

ჰიქ. შირხაუშვილი

ს ა ზ ყ ე რ ჯ ა ქ ს ა ტ ი ა

სასწავლო-პედაგოგიური ლიტერატურის
სახელმწიფო გამომცემლობა „ცოდნა“
თბილისი—1960 წელი

ავტორისბან

ქართულ ენაზე სატყეო ტაქსაციის სახელმძღვანელო პირველად 1934 და 1935 წლებში გამოვიდა. ეს წიგნი წარმოადგენდა ცნობილი მეცნიერის მ. ორლოვის სახელმძღვანელოს თარგმანს. მას შეჰდებოდა განვლო საკმაოდ დრო. სატყეო-სატაქსაციო მეცნიერება მრავალი ახალი თეორიული და პრაქტიკული საკითხით შეივსო, სატყეო-სამეურნეო საქმიანობაში მისი როლიც თანდათან გაიზარდა. ამ გარემოებამ გამოიწვია ორიგინალური სახელმძღვანელოს შექმნის საჭიროება.

იმის გამო, რომ სატყეო ტაქსაციის თეორიული კურსის პარალელურად მისი გამოყენებისთვის ყოველთვის საჭიროა სატყეო ტაქსაციის დამხმარე ცხრილების წიგნიც, ჩვენ წინასწარ დავამუშავეთ და გ. ყუფარაძის თანავტორობით 1955 წელს ქართულ ენაზე გამოვაქვეყნეთ „სატყეო-სატაქსაციო ცნობარი“. ეს „ცნობარი“ წინამდებარე სახელმძღვანელოს ორგანულ ნაწილს შეადგენს.

სახელმძღვანელოს შედგენის დროს ფართოდ გამოვიყენეთ რუსულ ენაზე გამოქვეყნებული ანალოგიური და მონათესავე დისციპლინების სახელმძღვანელოები, მეცნიერული ნაშრომები და ცალკეული წერილები, აგრეთვე ზოგიერთი უცხოური წყაროც.

სახელმძღვანელოში საკმაოდ ადგილი დაეთმო ამ დარგში ქართველი მკვლევარების მიერ გაწეულ შრომას.

როგორც ყოველი ახალი წამოწყება, ეს სახელმძღვანელო, ალბათ, სრულყოფილი ვერ იქნება.

ჩვენ კმაყოფილებით მივიღებთ ყველა საყურადღებო მითითებას.

შესავალი

§ 1. ზოგადი ცნებანი სატყეო ტაქსაციის შესახებ

„ტაქსაცია“ უცხო სიტყვაა. თუ მას ბერძნული სიტყვისაგან— „τάξις“—ვაწარმოებთ, მაშინ ქართულად იგი ნიშნავს წესრიგს, მწყობრს; ხოლო თუ იგი წარმოებული იქნება ლათინური სიტყვისაგან „taxo“ ან „taxatio“, მაშინ ტაქსაცია ნიშნავს შეფასებას, ღირებულების განსაზღვრას (თუმცა ამ ლათინურ სიტყვას— „taxo“ ექვსი სხვა მნიშვნელობაც აქვს, როგორც მაგალითად წებება, მოსინჯვა და სხვ.). ამისდა მიხედვით, ბერძნული ძირიდან წარმოების შემთხვევაში სატყეო ტაქსაციის ცნებაში შედის როგორც ტყის მატერიალური შეფასება, ასევე ტყეთმომწყობისა და ტყის მეურნეობის წარმოების ორგანიზაციის და სატყეო ეკონომიკის საფუძვლების განხილვა-შესწავლა. ლათინური ძირისგან წარმოების შემთხვევაში კი სატყეო ტაქსაცია უნდა გვესმოდეს, როგორც ცნება ტყის შეფასებისა. პირველი ცნების შინაარსი საგნის ძირითად ფარგლებს სცილდება, მეორესი კი, პირიქით, მნიშვნელოვნად შეზღუდულია. ცნების მეორე შინაარსს რომ გავყვეთ, სატყეო ტაქსაციას ქართულად ტყის შეფასება უნდა ერქვას, მაგრამ ტყის შეფასება თავისთავად იმ მოძღვრებას ეწოდება, რომელიც ტყის ფულადს შეფასებას აწარმოებს, მაშინ როცა ტყის ტაქსაციის საგანი ტყის ფულადი შეფასების გარდა, სხვა უფრო მნიშვნელოვან საკითხებს მოიცავს.

სატყეო ტაქსაციამ ჩასახვიდან დღევანდლამდე გარკვეული ისტორიული გზა გაიარა. ადრე იგი მარტივი საკითხებით შენოფარგლულ საგანს წარმოადგენდა; შემდეგში, როგორც პრაქტიკული საქმიანობა, ისე მისი თეორიული საფუძვლები თანდათან გაფართოვდა, გაღრმავდა და დღეისთვის იგი სატყეო დისციპლინებს შორის ყველაზე მეტად დამუშავებულ და მეცნიერულად დასაბუთებულ დისციპლინად შეიძლება ჩაითვალოს; აიასთან ერთად მას სასოფლო-სამეურნეო დისციპლინებს შორის ყველაზე ზუსტ დისციპლინად სთვლიან.

ამ საგნის განვითარების სხვადასხვა დროს მას ცალკეული ავტორები სხვადასხვა სახელით იხსენიებდნენ. ასე მაგალითად, სატყეო ტაქსაციას ჯერ „სატყეო მათემატიკა“, ხოლო შემდეგ „გამოყენებითი სტერეომეტრია“ შეარქვეს. ეს გარემოება, ალბათ, იმით იყო გამოწვეული, რომ სატყეო ტაქსაციის მართლაც საქმე აქვს სხვადასხვაგვარ აზომვასა და გამოანგარიშებასთან. მაგრამ შემდეგში ამ სახელწოდებებს თავი დაანებეს, ვინაიდან ვერც ისინი ამოსწურავდნენ სატყეო ტაქსაციის ნამდვილ შინაარსს. მომდევნო ხანებში მას „ხეთმზომელობა“ დაერქვა. ამათ ერთხელ კიდევ სცადეს საგნის სახელწოდება მის შინაარსთან დაეახლოებინათ. მართლაც, სატყეო ტაქსაციას ხშირად საქმე აქვს ხეების აზომვასთან და უამისოდ ბევრი სატაქსაციო საკითხის გადაჭრა შეუძლებელი გახდებოდა, მაგრამ არც ხის ზომვით ამოიწურება სატყეო ტაქსაციის საქმიანობა; მისი საგანი გაცილებით ფართოა. ამიტომ იყო, რომ ეს სახელწოდებაც მალე მიეცა დავიწყებას. უკანასკნელ ხანებში უცხოეთში სატყეო ტაქსაციის ახალ სახელწოდებამ იჩინა თავი, სახელდობრ, „მერქნის მარაგთა განსაზღვრა“. მაგრამ ეს სახელწოდებაც, ვფიქრობთ, მალე დავიწყებას მიეცემა, ვინაიდან იგი შინაარსობლივად სატყეო ტაქსაციის ამოცანების მხოლოდ ერთ ჯგუფს გულისხმობს.

დღეს, ჩვენშიც და სხვაგანაც, უმრავლესობა იმ აზრს იზიარებს, რომ, რაკი შეუძლებელი შეიქნა ისეთი სახელწოდების მონახვა ამ საგნისთვის, რომელიც არსებითად და მთლიანად გამოხატავდა სატყეო ტაქსაციის ცნებას, უმჯობესია და მოსახერხებელიც დარჩეს მისი პირვანდელი სახელი — „სატყეო ტაქსაცია“, რომელიც პირობითად უნდა გამოხატავდეს ამ საგნის მთლიან ცნებას, ამ საგნისა და მისი საქმიანობის დღევანდელი გაგებით. ხომ არის ისეთი მაგალითი, როცა ძველი ტერმინი ახალი გაგებით იხმარება. სიტყვა ბოტანიკა, მაგალითად, წარმოდგება ბერძნული სიტყვისგან „βότανον“, რაც ქართულად სიტყვა სიტყვით „საკვებ ბალახს“ ნიშნავს, მაგრამ ახლა ბოტანიკა გვემის როგორც „მოდღერება მცენარეული სამყაროს შესახებ“ და არა როგორც „მოდღერება საკვები ბალახების შესახებ“ ან „ბალახმცოდნეობა“.

ეს საგანი სხვადასხვა ქვეყანაში სხვადასხვა სახელწოდებით არის ცნობილი. ქართულად მას „სატყეო ტაქსაცია“, ხოლო რუსულად „лесная таксация“ ჰქვია, ანალოგიურად გერმანულად „Forsttaxation“-ს უწოდებენ, თუმცა მათ მეორე სახელი — „Holzmesskunde“-ც მოეპოვებათ, ფრანგულად „Dendrometrie“-ს, ხოლო ინგლისურად „Forestmensuration“-ს უწოდებენ. უკანასკნელ ხანებში, როგორც

ზემოთაც გვექონდა აღნიშნული, გერმანელები ხშირად ორ ძველ სახელთან ერთად მესამესაც „Holzmasserennitlung“, ე. ი. „მერკნის მარაგთა განსაზღვრასაც“ ხმარობენ.

ეს სხვადასხვაგვარად გამოთქმული სიტყვა საბოლოო ანგარიშში ერთსა და იმავე შინაარსს მოიცავს. ამ შინაარსის მიხედვით სახელწოდების დედააზრი იმაში გამოიხატება, რომ სატყეო ტაქსაციის ობიექტს ხე ან კორომი წარმოადგენს ცალკეულად ან მთლიანობაში, ნაწილებად ან ერთიანად, სტატიკურ ან დინამიკურ მდგომარეობაში, მოკრილი თუ მოუტყრელი სახით და სხვა. ამ ობიექტის შესწავლა ძირითადად აზომვითა და გამოანგარიშებით წარმოებს და სატყეო ტაქსაციის საგანს სწორედ ამ აზომვისა და გამოანგარიშების თეორიისა და პრაქტიკის განხილვა წარმოადგენს. ამასთან ერთად. სატყეო ტაქსაცია ტყის ცალკეულ სიდიდეთა აღრიცხვის მეთოდებსაც სწავლობს, ვინაიდან სატყეო მეურნეობას სჭირდება არა მარტო იმ პროდუქტების აღრიცხვა, რომელსაც ტყე იძლევა, არამედ იმ დადებით უწონადი ღირებულების ცოდნაც, რომელიც შესაძლებელია მოგვეცეს ტყემ მასზე ამა თუ იმ სახეს ზემოქმედების შედეგად.

საერთოდ, აღრიცხვის საქმე რთულ საქმეს არ წარმოადგენს და შესაძლებელია სახალხო მეურნეობის უმრავლეს დარგში სპეციალური მეთოდის შემუშავება არც იყოს საჭირო, მაგრამ სატყეო-სატაქსაციო აღრიცხვა, თავისი ობიექტის მნიშვნელოვანი სირთულისა და თავისებურების გამო, გარკვეული და სხვა დარგებისგან განსხვავებული მეთოდის შემუშავებას მოითხოვს.

