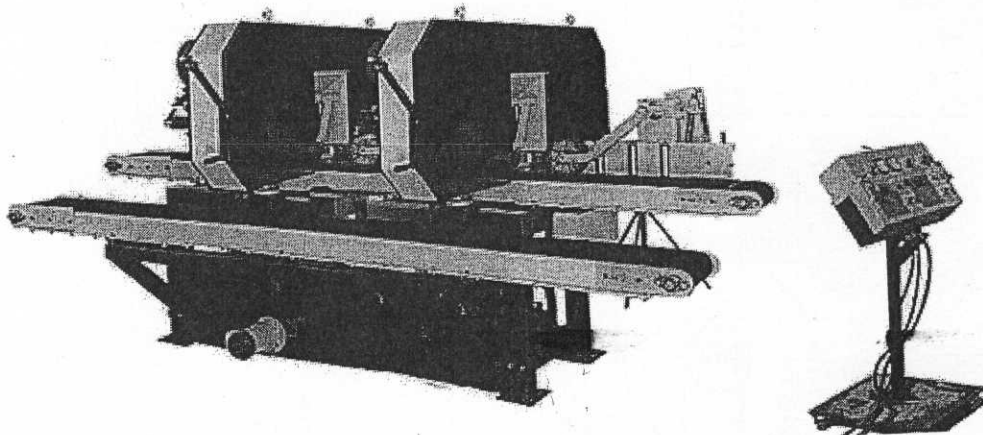
130
202



ნახ.104 გაგრძელება

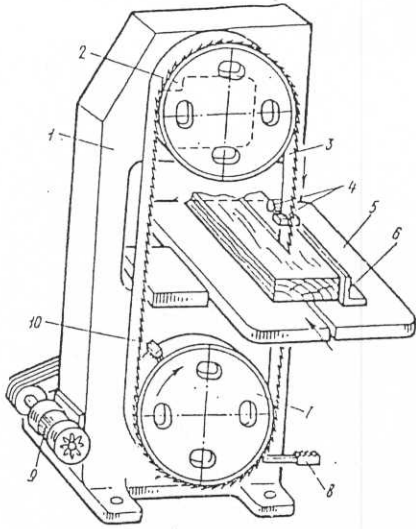


ნახ. 105

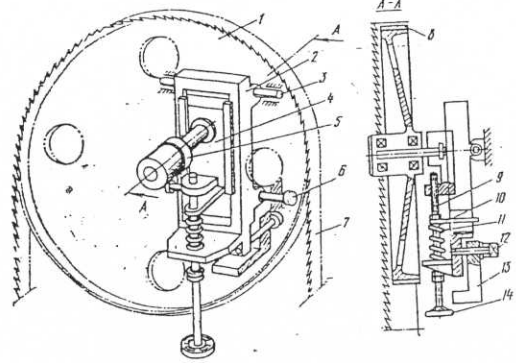


ნახ. 106

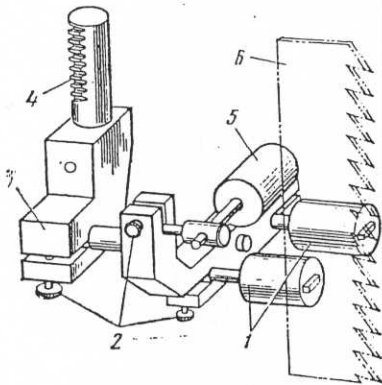
23



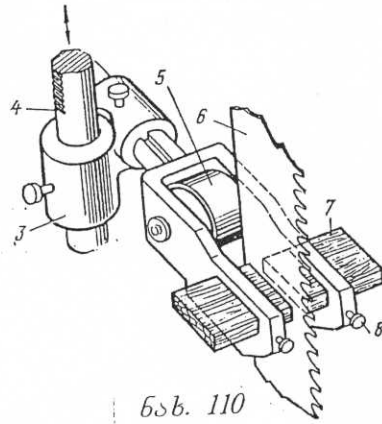
б.б. 107



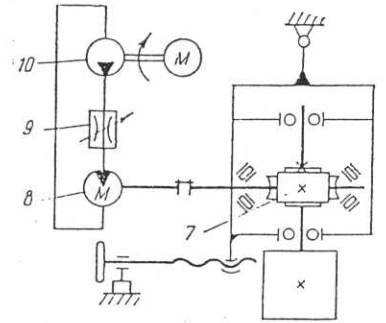
б.б. 108



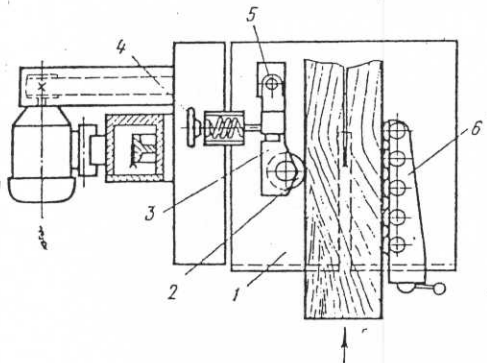
б.б. 109



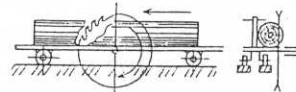
б.б. 110



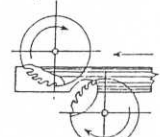
б.б. 112



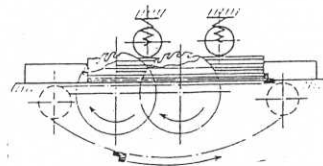
б.б. 111



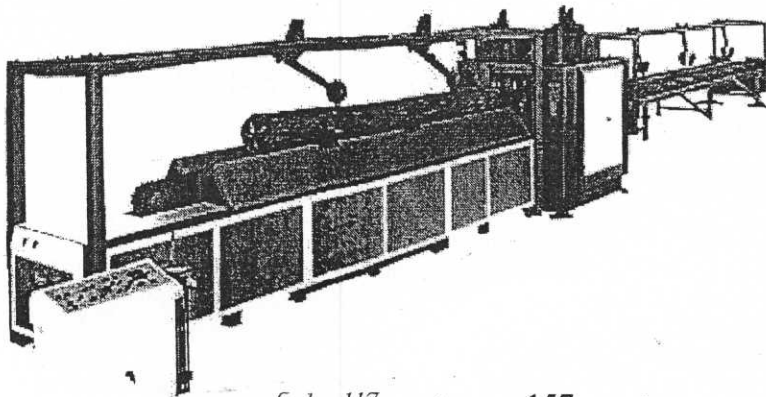
б.б. 114



б.б. 115

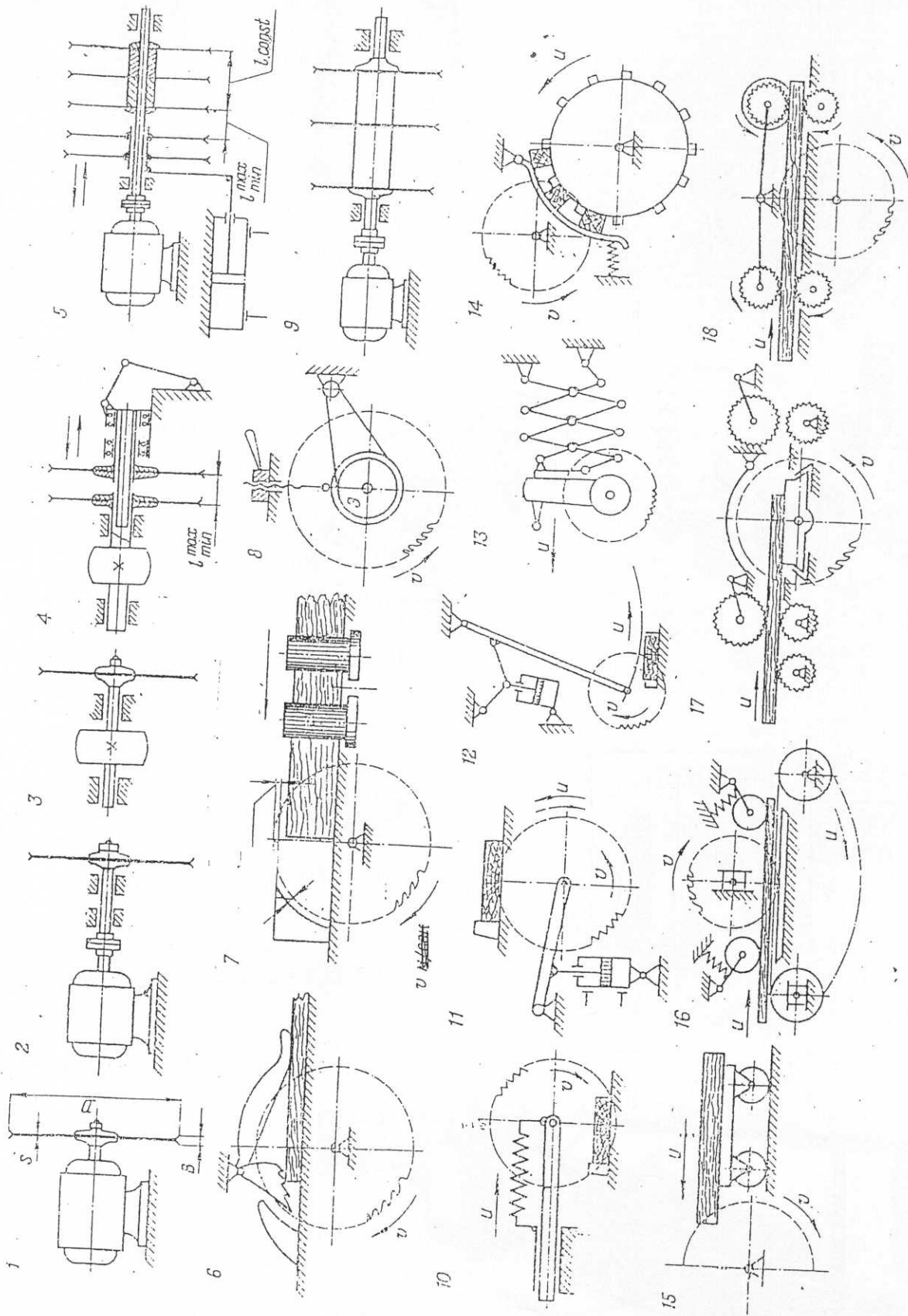


б.б. 116



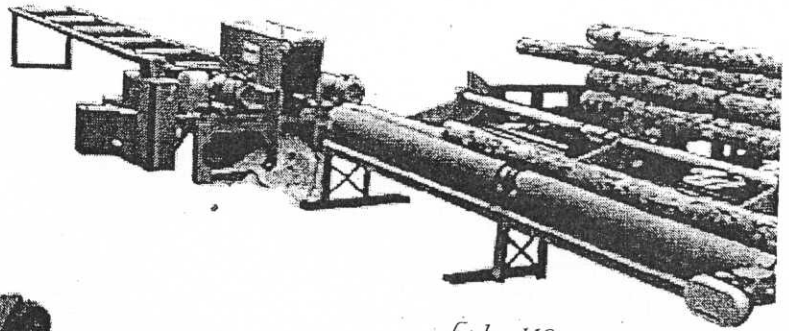
б.б. 117

12
204

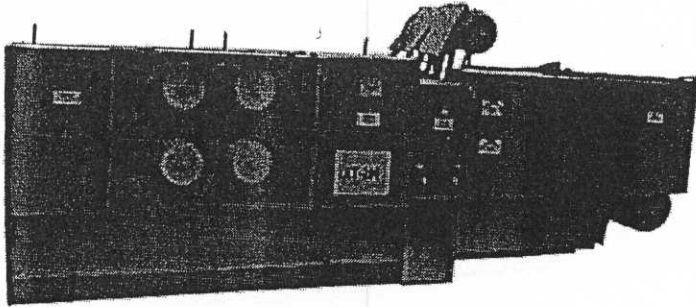


6sb. 113

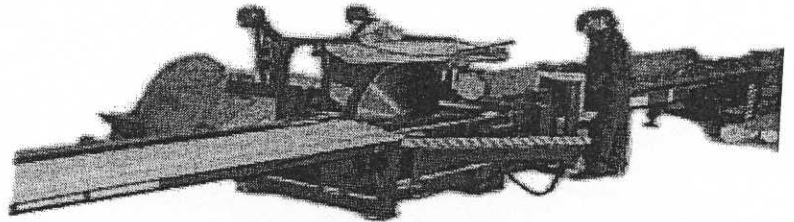
331
25



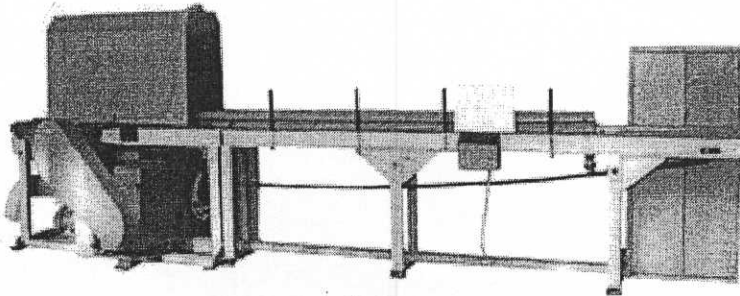
ნახ. 118



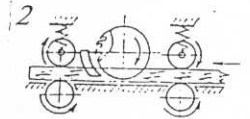
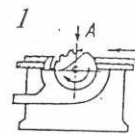
ნახ. 119



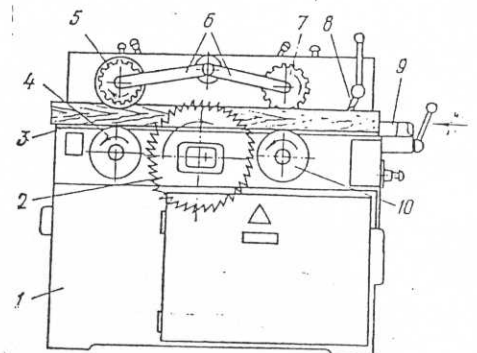
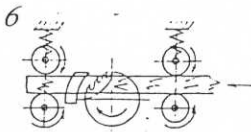
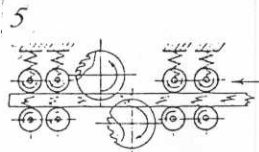
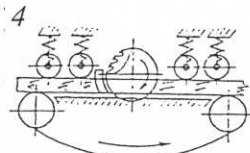
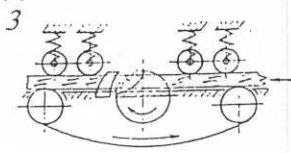
ნახ. 120



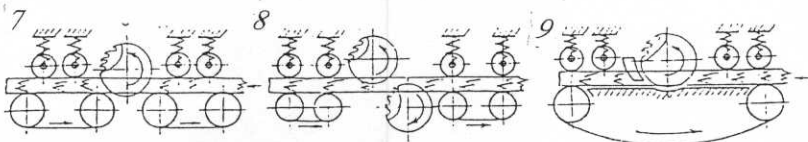
ნახ. 121



ნახ. 122

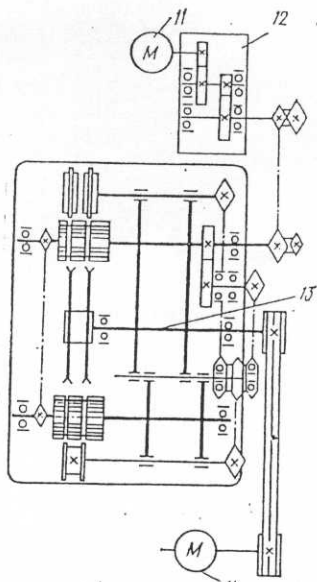


ნახ. 123

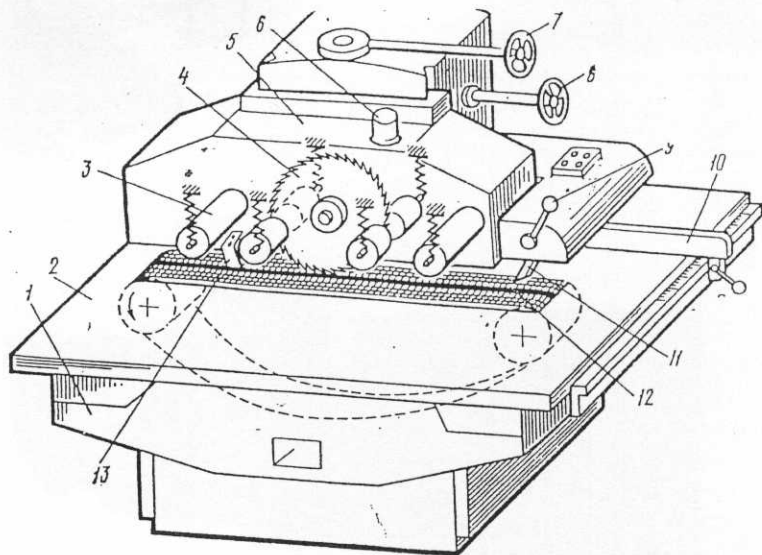


ნახ.122 ვაგროძელება

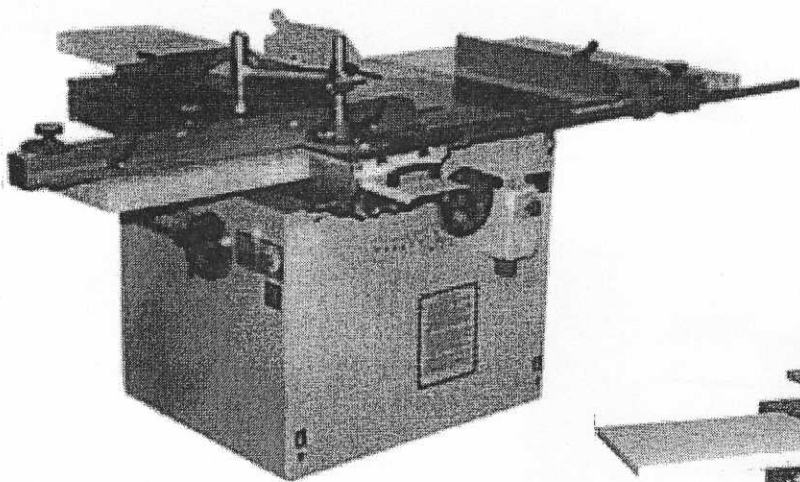
205



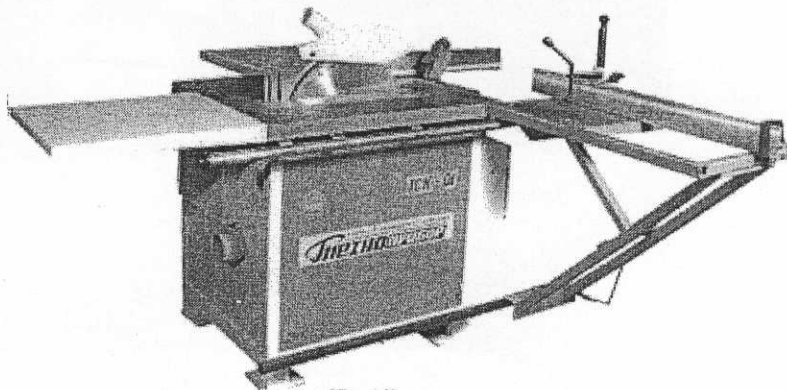
б.б. 124



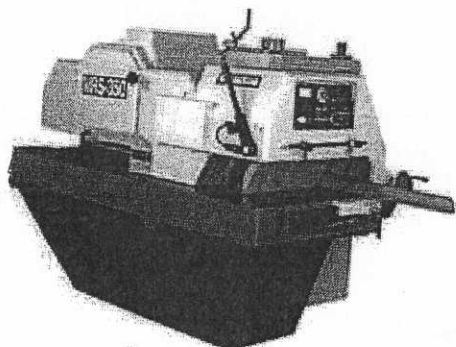
б.б. 125



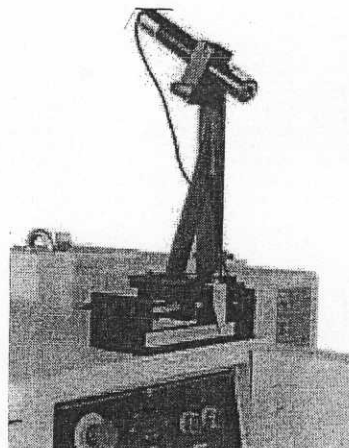
б.б. 126



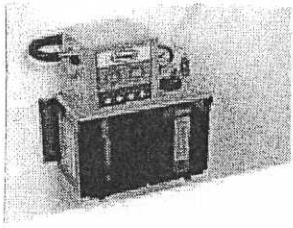
б.б. 127



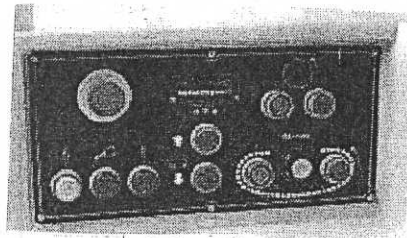
б.б. 128



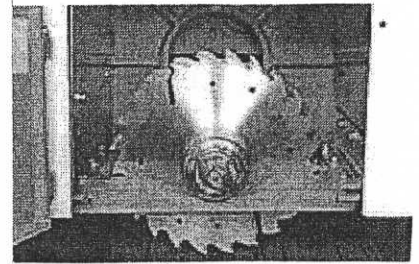
б.б. 129



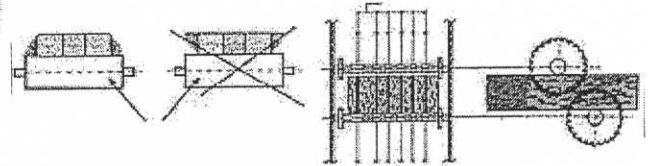
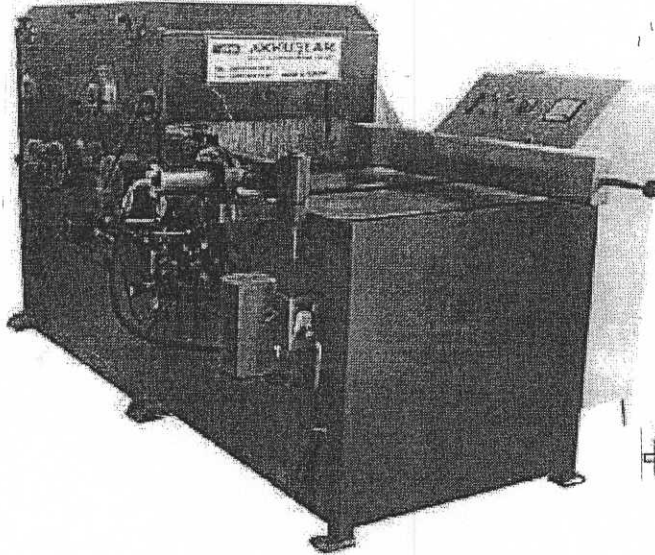
б.б. 130



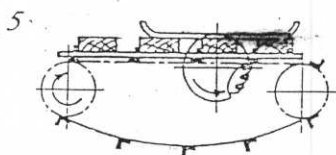
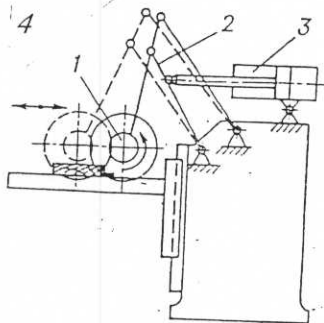
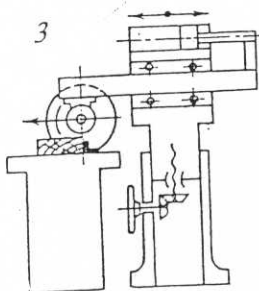
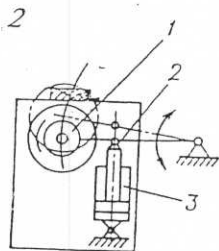
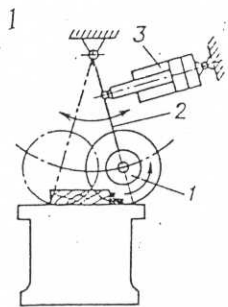
б.б. 131