საკმარისია გავიხსენოთ, მაგალითად, რომ სატყეო ტაქსაციას, ერთი მხრით, საქმე აქვს ისეთ მარტივ ობიექტთან, როგორიცაა: მორი, ლატანი, სარი; მათი აღრიცხვა, როცა ისინი მოკრილებია და მხოლოდ მათი დღევანდელი ზომები გვაინტერესებს, არავითარ სიძნელეს არ წარმოადგენს; მეორე მხრით, სატყეო ტაქსაციას შეიძლება საქმე ჰქონდეს ისეთ რთულ ობიექტთან, როგორიცაა კორომი ან ტყის გაშლილი მასივი და მათი აღრიცხვა ჩვენ გვაინტერესებდეს არა მარტო მათი დღევანდელი მდგომარეობის მიხედვით, არამედ დინამიკობაში—მათი წარსულისა და მომავლის მაჩვენებლების მიხედვით. აქ, უბრალო აღრიცხვით მიზანს ვერ მივალწევთ. ასეთ შემთხვევაში აუცილებელია რთულ აზომვათა და გამოანგარიშებათა დაკვირვებით ჩატარება, მოცემულობათა რთული ანალიზი, ვინაიდან ჩვენ მხოლოდ ხალასი რაოდენობითი ცვლილებებით როდი ვკმაყოფილდებით, ჩვენ გვაინტერესებს რაოდენობრივი-

ცვლილებების კავშირი ხარისხობრივ მაჩვენებლების ცვლილებებთან, ხის ან კორომის ზრდის მსვლელობის ხასიათი და იმ კანონზომიერების გამოვლინება, რომელსაც ამა თუ იმ ჯიშის კორომი ექვემდებარება. აქ, მკვლარი, მორიისაგან განსხვავებით, თავს იჩენს სახეობის ბიოლოგია და ეკოლოგიური გარემო.

მაშასადამე, სატყეო ტაქსაციაში, მარტივ თუ რთულ ელემენტთა რაოდენობრივი აღრიცხვის გარდა, რომელიც მის ერთ-ერთ მთავარ საქმიანობას წარმოადგენს, რაოდენობრივ თანაფარდობათა შესწავლის საფუძველზე უნდა დაადგინოს ხისა და კორომის ზრდისა და განვითარების კანონები გარკვეულ საარსებო პირობებში და „უნდა მისცეს ამ კანონებს ნათელი, მარტივი და გარკვეული მათემატიკური გამოხატულება.“ სწორედ ამის გამოა, რომ სატყეო-სატაქსაციო მეთოდები ზუსტ და ობიექტურ მეთოდებად ითვლება და მისი მართებულად გამოყენება წმინდა მეტყეობითი საკითხებისთვისაც, მრავალ შესანიშნავ შედეგს გვაძლევს. მაგალითად, ნიადაგის გავლენის შესწავლა ამა თუ იმ სახეობის ზრდის თავისებურებაზე, მოვლითი ქრების ეფექტურობა ამა თუ იმ სახეობის კორომში გარკვეული საარსებო პირობების დროს, კორომის აღნაგობის დამუშავება, ხეების დაავადებათა წარმოშობისა და გავრცელების ხასიათის გამოვლინება, მავნებლების მოქმედების შედეგების დადგენა, კორომის წარმოშობისა და დასახლენის ისტორიის შესწავლა ღია ან ნახანძრალ ადგილებზე და სხვა,— ყველაზე ზუსტად და ობიექტურად სწორედ სატაქსაციო მეთოდებითაა შესაძლებელი. ალბათ ამით იყო გამოწვეული ის, რომ მ. ორლოვის მიერ მისი წიგნის („სატყეო ტაქსაცია“—1934) პირველ გვერდზე გალილეის ცნობილი ციტატი იყო მოყვანილი: „გაზომე ყოველივე რაც იზომება და გასაზომად გაჰხადე რაც ჯერ ვერ იზომება“—ეს ფრაზა მეთოდის ობიექტურობასა და სიზუსტეზე მიგვიჩვენებს.

სატყეო ტაქსაცია, სატყეო მეურნეობის შესახები საერთო მოძღვრების ერთ-ერთი მთავარი ნაწილია, რომლის ამოცანას შეადგენს ხისა და კორომის სატყეო-სატაქსაციო მაჩვენებლების (ან ნიშნების) შესწავლა, როგორც სტატიკურ, ისე დინამიკურ მდგომარეობაში ტყის რაოდენობრივი ან ხარისხობრივი შეფასებისთვის. ამიტომ სატყეო ტაქსაცია ორი ძირითადი მიმართულებით უნდა ეწეოდეს თავის მუშაობას. ერთი მხრით იგი უნდა ცდილობდეს უზრუნველჰყოს სატყეო მეურნეობის პრაქტიკული მოთხოვნილებანი, მეორე მხრით ამ მეურნეობის პრაქტიკულ საქმიანობას უნდა გამლუნახოს თეორიული საფუძველი. როგორც ვხედავთ პირველ შემთხვევაში

საქირო იქნება გამარტივებული მეთოდების დადგენა, იაფი, დროის დამზოვი და იოლად შესასრულებელი ხერხების შემუშავება, რომლის დროს შეიძლება დავთმოდ მიღებულ შედეგთა სიზუსტის მაღალი ხარისხი კონკრეტულ საკითხებთან და პირობებთან დაკავშირებით; სამაგიეროდ, მეორე შემთხვევაში სატყეო ტაქსაციამ სატყეო მეურნეობის თეორიას უნდა მისცეს ზუსტი მეთოდები და თუ საქიროა რთული და ძვირფასი ხერხები იმ საგანთა და მოვლენათა მეცნიერულად შესასწავლად, რომელნიც სატყეო ტაქსაციის ობიექტებად ითვლება. აქ სიზუსტის ძიებაში ჩვენ არ უნდა მოვერიდოდ სირთულესა და სიძნელეს, ისევე როგორც დროსა და ხარჯებს.

თეორიის განვითარებამ, ერთი მხრით, ფუძე უნდა გაუმაგროს პრაქტიკულ ღონისძიებებს, ხოლო, მეორე მხრით, ბიძგი მისცეს და წინსვლის ახალ-ახალი გზები გამოუხაზოს მას. ეს ორი მიმართულება სატყეო ტაქსაციისა, მართალია, სხვადასხვა მიზნებითაა გამოწვეული, მაგრამ საბოლოო ანგარიშში ისინი განუწყვეტელ კავშირსა და ურთიერთობაში იმყოფებიან ერთმანეთთან და ერთი საბოლოო მიზნისკენ მიისწრაფიან—სრულყოფისაკენ წარმართონ სატყეო მეურნეობის საერთო მოძღვრება.

§ 2. საბჭოთა ტაქსაციის მიზანი და ამოცანები

საბჭოთა კავშირის ტყის ფონდი მილიარდ ჰა-ს აჭარბებს და იგი დედამიწის ზურგის ტყეების ერთ მესამედს აღემატება. ამ ფონდის უდიდესი ნაწილი (90%-მდე) საექსპლოატაციო-სამრეწველო ტყეებს შეადგენს. ამ ტყეების მონაწილეობა სახალხო მეურნეობის სხვადასხვა დარგში მეტად მნიშვნელოვანია. ეს ფონდი სატყეო მეურნეობისა და სატყეო მრეწველობის უშუალო ობიექტია.

ყოველივე ამის გამო, როგორც თვით სატყეო მეურნეობისა და სატყეო მრეწველობის, ისე მათთან დაკავშირებულ სახალხო მეურნეობის სხვა დარგების ორგანიზაციისა და დაგეგმვისთვის ამ სატყეო ფონდის ცნობაში მოყვანა, ხოლო შემდეგ მისი სისტემატური აღრიცხვა, აუცილებელ საქიროებას წარმოადგენს.

სატყეო ფონდის აღრიცხვა სატყეო ტაქსაციის საქმეა. ტყის ტაქსაცია აწარმოებს, როგორც ტყის ფონდის ცალკეული მოზრდილი ფართობების, ასევე ცალკეული სატყეო მეურნეობის ტყის ფონდის აღრიცხვასაც.

გვემინი სახელმწიფოებრივი მეურნეობის პირობებში სატყეო ტაქსაციას უდიდესი როლი ენიჭება. თვით სატყეო მეურნეობის

ორგანიზაციისთვის ტყეების ცნობაში მოყვანა აუცილებელი ხდება. ეს საქმიანობა პირველ რიგში მიზნად ისახავს ცალკეული თანაგვარი სატყეო ნაკვეთების (უბნების) ფართობების სიდიდის დადგენას და მათს გაადგილებას სივრცეში, ხოლო მეორე რიგში ყოველი ცალკეული სატყეო უბნის არსის შესწავლას, სახელდობრ, ამ უბნის კატეგორიის დადგენას, და თუ ეს უბანი ტყით დაფარულია, მაშინ ამ კორომის ყველა საკირო სატაქსაციო მაჩვენებლის, მათ შორის— შემადგენლობის, სიხშირის, ხნოვანების, ბონიტეტის, საქონლიანობის კლასის, მარაგისა და საერთოდ მისი ხარისხობრივი მდგომარეობის განსაზღვრას.

ცნობაში მოყვანა და მეურნეობის ორგანიზაცია სხვა დანიშნულების ტყეებსაც არანაკლებ სჭირდება.

სატყეო ტაქსაცია, სატყეო-სამეურნეო დახასიათებასთან ერთად, ყოველ ცალკეულ სატყეო უბანზე იძლევა ტყეების სამრეწველო შეფასებასაც. ასეთი შეფასება ემყარება სატყეო მრეწველობის მიზნობრივ მოთხოვნილებებს. ნერქნის მარაგებისა და სამრეწველო სორტიმენტების გამორკვევასთან ერთად, ტაქსაცია ტყის საარსებო და საექსპლოატაციო პირობებსაც სწავლობს. მან განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიაქციოს აგრეთვე ტყის ნიადაგდაცვით, წყალშემნახველ თვისებებს და, ამათთან დაკავშირებით, ტყის მნიშვნელობას მისი მომიჯნავე და დაშორებული რაიონების სოფლის მეურნეობის სხვადასხვა დარგის მიმართ.

ტაქსაციამ ცალკეული სატყეო მეურნეობის ფონდის შესწავლით უნდა შესძლოს მთელი ჩვენი ქვეყნის ტყის ფონდის ცნობაში მოყვანა, დახასიათება და ამ მასალის დამუშავება. ამგვარად დამუშავებული მასალა, შემდგომში, საფუძვლად უნდა დაედოს ხე-ტყის ნედლეულის ბაზების გამორკვევას, ტყის ექსპლოატაციის გეგმის შედგენას და სატყეო-სამეურნეო ღონისძიებათა პერსპექტიული გეგმის შემუშავებას ხანგრძლივი ვადით.

ყველა სახის სატყეო-სამეურნეო თუ სატყეო-საექსპლოატაციო საქმიანობისთვის, როგორცაა, მაგალითად, საექსპლოატაციო უბნებისა და ტყეკაფების გამოყოფა მთავარი სარგებლობის კრის ამა თუ იმ სისტემით ჩასატარებლად, ტყის მოვლითი ჯრების განხორციელება, ტყის აღდგენითი ღონისძიებების დასახვა გამეჩხერებულ კორომებში, ჯაგნარების რეკონსტრუქცია სრულფასოვანი კორომების მისაღებად, კრაგაელი ტყეკაფების, ნახანძრალებისა თუ სხვა სახის სატყეო, მაგრამ ტყითდაუფარავი უბნების დარგვითა თუ დათესვით გატყვიანება, დაქაობებული ტყითდაფარული თუ

ტყითდაუფარავე სატყეო ფართობების მელიორაცია, ტყის წარმადობის გაზრდა და მრავალი სხვა სატყეო სამეურნეო ღონისძიებათა დასახვა, — ტაქსაციის მასალების საფუძველზე უნდა ჩატარდეს. ამ მასალათა შორის სატაქსაციო აღწერას, სანიმუშო ფართობის ცნობებსა და სამოდელო ხეების ანალიზის მონაცემებს სატყეო კორომთა რუკებთან ერთად, ძირეული მასალის როლი ენიჭება. ამ ძირეულ მასალაზე შენდება ცალკეული მეურნეობისათუ მათი კომპლექსის ტყის მეურნეობის ორგანიზაციის გეგმები, რომელნიც შემდეგში საფუძვლად ედება არა მარტო სატყეო-სამეურნეო და სატყეო-სამრეწველო დარგების სახელმწიფო მასშტაბით დაგეგმვას, არამედ სახალხო მეურნეობის იმ დარგების დაგეგმვასაც, რომელნიც მათთან გარკვეულ ურთიერთკავშირში არიან.

ძირეული სატაქსაციო მასალა საფუძვლად ედება სატყეო მრეწველობის არსებული ფაბრიკა-ქარხნების რეკონსტრუქციასა თუ ახალი ასეთი ქარხნების დაარსების ეკონომიურ დასაბუთებას, ტყის დამამზადებელი ბაზების გაადგილებას, მთავარი თუ შუალედი საარგებლობის კრის სისტემის შერჩევას, ტყის ექსპლოატაციის ხასიათის, ინტენსიურობისა და ხანგრძლიობის გამორკვევას, სატრანსპორტო გზების შერჩევასა და მათს მოწესრიგებას, ხე-ტყის დამზადების პირობების შესწავლასა და მისი მეთოდების გამომუშავებას.

სატყეო ფონდი შედგება, როგორც სატყეო ისე არასატყეო ფართობებისგან. სატყეო ფართობში იგულისხნება ტყითდაფარული (ბუნებრივი წარმოშობის კორომები, კულტურები) და ისეთი ტყითდაუფარავე (მეჩხრები, ნახანძრალეები, გაუტყიანებელი ტყეკაფები, ველობები) ფართობები, რომელნიც ახლო მომავალში განკუთვნილი არიან გატყიანებისთვის. არასატყეო ფართობებში კი იგულისხმება ისეთი ფართობები, რომელნიც ახლო მომავლისთვის არ არიან გათვალისწინებული გატყიანებისთვის; ასეთებია — სახმარები (სახნავსათესი. სათიბი, საძოვარი, წყლები), განსაკუთრებული დანიშნულების ფართობები (გზები და სირონები, საკარმიდამო ნაკვეთები, სანერგეები და მისთანანი) და გამოუყენებელი ფართობები (ქაობები, ქვიშები, ხევ-ხრანები და ციცაბოები).

სატყეო ტაქსაციის უშუალო ამოცანას შეადგენს მთელი ამ სატყეო ფონდის ინვენტარიზაცია და მისი დანაწილება მიწის მითითებულ კატეგორიებად. საამისოდ საჭიროა პირველ რიგში საინვენტარიზაციო ფონდის დანაწილება სამეურნეო და ტექნიკური მოსაზრებებით, ხოლო შემდეგ ტყის ფონდის აღრიცხვა და მისი

სათანადო მეთოდებით შესწავლა. ტყის ფონდის საფუძვლიან აღრიცხვა-შესწავლას გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს სატყეო მეურნეობის სწორი დაგეგმვისთვის, ვინაიდან იგი იძლევა სატყეო ფონდის მთლიან რაოდენობრივსა და თვისობრივ მონაცემებს.

ტყის ტაქსაციის დაწყების წინ სატყეო მეურნეობის მთელი ტერიტორია იყოფა კვარტალებად. რომლებშიც, პირველ რიგში, სატყეო ფართობი უნდა გაიმიჯნოს არასატყეო ფართობისგან; მათში კი უნდა ჩატარდეს ამ ფართობების დანაწილება იქ სახით, როგორც ეს ზემოთ იყო მითითებული ცალკეული მსხვილი კატეგორიისთვის.

ტყის ტაქსაციის პროცესში ადგილზე ტარდება ყოველი ცალკე გამოყოფილი მიწის კატეგორიის (უბნის) ინვენტარიზაცია სათანადო წესით. ამ სამუშაოს ასრულებენ ტოპოგრაფები და ტაქსატორები. საბოლოოდ, დაგროვილი სავსე ტოპოგრაფიული და სატაქსაციო მასალა კამერულად მუშავდება და თავს იყრის—პირველი—ტოპოგრაფიული მასალის დეტალურად დამუშავებული პლანშეტების, ხოლო მეორე—საინვენტარიზაციო დოკუმენტების—სატაქსაციო აღწერის, სანიმუშო ფართობებისა და საანალიზო ხეების, ხნოვანების კლასების, ბონიტეტების, სიხშირეებისა და მარაგების უწყისების სახით, რამაც მთლიანი სურათი უნდა მოგვცეს ინვენტარიზებული სატყეო ფონდის შესახებ.

ეს მასალა, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, საბოლოოდ გვაძლევს ცნობას კორომთა თუ მიწის სხვა კატეგორიების ტერიტორიული გაადგილების შესახებ; იგი გვიხასიათებს სატყეო ფონდის ცალკეულ ელემენტს და ყოველი მათგანის შესახებ გარკვეულ ღონისძიების დასახვას მოითხოვს; იგი იძლევა ტყის ფონდის როგორც მთლიან, ისე დიფერენციალურ მნიშვნელობას, როგორც სატყეო-სამეურნეო და სატყეო-სამრეწველო საქმიანობის, ისე სახალხო მეურნეობის სხვა, მასთან დაკავშირებული დარგების მიხედვით; იგი არკვევს მერქნის მარაგის ოდენობასა და საქონლიანობის ხარისხს და ამგვარად წარმოადგენს იმ ძირითად საფუძველს, რომელზეც შენდება ყველა გაანგარიშებანი მოცემული სატყეო მეურნეობის საქმიანობის შესახებ ათწლიანი სარევიზიო პერიოდის მანძილზე მაინც.

ტყის ტაქსაცია ტყეების ყოველმხრივ აღრიცხვასა და შესწავლას ეწევა. ერთი მხრით სატყეო მეურნეობის პრაქტიკას იგი აძლევს ხე-ტყის ნედლეული რესურსების გამოვლინების, დამზადებული ხე-ტყის მოცულობებისა და მარაგების განსაზღვრის, კორომების აღწერა-შეფასების, მათი ზრდა-განვითარების ხასიათის გა-

მორკვევისა და სხვათა განსაზღვრის მეთოდებს, ხოლო მეორე მხრით, იგი ყოველი ცალკეული შემთხვევისთვის ამ მეთოდების თეორიული საფუძვლების ძიებას ეწევა.

ტყის ტაქსაცია ერთ-ერთი ძირითადი საგანია სატყეო-მეურნეობის დისციპლინებს შორის და იგი ტექნიკური ბაზაა ყველა სატყეო დისციპლინებისა, ხოლო ტყეთმომწყობისა და სატყეო მეურნეობის საორგანიზაციო სამუშაოებისთვის იგი მთავარ დასაყრდენს წარმოადგენს.

საბჭოთა კავშირში ამჟამად სატყეო-სატაქსაციო სამუშაოები უმნიშვნელოვანეს ღონისძიებადაა მიჩნეული და იგი ერთიანი გეგმითა და ერთიანი სახელმწიფოებრივი სისტემით ხორციელდება.

საბჭოთა კავშირში ტყეების ნაციონალიზაციამ უდიდესი შესაძლებლობანი წარმოშვა სატყეო მეურნეობის სწორი ორგანიზაციისთვის. მან ფართო ასპარეზი გაუშალა ტყეთმომწყობის საქმეს და ტყეების აგეგმვის ტექნიკაში ძირითადი ცვლილებებიც გამოიწვია; ამან გავლენა მოახდინა სატყეო-სატაქსაციო სამუშაოებზე.

ამჟამად საბჭოთა კავშირის უმეტეს ნაწილში სატყეო აგეგმვისა და ტყის ტაქსაციის დროს ჰაეროფოტოაგეგმვასა და ტყის ტაქსაცია ავიაციის გამოყენებით აწარმოებენ. ეს გარემოება ამარტივებს და აჩქარებს სატყეო-სატაქსაციო სამუშაოებს, რაც მეტად საჭიროა საბჭოთა კავშირის უზარმაზარი ტყითღაფარული ტერიტორიის დროზე ასაგეგმად, ტყეების ცნობაში მოსაყვანად და აგრეთვე ტყეთმომწყობის რევიზიის სამუშაოების ჩასატარებლად უცხოეთში, სადაც ცოტად თუ ბევრად კიდევ არსებობს კერძო მფლობელთა ტყეები, ამ მასშტაბითა და მეთოდებით მუშაობა შეუძლებელიცაა და უპიზნოც. ტყია კერძო მფლობელთათვის, მათი ტყეების დაქუცმაცეაულობისა და გაფანტულობის გამო სახელმწიფო ტყის მასივებს შორის, ხელსაყრელი არაა ასეთი ტექნიკის გამოყენება და ამიტომ მათ ტყეებში, როგორც წესი, ასეთი სამუშაოები არცა ტარდება.

რევოლუციამდელი რუსეთის კერძო ტყეთმფლობელობის ისტორიის შესწავლა გვიჩვენებს—სწერს ნ. ანუჩინი—რომ ტყეთმფლობელნი უფრო ხშირად სატაქსაციო სამუშაოებს ატარებდნენ მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როცა საჭირო იყო ტყის გაყიდვა ან მისი ზანკში დაგირაფება. ტყის კრის ნებათთვის მიღებისთვის ტყეთმფლობელნი მოვალენი იყვნენ მოეხდინათ მისი ტაქსაცია. კერძო ტყეთმფლობელობის დროს ტყის ტაქსაცია მისი განადგურების პირველ ნაბიჯს წარმოადგენდა“.