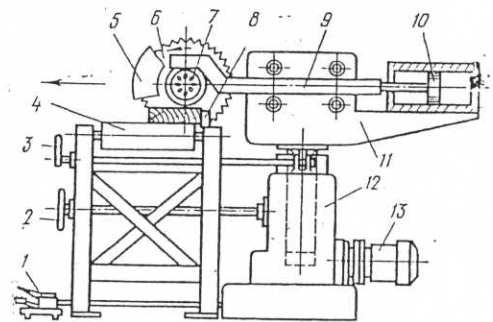
б.б. 132



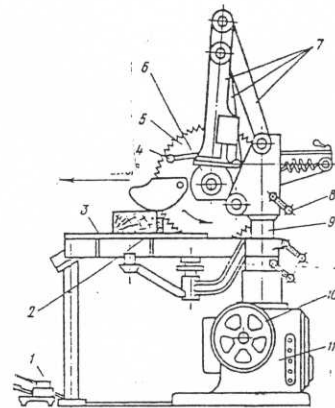
б.б. 133



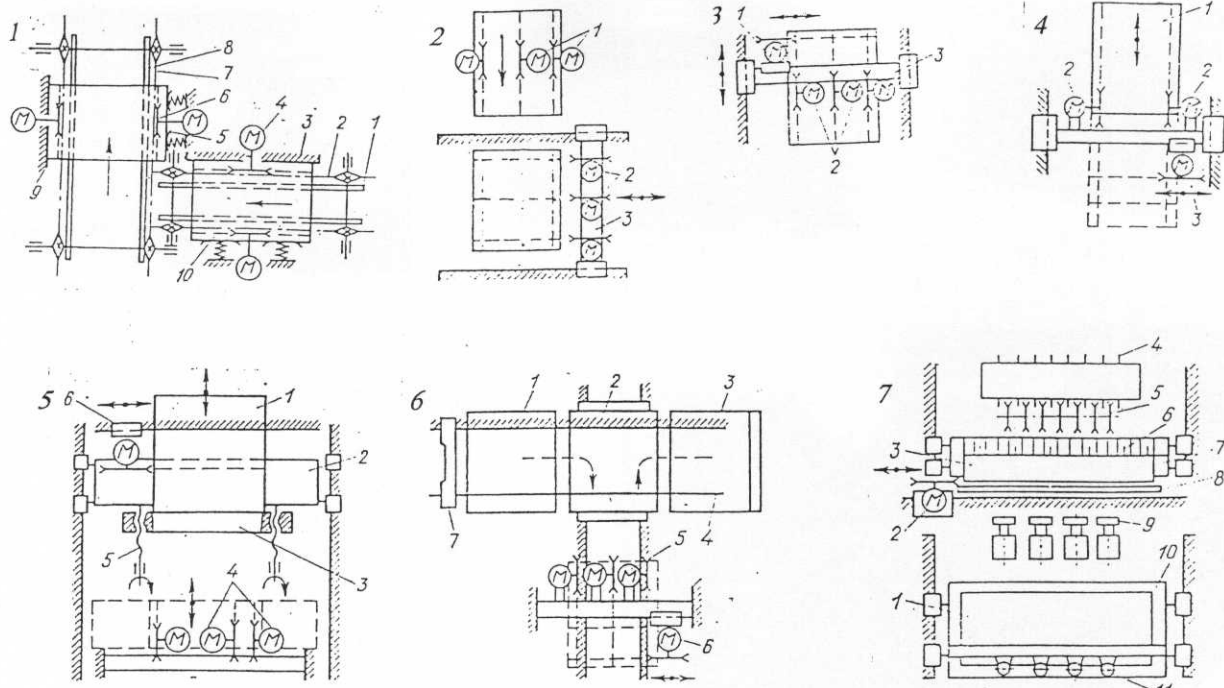
б.б. 134



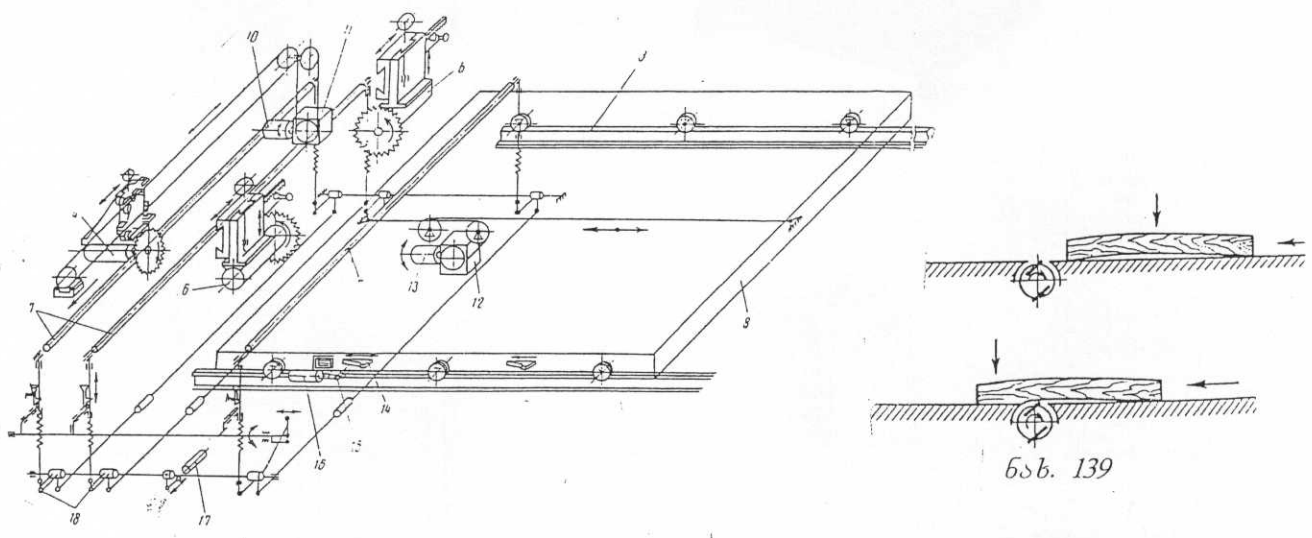
б.б. 135



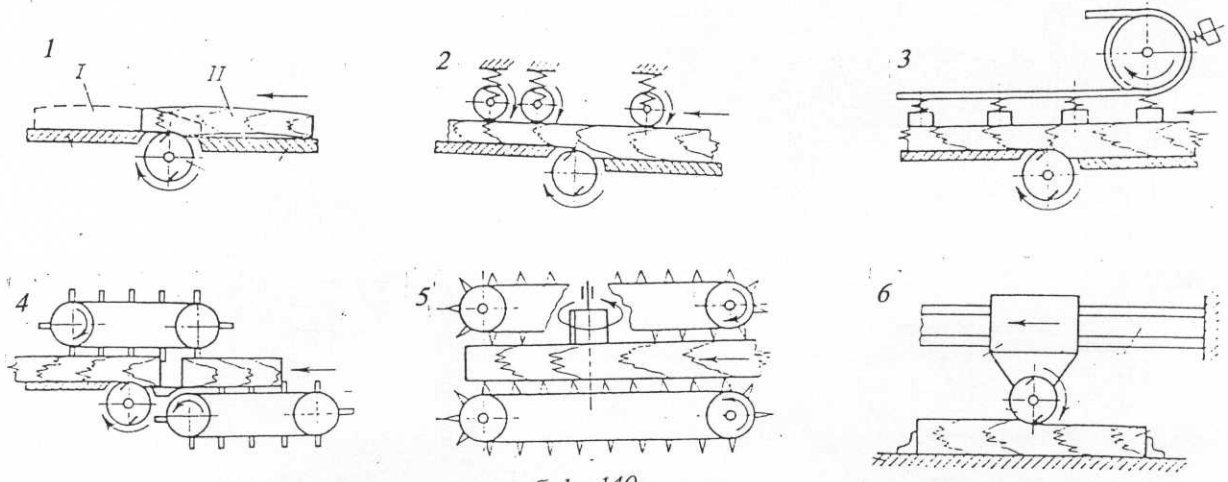
б.б. 136



б.б. 137

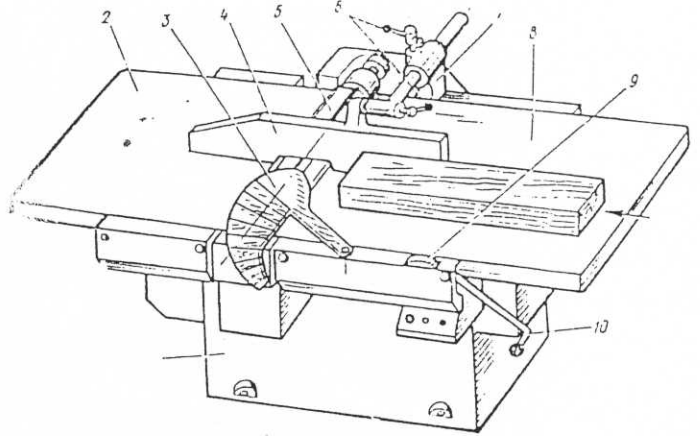


б.б. 138

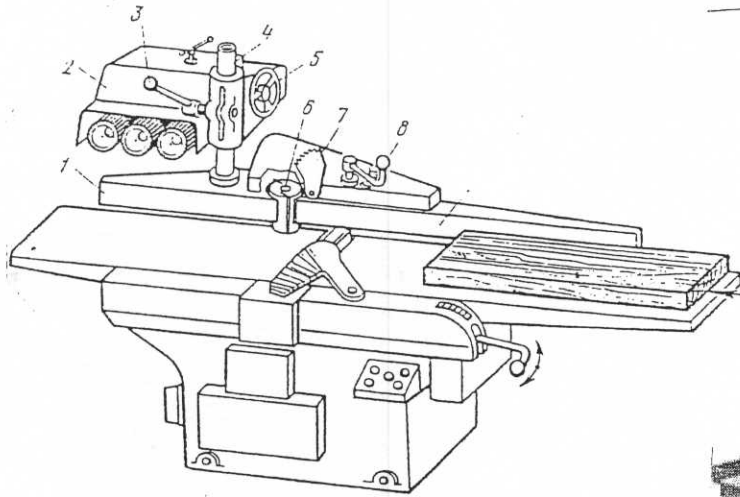


б.б. 140

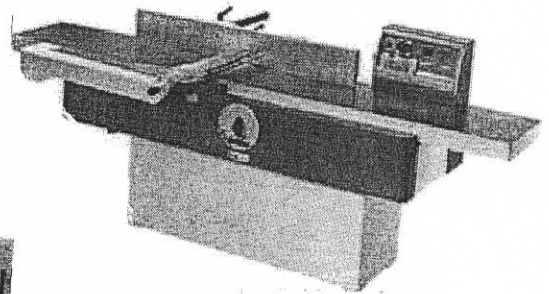
09



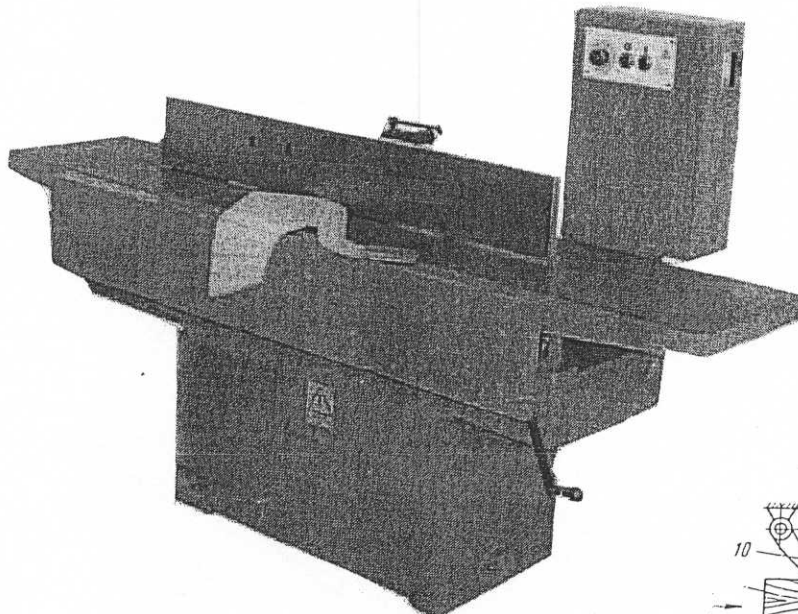
б.б. 141



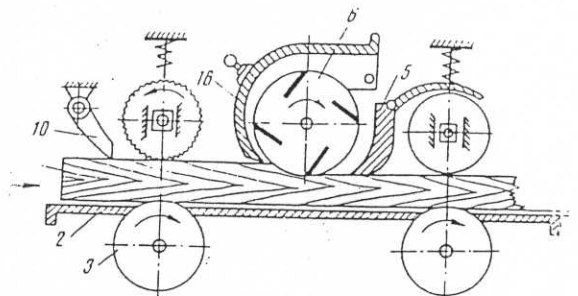
б.б. 142



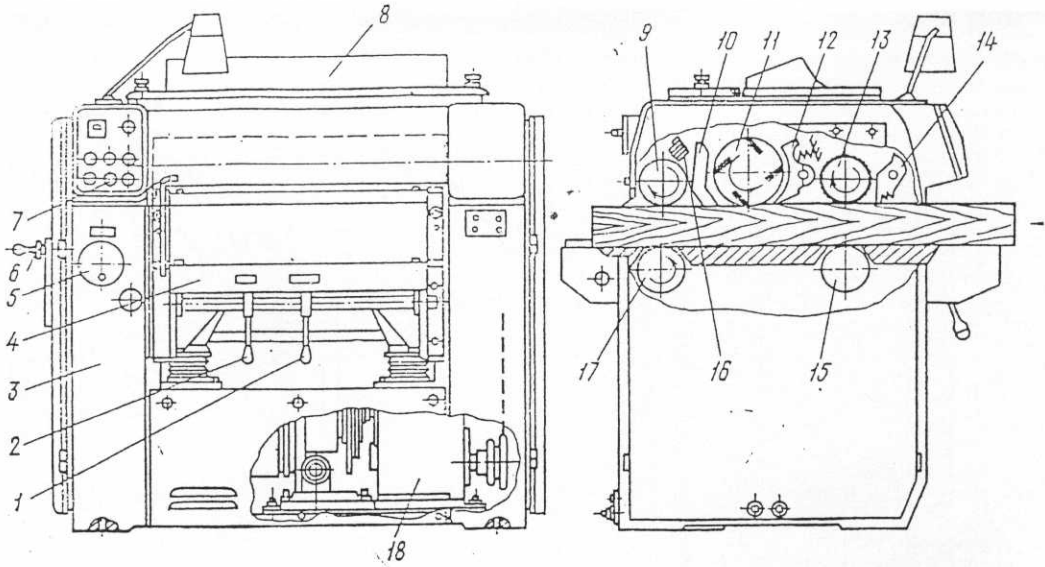
б.б. 143



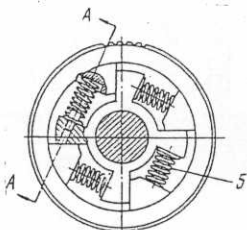
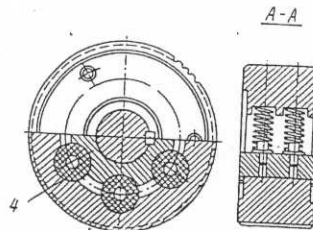
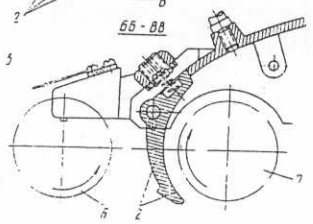
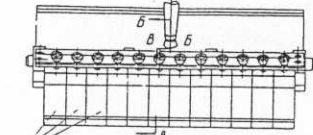
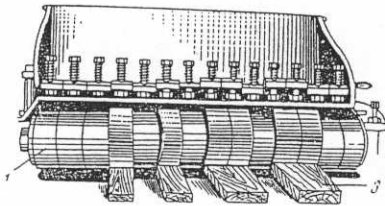
б.б. 144



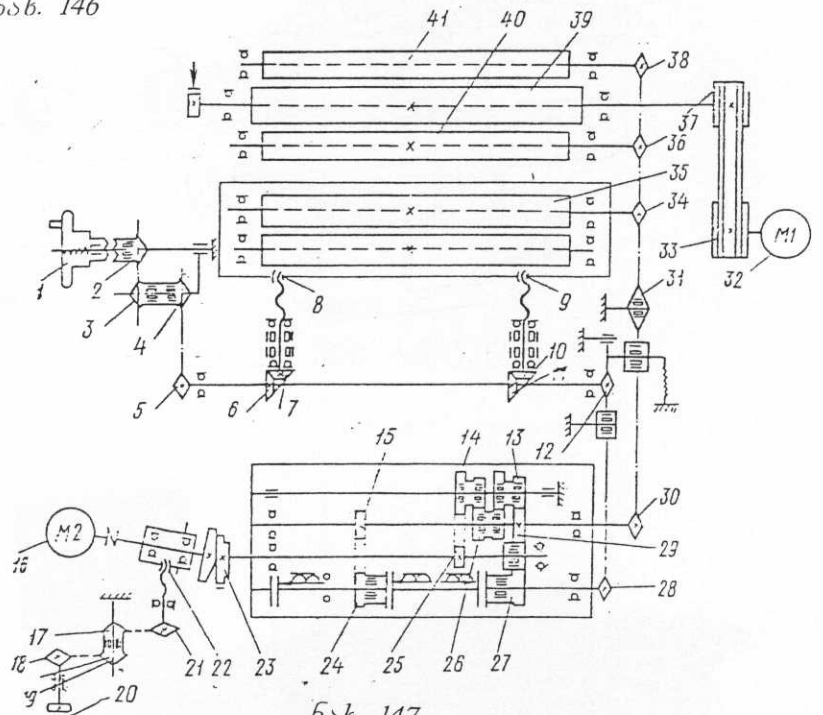
б.б. 145



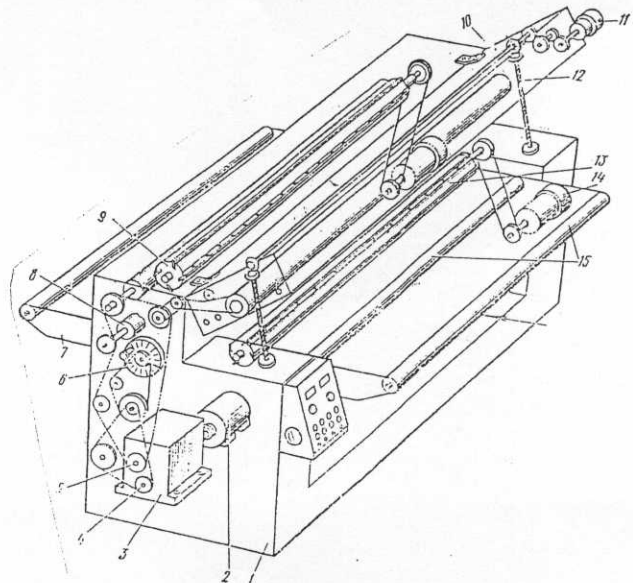
б.б. 146



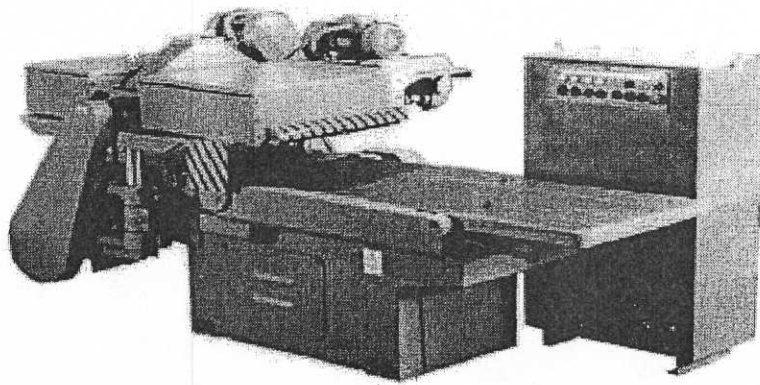
б.б. 148



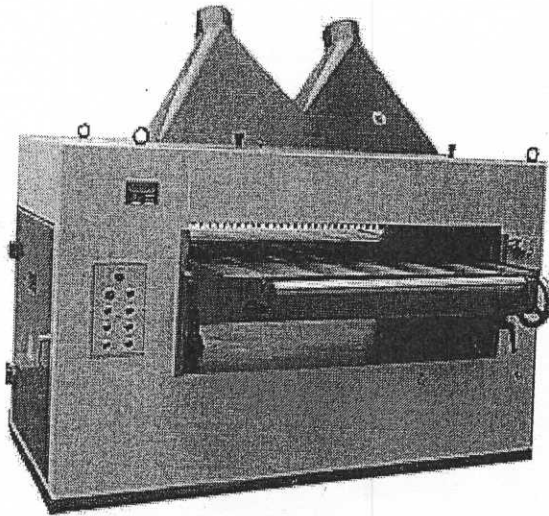
б.б. 147



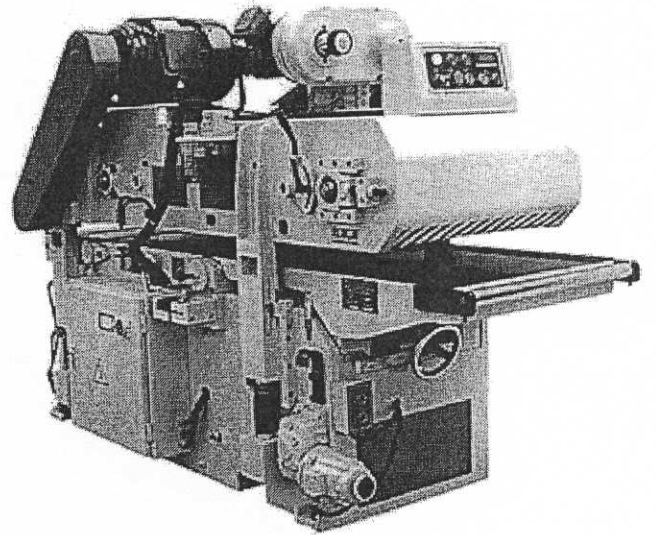
б.б. 149



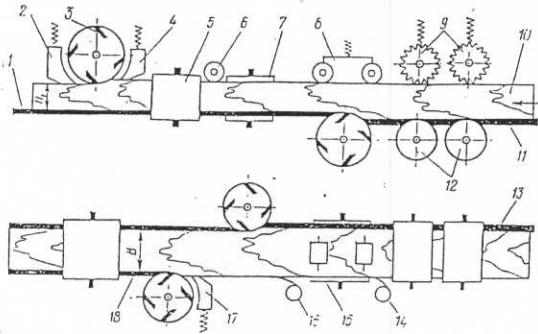
б.б. 150



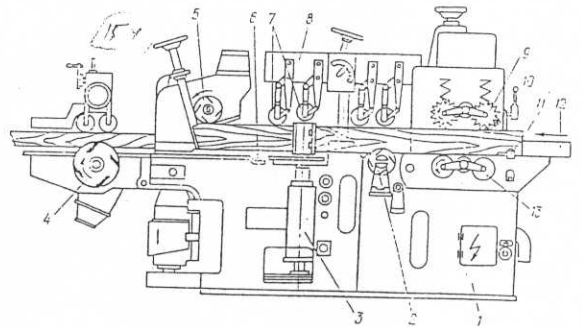
б.б. 151



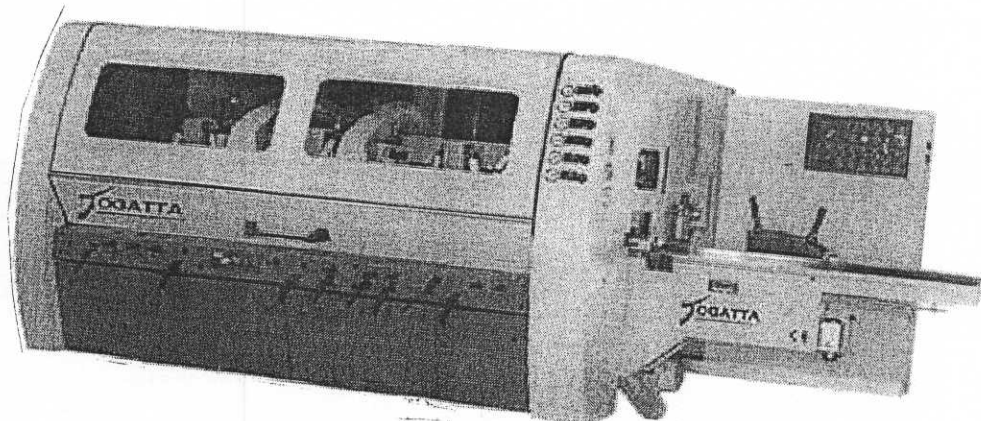
б.б. 152



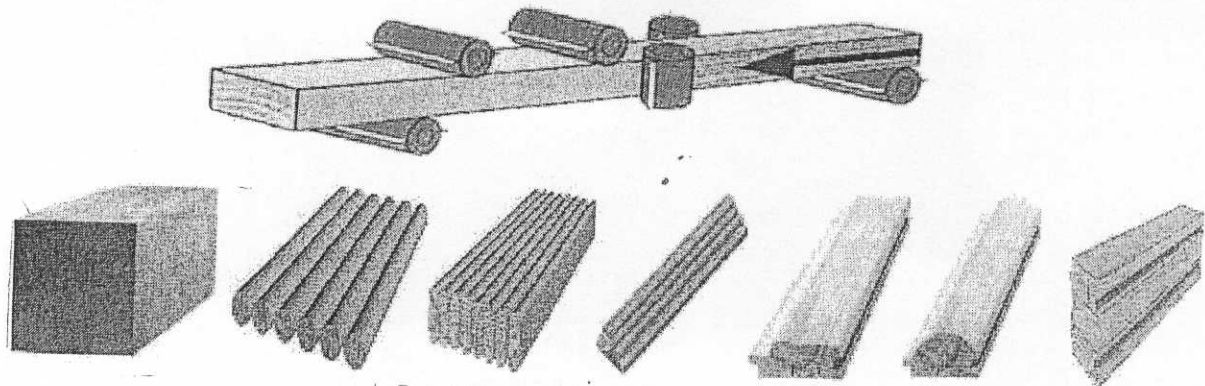
б.б. 153



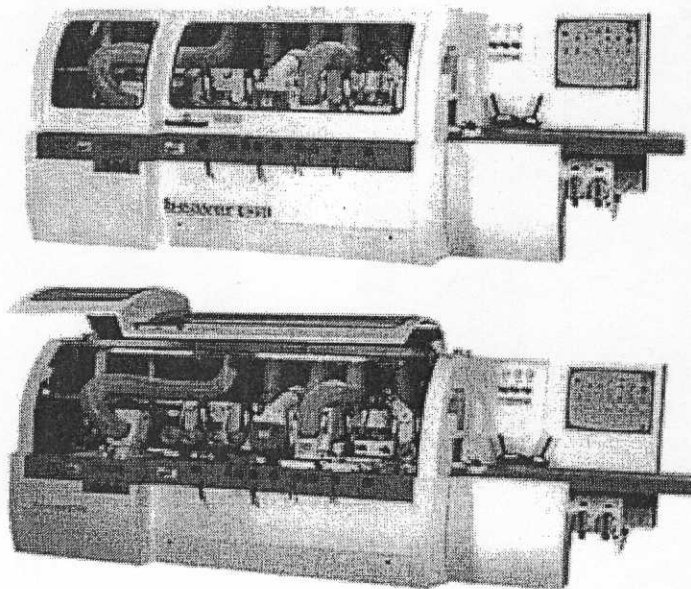
б.б. 154



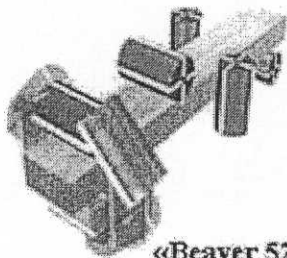
б.б. 155



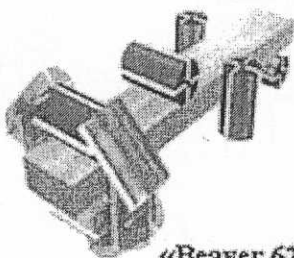
ნახ.155 გაგრძელება



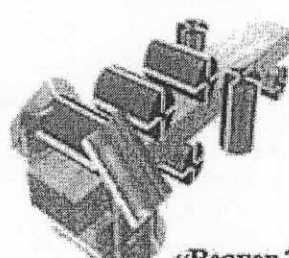
დამუშავების სქემები



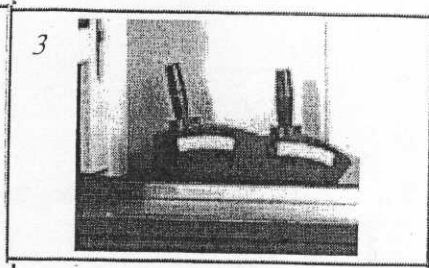
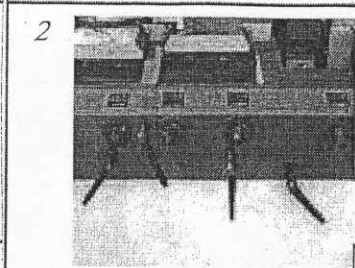
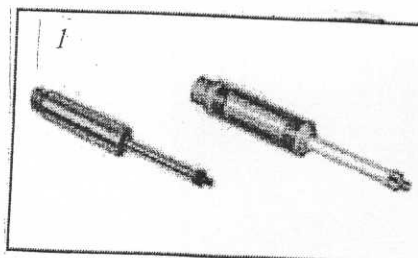
«Beaver 523U»



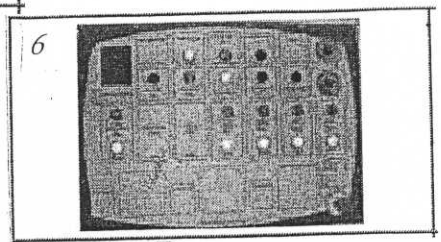
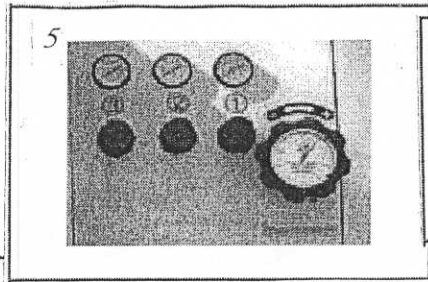
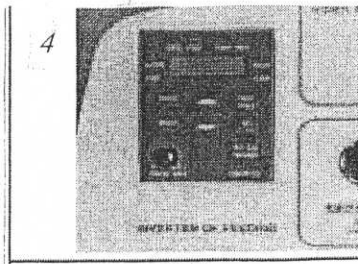
«Beaver 623U»



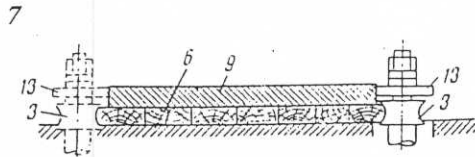
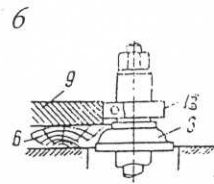
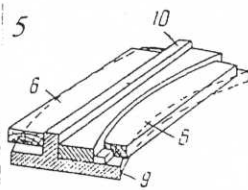
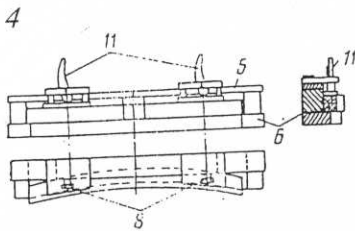
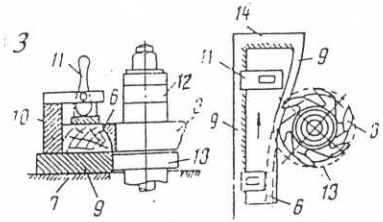
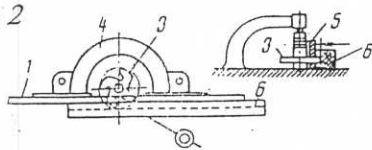
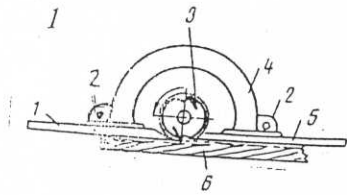
«Beaver 723U»



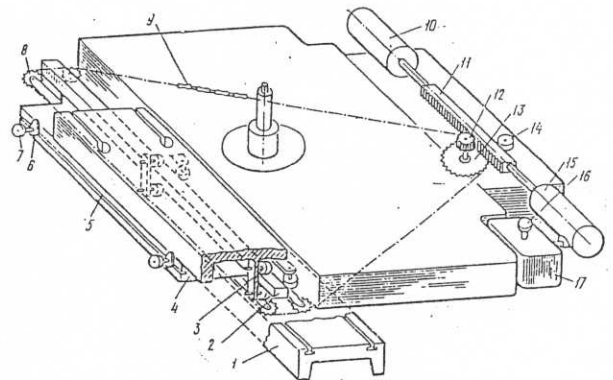
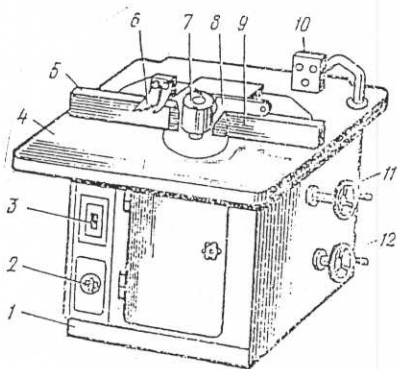
61
2/3