§ 3. სატყეო ტაქსაციის მეთოდები

ცნობილია, რომ ტყე მეტად რთულ ცენოზს წარმოადგენს. აქ ჩვენ საქმე გვაქვს არა ხეთა მექანიკურ თავყრასთან, არამედ ნაირგვარ ცოცხალ ორგანიზმთა მეტად რთულ ერთობლიობასთან. მისი შემადგენელი კომპონენტები—ხე და ბუჩქი. ბალახი და ხავსი, სოკო და მღიერი, მრავალი უმარტივესი მცენარეული ორგანიზმი და ცხოველთა სამყარო განუწყვეტელ ურთიერთგავლენას განიცდიან. მაგრამ ეს კიდევ ცოტაა; ურთიერთგავლენასთან ერთად ისინი მუდმივ კავშირში არიან გარემოსთან—ატმოსფერულ მოვლენებთან, ნიადაგთან და თუ ერთი მხრით ისინი მათს გავლენას ექვემდებარებიან, მეორე მხრით თვითონაც ახდენენ მათზე გარკვეულ გავლენას.

ამისდა მიხედვით, ადვილი წარმოსადგენია ტყის, როგორც ბიოცენოზის ნიშანდობლივ მაჩვენებელთა განვითარებისა და მრავალფეროვან ცვლილებათა ის დაუსრულებელი პროცესი, რომელიც განახლებებისა და მოძველების, წარმოშობისა და მოსპობის განუწყვეტელ მოძრაობასა ჰქმნის. ეს მოვლენა მკაფიოდ ჩანს ნახანძრალეზზე ან სივთა სახის თავისუფალ ადგილებზე ტყის დასახლების პროცესში. არა ნაკლებ მკაფიოდ მოჩანს იგი ნორჩი ტყის ზრდა-განვითარების პროცესში. ამ პროცესში ბუნებრივად მიმდინარეობს რიგი ცვლილებებისა, რომელიც უბრალო დაკვირვებითაც შეიძლება იყოს შენიშნული და აღნუსხული. ასეთებია სახეობათა ცვლა კორომში, ბალახეული საფარის სახეობრივი შემადგენლობის, აგრეთვე მათი რაოდენობისა და გავრცელებულობის სიხშირისა და ყველა სხვა სატაქსაციო მაჩვენებლის ცვლილებები; ამის შედეგად იცვლება თვით კორომის წარბადობა, იცვლება ნიადაგის თვისებები, მისი ბიოქიმიური პროცესები, ჰაერის ცალკეული ელემენტის მაჩვენებელი და სხვა. ამ პროცესის ზოგადი სურათი კარგადაა მოცემული კორომთა ზრდის მსვლელობის ცხრილებში. აქ მკაფიოდ მოჩანს არა მარტო ეს ცვლილებები, არამედ ია კანონზომიერებაც, რომელსაც ცვლილებათა ეს პროცესი ემორჩილება. ამ ცხრილებში მკაფიოდ მოჩანს კორომის მარაგის განუწყვეტელი მატების პროცესი, აგრეთვე ხეთა რიცხვის ნნიშვნელოვანი კლების პროცესი კორომის ზრდის მსვლელობის დროს.

სატყეო ტაქსაციის დებულებათა სწორი კონცეფცია, მატერიალისტურ დიალექტიკას უნდა ემყარებოდეს. ჩვენში სხვაგვარი მეთოდოლოგია ამ მოძღვრებას არც შეიძლება ჰქონდეს. მხოლოდ მატერიალისტური დიალექტიკის მეთოდის მომარჯვებით შეიძლება ჩა-

წვდეს ადამიანი და ამოხსნას ბუნების მოვლენათა იმ რთული კომპლექსის არსი, რომელიც ტყეს, როგორც რთულსა და ნაირფეროვან ცენოზს, ახასიათებს.

ამგვარად, დიალექტიკური მეთოდი ტაქსაციაში გამოყენებულ უნდა იქნეს საკვლევ-სამეცნიერო სატაქსაციო გამოკვლევათა და თეორიულ განზოგადოებათა დროს.

ამასთან ერთად, როგორც ნ. ანუჩინიცი (1952) აღნიშნავს, ტაქსაციას თავისი სპეციალური მეთოდიკაც სჭირია. ეს გარემოება გამომდინარეობს ამ დისციპლინის თავისებურობიდან. კერძოდ, სატყეო ტაქსაციაში ფართოდ იყენებენ ალბათობის თეორიასა და ვარიაციულ სტატისტიკას. ეს საჭირო ხდება სიმრავლეთა კანონებისა და თვისებათა შესწავლისთვის.

სატყეო ტაქსაციას ხშირად უხდება ხეთა ერთობლიობის ან თავყრის (სიძრავლის) შესწავლა ერთი რიცხვით, რომელიც, ამავე დროს, მკვიდრო კავშირში უნდა იყოს ამ ერთობლიობასთან და შესძლოს მისი დახასიათება. ამ ერთობლიობის დამახასიათებელი უმარტივესი ტიპობრივი სიდიდე საშუალო არითმეტიკული იქნება.

ეს მეთოდი ხშირადაა გამოყენებული კორომების ტაქსაციაში ერთი ან რამდენიმე სამოდელო ხით სანიმუშო ფართობის და ერთი ან რამდენიმე სანიმუშო ფართობით თვით კორომის დასახასიათებლად. მაგრამ ამ საშუალო სიდიდეებით საკმაოდ მოზრდილი ერთობლიობის დახასიათების დროს ჩვენს წინ ყოველთვის წამოიჭრება საკითხი იმის შესახებ, თუ რამდენად სწორად უპასუხებს ეს საშუალო მოცემულ ხეთა ერთობლიობის ნამდვილ საშუალოს, ან როგორია ის გადახრები, რომლითაც ჩვენი ერთობლიობის ცალკეული ერთეულები სცილდება ჩვენს საშუალოს, ე. ი. როდის არის ნაძღვილად ტიპობრივი ჩვენს მიერ ნაპოვნი საშუალო სიდიდეები.

ამასთან დაკავშირებით, როცა საკითხი მიდგება ტიპობრივი საშუალოს მონახვაზე აუცილებლად დაგვეკირდება ალბათობის საკითხის გახსენება.

ერთსა და იმავე პირობებში ნაზარდი ერთი და იმავე სახეობის სხვადასხვა ხის, მაგალითად, სიმსხოსი ან სიმაღლის განსხვავება ანალოგიური იქნება რომელიმე საგნის აზომვის აუცილებელი და შემთხვევითი შეცდომისა. ამ შეცდომაზე გავლენა შეიძლება იქონიოს გარემო პირობებმა. ხეების სხვადასხვა სატაქსაციო მაჩვენებლის გადახრის შესწავლა გვიჩვენებს, რომ ამ გადახრათა გამომწვევი ფაქტორი შეიძლება მრავალი იყოს. ალბათობის თეორია ადვილად

ხსნის აზომვების შეცდომათა განაწილების კანონზომიერებას. ეს განაწილება ახასიათებს ნორმალური გასაწილების კანონს, რომელიც ვარიაციული სტატისტიკის მეთოდთა საფუძველს წარმოადგენს.

მათემატიკური სტატისტიკის ერთ-ერთ საფუძველს წარმოადგენს დიდ რიცხვთა კანონი. რომლის მიხედვით, რამდენადაც მეტია დაკვირვების შემთხვევათა რიცხვი, მით მეტია ალბათობა იმის შესახებ, რომ დაკვირვებათა შედეგები უახლოვდება საძიებელი სიდიდის ნამდვილ ინიშენელობას. დიდი რიცხვებით კანონს სატყეო ტაქსაციაში იყენებენ, მაგალითად, სანიმუშო ფართობების შერჩევის, კორომების აღწერისა და სამოდულო ხეების მეთოდით სანიმუშო ფართობის სატაქსაციო მაჩვენებლების დადგენის დროს. ამ შემთხვევაში სამოდულო ხის სატაქსაციო მაჩვენებლებს ავრცელებენ სანიმუშო ფართობზე, ხოლო სანიმუშო ფართობზე გამოანგარიშებულ მაჩვენებლებს უბნის ფართობზე. ამ ანოცანათა გადაწყვეტა ადვილდება ვარიაციული სტატისტიკის გამოყენებით. სატაქსაციო მაჩვენებელთა შორის თანაფართობის შეფასებისთვის სარგებლობენ აგრეთვე კორელაციის თეორიითაც.

სატყეო ტაქსაციის თეორიისა და პრაქტიკის განვითარების ისტორიის შესწავლა გვიჩვენებს, რომ მერკნის მარაგის ოდენობის განსაზღვრის ხერხებით ისევე როგორც იმ ელემენტების აღრიცხვია ხერხებით, რომელიც ამ ოდენობებსა და მათ ცვალებადობებს ახასიათებს, დაინტერესებულია როგორც სატყეო მეურნეობის პრაქტიკული საქმიანობა, ისე მეტყევეობის თეორია. ამიტომ სატყეო ტაქსაციის მეოროდოლოგიის შერჩევისა და ჩამოყალიბების დროს ორივე ეს მოთხოვნილება მხედველობაში უნდა ვიქონიოთ.

სატყეო ტაქსაციას, როგორც ცნობილია, თითქმის განუწყვეტლივ, საქმე აქვს ნაირგვარ აზომვა-აღრიცხვასა და გამოანგარიშებასთან. ამასთან დაკავშირებით ტაქსაციის თეორიის განვითარების წინა პერიოდში გაბატონებული იყო მათემატიკური მიმართულება და, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, იყო ცდები თვით ამ მოძღვრების სახელწოდების შეცვლისა. ამ პერიოდს ახასიათებს ე. წ. დედუქციური მეთოდით გატაცება, ე. ი. ზოგად ღებულებათა მიხედვით კერძო დასკვნის გამოტანა.

ამ ზეთოდმა თავის დროს საკმაოდ დადებითი როლი შეასრულა. მან დიდი სამსახური გაუწია სატაქსაციო მოძღვრების თეორიის განვითარებას მის პირველ ეტაპზე და მყარი მათემატიკური ფუძე შეუქმნა; თუმცა აშკარაა, რომ მართლაც ამ მეთოდზე დაყრდნობით

სატყეო ტაქსაციას არ შეედლო და ვერც შესდლო ამ საგნის მრავალფეროვანი და რთული ობიექტის დახასიათება და დასაბუთება. ეს ნათელი გახდა მომდევნო პერიოდის მკვლევართათვის და ამიტომ მათ პირი იბრუნეს მასობრივ დაკვირვებათა ანუ ინდუქციური მეთოდისკენ, რომელიც, პირიქით, კერძოდან ზოგადისაკენ მიემართება.

ეს მეთოდი, როგორც მოსალოდნელიც იყო, უფრო შესაფერი და ნაყოფიერი აღმოჩნდა. იგი, როგორც მ. ორლოვი აღნიშნავს, პირველად გამოყენებული იყო XIX საუკუნის 40-იან წლებში ბავარიის მასობრივი ცხოვლების შედგენის დროს. მომდევნო პერიოდში, 80-იანი წლების შემდეგ, სატყეო საცდელი სადგურების დაარსებასთან დაკავშირებით, ამ მეთოდის გამოყენების ასპარეზი უფრო გაფართოვდა სხვა ქვეყნებში და მათ შორის რუსეთშიც.

ამ მეთოდის მიხედვით, პირველ რიგში, საჭიროა ბუნებაში მრავალი დაკვირვების ჩატარება. ეს დაკვირვებანი უნდა შეიცავდნენ ამა თუ იმ სატაქსაციო მაჩვენებლების მონაცემთა დახასიათებას. ეს მასალა შემდეგში უნდა გაანალიზდეს, დანაწილდეს თანაგვარ ჯგუფებად და მათი შემდგომი დეტალური შესწავლის საფუძველზე ჩაპოყალიბდეს შესაფერი დასკვნები. აღნიშნულის შედეგად ადვილდება მოცემული პირობებისა და სახეობისთვის სატაქსაციო ნორმატივების გამომუშავება.

მასობრივ დაკვირვებათა და საშუალო სიდიდეთა მეთოდმა მნიშვნელოვანი როლი ითამაშა სატაქსაციო მოძღვრების თეორიისა და პრაქტიკის გამოყენებაზე. ამ მეთოდის გამოყენებით ჩამოყალიბდა თანათარდობანი სხვადასხვა სატაქსაციო მაჩვენებლებს შორის; გამოიკვია ის კანონზომიერება, რომელიც ხეების მოცულობისა და კორომის მარაგის ცვლილებებს ახასიათებს.

განვითარების თანამედროვე პერიოდში სატყეო ტაქსაცია ამავე მეთოდებს ეყრდნობა. შესასწავლ ობიექტებზე დაკვირვება ბუნებაში ახლაც ცენტრალურ ადგილზე დგას, მაგრამ დღეს ამ საკითხთა შესწავლის შესაძლებლობა და დონე აღარ მოითხოვს მასობრივ დაკვირვებათა მეტად დიდ რაოდენობას.

მრავალრიცხოვან მასობრივ დაკვირვებათა დაგროვების ნაცვლად, ვარიაციული სტატისტიკის მეთოდის მომარჯვებით, დღეს, ძირითადად, არსებულ შესასწავლ მოვლენათა ღრმა ანალიზით კმაყოფილდებიან. ამისდა მიხედვით, ახლა საჭიროა მასალის არა იმდენად საშუალო სიდიდეების დადგენა, რამდენადაც, ანალიზის საფუძველზე, შესაბამისი კლასიფიკაციის ჩატარება; ამან—მთელი მასალა.

ამა თუ იმ ერთი ან რამდენიმე სატაქსაციო მაჩვენებლის მიხედვით ცოტად თუ ბევრად თანაგვარ ჯგუფებად უნდა დაანაწილოს, შექმნას ამ ჯგუფებში შესაბამისი მწკრივები და მონახოს ყოველი ასეთი მწკრივის წევრებს შორის ურთიერთდამოკიდებულების კანონზომიერება. სატაქსაციო მაჩვენებლებს შორის ამგვარი ურთიერთდამოკიდებულება საშუალებას გვაძლევს შემდეგში მათემატიკური ფორმულებით გამოვხატოთ იგი და განზოგადოების საფუძვლად გამოვიყენოთ.

თანამედროვე ტაქსაციაში განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა სატაქსაციო დაკვირვებისა და გამოკვლევის თანამდევი ცდომილების შესწავლას და მიღებულ საშუალო სიდიდეთა და ზოგად დასკვნათა სინამდვილის ხარისხის გამორკვევას. ვარიაციული სტატისტიკის მეთოდი ადვილად ახერხებს ამ ამოცანის გადაჭრასაც.

მრავალ ანაზომთა დამუშავებისთვის სატყეო ტაქსაცია ხშირად მიმართავს მათემატიკურ გაანგარიშებასა და ანალიზს; ამიტომ იგი, მრავალ შემთხვევაში, გრაფიკულ ანაგებთა და მიღებულ მრუდთა შესწავლის დროს, სარგებლობს აგრეთვე ანალიზური გეომეტრიის მეთოდითაც.

თავისი შინაარსით და სწავლების მეთოდოლოგიის გათვალისწინებით სხვადასხვა ავტორი სხვადასხვაგვარად განიხილავს ამ საგანს. უფრო სწორია, როცა ამ საგანს ოთხ ძირითად ნაწილად განიხილავენ. ეს ნაწილები შემდეგია: 1. მოჭრილი ხე-ტყის ანუ ხე-ტყის პროდუქციის ტაქსაცია, 2. ზრდადი ხე-ტყის ტაქსაცია, 3. კორომის ტაქსაცია, 4. მერქნის ნამატის ტაქსაცია.

§ 4. სატყეო ტაქსაციის კავშირი მონათესავე დისციპლინებთან

სატყეო ტაქსაცია მრავალ მონათესავე დისციპლინებთანაა დაკავშირებული. იგი, როგორც გამოყენებითი მეცნიერება მრავალმხრივს ცოდნას მოითხოვს.

პირველ რიგში იგი უშუალო კავშირშია ფიზიკასა და მათემატიკასთან. ამ დისციპლინათა ცალკეული წესი და კანონი სატყეო ტაქსაციის უშუალო საფუძველს წარმოადგენს. ტაქსაციის ფიზიკური ხერხები—ქსილომეტრული, ჰიდროსტატიკური, კუთრი წონისა და სხვა უშუალოდ ფიზიკის ცნობილ კანონებს ემყარება. ხის ღეროს ფორმა (მოყვანილობა, აღნაგობა), მისი ატანწვრილების ხასიათი და მრუდი ფიზიკის კანონებს ემორჩილება.

ხის ღეროს ჩამოყალიბების ხასიათი წესიერ ბრუნვის სხეულებ-

თან აახლოებს მას. ამდენად, სატყეო ტაქსაცია უშუალოდ უკავშირდება სტერეომეტრიას და წესიერ ბრუნვის სხეულების მოცულობათა ფორმულებს საფუძვლად უდებს ზოგადი სატყეო-სატაქსაციო თეორიისა და პრაქტიკისათვის გამოსაყენებელი ფორმულების დამუშავებას. მათემატიკური საფუძვლები უდევს სახის რიცხვისა და ფორმის კოეფიციენტის იდეის წარმოშობასა და სხვა სატაქსაციო მაჩვენებლის განსაზღვრასა და დასაბუთებას. მათემატიკური საფუძვლები უწყვეტი ჯაჭვივით გასდევს სატყეო ტაქსაციას თავიდან ბოლომდე.

ასევე ახლოსაა ტაქსაციასთან ვარიაციული სტატისტიკა. სატყეო ტაქსაციაში მისმა გამოყენებამ მრავალი საკითხი ახლებურად გააშუქა: ხის ზომებისა და ფორმის ცვალებადობის კანონზომიერების საკითხი გაარკვია, სხვადასხვა სატაქსაციო მაჩვენებლებს შორის ურთიერთკავშირი ახსნა და დაასაბუთა, ახალი საფუძველი მისცა დამხმარე სატაქსაციო ცხრილებისა და ნომოგრამების აგებას, გააადვილა ტაქსაციის ამა თუ იმ მეთოდის ვარგისობისა და სიზუსტის ხარისხის შეფასება.

ვინაიდან სატყეო ტაქსაციის ობიექტს ნიადაგის, ჰავისა და მცენარეულ სახეობათა ერთობლიობა წარმოადგენს, იგი უშუალოდაა დაკავშირებული ყველა იმ დისციპლინასთან, რომელიც ამ რთული ობიექტის ცალკეულ ნაწილებსა სწავლობს. ბოტანიკა და მისი სისტემატიკის ნაწილი აუცილებელია სატყეო-სატაქსაციო პრაქტიკისთვის ტყის ცოცხალი საფარისა და საერთოდ ბალახეული მცენარეულობის აღწერა-დახასიათებისთვის. იგი განსაკუთრებით საჭირო ხდება ტყეების ტიპოლოგიურ საფუძველზე მოწყობის დროს.

დენდროლოგია ბოტანიკის სისტემატიკური კურსის შემადგენელი ნაწილია; მან სწორედ სატყეო მეურნეობის განვითარებასთან დაკავშირებით მოიპოვა განსაკუთრებული ყურადღება და ცალკე დისციპლინად გამოიყო. ყველა სატყეო დისციპლინისთვის და კერძოდ, სატყეო ტაქსაციისთვის, დენდროლოგია თავდაპირველ საჭიროებას წარმოადგენს. ტყის აღწერა-დახასიათება და მისი აღრიცხვა სახეობრივი შემადგენლობით იწყება. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ეს გარემოება საქართველოს ტყეებისთვის, რომელთა სახეობრივი შემადგენლობა მდიდარი და ნაირფეროვანია.

ტყეთმცოდნეობას ეკოლოგიის საფუძვლებით სატყეო ტაქსაცია არსებითად უკავშირდება. ცალკეული სახეობის ბიოლოგიური თვისებებისა და მისი ეკოლოგიური გარემოს ცოდნა ტაქსაციას აუცი-

ლებლად ესაჭიროება მოვლენათა სწორი განსჯისა და შესაფერი ღონისძიებების დასახვისთვის. ხისა თუ კორომის ზრდა-განვითარების ბიოლოგიურ კანონებს სატყეო ტაქსაცია სწორედ ტყეთმცოდნეობის მეშვეობით უნდა ეცნობოდეს. ამ კანონების ღრმად ცოდნა ტყის ცხოვრებაში ადამიანის ჩარევას უფრო სასურველ მიმართულებასა და მიზანსწრაფვას მისცემს. ტყეთმცოდნეობა ეკოლოგიის საფუძვლებით სატაქსაციო საქმიანობის ბიოეკოლოგიური ბაზისია.

მეტყვეობა ტყის კულტურებსა და სატყეო მელიორაციასთან ერთად სატყეო ტაქსაციას ესაჭიროება როგორც გამოყენებითი ცოდნა ტყის საორგანიზაციო გეგმის შედგენისთვის შესაფერი დასაბუთებული ღონისძიების მისათითებლად. ასეთებია ტყის მთავარი და შუალედი სარგებლობის კრები, ტყის გაშენება (თესვით თუ დარგვით, ხელოვნურად თუ ბუნებრივად და სხვ.), ტყის აღდგენითი ღონისძიებები, სატყეო სამელიორაციო სამუშაოები და სხვა დაცვითი ღონისძიებანი.

სატყეო ტაქსაციის კავშირი გეოდეზიასთან და ჰაეროფოტოტოპოგრაფიასთან ნათელი გახდება თუ გავითვალისწინებთ, რომ სატყეო ტაქსაცია ტყის მასივის ან მისი ცალკეული ნაწილის ფართობის ტოპოგრაფიულ შესწავლას ეწევა.