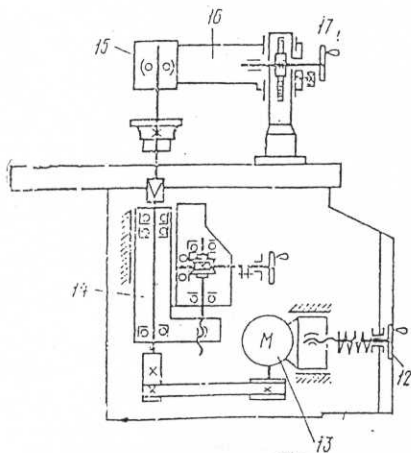
ნახ.156 გავრძელება



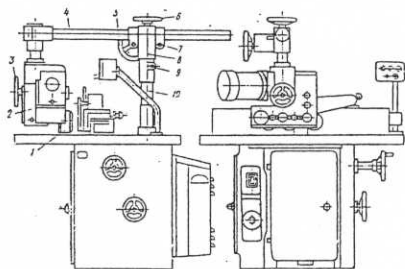
ნახ. 157



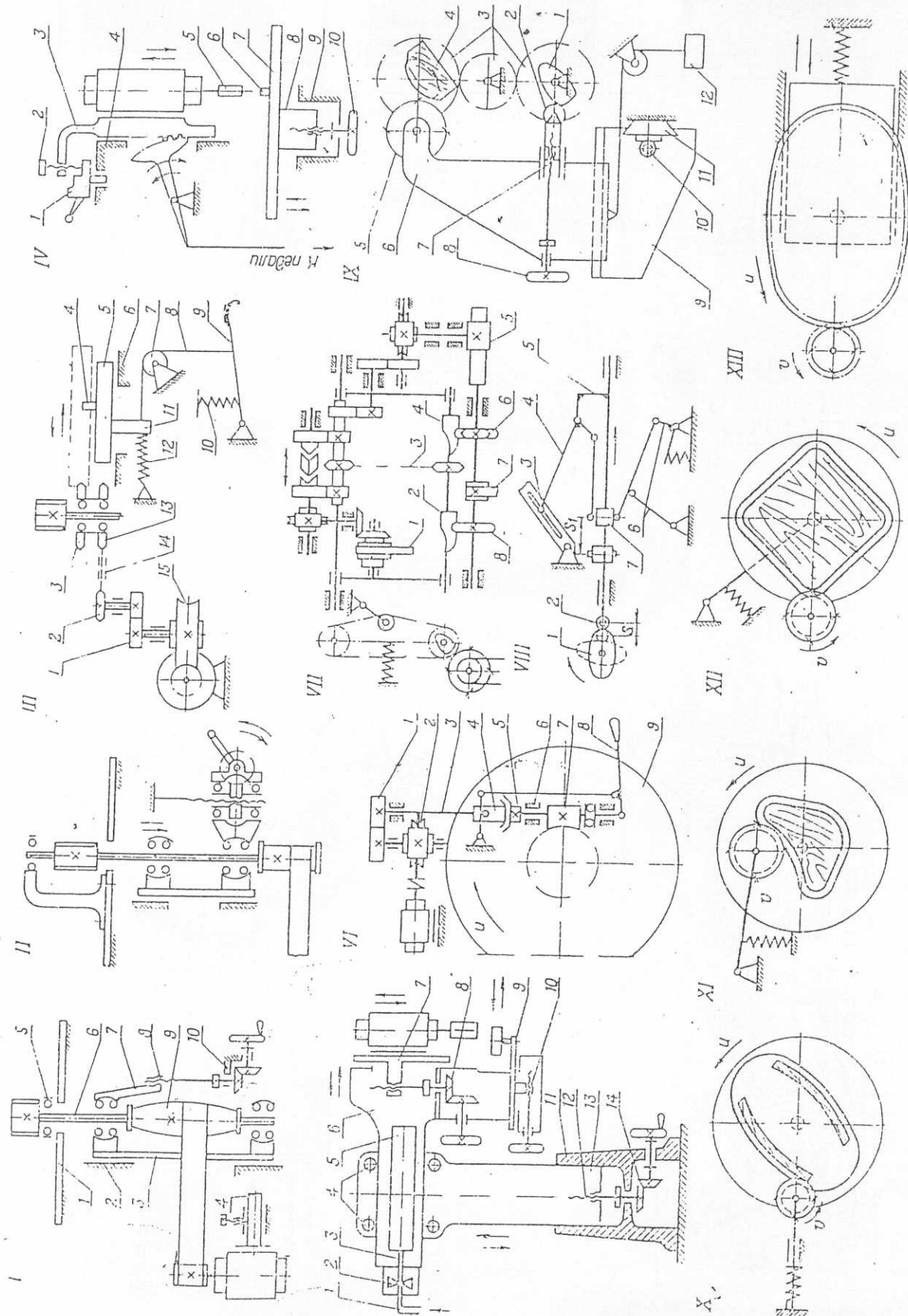
ნახ. 160

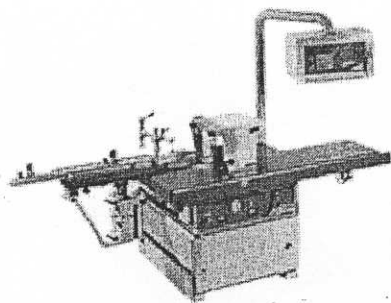


ნახ. 159

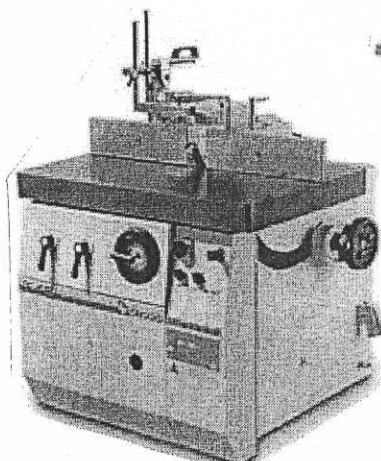


ნახ. 161

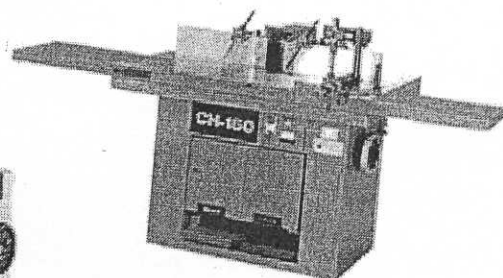




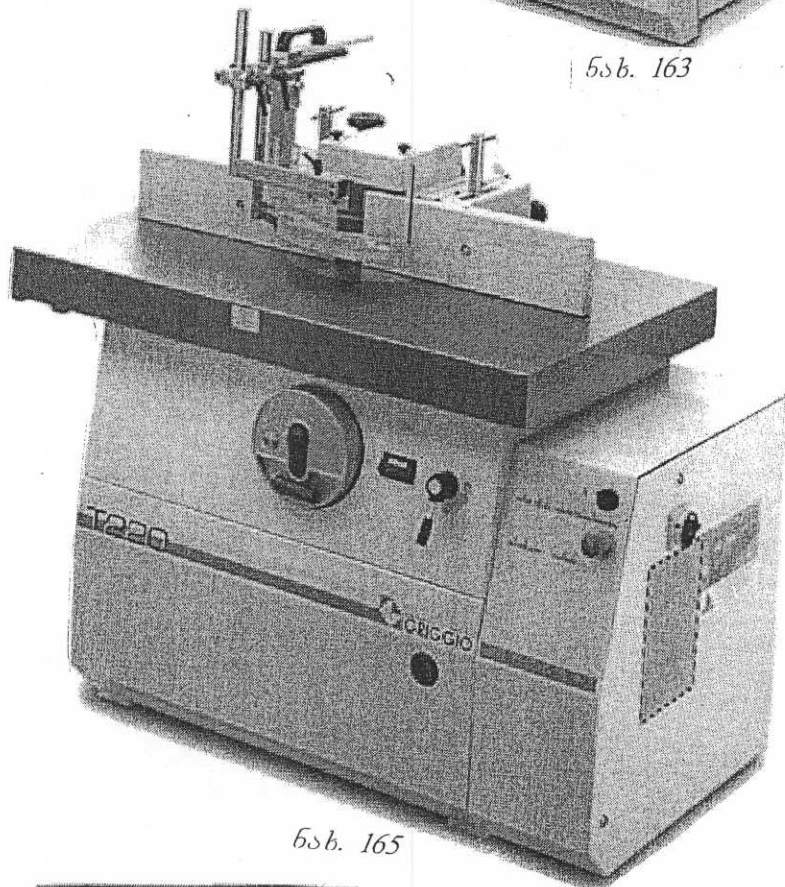
б.б. 162



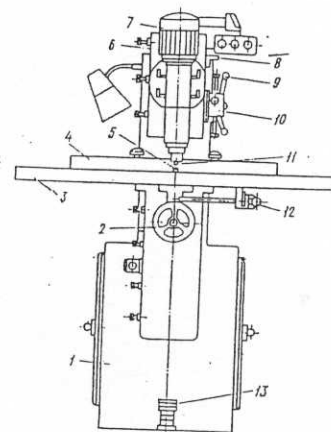
б.б. 163



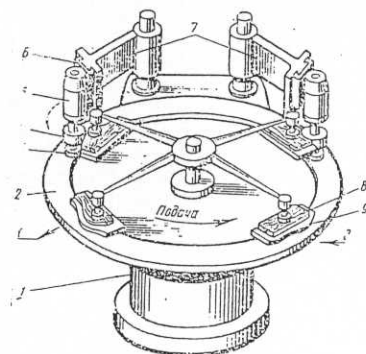
б.б. 164



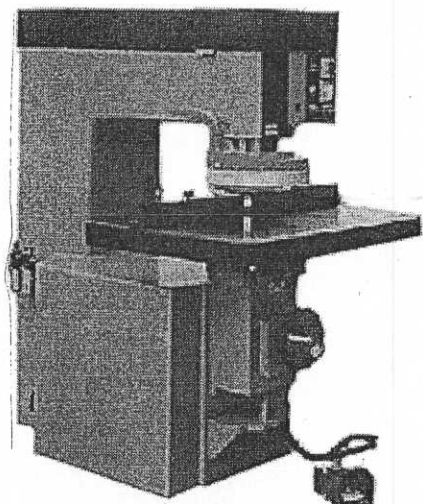
б.б. 165



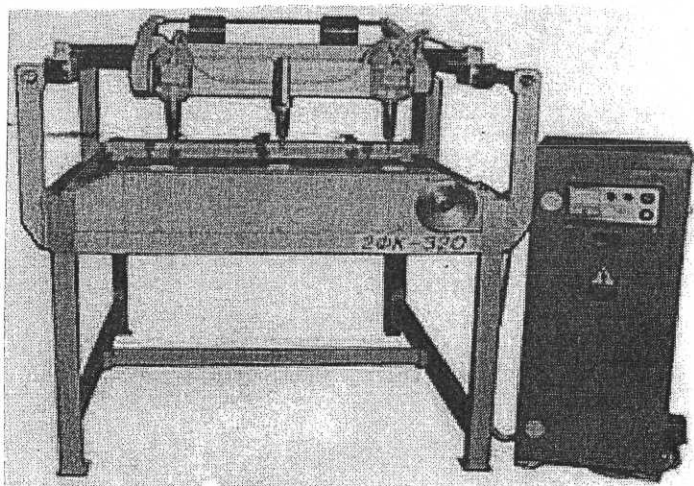
б.б. 166



б.б. 167

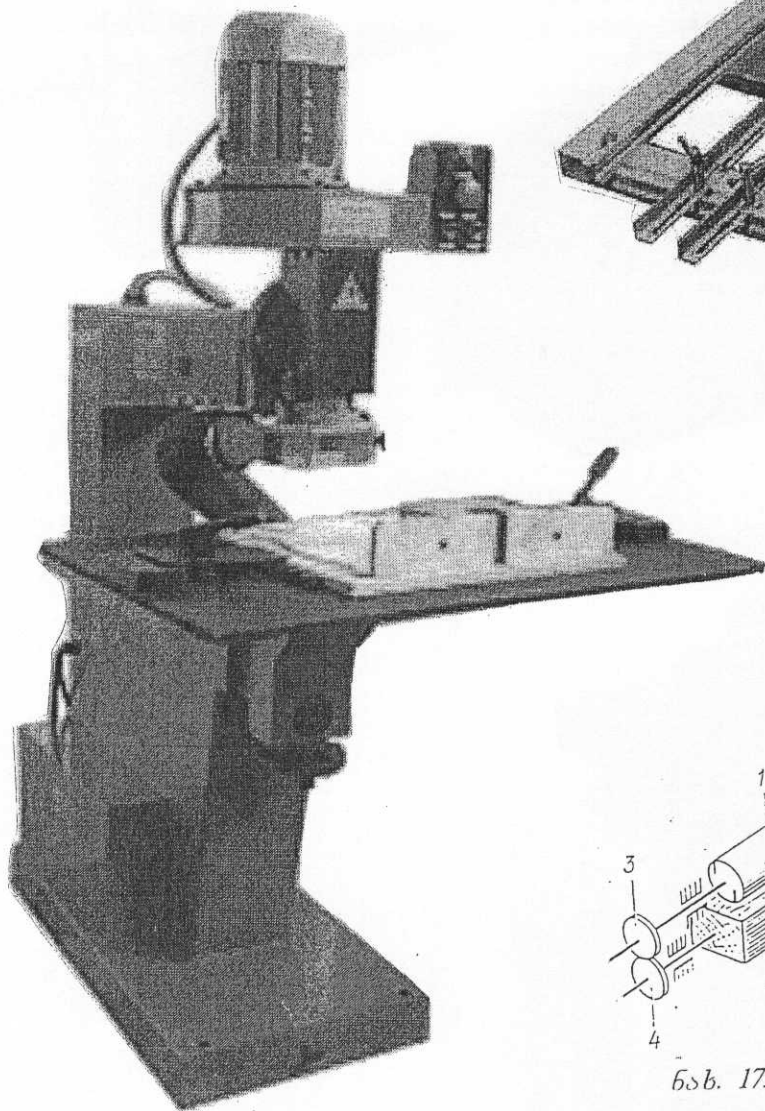


б.б. 168

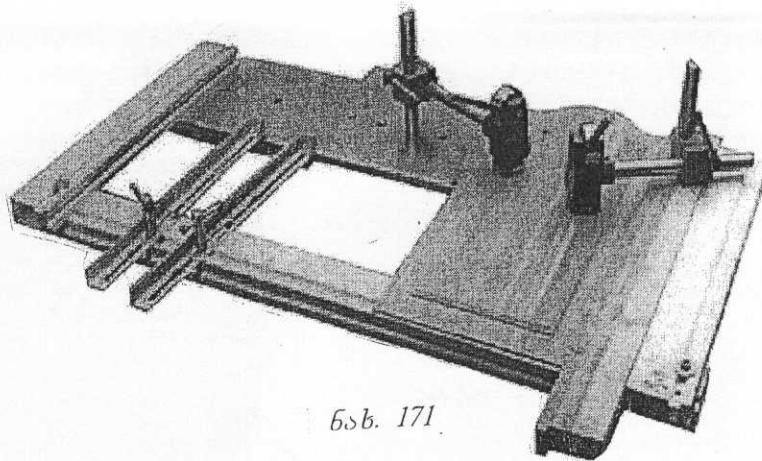


б.б. 169

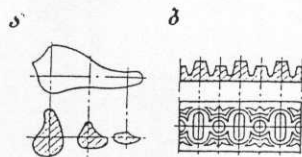
169
215



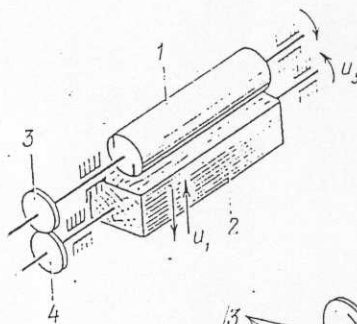
б.б. 170



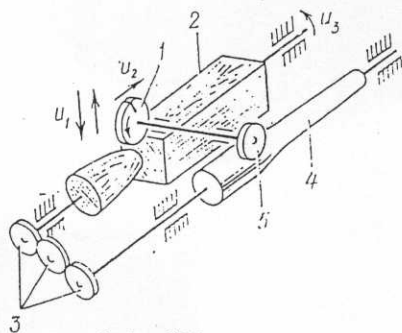
б.б. 171



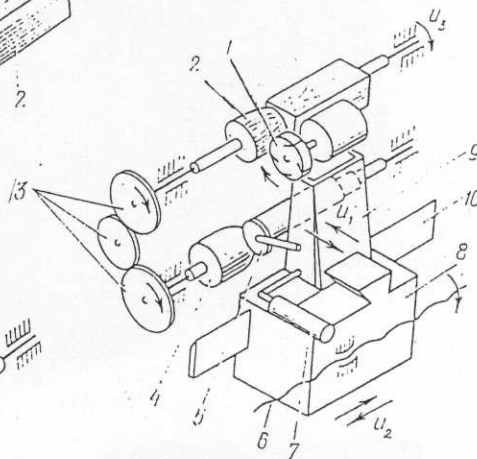
б.б. 172



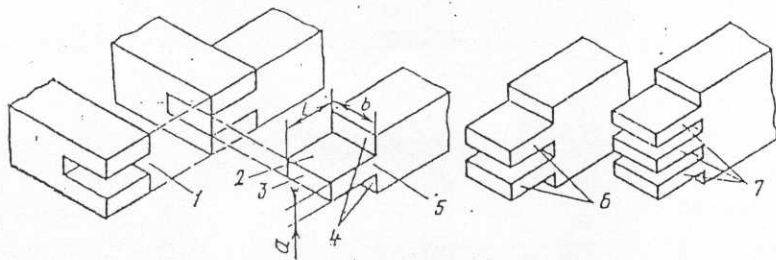
б.б. 173



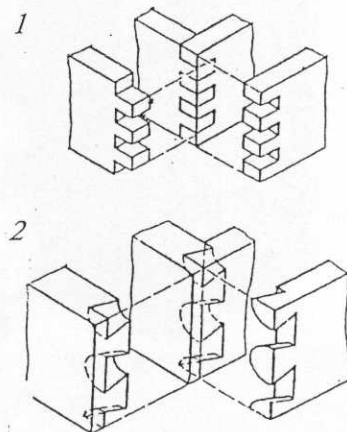
б.б. 175



б.б. 174

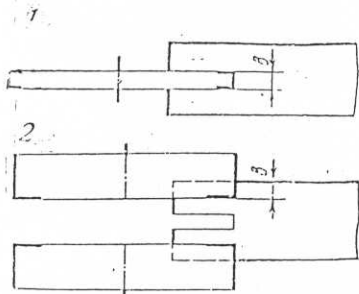


б.б. 176

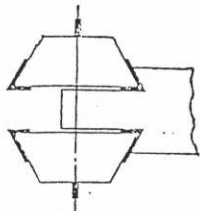


б.б. 177

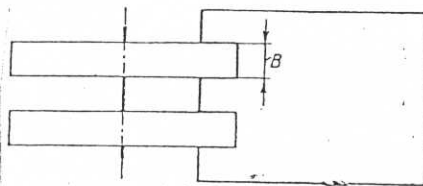
65
117



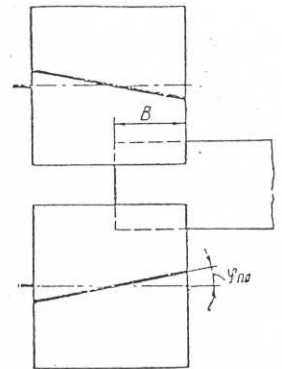
б.б. 178



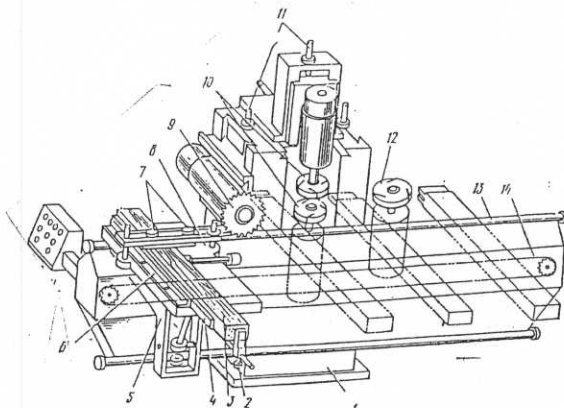
б.б. 181



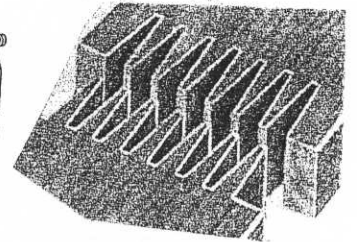
б.б. 179



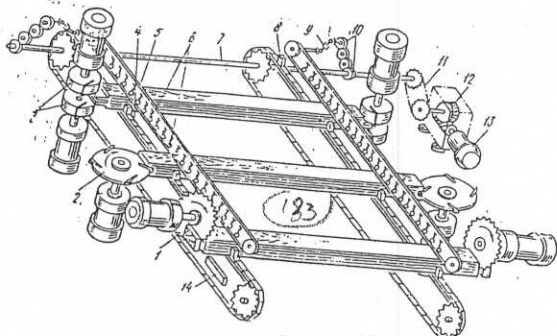
б.б. 180



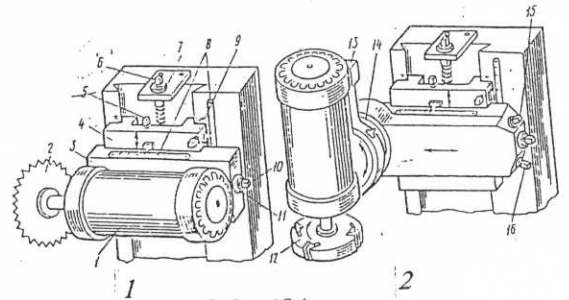
б.б. 182



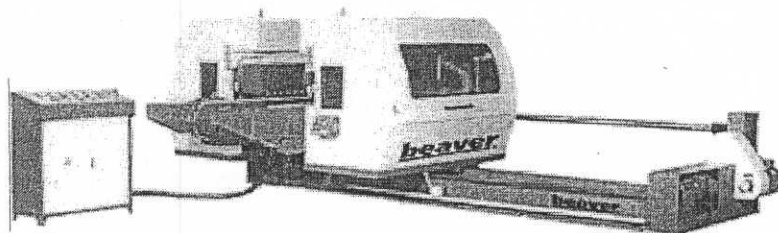
б.б. 181-01



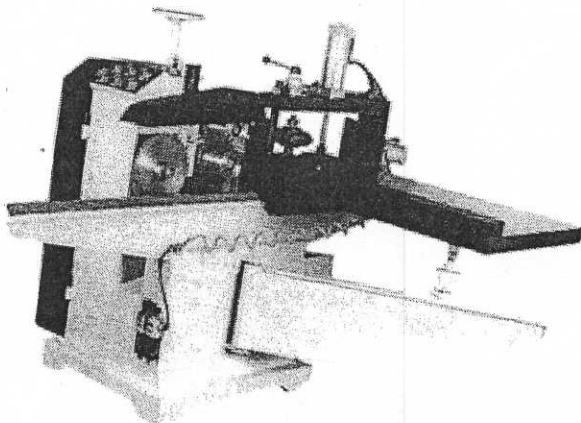
б.б. 183



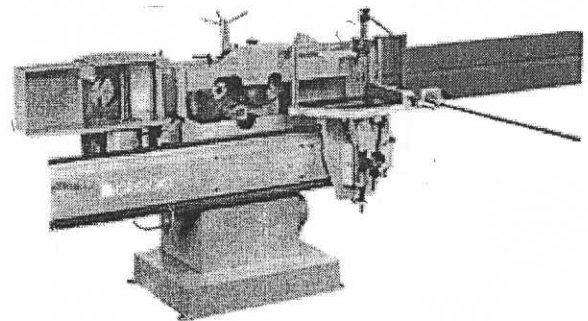
б.б. 184



б.б. 185

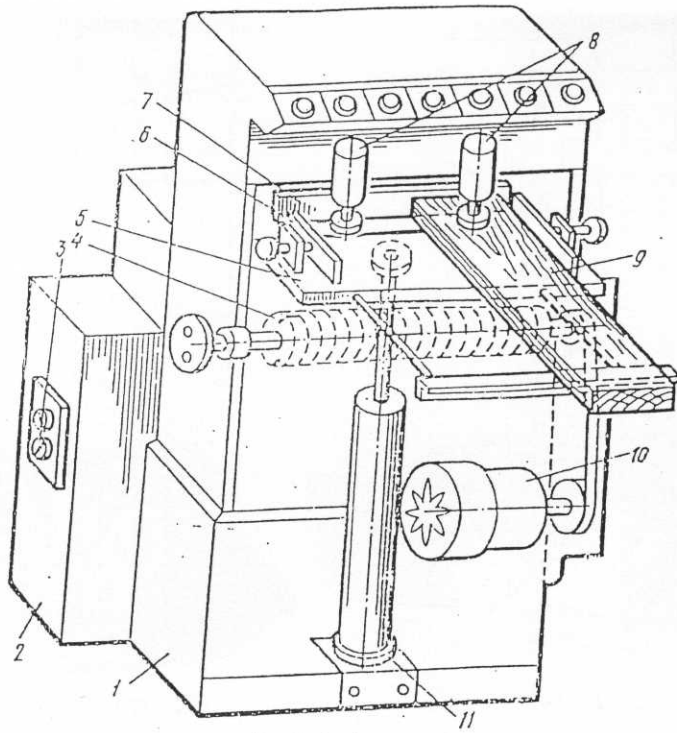


б.б. 187

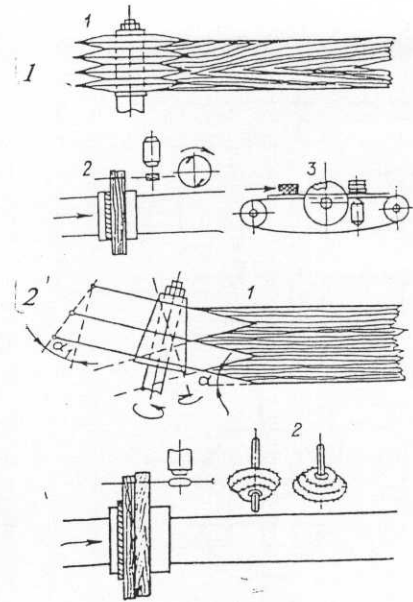


б.б. 186

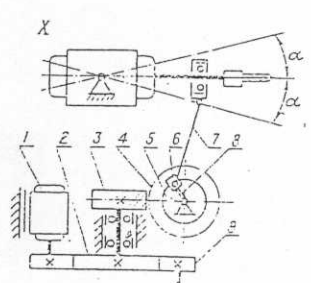
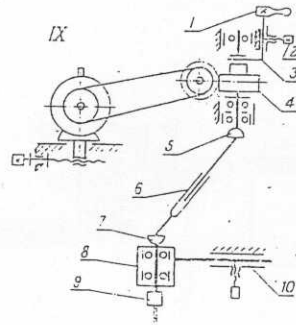
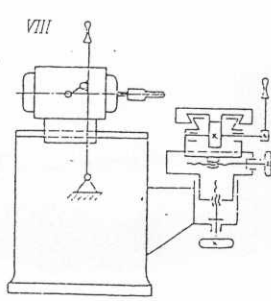
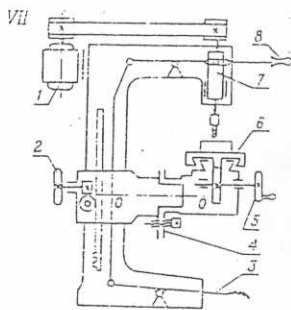
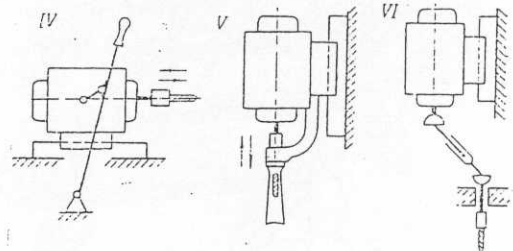
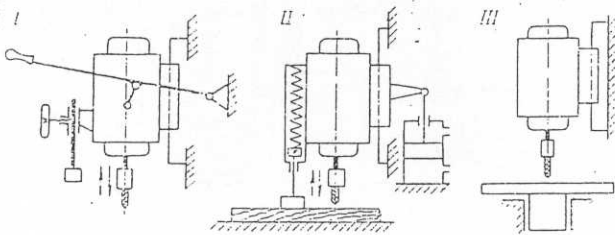
166
2.12



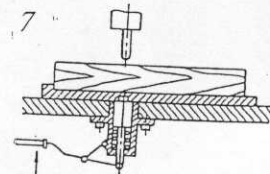
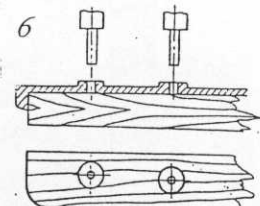
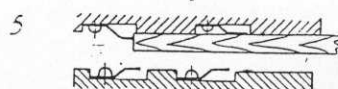
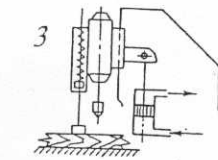
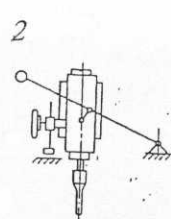
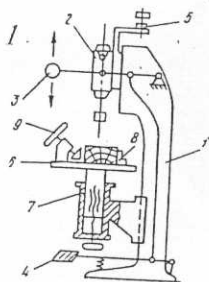
б.б. 188



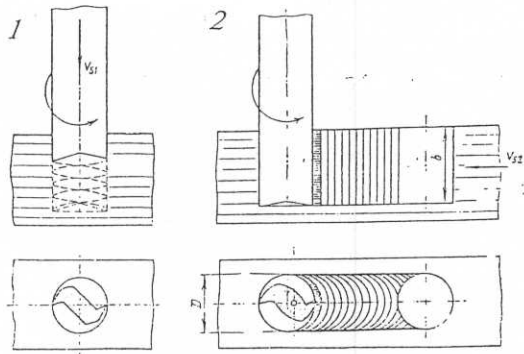
б.б. 189



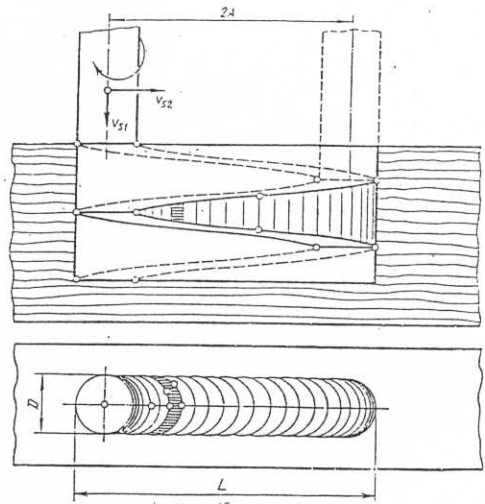
б.б. 190



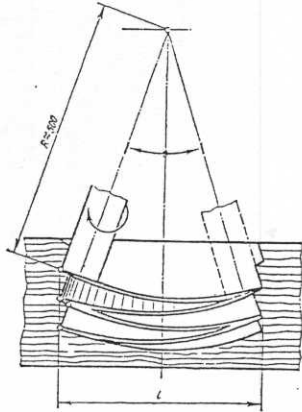
б.б. 191



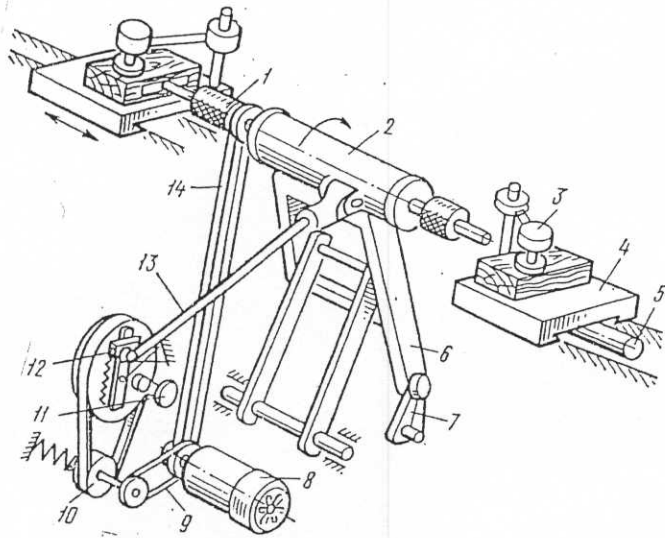
б.б. 192



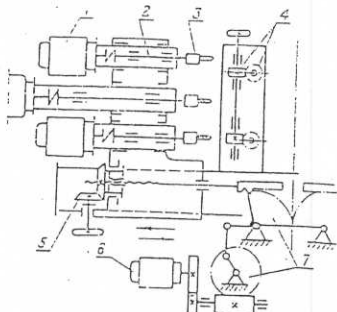
б.б. 193



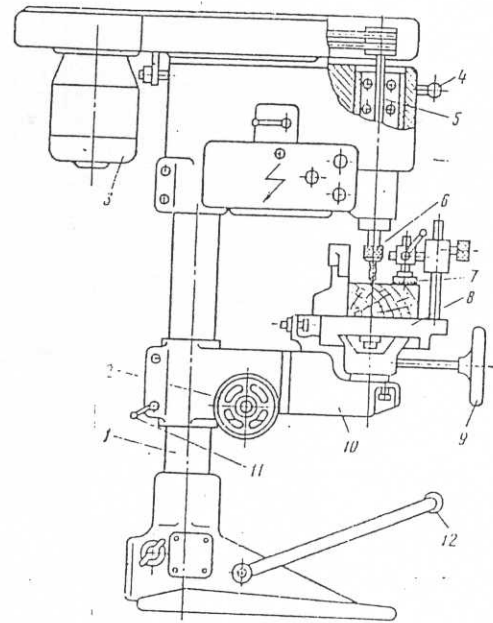
б.б. 194



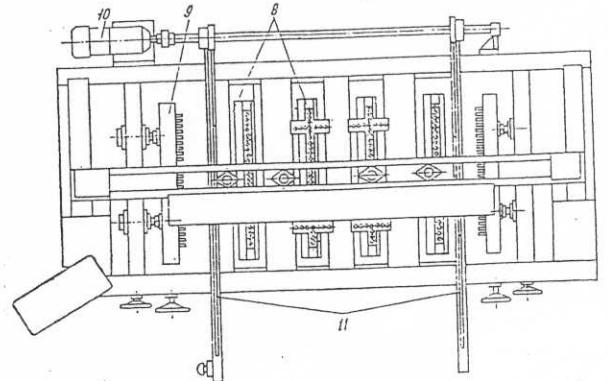
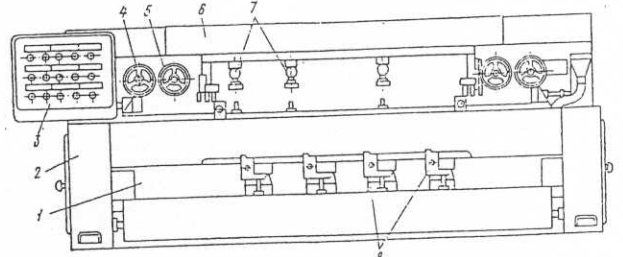
б.б. 196