ტყის პროდუქტიულობისა და საარსებო პირობების შესაფასებლად, სხვა ფაქტორებთან ერთად, ნიადაგური ხასიათის ფაქტორებიც განიხილება. საარსებო პირობების საერთო შეფასებისთვის სატყეო ტაქსაციას საბონიტეტო სკალა მოეპოვება. მართალია, ეს სკალა, პირველ რიგში, ნიადაგის სიაგვარგეს გამოხატავს, მაგრამ ფარულ ფორმაში მასში ჰაერის ელემენტებიც ღებულობენ მონაწილეობას. ამრიგად, სატყეო ნიადაგმცოდნეობასა და კლიმატოლოგიას უშუალო კავშირი აქვს სატყეო ტაქსაციასთან.

უკანასკნელ ხანებში ჩვენში განსაკუთრებული ყურადღება მიექცა ხე-ტყის პროდუქციის საწარმოო დიფერენციაციასაც, რამაც გამოიწვია სპეციალური სასაქონლო ან სასორტიმენტო ცხრილების დეტალური დამუშავება; ამან კი, თავის მხრივ, დააპირობა სატყეო ტაქსაციის კავშირი სატყეო საქონელმცოდნეობის კურსთან.

მაგრამ მარტო საქონლიანობის გამოვლინება, სტანდარტების დამუშავება და ამასთან დაკავშირებით საექსპლოატაციო ხე-ტყის რაოდენობრივი ანალიზი და შეფასება ამ ხე-ტყის საბოლოო შეფასებას ვერ იძლევა. საჭიროა მისი დეტალური თვისობრივი ანალიზი და შეფასებაც. ამ საკითხთან სატყეო ტაქსაციას მერქანმცოდნე-

ობა, სატყეო ფიტოპათოლოგია და ენტომოლოგია აკავშირებს.

სატყეო ტაქსაციას ყველაზე მჭიდრო კავშირი მაინც ტყეთმოწყობასთან აქვს. „ტყის ტაქსაცია ტყეთმოწყობის სამუშაოთა საფუძველს წარმოადგენს, იგი ერთ-ერთი იმ ძირითად დისციპლინათაგანია, რომელზეც დაყრდნობილია მთელი სატყეო-სამეურნეო ტექნიკის აღნაგობა“; იგი აუცილებელი საჭურველია ტყეთმოწყობის ჩატარებისთვის. მაგრამ ტყეთმოწყობა ტყეების მარტო ცნობაში მოყვანიტ როდი კმაყოფილდება. იგი ამუშავებს სატყეო .საორგანიზაციო, სატყეო-ეკონომიურ, სატყეო-საექსპლოატაციო და სხვა საკითხებს, რაც ამ საგნებს ტყეთმოწყობის მეშვეობით სატყეო ტაქსაციასთან აკავშირებს.

როგორც ჩანს, სატყეო ტაქსაციას თავის საქმიანობაში საკმაოდ რთული და ფართო ურთიერთობა აქვს მონათესავე და მომიჯნავე დისციპლინებთან. ეს ურთიერთობა მოითხოვს მისგან ფრიად მრავალ და ნაირგვარი ხასიათის კონტაქტს ჩამოთვლილ დისციპლინებთან. სწორი, გარკვეული და მჭიდრო კავშირი ამ დისციპლინებთან აპირობებს სატაქსაციო საქმიანობის მაღალ დონეზე ჩატარებას.

§ 5. სატყეო ტაქსაციის პრაქტიკისა და თეორიის განვითარების მოკლე ისტორია. სატყეო-სატაქსაციო ლიტერატურა

როგორც სხვა მრავალ შემთხვევაში, ისე სატყეო ტაქსაციის პრაქტიკული საქმიანობის საწყისი თარიღების ზუსტი გამოკვლევა ძნელია. მისი ფესვები ისტორიის ფენებში იკარგება.

ისეთი მარტივი სატაქსაციო ხერხების აღწერა, როგორც მაგალითად შეშის ზვინებისა და მორების ათვლა-აღრიცხვაა, ან მარაგის დადგენა სანიმუშო ფართობებით, შეიძლება მოინახოს უძველეს სატყეო წიგნებში, რომელნიც დათარიღებულია XVIII საუკუნის პირველი მეოთხედით. ასეთი გამოანგარიშებისთვის მათემატიკას განსაკუთრებული ყურადღება მიექცა ე ტ ე ლ ტ ი ს ნაშრომში, რომელიც 1765 წელს გამოიცა. ამავე საუკუნის მიწურულში ხმარებაში შევიდა შუათანა დიამეტრითა და სიგრძით მოჭრილი ხე-ტყის მოცულობის განსაზღვრის ხერხი, რომლის მიხედვით შედგენილი იყო სპეციალური ცხრილებიც. მართალია, ამ ხანში ტაქსაციის უკვე ცნობილი და მოწონებული ხერხები ქვეყნდებოდა, მაგრამ ისინი, საერთოდ, ჩართული იყო ხოლმე სატყეო წიგნებში, რომლებშიც თავმოყრილი იყო ტყის მეურნეობის ყოველგვარი ცნობები.

სატყეო ტაქსაციის დამოუკიდებელმა ლიტერატურამ მხოლოდ XIX საუკუნეში იჩინა თავი. ეს აღინიშნა 1812 წელს ორი თხზულებით; ისინი მარტოოდენ სატყეო ტაქსაციას ეხებოდნენ. ერთი მათგანი ეკუთვნოდა Hossfeld-ს და იწოდებოდა: „Niedere und höhere Stereometrie“, ხოლო მეორე König-ს და ერქვა: „Holztaxation“. იმ ხანებში ტაქსაციაში ხალასი მათემატიკური განხრა ბატონობდა, რაც პირველი ავტორის თხზულების სათაურითაც დასტურდება. რამდენადმე გვიან, მეორე ავტორმა გამოსცა მეორე თხზულება — „სატყეო მათემატიკა“, რომლითაც უფრო მეტად მიუახლოვა თავისი ნაშრომი მათემატიკურ მიდრეკილებას.

რუსული სატყეო-სატაქსაციო ლიტერატურა თავის წელთაღრიცხვას 1841 წლიდან იწყებს. ამ წელს პეტერბურგში გამოიცა König-ის აღნიშნული წიგნის — „სატყეო მათემატიკის“ რუსული თარგმანი. წიგნი თარგმნა გრეჩიშოვმა „სატყეო მეურნეობის წამბალისებელი საზოგადოების“ დაეალებით. ამ წიგნის შინაარსი სამ ნაწილად იყოფა; პირველი — სატყეო არითმეტიკა, მეორე — სატყეო გეომეტრია, ხოლო მესამე — სატყეო სტერეომეტრია. პირველ ნაწილში მოცემულია ტყეების ფულადი შეფასება მარტივი და რთული პროცენტობით, მეორე ნაწილი განკუთვნილია ტყეების ავგეგმვისთვის, ხოლო მესამე შეიცავს სატყეო ტაქსაციას; აქ მოცემულია ხე-ტყის მოცულობის, კორომის მარაგისა და შემის ზენებში მერქნის მასის განსაზღვრის ხერხები; იქვე მოცემულია მერქნის შემატების განსაზღვრის ხერხებიც. წიგნი შედგენილია ძლიერ მარტივად, გათვალისწინებულია სახელმძღვანელოდ და იგი არაერთარ წინასწარ მომზადებას არ მოითხოვს; დანართად აქვს დანხიარე სატაქსაციო ცხრილები.

1843 წელს სახელმწიფო ქონებათა სამინისტროს დავალებით გამოიცა სემიონოვის წიგნი „ტყეების ტაქსაცია.“ ამ წიგნში ძირითადად ტყეთმომწყობის საკითხებია გარჩეული და სატყეო ტაქსაციის შესახებ ცნობები მოცემულია იმდენად, რამდენადაც ისინი საჭირონი არიან ტყეთმომწყობისთვის.

1850 წელს პეტერბურგში დაიბეჭდა ა. რ. ვარგას დე ბედემარის წიგნი: „პეტერბურგის გუბერნიის კორომთა მარაგისა და შემატების გამოკვლევა“, ამ წიგნს მ. ო რ ლ ო ვ ი რუსული სატყეო-სატაქსაციო ლიტერატურის ნამდვილ განძად სთვლის. ვ ა რ გ ა ს ი ს კორომთა ზრდის მსვლელობის ამ საცდელ ცხრილებს იგი აყენებს მსგავსი ხასიათის საუკეთესო, უცხოეთში უფრო გვიან გამოქვეყნებულ ნაშრომების გვერდით. ამიტომაც იყო, რომ იგი შევიდა სა-

ტყეო-სატაქსაციო ცოდნათა საერთო საუნჯეში, რომლის მონაცემებს საკმაოდ ხშირად საზღვარგარეთულ ლიტერატურაშიც ვხვდებით.

1853 წელს გამოქვეყნდა არნოლდის „სატყეო ტაქსაცია“, როგორც სატყეო ინსტიტუტის სახელმძღვანელო. ათი წლის შემდეგ ეს წიგნი ხელმეორედ იქნა გამოცემული. ამ წიგნშიც ტყეთმომწყობა და ტაქსაცია გაერთიანებულადაა მოცემული.

1872 წელს გამოქვეყნდა ტურსკის „ცხრილები ტყის ტაქსაციისთვის“. აქ, უმთავრესად მოცემულია კორომთა მარაგის განსაზღვრის ცხრილები როგორც კვეთის ფართობის ჯამის, საშუალო სიმაღლისა და საშუალო სახის რიცხვის ნამრავლი. ამას გარდა მასდართული აქვს სატაქსაციო გაანგარიშებისთვის საჭირო ცნობები.

1873 წელს გამოიცა ზობოვის „სატყეო ტაქსაცია“. ეს წიგნი უკვე განსხვავდება წინ მოხსენებული წიგნებისგან იმით, რომ მასში ტაქსაცია მოცემულია ისე და იმ მოცულობით, როგორც ჩვენ იგი დღეს გვესმის. ტყეთმომწყობის ელემენტები მასში უკვე აღარაგვხვდება. ეს წიგნი მის მიერ შედგენილია როგორც სახელმძღვანელო ბაურის ასეთივე სახელწოდების წიგნის მიხედვით და ადგილ-ადგილ ამ წიგნიდან ნათარგმნი ნაწილებიც აქვს მოყვანილი.

1878 წელს გამოქვეყნდა მაშინდელ კვალობაზე ორი საუკეთესო წიგნის თარგმანი: 1. ბაურისა — „სატყეო ტაქსაცია“ შაფრანოვის თარგმანით და 2. კუნცესი — „ხეთმზომელობის სახელმძღვანელო“ არნოლდის რედაქციით.

1880 წელს გამოვიდა ა. რუდზკის „სატყეო ტაქსაცია, სახელმძღვანელო მეტყევეთა, ტყეთმფლობელთა და ტყის მრეწველთათვის“. იგი წარმოადგენდა სატაქსაციო ცხრილებს თავისი განმარტებებით და მოწოდებული იყო წმინდა პრაქტიკული გამოყენებისთვის. როგორც ა. რუდზკის ეს ცხრილები, ისე მ. ტურსკის შემოხსენებული ცხრილები მომდევნო ხანში რამდენჯერმე იყო გამოცემული.