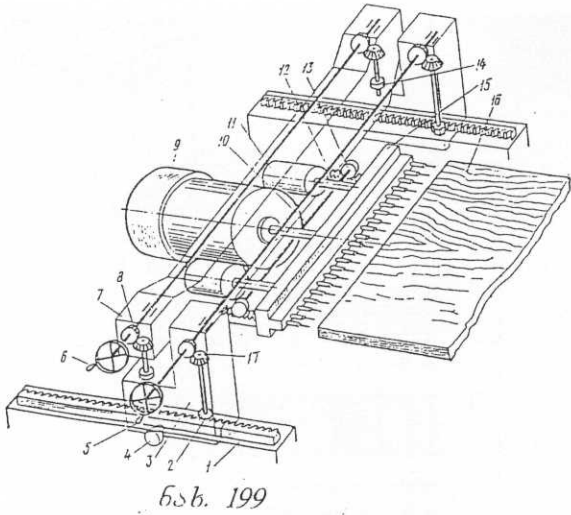
б.б. 197



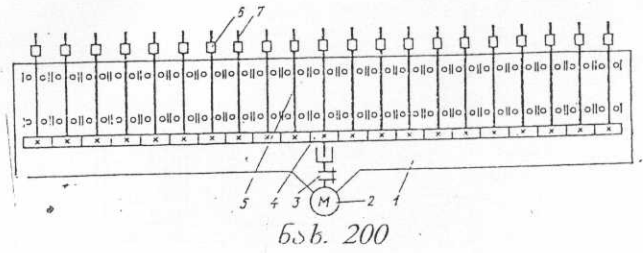
б.б. 195



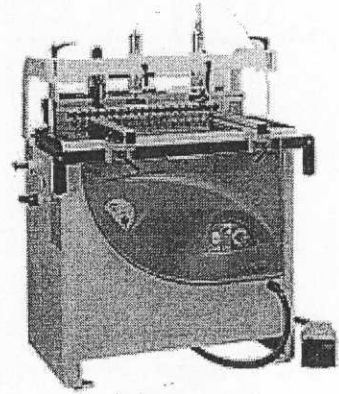
б.б. 198



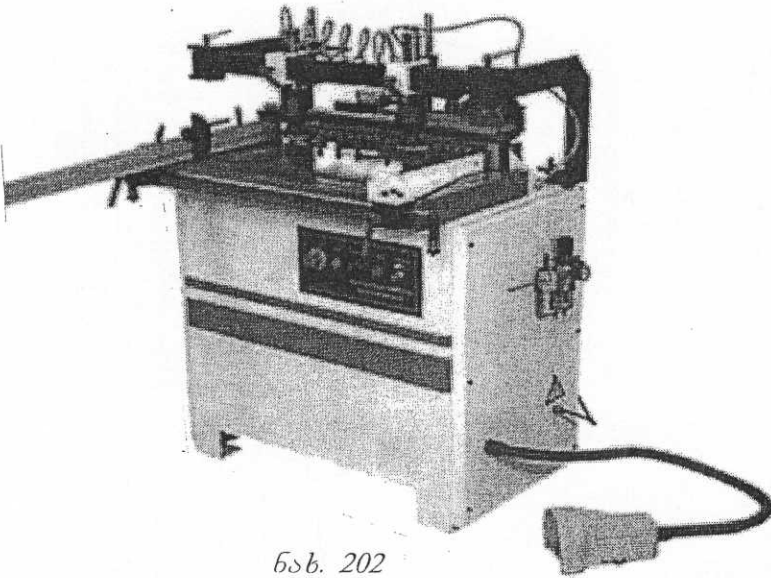
б.б. 199



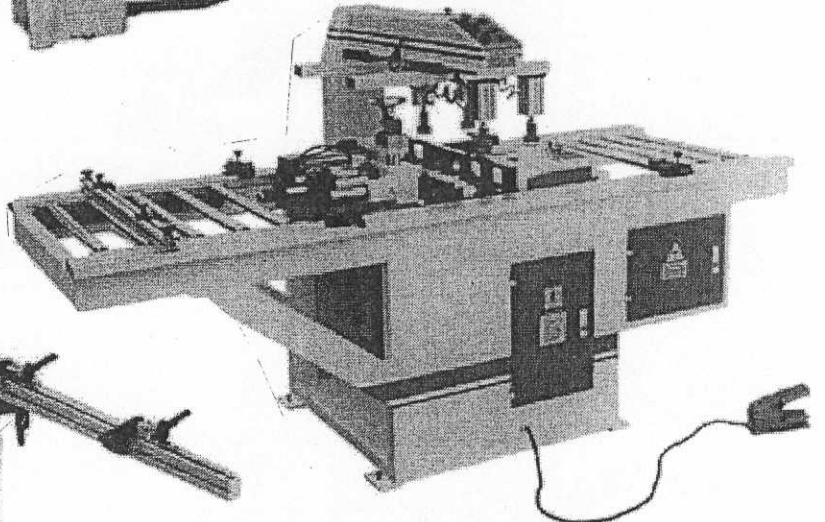
б.б. 200



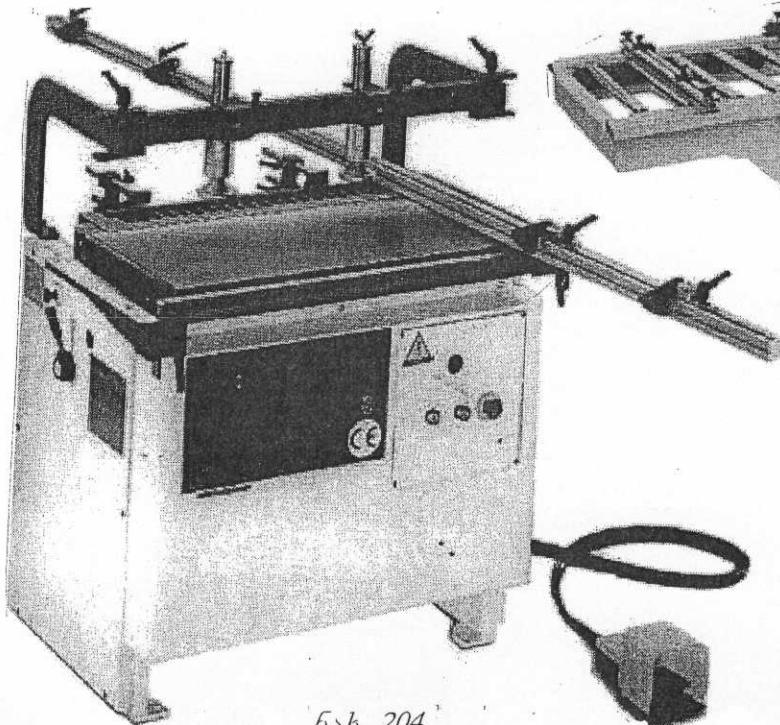
б.б. 201



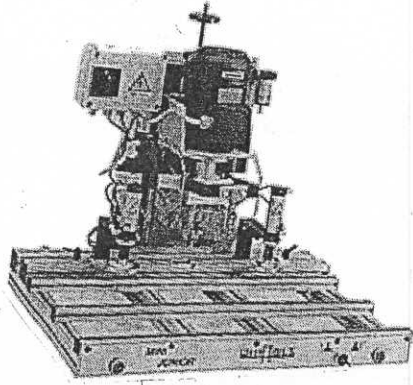
б.б. 202



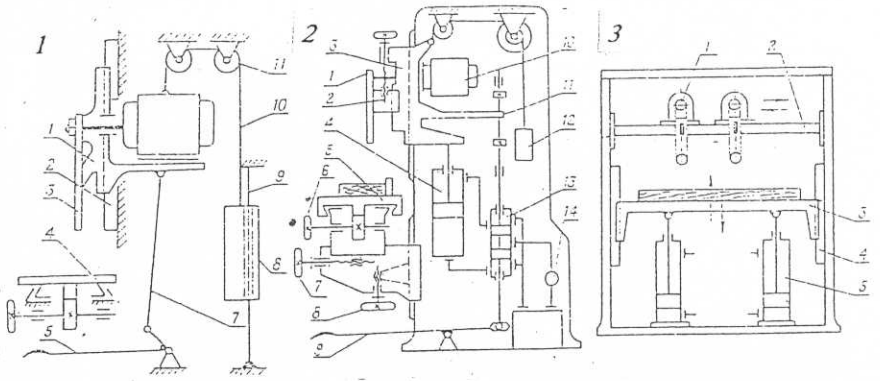
б.б. 203



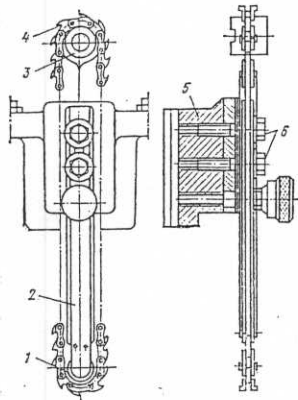
б.б. 204



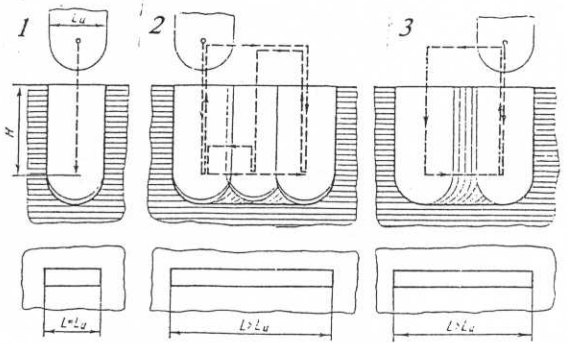
б.б. 205



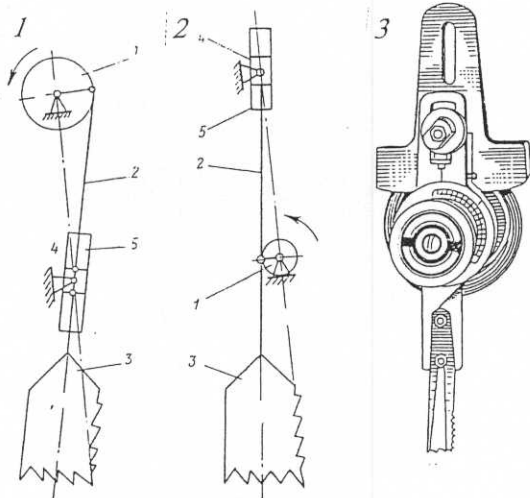
б.б. 206



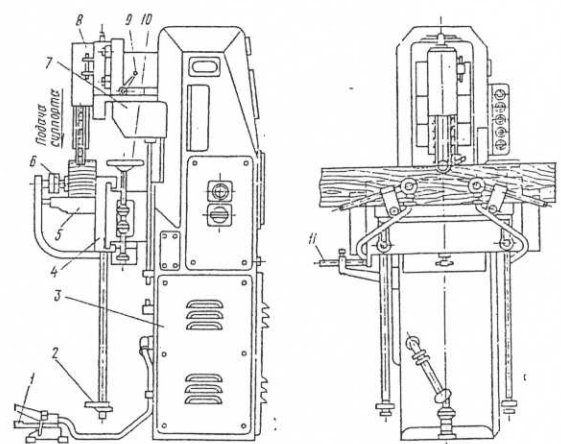
б.б. 207



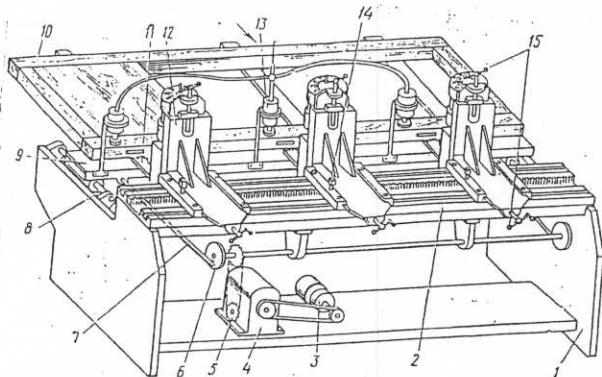
б.б. 208



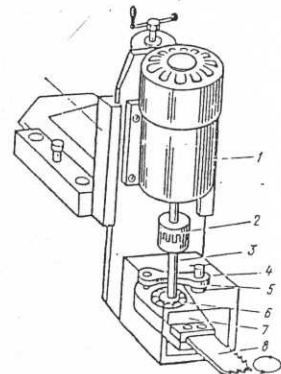
б.б. 209



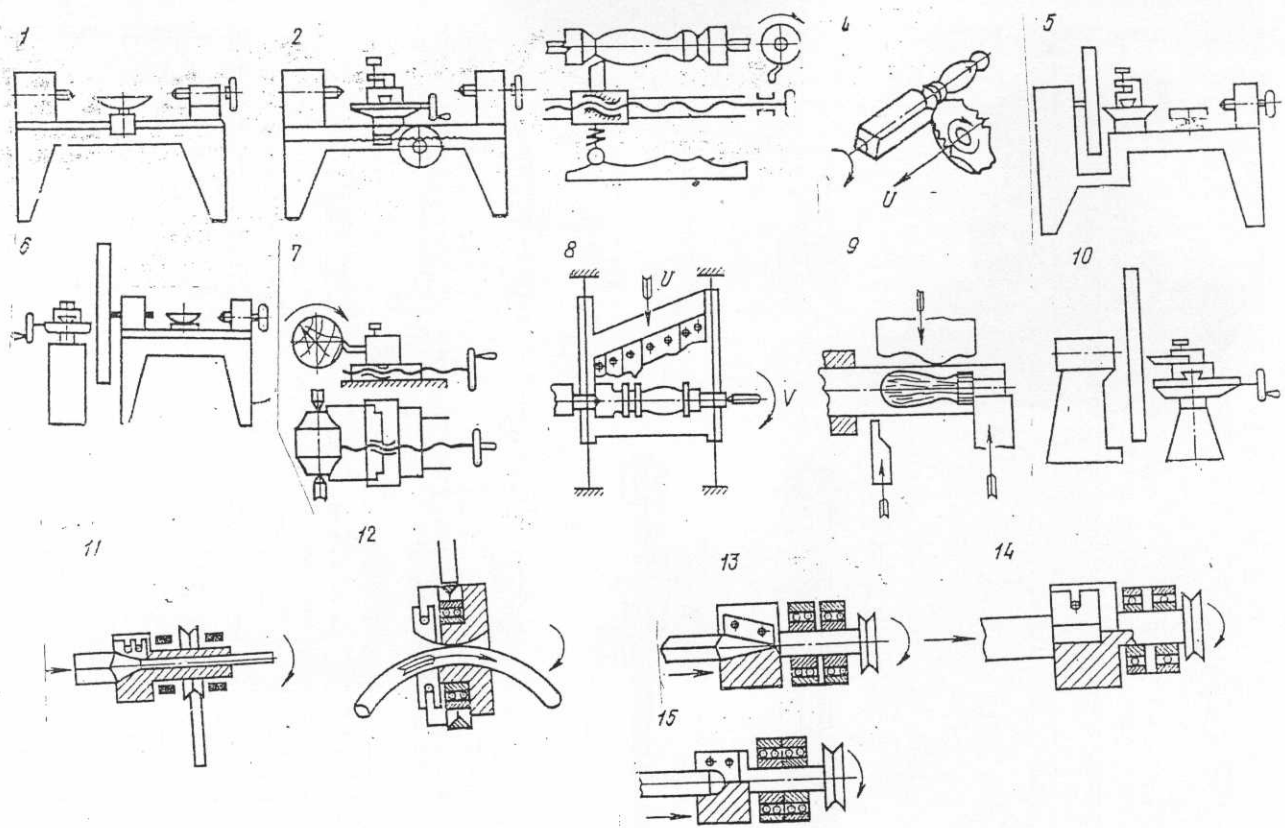
б.б. 210



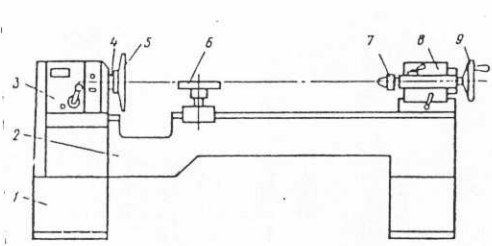
б.б. 211



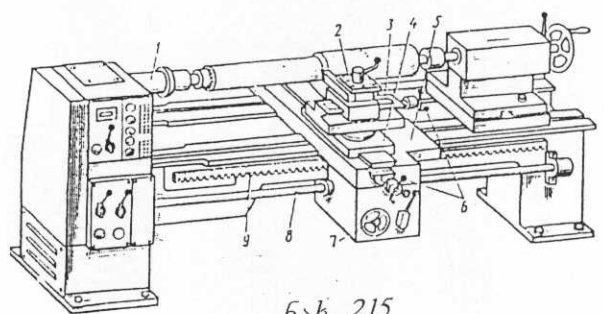
б.б. 212



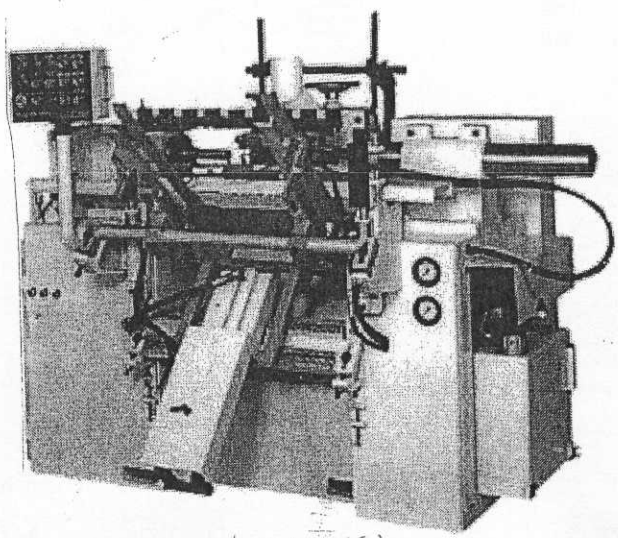
б.б. 213



б.б. 214

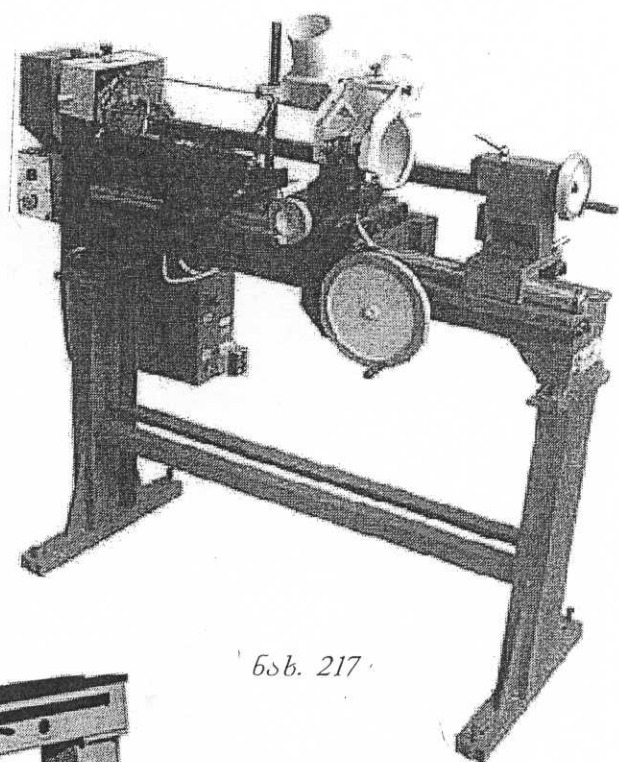


б.б. 215

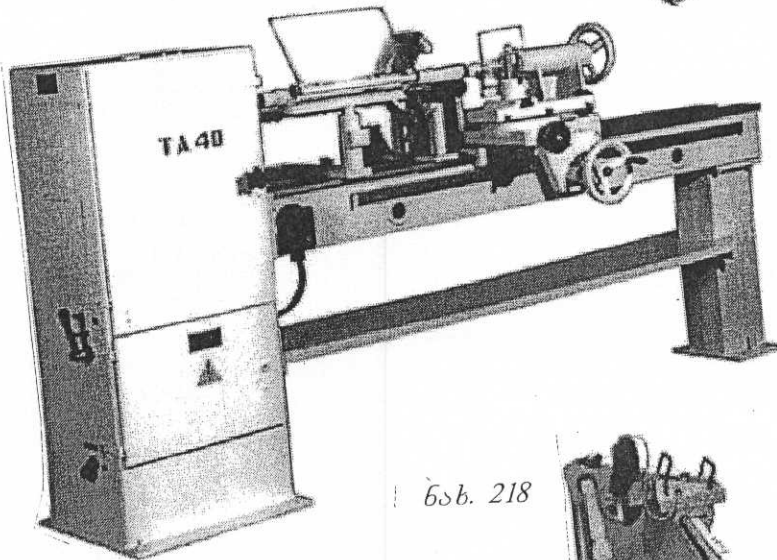


б.б. 216

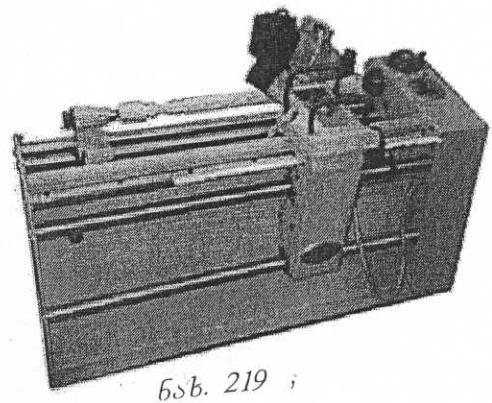
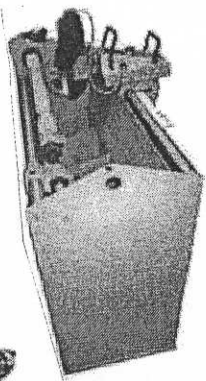
21)
223