XX საუკუნის პირველ ათწლეულში რუსულ სატყეო-სატაქსაციო ლიტერატურას მრავალი ახალი ნაშრომი შეემატა, რომელთაგან აღსანიშნავია ა. კრიუდენერის „მასობრივი ტაბულები“, ვ. ტიურინისა და შუსტოვის „საცდელი ტაბულები“, ი. მედვედევის „ცდა ტყის სიხშირის განსაზღვრისა“ და სხვა.

XX საუკუნის მეორე ათწლეულში ამ სახის ლიტერატურა უფრო მომრავლდა. ამ პერიოდში აღსანიშნავია მ. ორლოვის „ფიქვის მასობრივი ტაბულები“, მისი და ბ. შუსტოვის „მასობრივი ტაბულები“, ტიურინის „ზრდის მსვლელობის ტაბულები“, ა. ტარა-

შკევიჩის, ზახაროვის, დავიდოვის, მატრენინსკის, კორშის, ტოვსტოლესისა და სხვათა ნაშრომები, აგრეთვე მ. ტკაჩენკოს (1932) ნაშრომი „ხის ღეროების მოცულობის კანონი“ და სხვა.

ამის შემდეგ სატყეო-სატაქსაციო სამუშაოებთან ერთად ფართოდება ნაშრომების ნუსხა სატყეო ტაქსაციის თეორიისა და მისი ტექნიკის შესახებ. ამ პერიოდს ეკუთვნის მ. ორლოვის ცნობილი სახელმძღვანელო „სატყეო ტაქსაცია“, რომელიც 8 წლის განმავლობაში სამჯერ იქნა გამოცემული (1923, 1925 და 1929 წლებში) და მისივე „სატყეო დამხმარე წიგნი“, რომელიც 25 წლის განმავლობაში 8-ჯერ იქნა გამოცემული. ამავე ათწლეულს ეკუთვნის სატყეო ტაქსაციის საკითხებზე გამოცემული მრავალი სამეცნიერო ნარკვევი, როგორც სპეციალურ სატყეო ჟურნალებში, ისე ცალკე გამოცემების სახით. აღსანიშნავია აგრეთვე გ. ტურსკის „სატყეო ტაქსაციის“ სახელმძღვანელო, გამოცემული 1927 წელს. მეოთხე ათწლეული უფრო ნაყოფიერი მუშაობით აღინიშნა ამ დარგში. 1931 წელს ზედიზედ გამოიცა დ. ტოვსტოლესის, ვ. ზახაროვის, ბ. შუსტოვისა და ა. ტიურინის „მასობრივი ცხრილები ფიჭვის, არყისა და ვერხვის“ შესახებ და ნ. ანუჩინის, მ. ეგოროვისა და გროშევიჩის „ფიჭვის, ნაძვის, მუხის, არყისა და ვერხვის სასორტიმენტო ცხრილები“. ამ პერიოდში საქირო გახდა ტყის სორტიმენტაციისა და საქონლიანობის პრობლემის უფრო ღრმად შესწავლა. ეს ამოცანა გადაწყვეტილი იქნა ნ. ანუჩინის, ხოლო შემდეგ ნ. ტრეტიაკოვის, ფ. მოისენკოს, პ. გორსკისა და სხვათა მიერ ახალი, უფრო დეტალურად დამუშავებული სასაქონლო და სასორტიმენტო ცხრილების გამოცემით. ამავე ათწლეულში ა. კონდრატიევის ვ. ზახაროვის, ს. ბოგოსლოვსკის, ნ. ტრეტიაკოვის, მ. ზდორიკის, მ. გროშევიჩისა და სხვათა მიერ დიდი მუშაობა იქნა ჩატარებული სატაქსაციო საკითხების მეტი სიზუსტით გადაწყვეტისთვის ვარიაციული სტატისტიკის გამოყენების შესახებ. 1938 წელს პირველად გამოვიდა ა. ტიურინის სახელმძღვანელო „სატყეო ტაქსაცია“.

მეხუთე ათწლეულში, 1940 წელს გამოქვეყნდა ნ. ტრეტიაკოვის „ტაქსატორის ცნობარი“, 1943 წელს დაიბეჭდა ნ. ანუჩინის წიგნი „ტყის ტაქსაციის გამართივებული ხერხები“, რომელშიც პირველადაა მოცემული ტყის ტაქსაციის ნომოგრაფიული მეთოდი. 1945 წელს მეორედ გამოიცა ა. ტიურინის „სატყეო

ტაქსაციის" სახელმძღვანელო. ამავე წელს გამოქვეყნდა ა. ტიუ-რინის, ნ. ნაუმენკოსი და პ. ვოროპანოვის „სატყეო დამ-ხმარე წიგნი“. იმავე ნ. ნაუმენკომ 1946 წლისთვის დაასრულა დიდი სამუშაო „კორომთა შემატების შესახებ“.

ასევე ენერგიულად გაგრძელდა მუშაობა მეექვსე ათწლედშიც, რომელიც 1952 წელს აღინიშნა ნ. ტრეტიაკოვის „ტაქსატორის ცნობარის“ მეორე გამოცემით, ვ. ზახაროვის (1955) „ზეზემდგომი ხე-ტყის სამრეწველო სორტიმენტაციის მეთოდების“ გამოქვეყნებით და სხვ.

რუსეთში სატაქსაციო ტექნიკისა და თეორიის საკითხებზე მუშაობას საგრძნობლად უწყობდა ხელს სხვადასხვა წამახალისებელი საზოგადოება და თვით სატყეო საზოგადოებრიობა, რომელიც თავს იყრიდა აღნიშნულ საზოგადოებებსა და სპეციალური ჟურნალების ირგვლივ, სადაც სისტემატური მოხსენებები, პაექრობა, აზრთა გაცვლა-გამოცვლა მიმდინარეობდა. ჟურნალებში იბეჭდებოდა თეორიული ხასიათის წერილები, გამოყენებითი ხასიათის მითითებები, ცნობები ადგილებიდან, კვლევითი ნაშრომები და სხვა. ყოველივე ამას არ შეეძლო არ აემოძრაებინა სატყეო საზოგადოებრიობის მუშაობა ამ მიმართულებით. ამ მხრივ მნიშვნელოვანი როლი შეასრულა „სატყეო ჟურნალმა“, რომელმაც 1870 წლიდან მოყოლებული თითქმის 50 წელს იარსება. ამ ჟურნალის 1880 წლის პირველი ნომრის ფურცლებზე რუდ ზკის მიერ მოთავსებული იყო იმ ხანებში გერმანულიდან ნათარგმნი ორი წიგნის (ბაურისა და კუნცეს, იხ. ზემოთ) შესახებ კრიტიკული შენიშვნები. იგი ილაშქრებდა ამ წიგნების წინააღმდეგ, ვინაიდან ისინი პრაქტიკისაგან მოწყვეტილად მიაჩნდა და მიზანშეწონილად სთვლიდა რუსეთის პრაქტიკულ მოთხოვნილებებთან დაახლოებული წიგნების შედგენას.

1880 წელს მან ასეთი სახელმძღვანელო გამოსცა კიდევ, მაგრამ რუდზკის პრაქტიციზმით გატაცებამ გზა დაუხშო მის წიგნში თეორიის საკითხებს და ამან წარსული საუკუნის უკანასკნელ ოცწლედში, სამწუხაროდ, საკვლევი საქმის შეჩერება გამოიწვია.

საბჭოთა პერიოდის სატყეო-სატაქსაციო საქმიანობაში განსაკუთრებით აღსანიშნავია უნიფიკაციის, ტიპიზაციისა და სტანდარტიზაციის საკითხების მოგვარება, რასაც საერთო სახელმწიფოებრივი მასშტაბით უდიდესი ეკონომია მოაქვს. დღეისთვის სატაქსაციო აღწერის სხვადასხვა უწყისებებისთვის და ტყის დახასიათებისთვის შედგენილია ერთიანი ტიპიზებული და სტანდარტიზებული

ფორმები, შედგენილია და ხმარებისთვის სავალდებულოა, როგორც საერთო სახელმწიფოებრივი სტანდარტი, მოკრილი ხე-ტყის მოცულობათა ცხრილი (იხ. ვ. მიჩაშვილი, გ. ყუუარაძე— „სატყეო-სატაქსაციო ცნობარი“, ცხრილები № 5, 6, 7 გვ. 22—55, 1955), სასორტიმენტო ცხრილი (იხ. იგივე „ცნობარი“, ცხრილი № 60 და 61 გვ. 216—218) და სხვა მრავალი. ეს გარემოება არა მარტო ამართივებს და აიაფებს სატაქსაციო სამუშაოებს, არამედ საგრძნობლად აჩქარებს კიდევ მათ. ამ სამუშაოთა აჩქარება გამოიწვია ხე-ტყეზე მოთხოვნილების უაღრესად გაზრდამ, რაც თავის მხრივ, ჩვენი ქვეყნის ინდუსტრიალიზაციისა და მრეწველობის უჩვეულო ტემპით განვითარების შედეგი იყო. ამ გარემოებამ ხელი შეუწყო, აგრეთვე, ტაქსაციაში ავიაციის გამოყენებას. სატყეო ავიაციის ტრესტი 1932 წელს ჩამოყალიბდა. მაშინვე შეუდგნენ ჰაეროფოტოაგეგმვის ტექნიკის დამუშავებას, ჰაეროფოტოსურათების, დემიფირირების მეთოდების შესწავლასა და ამ მასალების გამოყენებას ჩვეულებრივი სატაქსაციო მუშაობის დროს. მომდევნო წლებში დაამუშავეს ე. წ. ჰაეროვიზუალური ტაქსაციის მეთოდი (ე. ი. ტყის თვითმფრინავიდან თვალზომითი აღწერის მეთოდი). უკანასკნელ ხანებში დამუშავებულია ჰაეროტაქსაციის მეთოდი, რომლითაც ტყეების აღწერა ჰაეროფოტოსურათების მეშვეობით წარმოებს. მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდა, გამარტივდა და აჩქარდა სატაქსაციო მასალების კამერული დამუშავებაც. ამ საქმეში ჩაბმულია სპეციალური ინსტიტუტებისა და წარმოების მოწინავე მუშაკების მრავალათასიანი კოლექტივი.

საქართველოში სატაქსაციო სამუშაოები წარსული საუკუნის ნახევარში დაიწყო. 1854 წელს პირველად მოწყობილი იყო ბორჯომის ყოფილი საუფლისწულო უწყების ტყეები. შემდეგში ეს სამუშაოები მცირე მასშტაბით სხვა სახელმწიფო ტყეებშიც გაგრძელდა. ბორჯომის ტყეებში ყოველი ათწლიანი სარევიზიო პერიოდის გასვლის შემდეგ სისტემატურად ტარდებოდა ტყეთმოწყობის რევიზია, ანუ განმეორებითი ტყეთმოწყობა. უკანასკნელად ასეთი რევიზია იქ მეფის რუსეთის პირობებში 1914 წელს ჩატარდა.