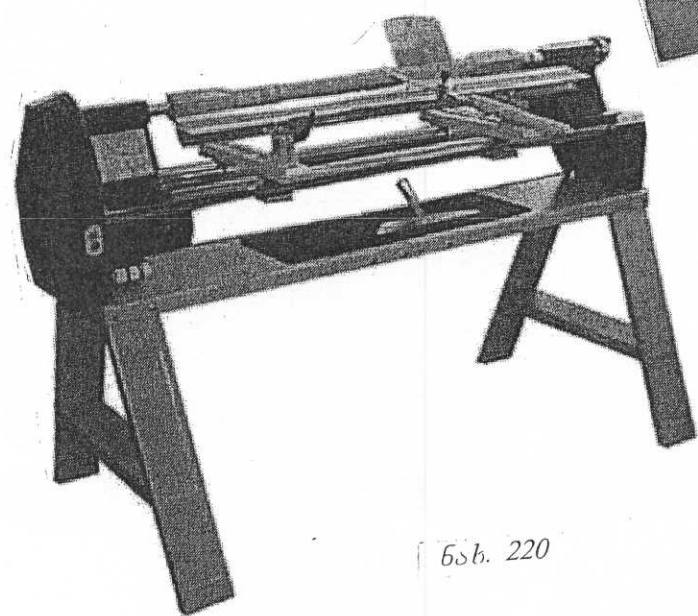
б.б. 217



б.б. 218

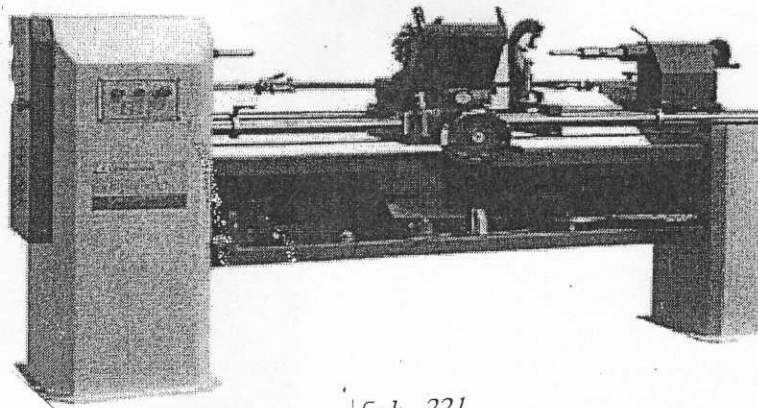


б.б. 219

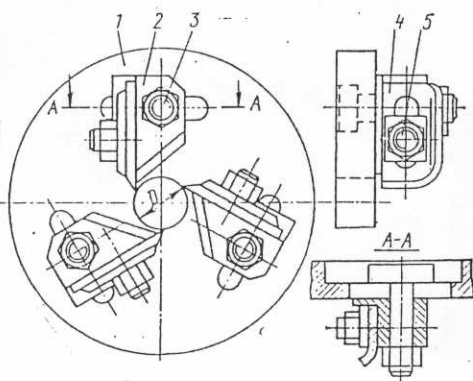


б.б. 220

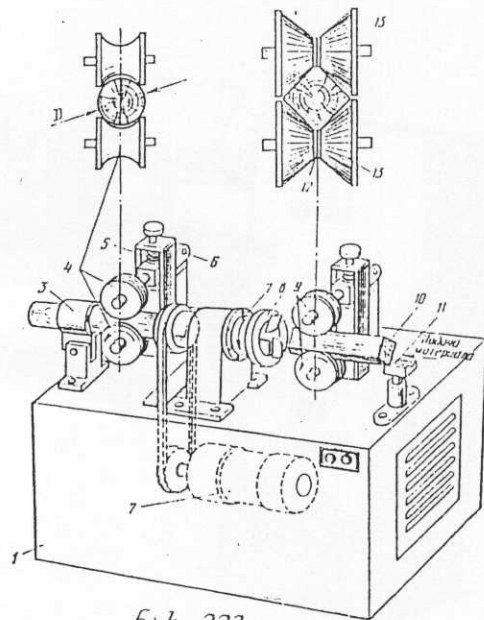
122
227



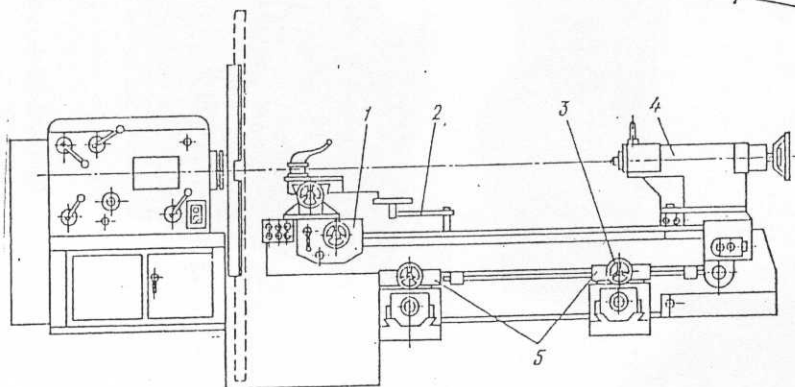
б.б. 221



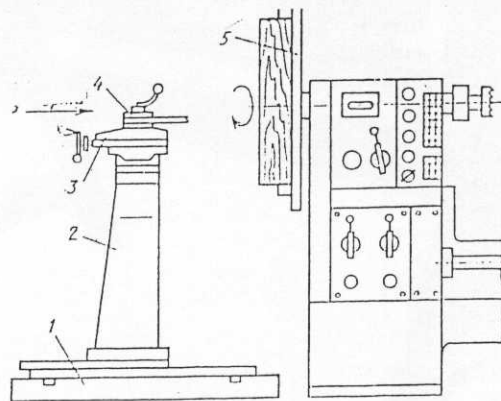
б.б. 222



б.б. 223

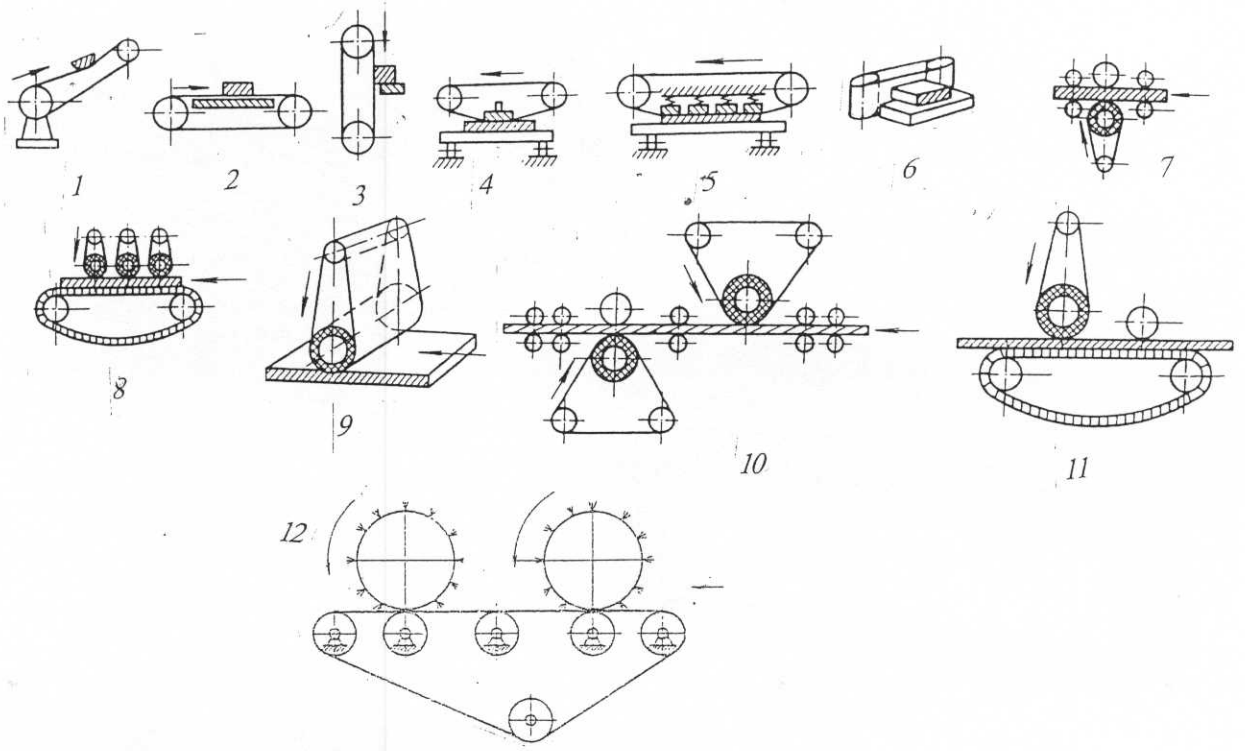


б.б. 224

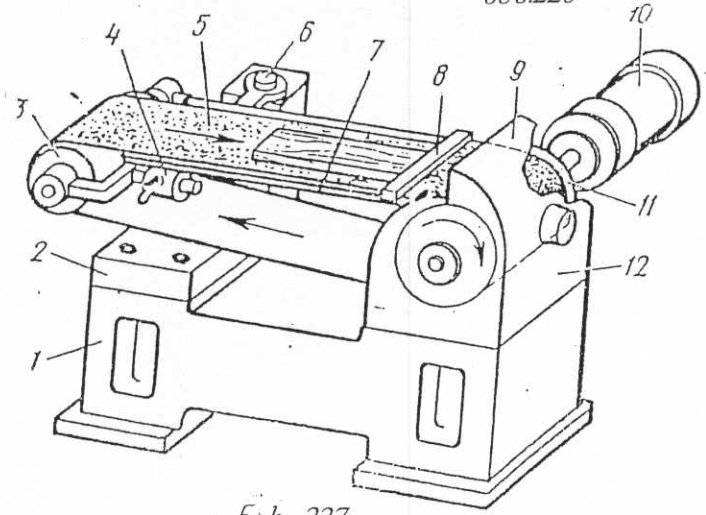


б.б. 225

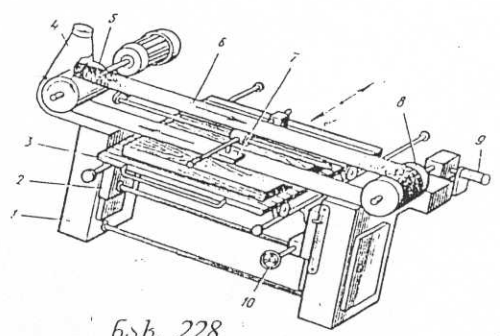
178
225



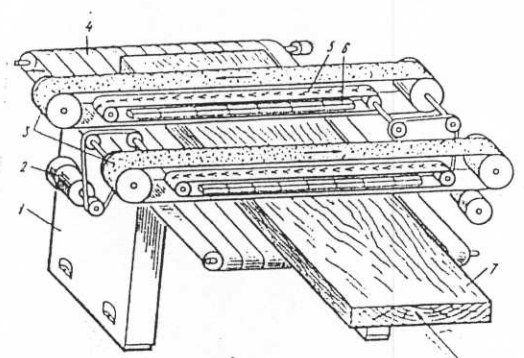
б.б.226



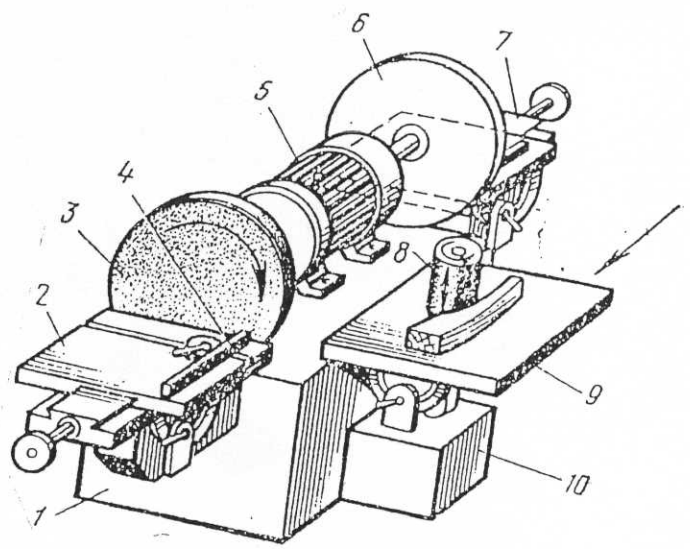
б.б. 227



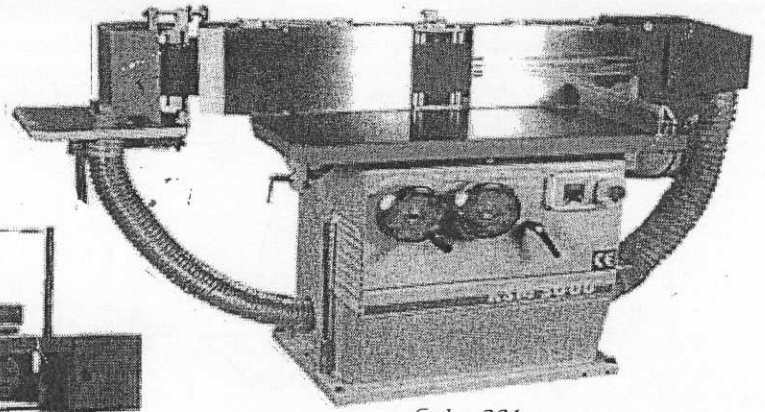
б.б. 228



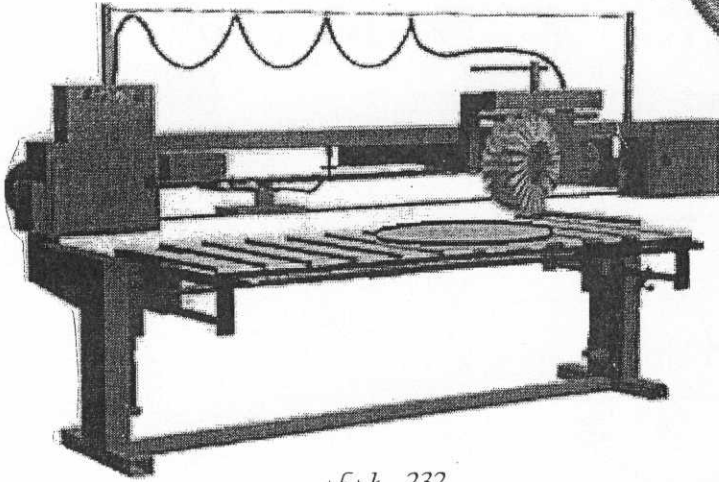
б.б. 229



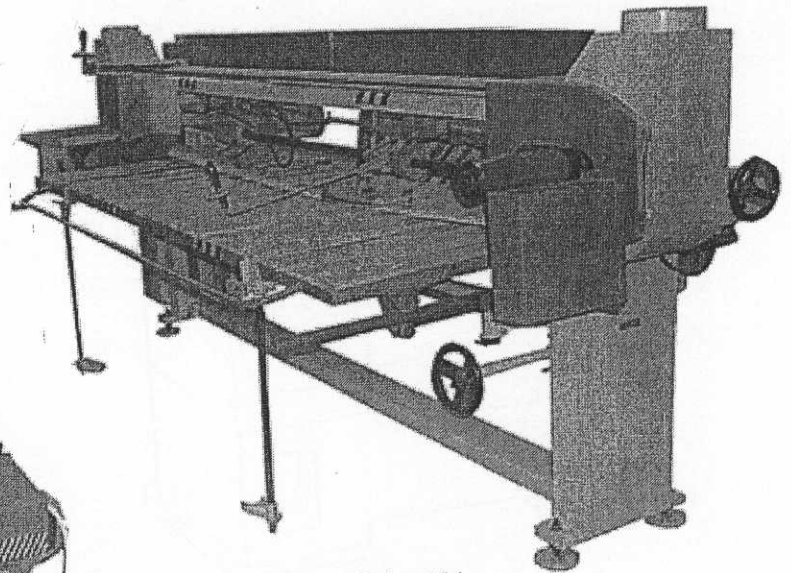
179 б.б. 230



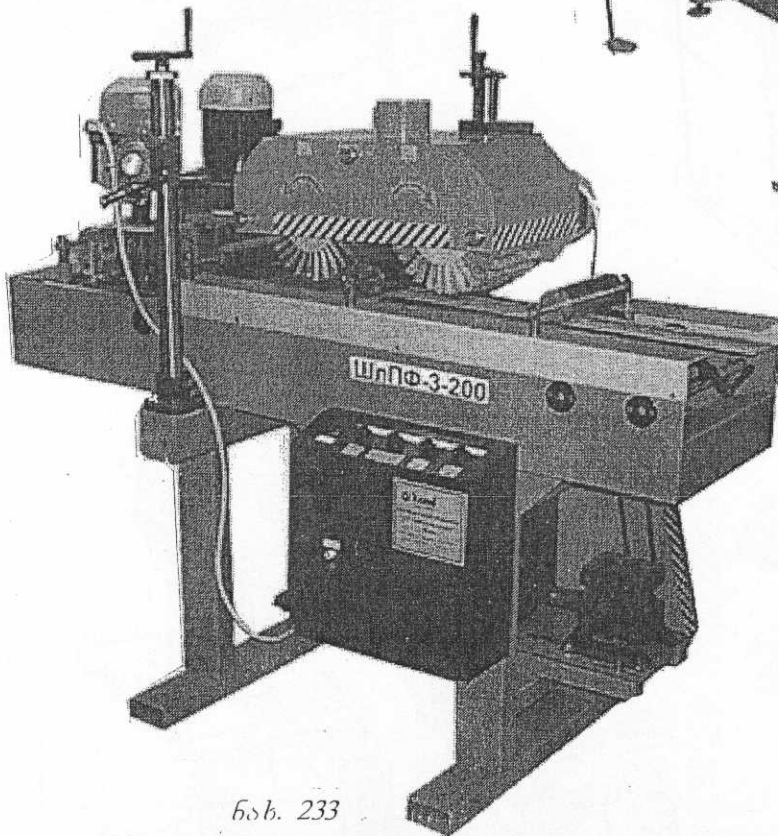
б.б. 231



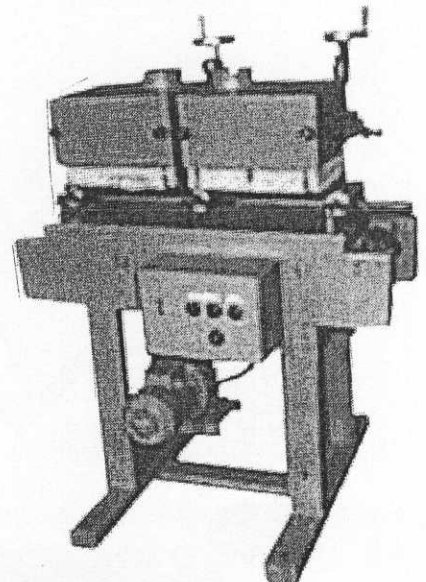
б.б. 232



б.б. 234

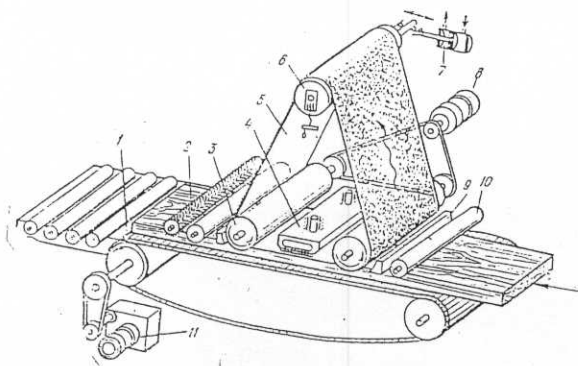


б.б. 233

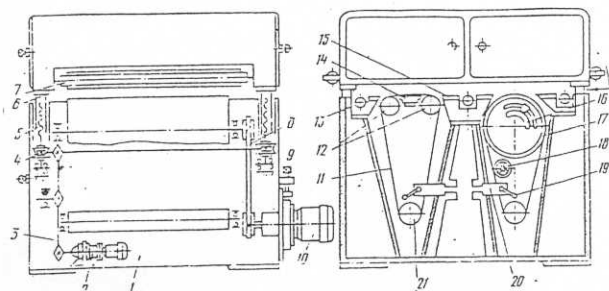


б.б. 235

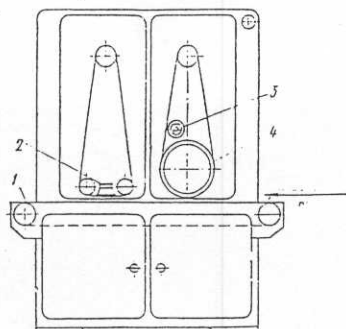
125
227



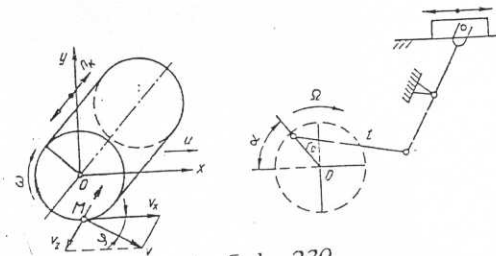
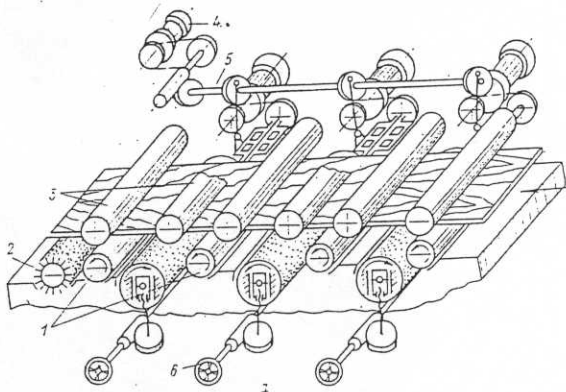
б.б. 236



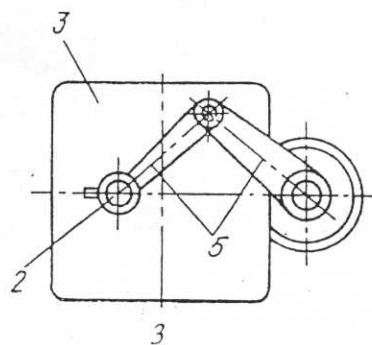
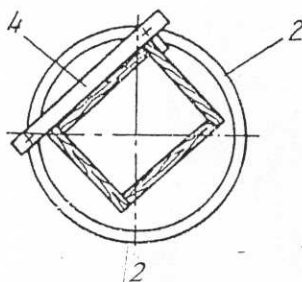
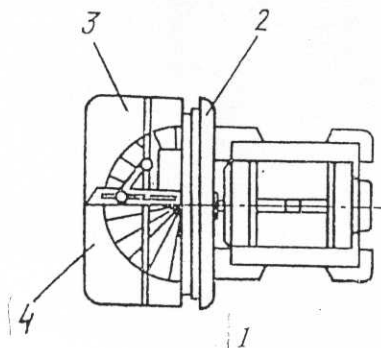
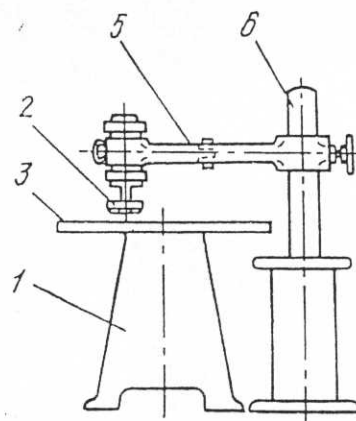
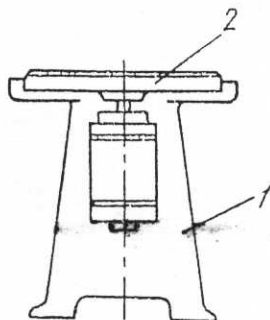
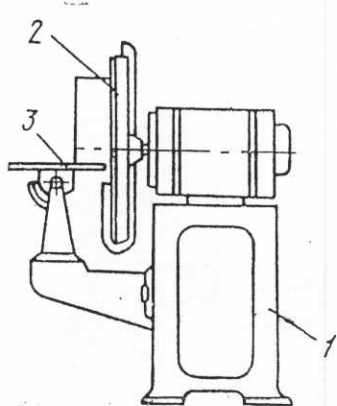
б.б. 237



б.б. 238

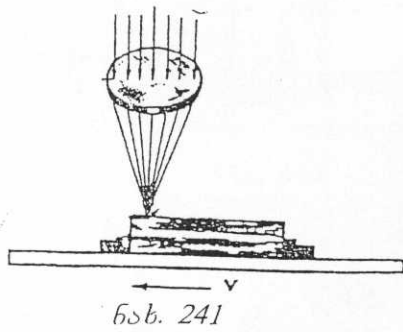


б.б. 239

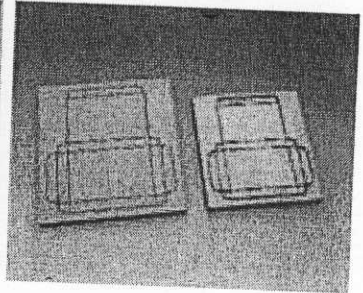
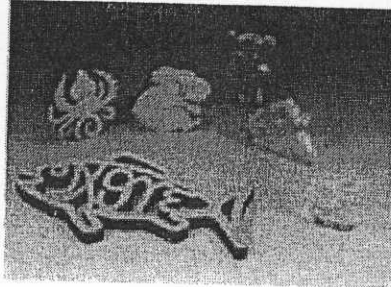
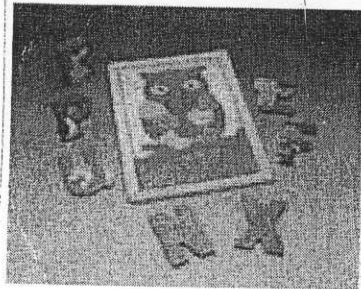


б.б. 240

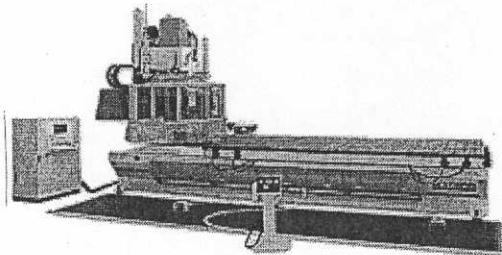
155
770



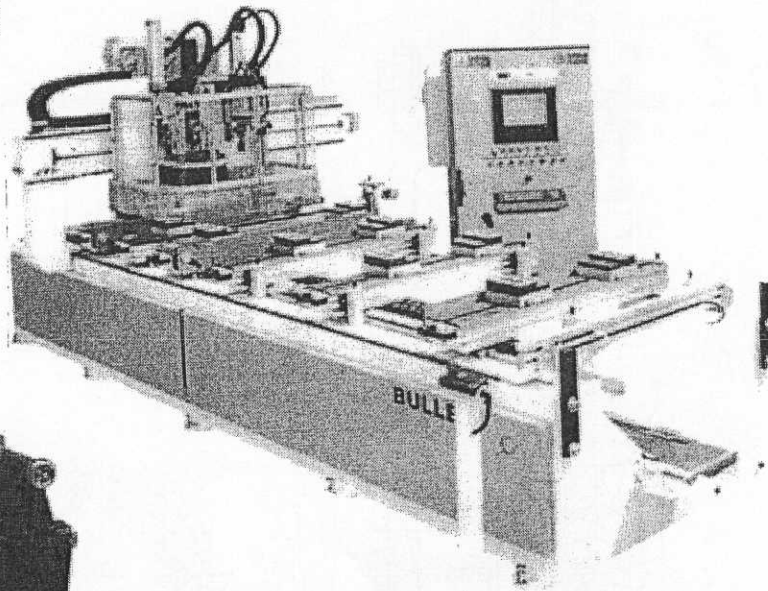
б.б. 241



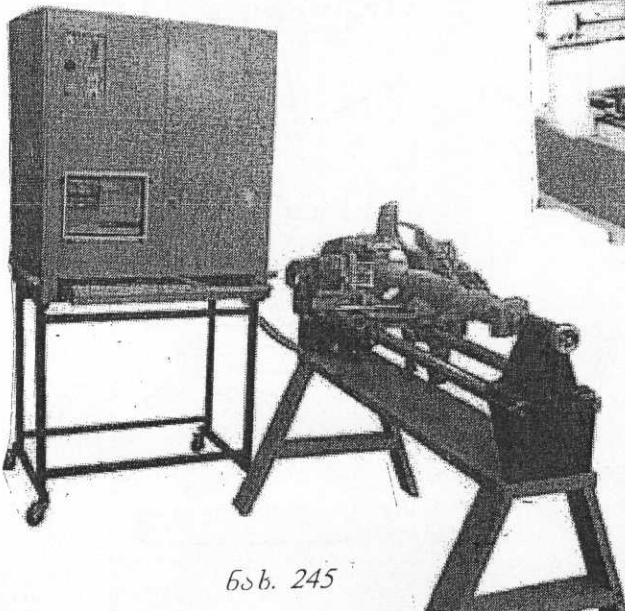
б.б. 242



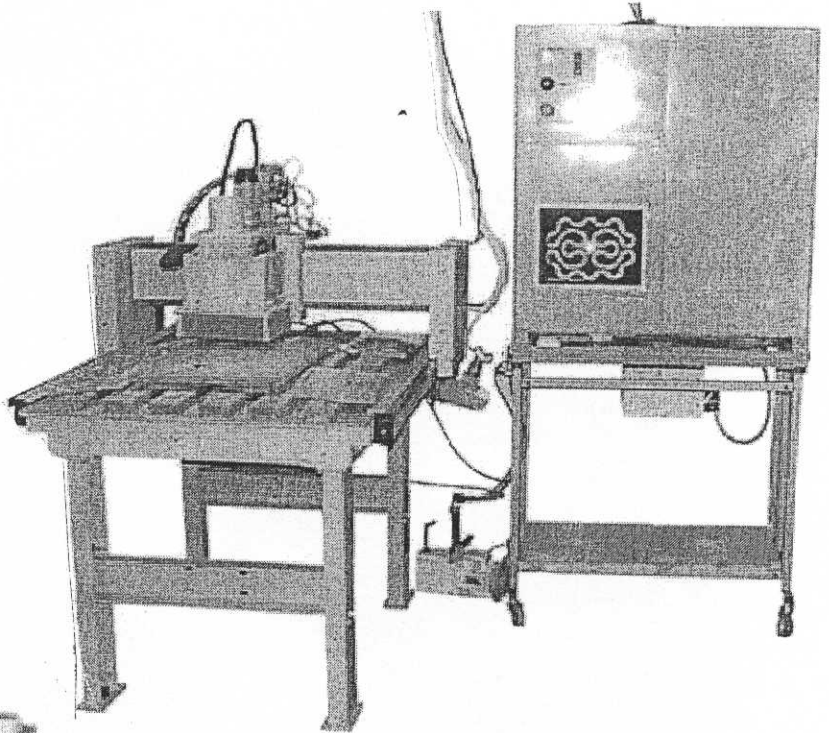
б.б. 244



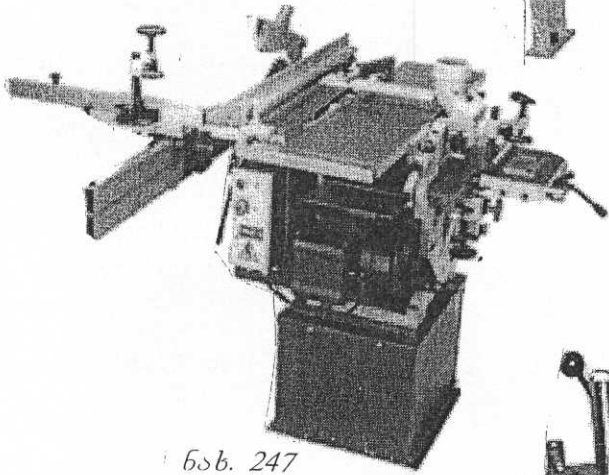
б.б. 243



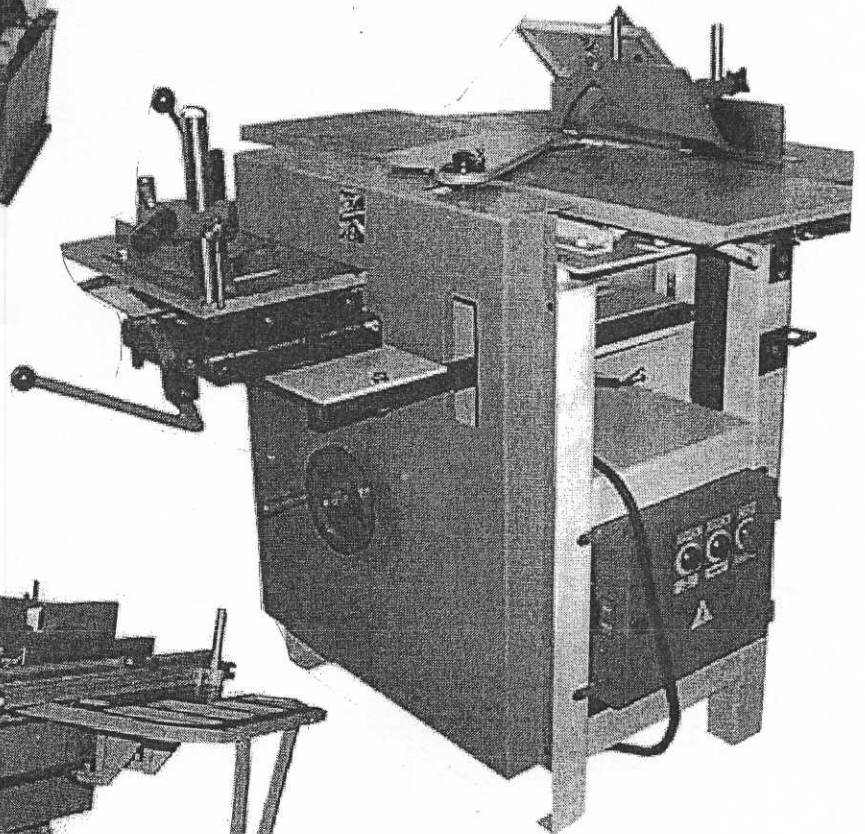
б.б. 245



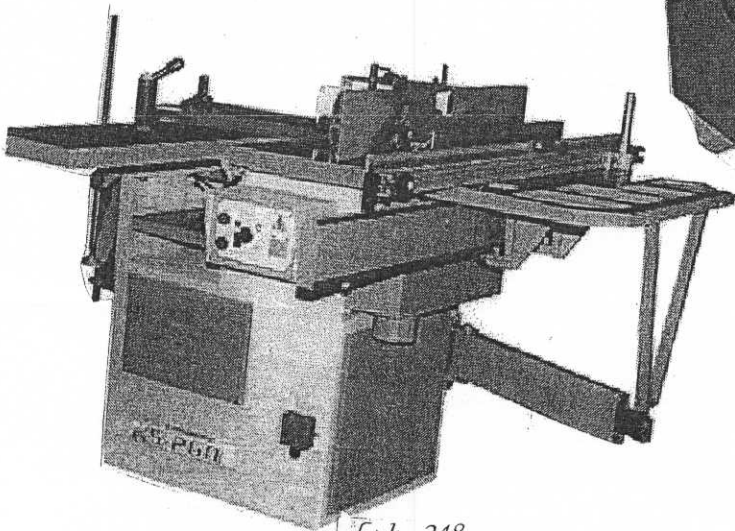
б.б. 246



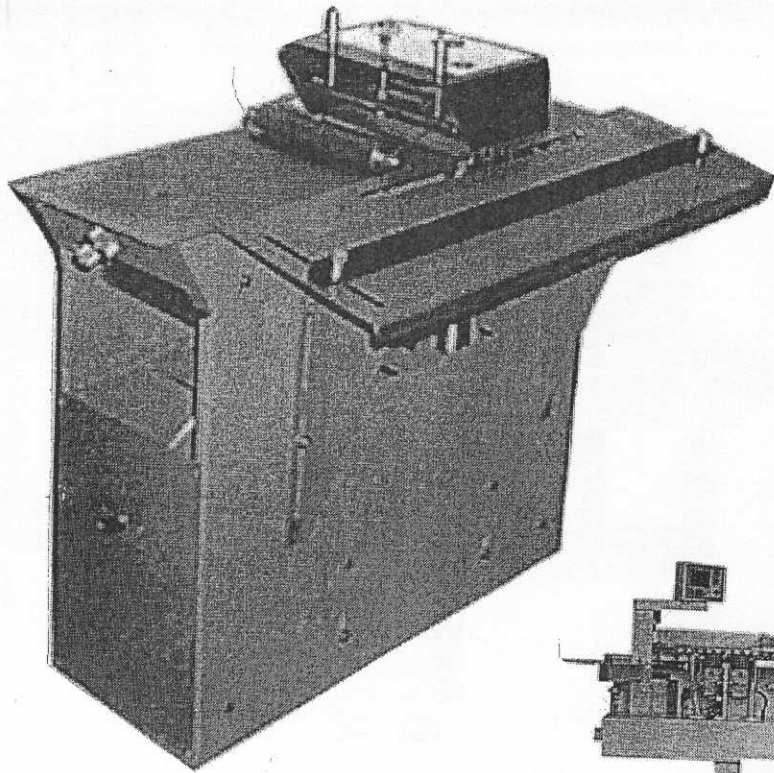
б.б. 247



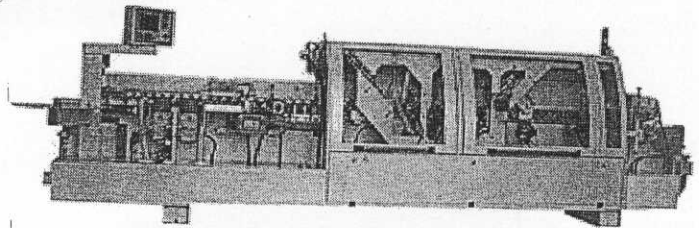
б.б. 249



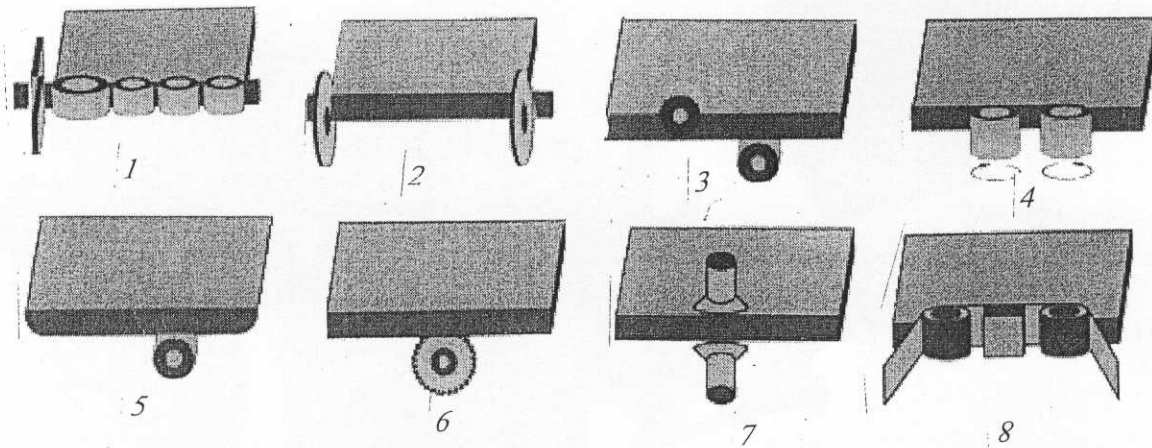
б.б. 248



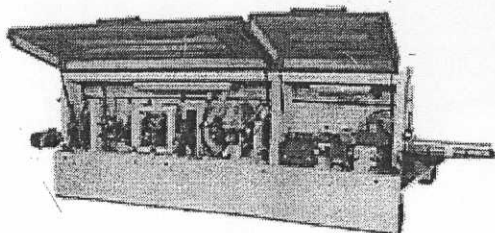
б.б. 250



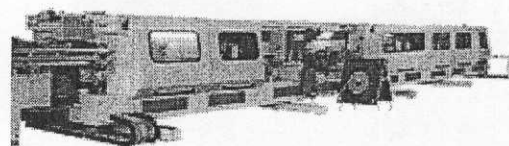
б.б. 251



б.б. 252



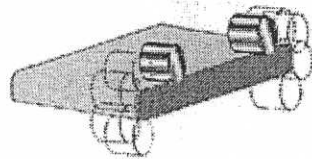
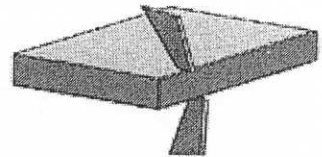
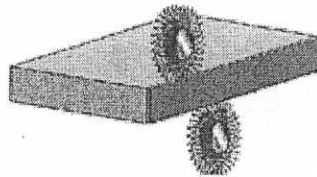
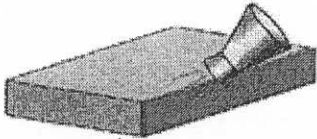
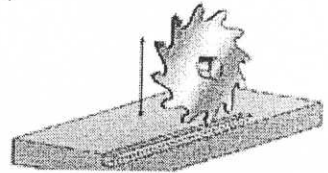
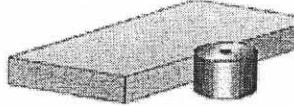
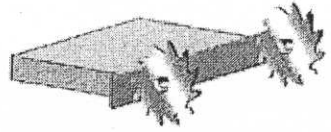
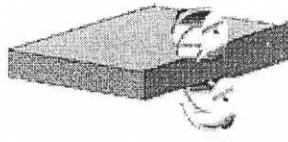
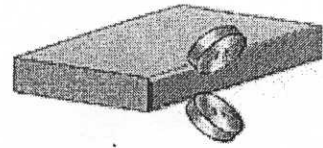
G-400/500



Panelmatic

б.б.253

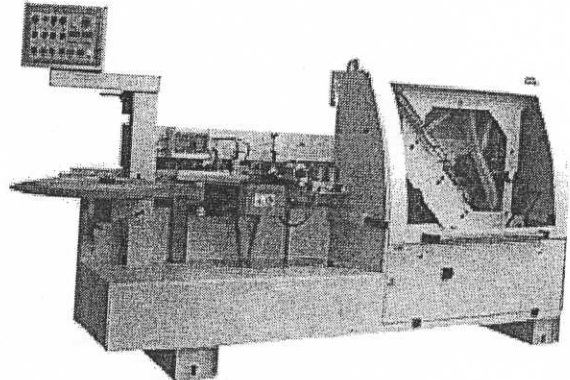
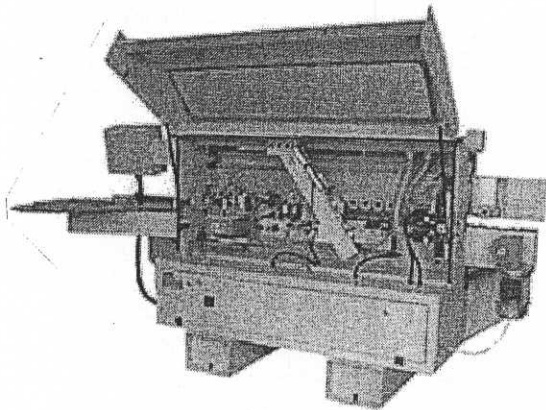
231



SAET-A5

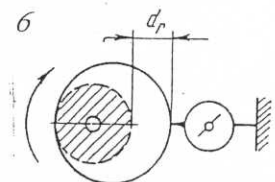
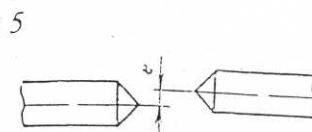
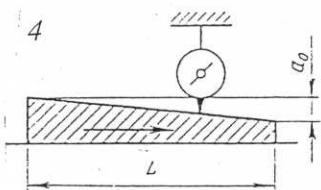
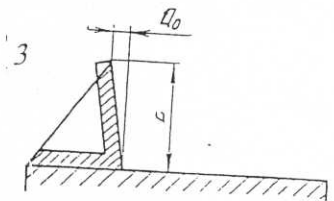
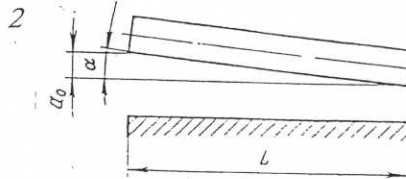
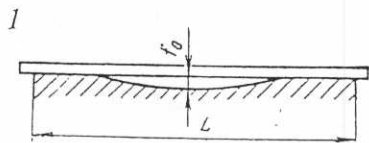
ნახ.253 ვაგროძელება

ATHENA-A10

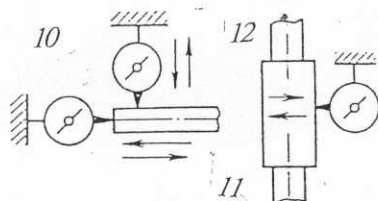
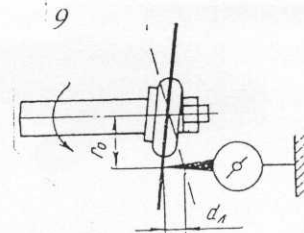
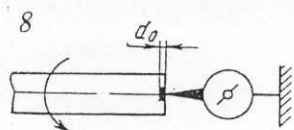
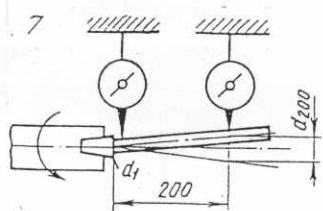


ნახ.254

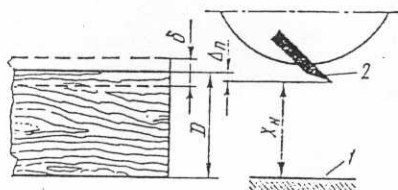
ნახ.255



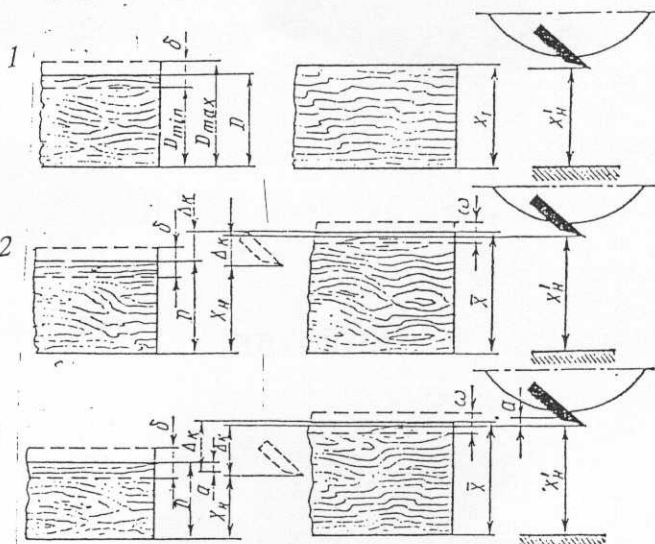
ნახ. 256



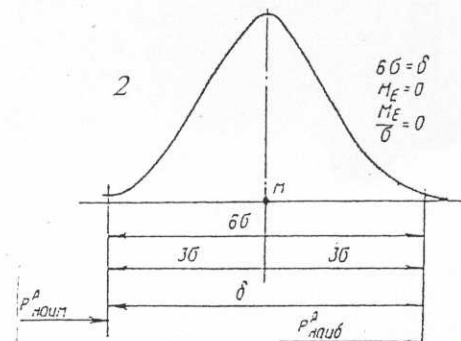
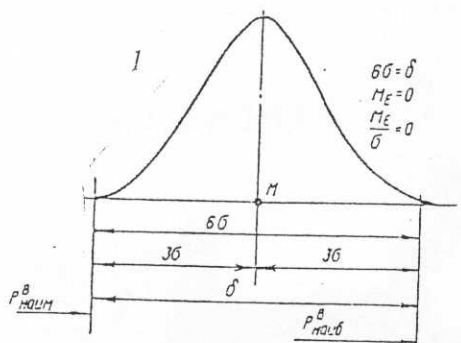
ნახ. 256 გაგრძელება



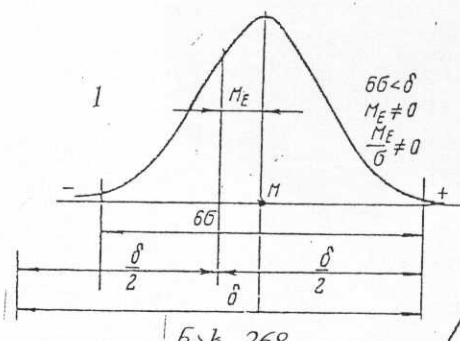
ნახ.265



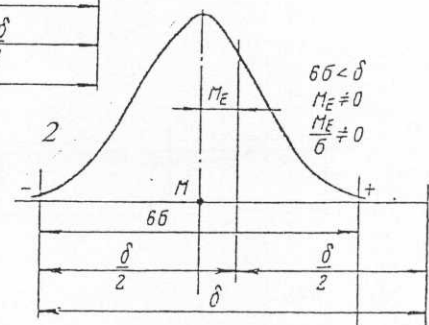
ნახ.266



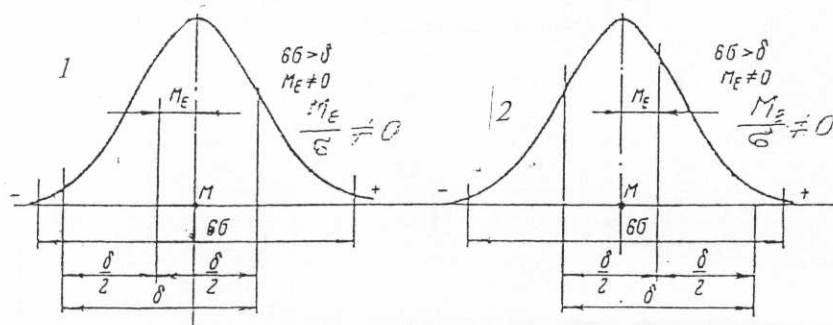
ნახ.267



ნახ. 268

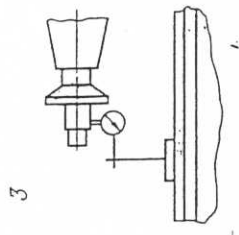
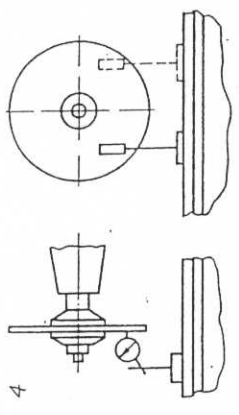


ნახ.268

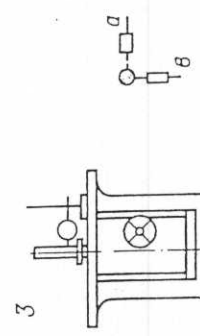
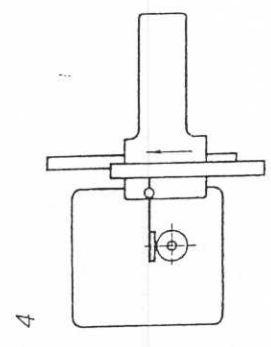
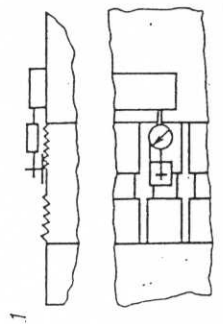
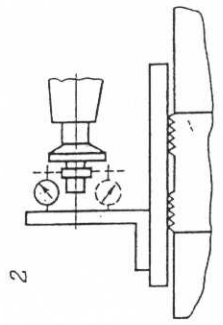


ნახ.269

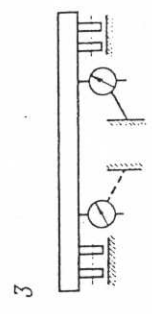
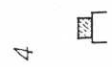
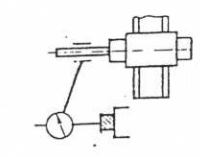
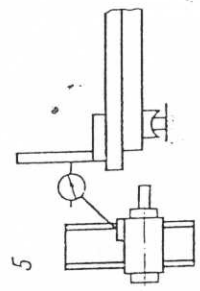
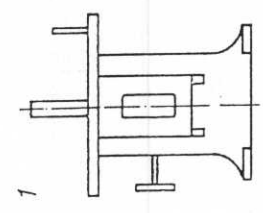
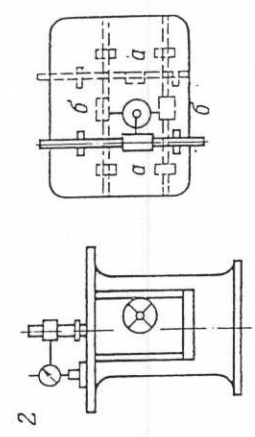
233



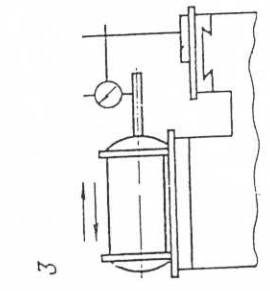
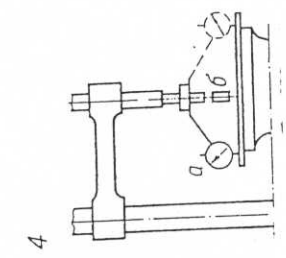
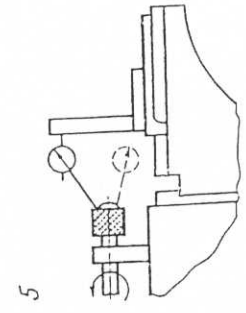
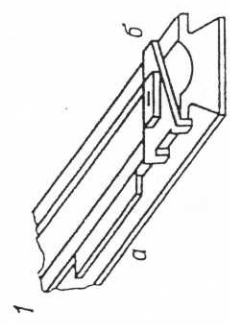
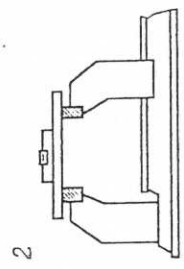
6sb.261



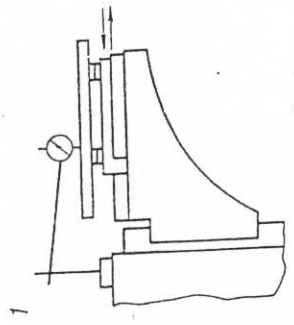
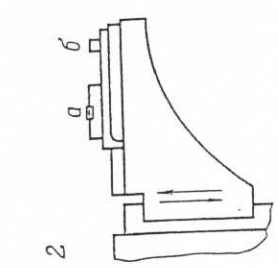
6sb.262

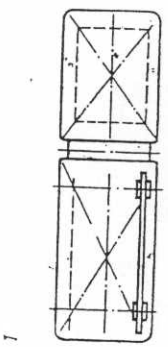
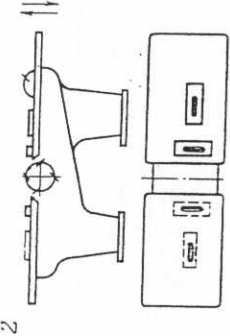
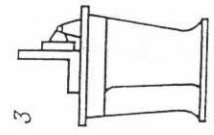
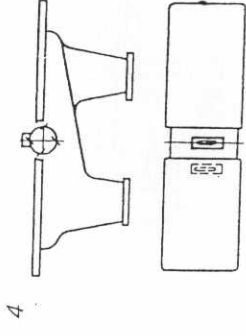


6sb.263

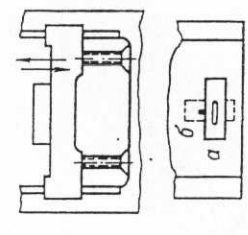
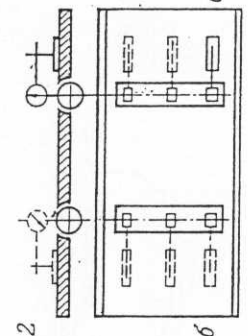
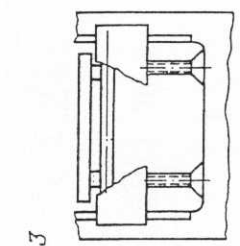
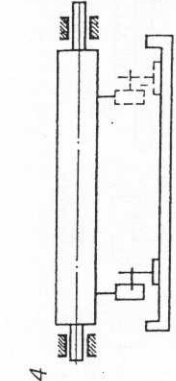


6sb.264

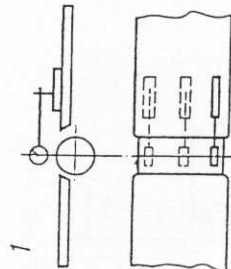
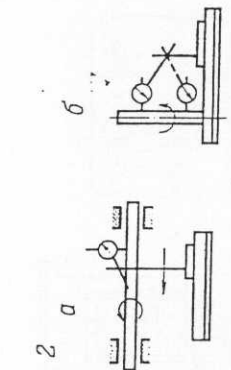
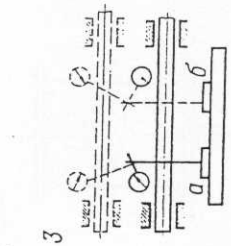
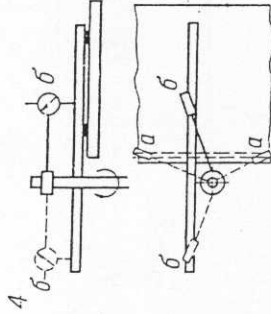
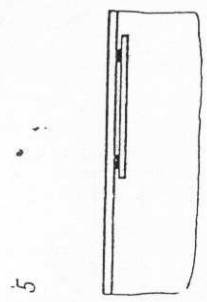




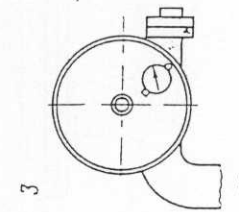
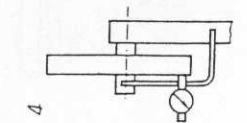
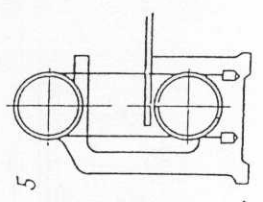
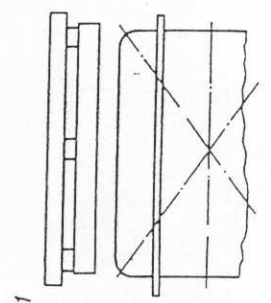
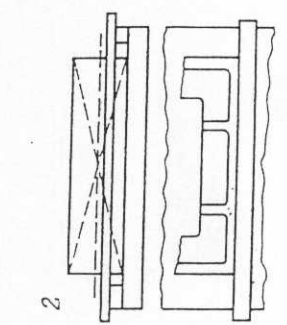
6.5.b.257



6.5.b.258



6.5.b.259



6.5.b.260

234

დანართი № 1

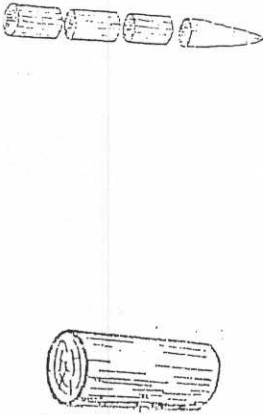
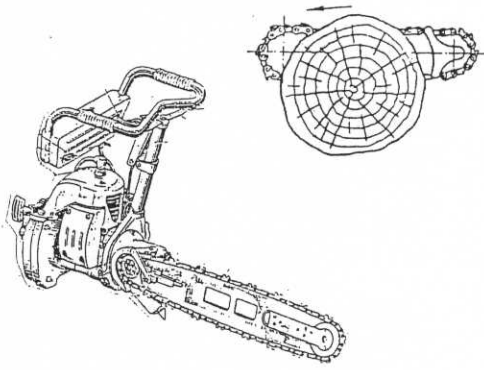
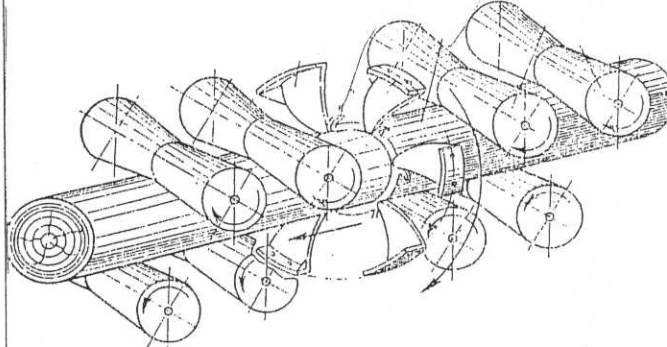
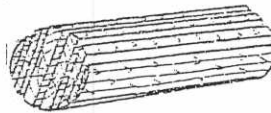
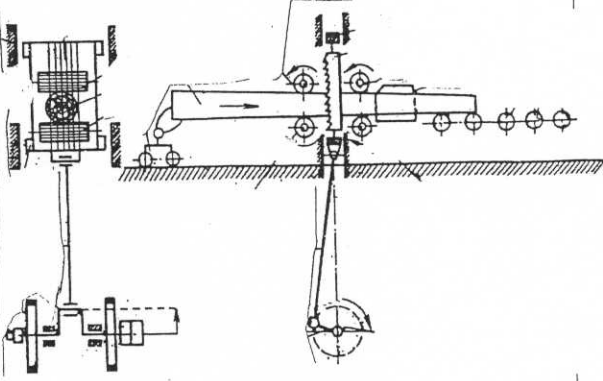
შესასრულებელი ტექნოლოგიური ოპერაციები,
ჩარხები და დამუშავების ტექნოლოგიური სქემები

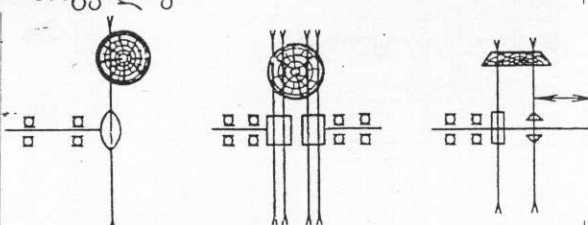
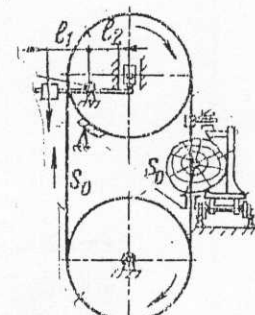
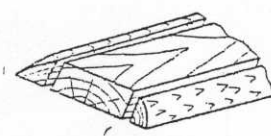
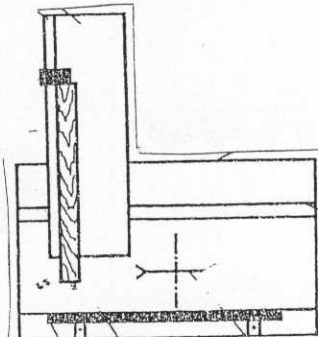

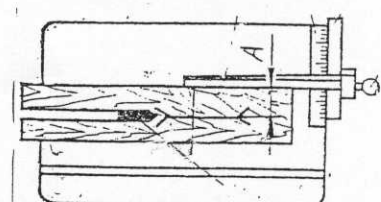
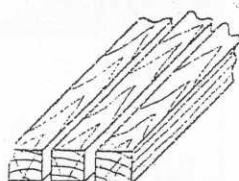
(ცხრილი 2)

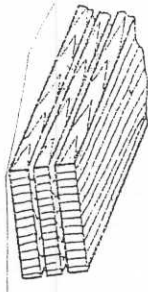
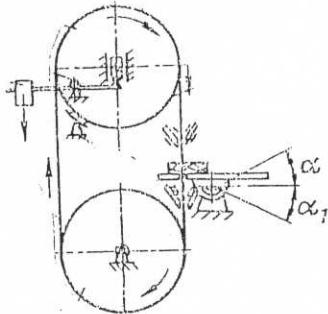
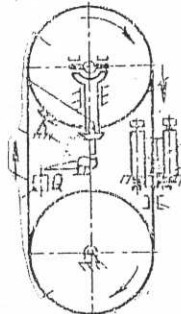
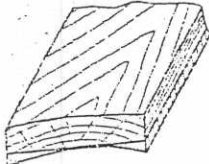
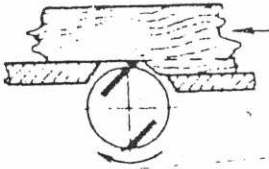
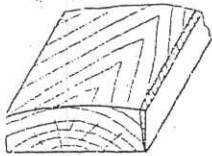
191

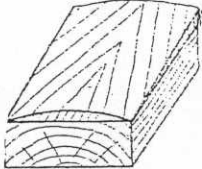
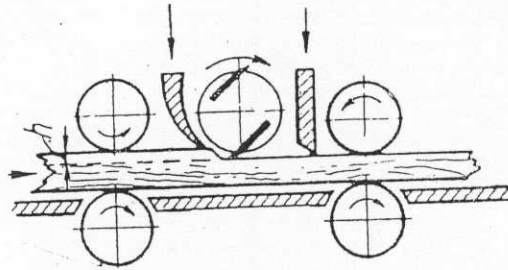
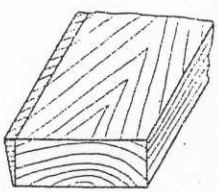
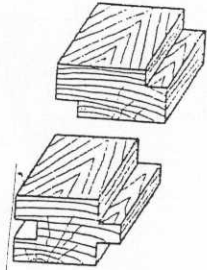
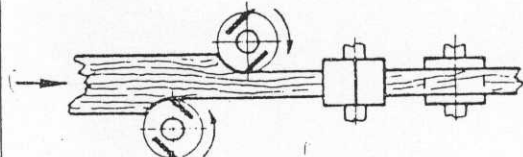
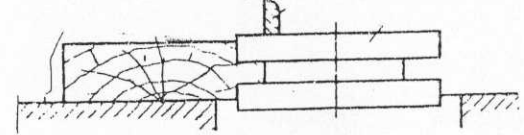
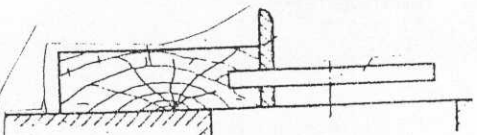

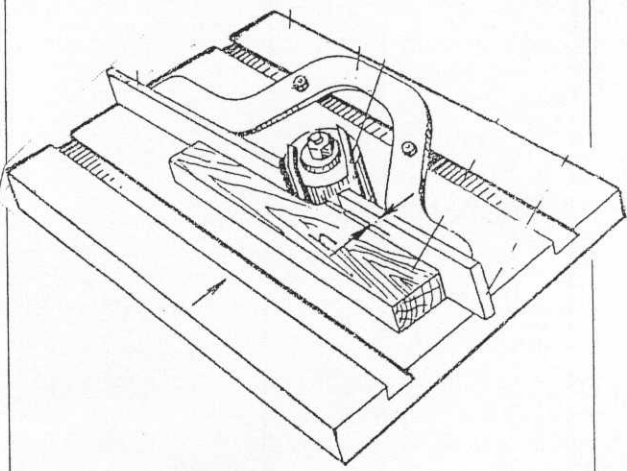
...

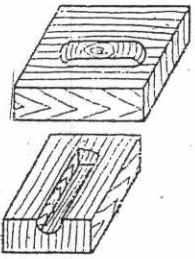
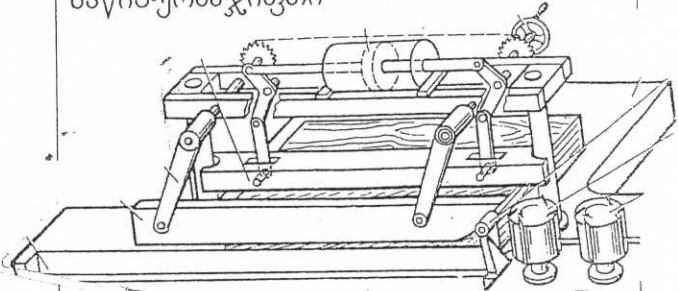
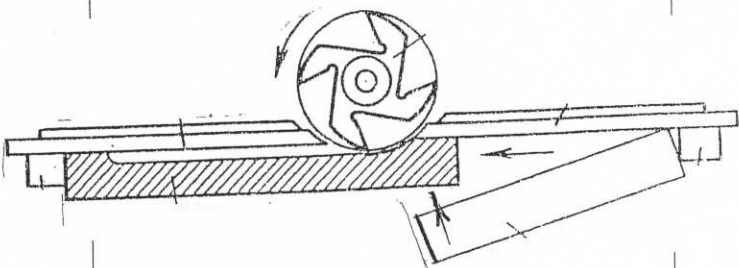
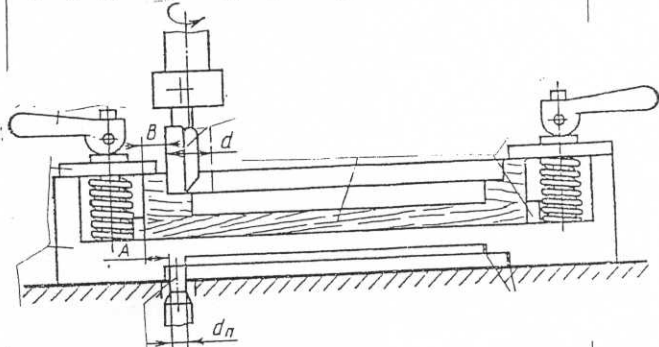
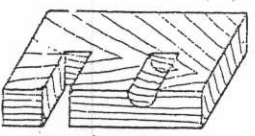
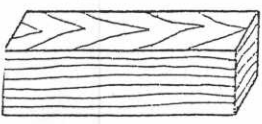
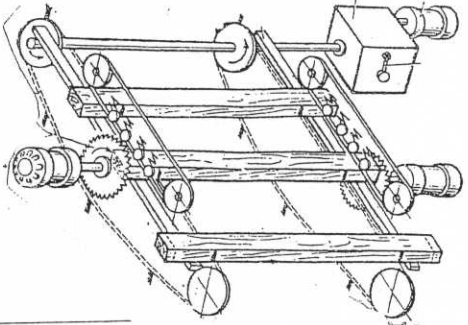
(S. ...)

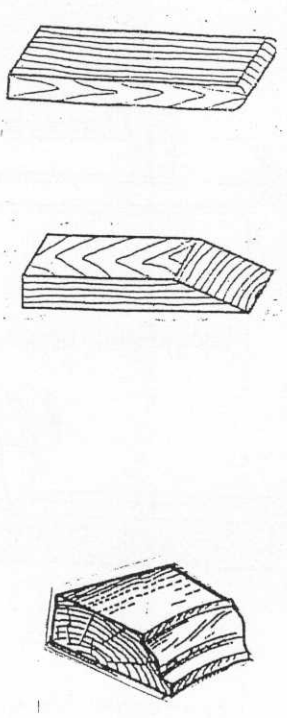
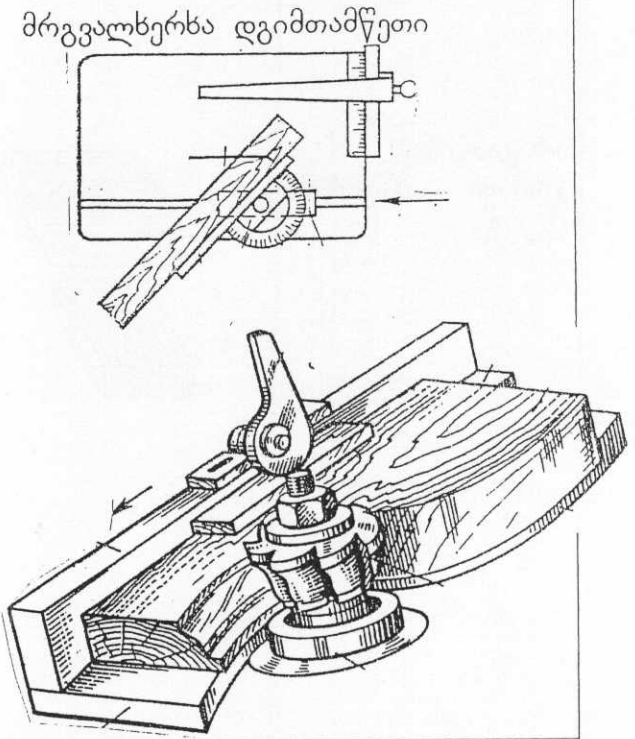
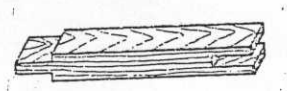
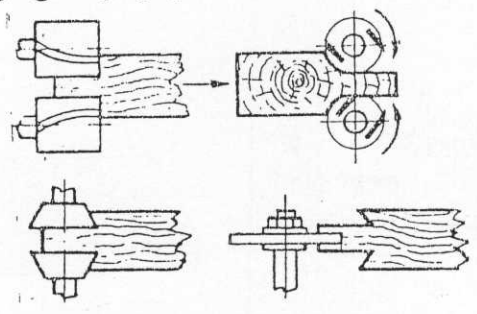
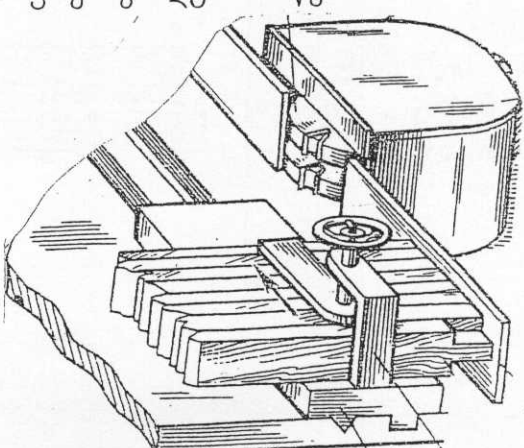
ტექნოლოგიური ოპერაცია	ესკიზი	ჩარხი, ტექნოლოგიური სქემა
1	2	3
<p>შოლტის დაკუნძვა (დამორვა)</p> <p>მორის განქერქვა</p>		<p>გადასატანი ჯაჭვური ხერხი</p>  <p>მრგვალხერხა ჩარხები</p> <p>განმქერქავი როტორულ-საფ-ხეკი</p> 
<p>მორის დახერხვა</p>		<p>ჩარჩო ხერხი</p> 

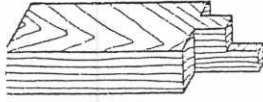
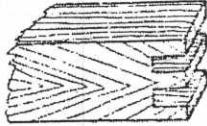
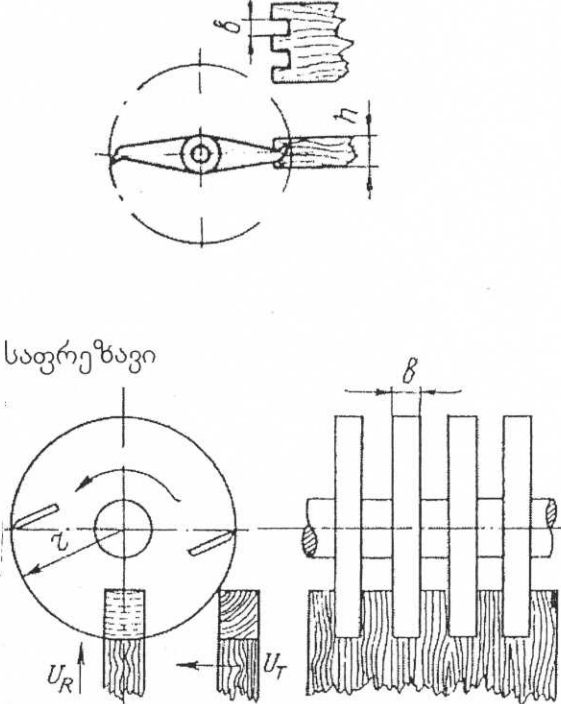
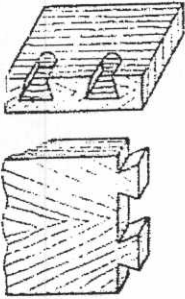
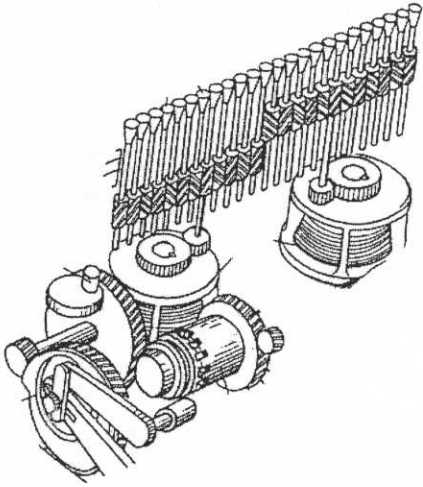
1	2	3
		<p>მრგვალებერსა</p>  <p>ლენტახერხიანი</p>  <p>მრგვალებერსა; ერთხერსა</p>
<p>ნაშურის ნაწიბურების ჩამოჭრა</p>		<p>მრგვალებერსა განივი დახერხვისათვის</p> 
<p>დახერხილი ხეტყის დანაწევრება: განივი</p>		<p>მრგვალებერსა გრძივი დახერხვისათვის</p> 
<p>გრძივი</p>		

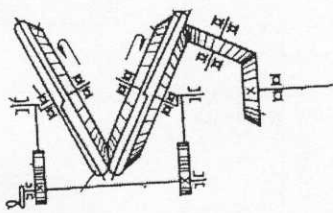
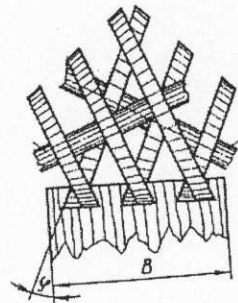
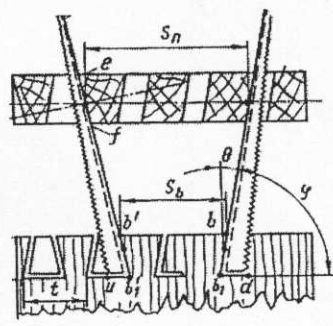
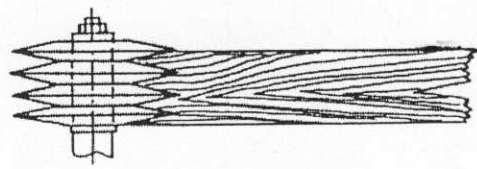
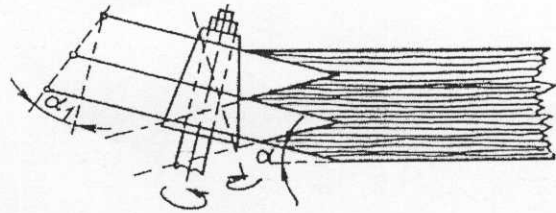
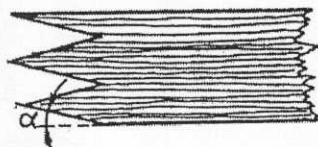
1	2	3
<p>სისქეზე</p>		<p>ლენტახერხიანი სადურგლო</p>  <p>მრავალხერხა ლენტახერხიანი საწიბოე (გამ-საწიბოე; ყოფი)</p> 
<p>საბაზო ზედაპირის ფორმირება: ფენობზე</p>		<p>საშალაშინე</p> 
<p>ნაწიბურზე</p>		<p>საშალაშინე; საფრეზავი</p>

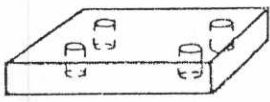
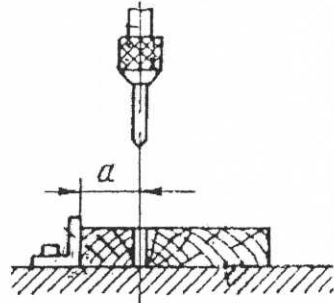
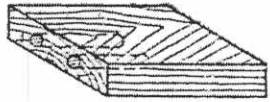
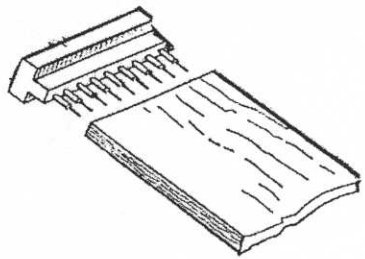
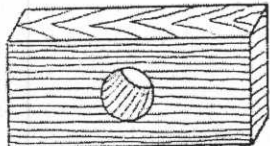
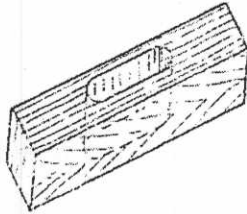
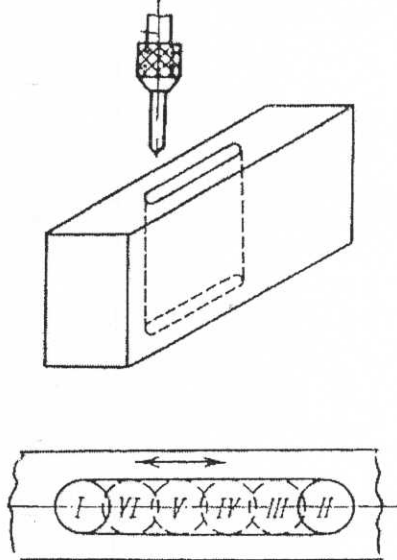
1	2	3
<p>სისქეზე ზომაში დამუშავება</p>		<p>სარეისმუსო</p> 
<p>სიგანეზე ზომაში დამუშავება</p>		<p>ოთხმხრივი სანარიმანდე</p> <p>გრძივ-საფრეზავი;</p>
<p>-კილოს, თხემის (ქიმის), შპუნტის მეოთხედის ამო- ღება</p>		<p>ოთხმხრივ სარანდი</p>  <p>საფრეზავი</p>  
<p>ნაწიბურთა დამუ- შავება შესაწე- ბებლად</p>		<p>სამალაშინე; საფრეზავი</p> 

1	2	3
<p>არაგამჭოლი გრძივი შპუნტის მიღება</p>		<p>ნაწიბურსაჯიფთი</p>  <p>საბურღი; საფრეზავი</p>  <p>ფრეზვით პირგადასაღები</p> 
<p>შუალედური და განივი კილოების ამოჭრა</p>		<p>საფრეზავი დგიმთამწეით; ვერტიკალური საბურღი</p>
<p>ზუსტი ტორსვა და სიგრძეზე ნა- წილებად დანა- წევრება</p>		<p>მრავალხერხა დგიმთამწეით; მრავალხერხა ბოლომასწორი</p> 

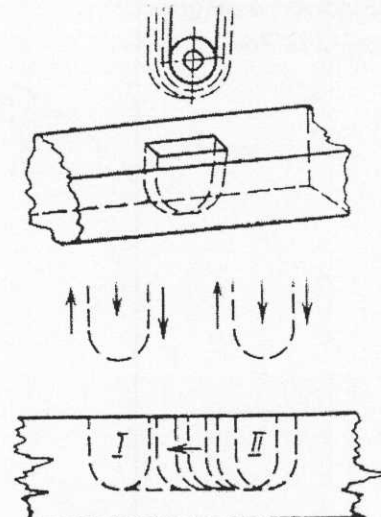
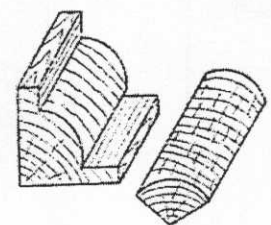
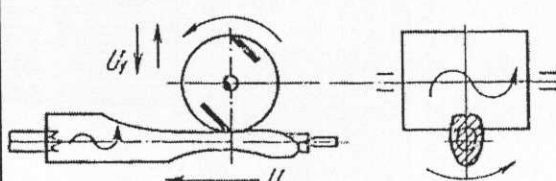
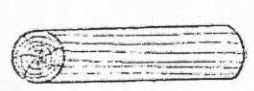
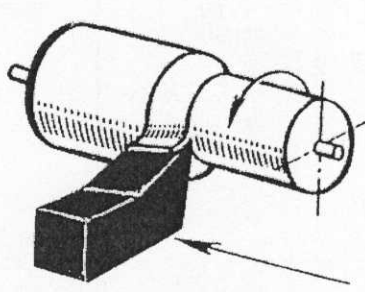
1	2	3
<p>ტორსის და ნაწი- ბურების პროფი- ლირება: მომრგვალება</p> <p>ირიბპირატორსვა</p> <p>მრუდბაზოვანი</p>		<p>საფრეზავი; ჩარჩო კოტასაჭრელი</p> <p>მრგვალხერხა დგიმთამწეითი</p> 
<p>ჩარჩოს კოტის და ყუნწის ჩაჭრა</p>		<p>კოტასაჭრელი</p>  <p>საფრეზავი დგიმთამწეითი</p> 

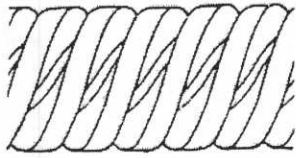
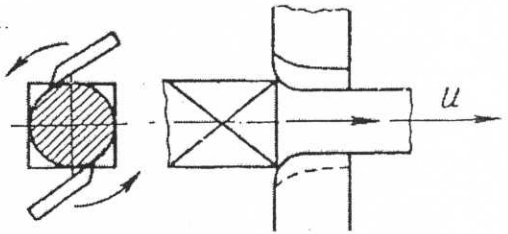
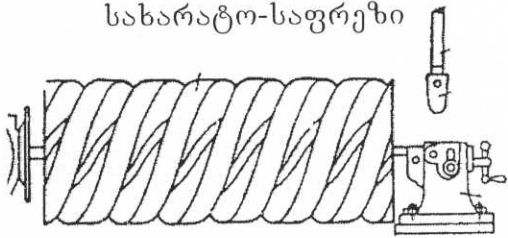
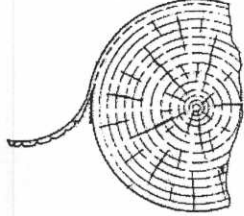
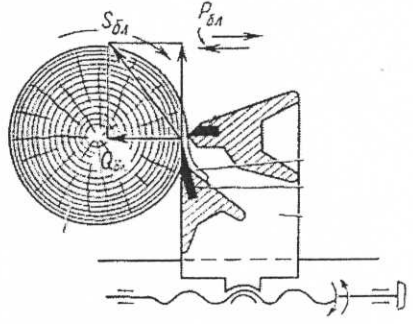
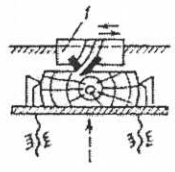
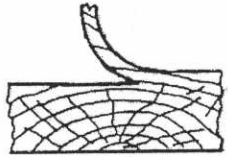
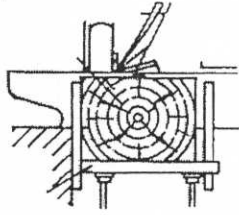
1	2	3
<p>კოტის მოჭრა</p>		<p>კოტასაჭრელი; მრგვალხერხა; საფრეზავი;</p>
<p>ყუთის ჩაჭრა: სწორი კოტის</p>		<p>კოტასაჭრელი ყუთის კოტები-სათვის</p> 
<p>მერცხლის კუდა</p>		<p>მრავალ შპინდელიანი კოტა-საჭრელი</p> 

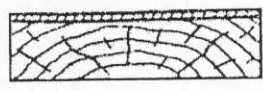
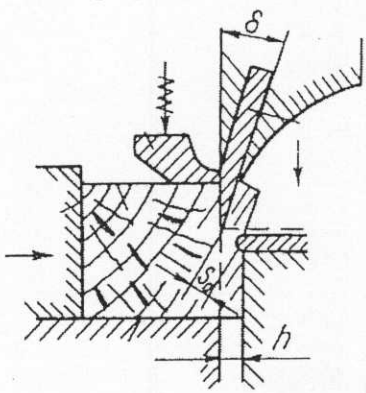
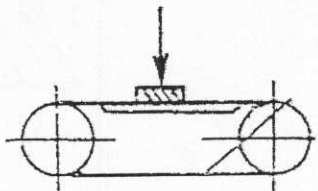
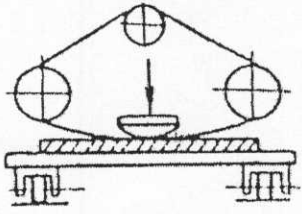
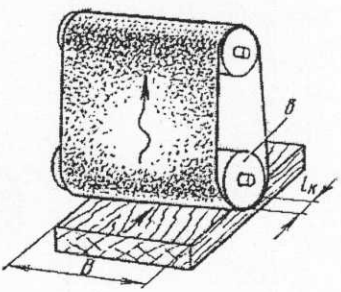
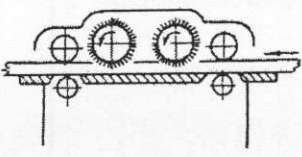
1	2	3
		<p>ხერხიანი დისკური კოტასაჭრელი</p>  <p>კიდურა დისკური კოტასაჭრელი</p>  <p>გამოსახერხი დისკური კოტასაჭრელი</p>  <p>საფრეზაგ-კოტასაჭრელი</p>  <p>სარერხ-კოტასაჭრელი</p> 
<p>კბილა ჩაჭრა</p> <p>კოტის</p>		


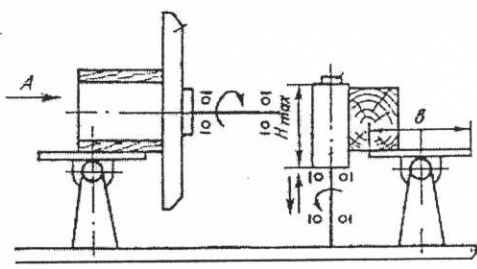
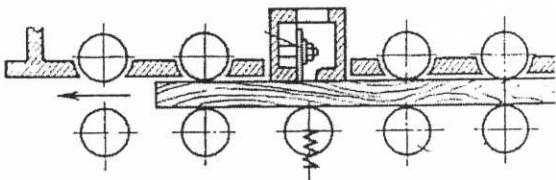

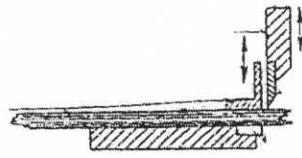
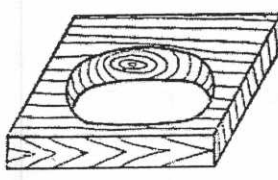
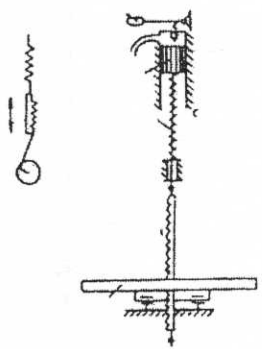

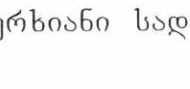
1	2	3
<p>მრავალი ნახვრეტების ბურღვა: ფენობში</p>		<p>ვერტიკალური საბურღი</p> 
<p>ტორსზე</p>		<p>საბურღი მისართი; ჰორიზონტალური საბურღი</p> 
<p>წახნაგზე</p>		<p>ვერტიკალური საბურღი; ჰორიზონტალური საბურღი</p>
<p>ბუდეების ამოღება</p>		<p>სატეხი ბუდის ფრეზით (სატეხით)</p> 


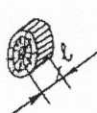
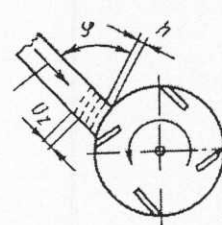
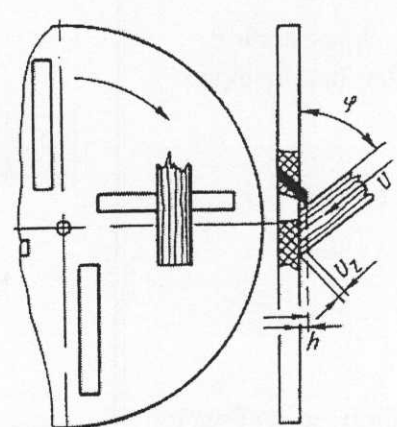

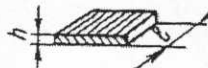
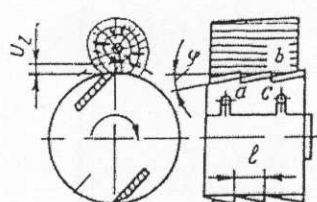
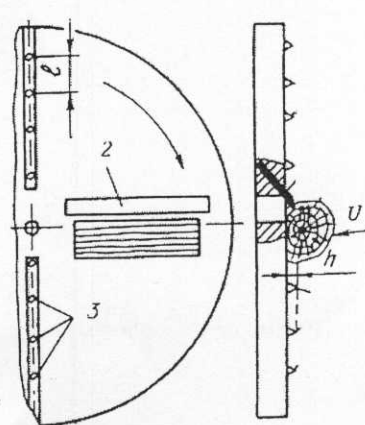
135


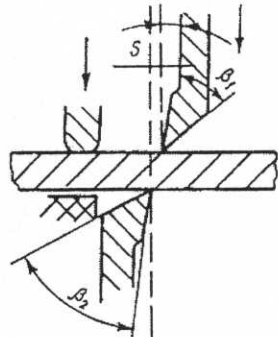
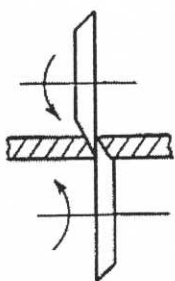
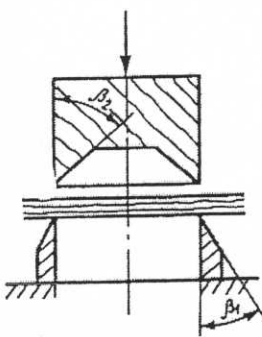
1	2	3
		<p>სატეხი საფრეზი ჯაჭვით</p>  <p>საფრეზი; საფრეზი პირგადასაღები</p>
<p>კონტურის და რელიეფის მიღება</p>		<p>საფრეზი პირგადასაღები</p> 
<p>ფოხების და შკანტების დამრგვალება</p>		<p>სახარატო ცენტრებიანი</p> 

1	2	3
<p>ხრახნული ღარაკუბის ფორმირება</p>		<p>უცენტრო სამრგვალებელი</p>  <p>სახარატო-საფრეზი</p> 
<p>შპონის ახდა და რანდვა</p>		<p>შპონსახდელი</p>  <p>შპონსარანდი</p> 
<p>საპირკეთებელი ფანერის რანდვა</p>		<p>ფანერსათლელი</p> 

1	2	3
<p>შედაპირების ხერხვა</p>		<p>ფიცარსათლელი</p>  <p>ლენტური უძრავმაგიდიანი</p>  <p>ლენტური მოძრავმაგიდიანი</p>  <p>ფართოლენტიანი</p>  <p>ჯაგრისით სახეხი</p> 

1	2	3
<p>ზედაპირის მოასტამურება</p>		<p>დისკობობიანი</p>  <p>საასტამურებელი</p> 
<p>შპონის დანაწევრება</p>		<p>მექანიკური მაგრატელი</p> 
<p>მრუდხაზოვანი ზედაპირების გამოჩარხვა: შიგა კონტურზე</p>		<p>ბეწვასერხიანი</p> 
<p>გარე კონტურზე</p>		<p>ლენტასერხიანი სადურგლო</p> 

1	2	3
<p>მსხვერვა: ტორსული ბურბუშე- ლის ჭრა</p>	 	<p>ცილინდრული საფრები თავით</p>  <p>დანებიანი დისკით</p> 
<p>განივი ბურბუ- შელის ჭრა</p>	 	<p>ცილინდრული საფრები თავით</p>  <p>დანებიანი დისკით</p> 

1	2	3
<p>დაყოფა უბურბუშე- ლოთ: დანებით</p>		
<p>დისკური მაკრატელით</p>		
<p>შტამპვა-ამოჭრა</p>		

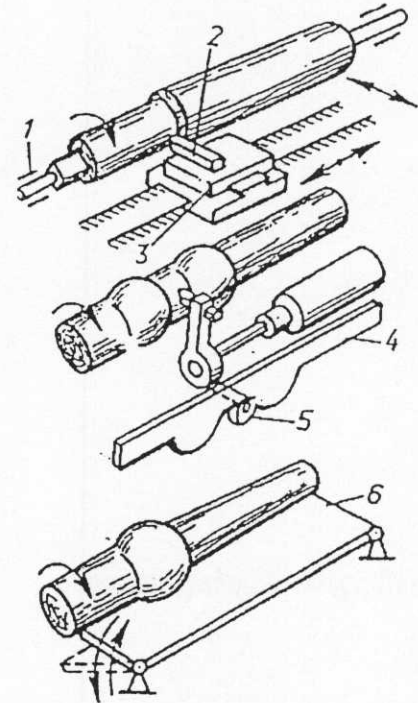
სახარატო ჩარხების ტექნოლოგიური სქემები:

1. ცენტრული

- უნივერსალური. 1-მუშა შპინდელი;

2- მჭრელი ინსტრუმენტი; 3-სუპორტი

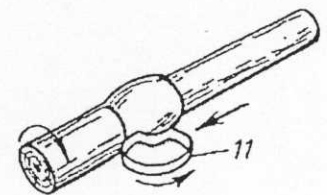
ნამზადის დამუშავება შეიძლება ცენტრებში, პლანსაყელურზე ან ვაზნაში ხელით ან მექანიკური მიწოდებით.



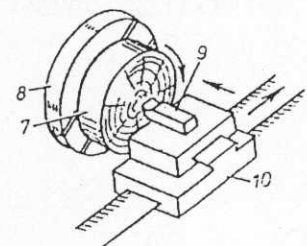
- პირგადასადები. დეტალის დამუშავება მიმდინარეობს კოპირით 4. სუპორტი ბმულია კოპირთან 5, რომელიც გადაგორდება კოპირის ზედაპირზე.

- განივი მიწოდებით. დამუშავება ხორციელდება ფასონური საჭრისით 6, რომლის სიგრძე დასამუშავებელი დეტალის სიგრძის ტოლია.

- საბრუნი საჭრისით. დამუშავება ხორციელდება საჭრისით 11, რომელიც შემობრუნდება სუპორტის ნამზადის ღერძის გასწვრივ გადაადგილების დროს.

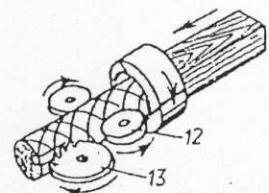
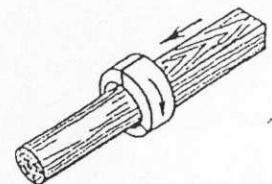


2. გამოიყენება შუბლა დისკის ტიპის დეტალის ტორსული ზედაპირების დასამუშავებლად. ნამზადი 7 მაგრდება პლანსაყელურზე 8. საჭრისი დამაგრებულია სუპორტში 10 და მიეწოდება ხელით ან მექანიზირებულად.




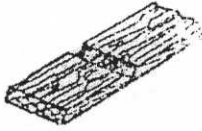
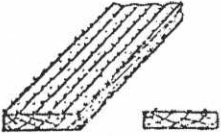
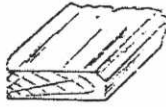
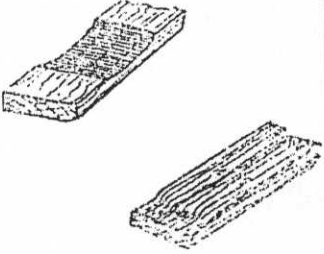
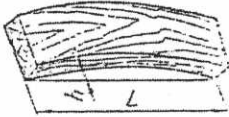

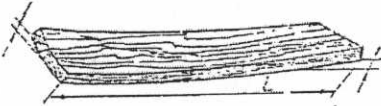
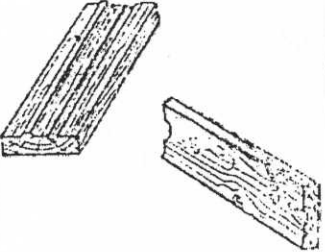
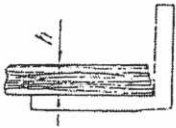
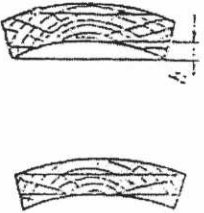
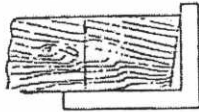
3. უცენტრო სამრგვალებელი გამოიყენება კვადრატული კვეთის ნამზადიდან ცილინდრული ფორმის დეტალების მისაღებად.

- საშკანტე, ტექნოლოგიურ სქემაში დამატებულია სპეციალური ინსტრუმენტები-ზედაპირის დასაბჯენი 12 და ღარაკის გასაჭრელი 13 ფრეზები.



დანართი № 2

ჩარხზე ნამზადების დამუშავების მოსალოდნელი დეფექტები და
დამუშავებული ზედაპირების უსწორებები

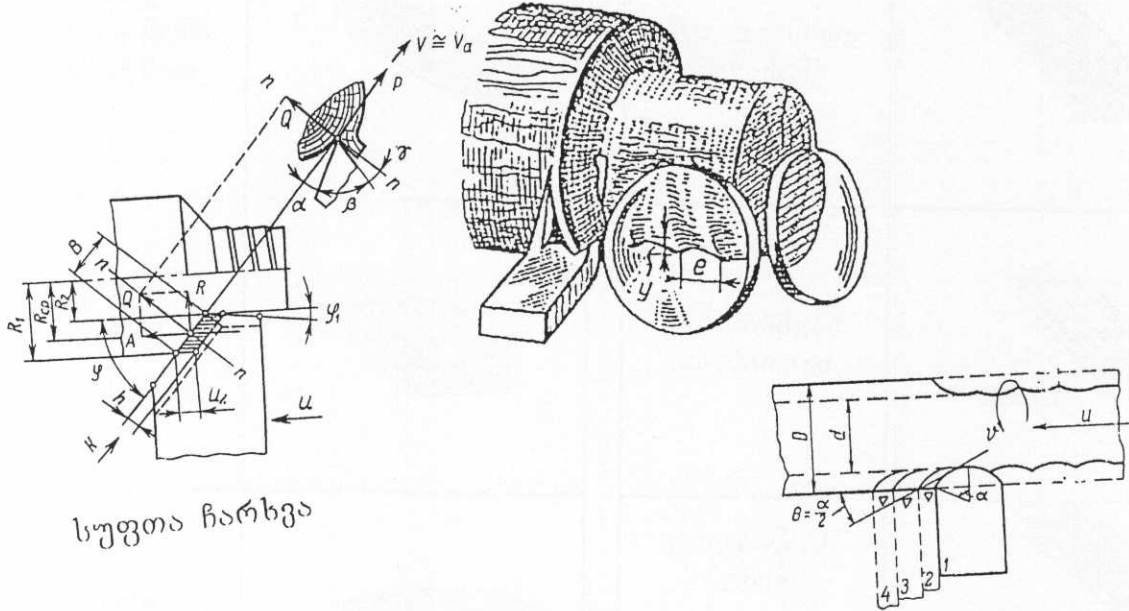
ესკიზი	დეფექტის სახე	ესკიზი	დეფექტის სახე
	ამონაგლეჯი, ანახლეჩი		განივი ამონალარები, დამწვრობა
	ხავსიანობა, ხაოიანობა		ნაშური
	შუადაცერებულობა ბოლოდაცერებულობა		გრძივი დაბრეცილობა
	დასერილობა		ფრთისებურობა
	გრძივი ზოლები, ნალარები შენატყლეუები		ფენობი არ არის ტორსის პერპენდიკულარი
	განივი დაბრეცილობა		ნაწიბური არ არის ტორსის პერპენდიკულარი

დამუშავებული ზედაპირის უსწორობათა სახეები

1. ჩარხვა

ჩარხვით დამუშავებული მერქანის ზედაპირზე კინემატიკური უსწორობები წარმოადგენენ საჭრისის ნაკვალევს შვერილების და ღრმულების მონაცვლეობის სახით.

დამუშავებულ ზედაპირზე შესაძლო უსწორობები



სუფთა ჩარხვა

შავი ჩარხვა

ზედაპირის გრძივ კვეთში შეინიშნება ტალღები რომელთა ფორმა საჭრისის წვეროს ფორმის ასლია. ტალღის სიგრძე e განისაზღვრება დეტალის ერთ ბრუნზე მიწოდების სიდიდით u_n , ხოლო ტალღის სიღრმე y

იანგარიშება ფრომულებით:

საჭრისისათვის რომლის წვეროს არა აქვს მომრგვალება

$$y = u_n \frac{\operatorname{tg} \varphi \operatorname{tg} \varphi_1}{\operatorname{tg} \varphi + \operatorname{tg} \varphi_1};$$

საჭრისისათვის წვეროს მომრგვალებით

$$y \approx u_n^2 / 8r,$$

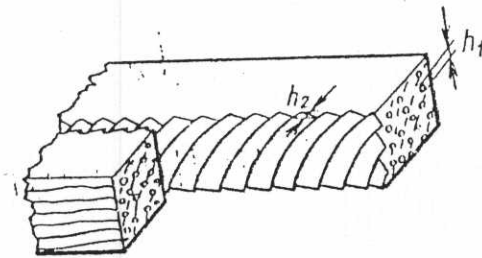
სადაც r — საჭრისის პირის მომრგვალების რადიუსია.

შავი ჩარხვის საჭრის აქვს ნახევრად მრგვალი პირი რადიუსით 5-35მმ. სუფთა ჩარხვის საჭრისის სწორხაზოვანი მთავარი პირი განლაგებულია ნამზადის ბრუნვის ღერძის მიმართ კუთხით $40-50^\circ$ (გეგმილში მთავარი კუთხე φ) ხოლო დამხმარე პირი კუთხით $\varphi_1 = 1 \dots 5^\circ$.

პრაქტიკაში შავად ჩარხვა უნდა განხორციელდეს მიწოდებით $= 1,6 \dots 2$ მმ, სუფთა კი არაუმეტესი 0,8მმ -ის.

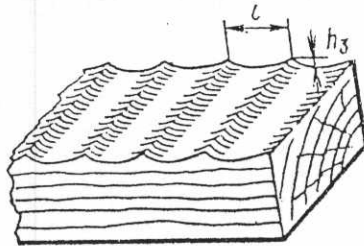
2. ხერხვა

- განახერხ ზედაპირზე კაწრულები h_2

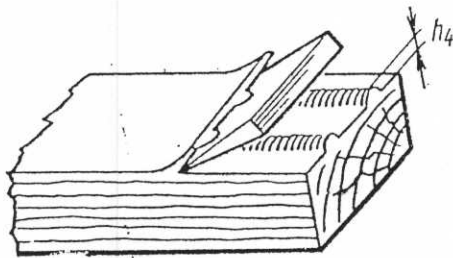


3. ფრეზვა

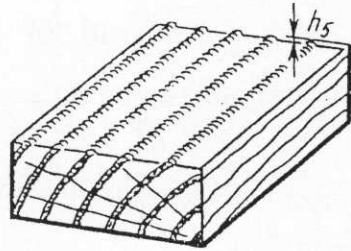
- ზედაპირზე კინემატიკური ტალღები $h_3 - l$



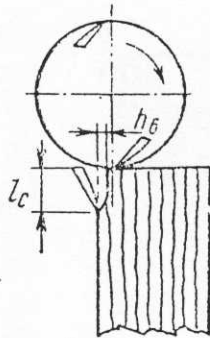
- 4. კაწრულები - ზედაპირზე მჭრელი იარაღით დატოვებული კვალები h_4



5. დრეკადობით აღდგენილი უსწორობები – წარმოიქმნება ზედაპირზე არათანაბარი სიმკვრივის და სიმაგრის უბნების დეფორმირებით h_5 .



6. რღვევის უსწორობები – წარმოიქმნება ზედაპირის შრიდან მჭრელი იარაღის გამოსვლის ადგილებში h_6 — l_c



7. ვიბრაციული უსწორობები – ზედაპირზე რკალისებრი ამოგლეჯები

დანართი № 3

ჩარხების მექანიზმების ზოგიერთი ელემენტების და გადაცემების
პირობითი გრაფიკული აღნიშვნები
(გოსტ 2.770)

Figure 10-3

Figure 10-3 shows the relationship between the number of units produced and the total cost of production.

The total cost of production is the sum of the variable cost and the fixed cost.

(Total Cost)

გადაცემები

1. ღია ღვედური გადაცემა ბრტყელი ღვედებით



$$i = n_2/n_1 = d_1/d_2$$

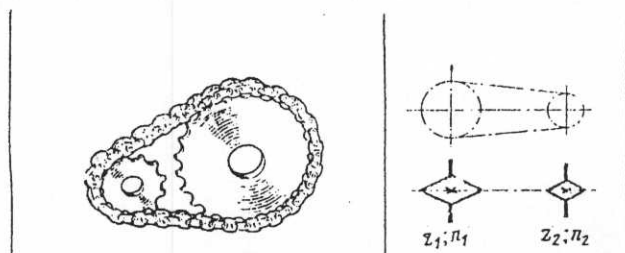
$$n_2 = n_1 \frac{d_1}{d_2}$$

$$\eta = 0,96 \div 0,98$$

დანიშნულება!

ერთი ლილვიდან მნიშვნელოვანი მანძილით დაშორებულ მეორე ლილვზე ბრუნვითი მოძრაობის გადაცემა.

2. ჯაჭვური გადაცემა



$$i = n_2/n_1 = z_1/z_2$$

$$n_2 = n_1 \frac{z_1}{z_2}$$

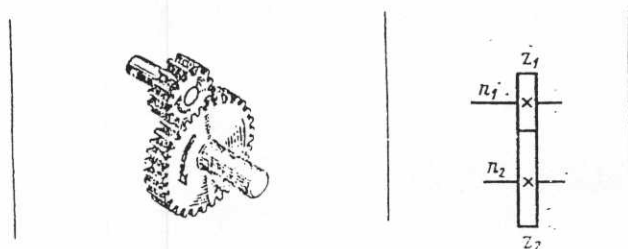
$$\eta = 0,96 - 0,98$$

დანიშნულება!

ერთი ლილვიდან მნიშვნელოვანი მანძილით დაშორებულ მეორე ლილვზე ბრუნვითი მოძრაობის გადაცემა.

3. კბილანური გადაცემა

ა) ცილინდრული



$$i = n_2/n_1 = z_1/z_2$$

$$n_2 = n_1 \frac{z_1}{z_2}$$

$$\eta = 0,92 \div 0,98$$

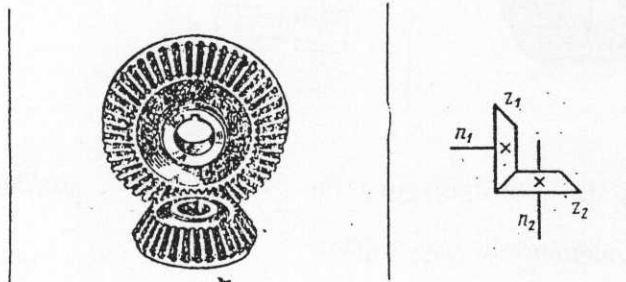
შენიშვნა

- ინდექსი 1 აღნიშნავს გადაცემის წამყვან რგოლს, ხოლო 2 კი ამყოლს;
- გადაცემის ფარდობა - i
- ამყოლი რგოლის ბრუნვის სიხშირე - n_2
- მარგი ქმედების კოეფიციენტი - η
- სელათა რიცხვი - k
- გადაადგილების სიდიდე - l
- გორგოლაჭის წამყვან და ამყოლ შივებთან შეხების რადიუსები R_1 და R_2

დანიშნულება!

ერთი ლილვიდან პარალელურად მდებარე მეორე ლილვზე ბრუნვითი მოძრაობის გადაცემა.

ბ) კონუსური



$$i = n_2/n_1 = z_1/z_2,$$

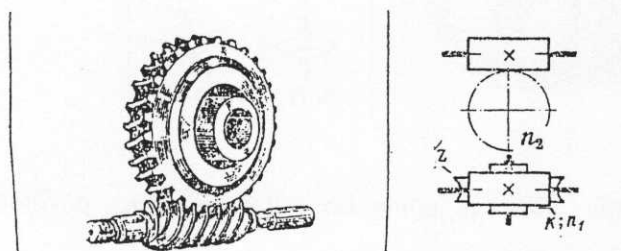
$$n_2 = n_1 \frac{z_1}{z_2},$$

$$\eta = 0,94 \div 0,97$$

დანიშნულება!

ერთი ლილვიდან მეორე გადამკვეთ ლილვზე ბრუნვითი მოძრაობის გადაცემა.

4. ჭია გადაცემა



$$i = n_2/n_1 = k/z,$$

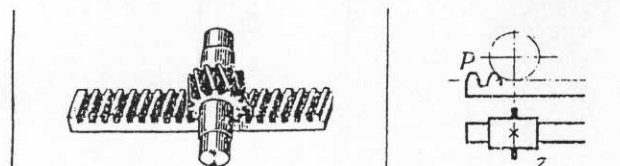
$$n_2 = n_1 \frac{k}{z},$$

$$\eta = 0,50 \div 0,85$$

დანიშნულება!

ერთი ლილვიდან მეორე გადაჯვარედინებულ ლილვზე ბრუნვითი მოძრაობის გადაცემა.

5. კბილანა - ლარტყა გადაცემა

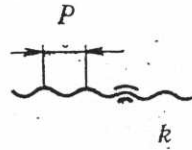
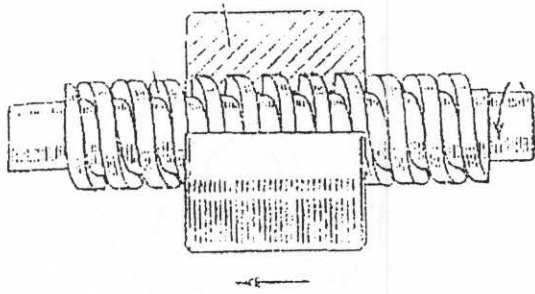


$$l = zP = z\pi m,$$

დანიშნულება!

ბრუნვითი მოძრაობის წინსვლით ან უკუსვლით მოძრაობად გარდაქმნა.

6. ხრახნული გადაცემა



$$l = kP$$

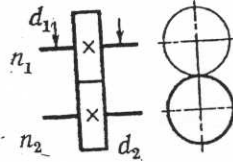
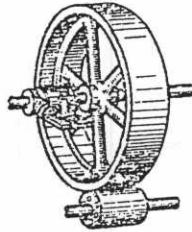
$$\eta = 0,9$$

დანიშნულება!

ბრუნვითი მოძრაობის სწორხაზოვან მოძრაობად გარდაქმნა.

7. ფრიქციული გადაცემა

ა) ცილინდრული გორგოლაჭით



$$i = n_2/n_1 = d_1/d_2$$

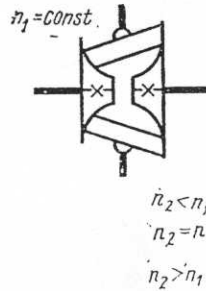
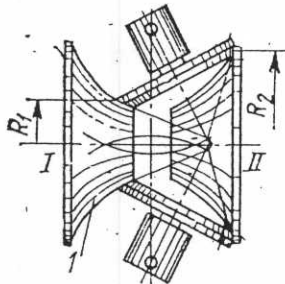
$$n_2 = n_1 \frac{d_1}{d_2}$$

$$\eta \approx 0,95 \div 0,97$$

დანიშნულება!

ერთი ლილვიდან პარალელურად მდებარე მეორე ლილვზე ბრუნვითი მოძრაობის გადაცემა.

ბ) კონუსური გორგოლაჭით



$$R_1 < R_2, \quad i_{\min} = R_1/R_2,$$

$$R_1 = R_2 \quad i = 1,$$

$$R_1 > R_2 \quad i = R_1/R_2,$$

$$n_2 < n_1$$

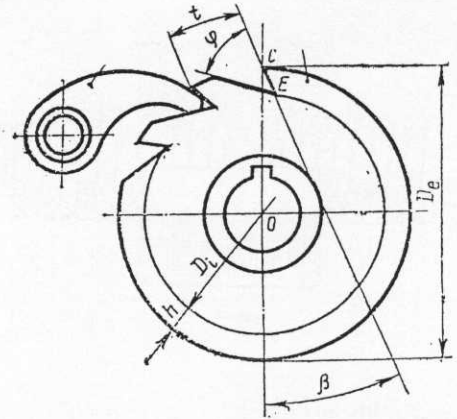
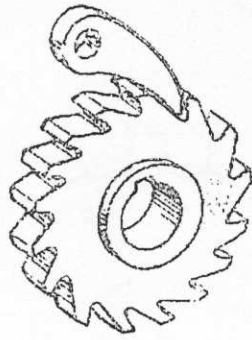
$$n_2 = n_1$$

$$n_2 > n_1$$

დანიშნულება!

ერთი ლილვიდან მეორე ლილვზე ბრუნვითი მოძრაობის გადაცემა.

8. ხრუტუნა მექანიზმი



დანიშნულება!

ლილვის მხოლოდ ერთი მიმართულებით დაბრუნება.

მექანიზმების ელემენტები

1. ლილვი, ღერძი, ღერო

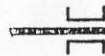
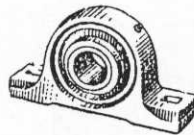


დანიშნულება!

მბრუნავი დეტალების კბილანა თვალის, შკივის, გორგოლაჭების და ა.შ. დამჭერი.

2. საკისარი

ა) სრიალის რადიალური



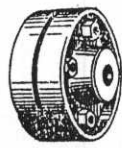
ბ) გორვის რადიალური



დანიშნულება!

მბრუნავი ლილვის ან ღერძის დამჭერი

3. დრეკადი ქურო

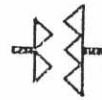
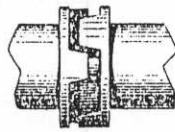


დანიშნულება!

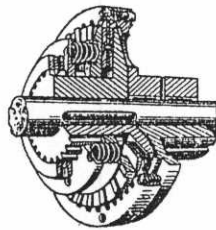
დრეკადი ელემენტებით ლილვების ელასტიკური შეერთება

4. გადასაბმელი ქურო

ა) მუშტა ცალმხრივი



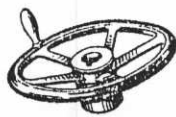
ბ) მცველი



დანიშნულება!

ორი ლილვის შეერთება და გადატვირთვის შემთხვევაში დაზიანებისაგან დაცვა

5. მქნევარა

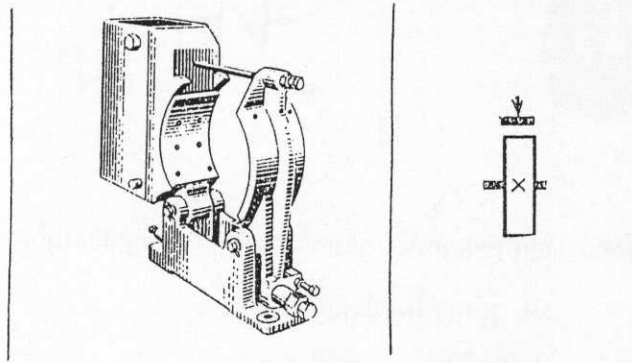


დანიშნულება!

ლილვის ან ხრახნის ხელით დაბრუნება.

27

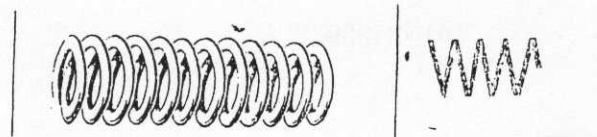
6. ხუნდიანი მუხრუჭი



დანიშნულება!

ლილვის ბრუნვის სიჩქარის შემცირება ან ბრუნვის გაჩერება

7. კუმშვის ცილინდრული ზამბარა



დანიშნულება!

დეტალზე გარკვეული ძალის მიყენება

112

დანართი №4

ხის დასამუშავებელი ჩარხების, მოწყობილობების და მჭრელი
იარაღების საინფორმაციო ვებ-გვერდები:

1. www.kinzo.ru
2. www.stankoagregat.ru
3. www.1012278.ru
4. www.stanki-orient.spb.ru
5. www.profinstrument.ru
6. www.tools-ricambi.ru
7. www.russita.ru
8. www.megatool.ru
9. www.vibromash.com
10. www.mechmash.ru
11. www.usts.com.ua
12. www.dobo.ru
13. www.udg.com.ua
14. www.e-stanki.ru
15. www.toolpro.ru
16. www.pan-faba.ru
17. www.stankodrev.ru
18. www.stankoline.ru
19. www.neobroker.ru
20. www.beaver-stanki.ru
21. www.tehsnab-stanki.ru
22. www.astro-wood.ru
23. www.starcontracts.ru
24. www.oiz.com.ua
25. www.beekeeping.org.ru
26. www.agrafeng.ru
27. www.torg-center.ru
28. www.cnc.mk.ua
29. www.npobars.ru
30. www.kamastan.ru
31. www.vitap.su
32. www.megatool.ru
33. www.tss.ru
34. www.intervesp-stanki.ru
35. www.derevo.dukon.ru
36. www.kami-stanki.ru
37. www.desin.ru
38. www.globaledge.ru
39. www.stankomir.ru
40. www.spindle.ru
41. www.slav-dvor.ru
42. www.scm-ru.ru
43. www.uk.net.ua
44. www.kodosagrgat.ru
45. www.brettex.com.ua
46. www.bakaut-vn.ru
47. www.mdm-techno.ru
48. www.atrade.ru
49. www.gatchina.biz/bobr
50. www.stankoff.ru
51. www.globaledge.spb.ru
52. www.negotiant.ru
53. www.kami-stanki.ru
54. www.slav-drov.com
55. www.brassa.ru
56. www.npobars.ru
57. www.profigag.ru
58. www.derevo.info
59. www.stanki.ru
60. www.en.wikipedia.org
61. www.cofil.it
62. www.varispeed.it
63. www.mechanik.com.ua
64. www.weinigusa.com
65. www.weinig.com
66. www.weinig.de
67. [www.webwood.ru /catalog/](http://www.webwood.ru/catalog/)
68. www.wintersteiger.com
69. www.derevo.agraf.ru
70. www.slav-drov.ru

ლიტერატურა

1. რ. ახვლედიანი, სატყეო-ტექნიკური ტერმინოლოგია (რუსულ-ქართული და ქართულ-რუსული ნაწილები), თბილისი, „საბჭოთა საქართველო“, 1968, 337 გვ.
2. გ. ბერძენიშვილი, ნ. კენჭაძე, ზ. ჩიტიძე, ურთიერთმენაცვლებადობა და ტექნიკური გაზომვები ხის დამუშავებაში. სახელმძღვანელო, წიგნი I, წიგნი II, თბილისი, „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2003, 163 გვ..
3. Б.М.Бугла й, Н.А.Гончаров, Технология изделия из древесины. М., ”Лесная промышленность”, 1985, 408стр.
4. Л.Г.Кутуков, Конструкции и расчет деревообрабатывающего оборудования. М., ”Лесная промышленность”, 1985, 264 стр.
5. А.А.Пижурин, М.С.Розенбит, Основы моделирования и оптимизации процессов деревообработки, М., ”Лесная промышленность”, 1988, 294 стр.
6. А.А.Соловьев, В.И.Коротков, Наладка деревообрабатывающего оборудования, М., ”Высшая школа”, 1987, 320 стр.
7. С.С.Шумега, Технология столярно-мебельного производства, М, .”Лесная промышленность”, 1988, 285 стр.
8. ევროპის ხის დასამუშავებელი მანქანების მწარმოებელთა ასოციაციის ნომენკლატურა EUMABOIS - www.eumabois.com
9. www.spindle.ru - Журнал Шпиндель – интернет-версия специализированного журнала по технологиям деревообработки и мебельного производства.
10. www.webwood.ru – Каталог станков.
11. THE LEITZ LEXICOON. Handbook for Woodworking machine tools. Edition 1.

ს ა რ ჩ ე ვ ი

რა არის EUMABOIS	5
წინასიტყვაობა	6

პირველი კარი

მერქნის საჩარხო დამუშავება და ხის
დასამუშავებელი ჩარხების ელემენტები

თავი I. ძველი ქართული ხის დასამუშავებელი იარაღები და ჩარხები	8
თავი II. ზოგადი ცნობები ხის დასამუშავებელი ჩარხების შესახებ	13
2.1. მერქნის მექანიკური დამუშავების სახეები	13
2.2. ჩარხებზე ჭრის პროცესების კლასიფიკაცია	14
2.3. ჩარხების კლასიფიკაცია	17
2.4. ჩარხებში ჭრის და მიწოდების მოძრაობები	20
2.5. ჩარხებში ფუნქციონალური მექანიზმების სახეები	22
2.6. დეტალის ზედაპირის და ფორმის წარმოქმნის მეთოდები	23
2.7. ჩარხების კინემატიკური სტრუქტურა, კინემატიკური კავშირები და მათი რეალიზაცია	25
2.8. ბაზები და ბაზირების პრინციპები	27
თავი III. ხის დასამუშავებელი ჩარხების ტიპური მექანიზმები და კვანძები	31
3.1. ჭრის მექანიზმები	31
3.2. მიწოდების მექანიზმები	35
3.3. ელექტრო-, ჰიდრო- და პნევმოამძრავები	39
3.4. ნამზადების დასამაგრებელი მექანიზმები	42

მეორე კარი

ხის დასამუშავებელი ჩარხების კონსტრუქციები

თავი IV. სახერხი ჩარხები ზოლური ხერხებით	45
4.1. ჩარჩოხერხები	45
4.2. ბეწვახერხიანი ჩარხები	48
4.3. ლენტახერხიანი ჩარხები	49
თავი V. სახერხი ჩარხები დისკური ხერხებით	52
5.1. ჩარხები მორების დახერხვისათვის	53
5.2. ჩარხები გრძივი დახერხვისათვის	55
5.3. ჩარხები განივი დახერხვისათვის	58
5.4. ჩარხები ფილების და ფარების დახერხვისათვის	60
თავი VI. გრძივ-საფრეზავი ჩარხები	63
6.1. საშალაშინე ჩარხები	63
6.2. სარეისმუსო ჩარხები	65
6.3. ოთხმხრივი სარანდი-სანარიმანდე ჩარხები	70
თავი VII. საფრეზავი ჩარხები	73
7.1. ჩარხები შპინდელის ქვედა განლაგებით	75
7.2. ჩარხები შპინდელის ზედა განლაგებით	77
7.3. პირგადასაღები ჩარხები	79
თავი VIII. კოტასაჭრელი ჩარხები	80
8.1. კოტასაჭრელი ჩარხები ჩარჩოს კოტებისათვის	81
8.2. კოტასაჭრელი ჩარხები ყუთის კოტებისათვის	84
8.3. კოტასაჭრელი ჩარხები კბილა კოტებისათვის	84
თავი IX. საბურღი ჩარხები	85
9.1. ერთშპინდელიანი საბურღი ჩარხები	87
9.2. საბურღ-საფრეზავი (საკილოე) ჩარხები	88
9.3. საბურღ-მისართი ჩარხები	89

თავი X. სატენი ჩარხები	91
10.1. სატენი ჩარხები საფრეზავი ჯაჭვით და ბუდის ფრეზით (სატენით)	92
თავი XI. სახარატო ჩარხები	93
11.1. ცენტრული სახარატო ჩარხები	94
11.2. უცენტრო სამრგვალებელი ჩარხები	96
11.3. შუბლა ჩარხები	96
თავი XII. სახეხი ჩარხები	97
12.1. ვიწროლენტიანი სახეხი ჩარხები	97
12.2. ფართოლენტიანი სახეხი ჩარხები	101
12.3. ცილინდრული და დისკური სახეხი ჩარხები	102
თავი XIII. სხვადასხვა ხის დასამუშავებელი ჩარხები	102
13.1. სალაზერო ჩარხები	102
13.2. დასამუშავებელი ცენტრები და პროგრამული მართვის ჩარხები	104
13.3. კომბინირებული და ნაწიბურსაპირკეთებელი ჩარხები	107

მესამე კარი

საჩარხო დამუშავების სიზუსტე

თავი XIV. დამუშავების სიზუსტე და მისი უზრუნველყოფა	110
14.1. ჩარხის მუშაობის სიზუსტე	110
14.2. ჩარხების გეომეტრიული სიზუსტე	115
14.3. ჩარხზე ნამზადების დამუშავების დეფექტები	116
14.4. ჩარხების სიზუსტის ნორმების შემოწმება	122
14.5. ჩარხების აწყობის მეთოდები	126
14.6. ჩარხების აწყობის სიზუსტე	128

ნახაზები	131
დანართი № 1	189
შესასრულებელი ტექნოლოგიური ოპერაციები, ჩარხები და დამუშავებული ტექნოლოგიური სქემები (ცხრილი 2)	
დანართი №2	207
ჩარხზე ნამზადების დამუშავების მოსალოდნელი დეფექტები ცხრილი 24 და დამუშავებული ზედაპრების უსწორებები	
დანართი №3	213
ჩარხების მექანიზმების ზოგიერთი ელემენტების და გადაცემების პირობითი გრაფიკული აღნიშვნები (გოსტ 2.770)	
დანართი №4	221
ხის დასამუშავებელი ჩარხების, მოწყობილობების და მჭრელი იარაღების საინფორმაციო ვებ-გვერდები	
ლიტერატურა	222

რედაქტორი ლევან ჯანგაბაძე
ტექნიკური რედაქტორი თაკო ალაფიძე
კორექტორი მარიკა ქაშიბაძე
კომპიუტერული უზრუნველყოფა ელისო კიტია

გამომცემლობა: შპს „დანი“, ქ. თბილისი, აკ. წერეთლის გამზ. №112
ტ.: 599 789 003

ფასი სახელშეკრულებო