საბჭოთა ხელისუფლების დამყარების შემდეგ, 1924 წელს, ამავე ტყის მასივში (ბორჯომი, ბაკურიანი, თორი, წალვერი, ახალდაბა), რომელიც უკვე კურორტთა მთავარსამმართველოში შედიოდა, პირველად ჩატარდა ტყეთმოწყობა ქართულ ენაზე პირველი ადგილობრივი კადრის შემწეობით. ამ წლისთვის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის სატყეო განყოფილებამ სწავლული მეტყვევების

პირველი გამოშვება მისცა. მეორე წელს მოეწყო აბასთუმნისა და ახმეტის ტყეები. მესამე წელს (1926 წ.) ზემო სვანეთის ტყის ნასივი, მეოთხე წელს გურიისა და სამეგრელოს ტყეები (ეს უკანასკნელი ნაწილობრივ), შემდეგ წელს ახალციხე-ადიგენისა და ზემო იმერეთის ტყეები და სხვა. მას შემდეგ ჩვენში არ შეწყვეტილა ტყეთმოწყობის სამუშაოები და იმავე თანმიმდევრობით, როგორც საერთოდ საბჭოთა კავშირის დანარჩენ რესპუბლიკებში, აქაც იგრძნობოდა ამ საქმიანობის პროგრესი და მასშტაბი.

დღეისთვის, შეიძლება ითქვას; საქართველოს მთლიანი ტყის ფონდი ცნობაში მოყვანილია. ტყეთმოწყობა ჩატარებულია ყველა სატყეო მეურნეობაში, ხოლო მათ უმრავლესობაში რამდენჯერმეა განხორციელებული ტყეთმოწყობის რევიზიაც.

ეს სამუშაოები სხვა რესპუბლიკებთან ერთად იმთავითვე საქართველოშიც უნიფიცირებული ინსტრუქციით, ტიპიზებული ფორმებითა და სტანდარტიზებული ცხრილებით ტარდება, მაგრამ ავიაციის გამოყენებაში ჩვენ ზოგიერთ რესპუბლიკას ჩამოვრჩით. პირველი საცდელი სამუშაოები ავიაციის გამოყენებით ჩვენში განხორციელებულ იქნა, ისიც მხოლოდ ერთ მეურნეობაში, 1954 წელს. ეს გარემოება შეიძლება აიხსნას ამ საქმის განხორციელების სიძნელეებით და საერთოდ შეუსწავლელობით მთიანი რელიეფის პირობებში, მაგრამ გარკვეული როლი კონსერვატიზმმაც ითანაშა. მომავალში ეს საქმე ყოველმხრივ უნდა განვითარდეს და აქაც საკუთარი კადრი უნდა აღვზარდოთ.

სატყეო ტაქსაციის სახელმძღვანელო ქართულ ენაზე 1934 წლამდე სრულიად არ მოიპოვებოდა და ქართველი მეტყევე სტუდენტები მ. ო რ ლ ვ ი ს რუსული წიგნით სარგებლობდნენ. 1930 წელს, სატყეო ინსტიტუტის გახსნასთან დაკავშირებით, მიზანშეწონილად იქნა ცნობილი მოხსენებული რუსული სახელმძღვანელოს მესამე (უკანასკნელი) გამოცემის თარგმნა. ეს შესრულებულ იქნა ამ სტრიქონების ავტორის მიერ, ოლონდ მ. ო რ ლ ვ ი ს მიერ ჩვენთვის საგანგებოდ გადმოგზავნილ იმ ეგზემპლარიდან, რომელიც რუსული მეოთხე გამოცემისთვის იყო გამზადებული. ეს გამოცემა არ გამოქვეყნებულა და დღემდე ჩვენ მიერ ნათარგმნი სახელმძღვანელო იყო ძირითადად ხმარებაში, მის შემდეგ რუსულ ენაზე გამოცემულ ზოგიერთ სახელმძღვანელოსთან ერთად (ტიურინი, ანუჩინი და სხვა).

ოცდაათიანი წლებიდან საქართველოში სატყეო საკვლევი საქმეც გაიშალა. 1929 წელს დაარსდა საქართველოს ცენტრალური სატყეო

საცდელი სადგური, 1931 წელს ა/კ. საკვლევე-სამეცნიერო სატყეო ინსტიტუტი, თბილისის სატყეო-ტექნიკურ ინსტიტუტში კვლევითი სექტორი, ხოლო 1945 წელს საქ. მეცნ. აკადემიის სატყეო ინსტიტუტი.

1932 წელს ა/კ. საკვლევე-სამეცნიერო სატყეო ინსტიტუტმა იმ დროისთვის დაგროვილ სამოდელო ხეების მასალის საფუძველზე დაამუშავა და გამოაქვეყნა წიფლის, მუხის, რცხილის, იფნის, მურყნის, სოჭის, ნაძვისა და ფიჭვის მასობრივი და სასორტიმენტო ტაბულები ბონიტეტის კლასებად. მას შემდეგ ასეთი კაპიტალური შრომა აღარ გამოქვეყნებულა და საქართველოში იგი დღესაც ხმარებაშია, მიუხედავად მისი ცალკეული დეფექტებისა.

ადრე, 1929 წელს ა. ბერეკაშვილმა გამოაქვეყნა „ხე-ტყის დამანადებლის თანამგზავრი“. ეს წიგნაკი, როგორც სახელწოდებაც გვიჩვენებს, ხე-ტყის დამანადებისთვის საჭირო ცნობებს შეიცავდა და სატყეო ტაქსაციას მისი განოყენება არ შეეძლო, ამასთან იგი, მეტრულ სისტემაზე გადასვლასთან დაკავშირებით, ძლიერ შალე ხმარებიდან გავიდა.

ამავე წელს გამოიცა ს. ქურდიანის (1929) რედაქციით „მორების საზომი ტაბულა კუბ. მეტრებში“, რომელიც ავტორის მიერ დამუშავებული იყო მ. ორლოვის ცხრილების მიხედვით. ამ ცხრილებით იმ ხანებში სარგებლობდა საკურორტო სამმართველოს სატყეო განყოფილება.

1948 წელს საქ. სსრ სატყეო მეურნეობის სამინისტრომ გამოსცა ზეზემდგომი ხის ღეროების მოცულობათა ცხრილები, რომელიც 1932 წელს ა/კ. საკვლევე-სამეცნიერო სატყეო ინსტიტუტის მიერ გამოცემული ტაბულების ერთი მცირე ნაწილის განმეორება იყო და იძლეოდა, როგორც სახელწოდებაც ამჟღავნებს, მხოლოდ ზეზემდგომი ხის მოცულობებს.

წინამდებარე სახელმძღვანელოს შედგენის განსაზღვრასთან დაკავშირებით ამ სტრიქონების ავტორმა ეკონომისტ გ. ყუფარაძის თანაავტორობით, უახლესი მასალის მიხედვით დაამუშავა და 1955 წელს გამოაქვეყნა „სატყეო-სატაქსაციო ცნობარი“. ამ ცნობარში შექმნილი დავარად თავმოყრილია გულდასმით შემოწმებული და, სადაც შესაძლებელი იყო, ხელახლად გადაანგარიშებული, დაზუსტებული და შეცდომებისგან გაცხრილული ყველა ის ცხრილი, რაც აუცილებელ საჭიროებას წარმოადგენს ერთი მხრით სატყეო ტაქსაციის საგნის გავლის დროს, ხოლო მეორე მხრით მისი პრაქტიკული გამოყენებისთვის სიტაქსაციო საშუალებების პროცესში.

ცნობარში მოცემული მასალა ძირითადად განახლებულია სახელმწიფო სტანდარტით მოქმედი ნორმების მიხედვით. სხვა, მანამდე რუსულ ენაზე გამოცემულ ცნობარებთან შედარებით ეს ცნობარი გამოირჩევა თავისებური კონსტრუქციით, რაც ორიგინალურობასთან ერთად მასალის შეკუმშულობასა და ხმარების სისწრაფეს იძლევა. მისი გამოცემის დაჩქარება მიზნად ისახავდა წინამდებარე სახელმძღვანელოს შედგენის პროცესში საჭირო მასალაზე მითითებას ცხრილებში და ამავე დროს სახელმძღვანელოს განტვირთვის მრავალი ისეთი ცხრილისგან, რომლის მოყვანა აუცილებელი შეიქმნებოდა ცნობარის გამოუცემლობის შემთხვევაში.

საკვლევი საქმის გაფართოებამ საქართველოშიც, სხვა სატყეოსამეცნიერო საკითხებთან ერთად, შექმნა სატყეო-სატაქსაციო საკითხებზე მუშაობის პირობები. მათ შორის აღსანიშნავია გ. ყიფიანის ნაშრომი „ამონაყრითი რცხილის ქერქის პროცენტის განსაზღვრის მეთოდის შესახებ“, ამ სტრიქონების ავტორის წერილები — „კორომის მარაგის განსაზღვრის საკითხისათვის“, „ახალი კონსტრუქციის სიმალღზომი“, „ხის სამეურნეო ხნოვანების გამარტივებული განსაზღვრა“ და სხვა; ნ. მარგველაშვილის წერილები — „აღმოსავლეთ საქართველოს წიფლნარების ზრდის მსვლელობის შესახებ“ (1954), „ბონიტირების ტაბულის შეესება მაღალი ბონიტეტისა და მაღალი ხნოვანების კორომებისთვის“ (1955), „ტყის სიმწიფის საკითხისთვის“, „მთის ტყეების მოწყობისას საინვენტარიზაციო სამუშაოთა სიზუსტეზე“.

უკანასკნელი 20—30 წლის მანძილზე სატყეო-სატაქსაციო აზროვნებამ, ძველი მემკვიდრეობის სათანადოთ ათვისებისა და გამოყენების საფუძველზე მრავალ ახალ წარმატებას მიაღწია. მათ შორის აღსანიშნავია ფარიაციული სტატისტიკის მეთოდების სატყეო ტაქსაციაში ფართოდ გამოყენება, რამაც შესაძლებელი გახადა: ა) ხეების ფორმებისა და ზომების კანონზომიერების და ამით თვით კორომის აღნაგობის კანონზომიერების გამომჟღავნება, ბ) გარკვეული მათემატიკური გამოხატულებების მიცემა სხვადასხვა სატაქსაციო მაჩვენებლის ნაირგვარი ურთიერთდამოკიდებულებებისთვის (ასეთი მათემატიკური განზოგადოებანი დამხმარე სატაქსაციო ცხრილებისა და ნომოგრამების ასაგებად გამოიყენება), გ) სათანადო შეფასების მიცემა ამა თუ იმ სატაქსაციო მეთოდისთვის, დ) ტაქსაციის სიზუსტის გარკვევა ანაზომთა სხვადასხვა რიცხვის დროს და სხვა. ამასთან დაკავშირებით შედგენილია ზრდადი ხეების მოკულობათა განმსაზღვრელი მასობრივი ცხრილები, დამუშავებულია

ხე-ტყის სორტიმენტაციის ახალი მეთოდები და თვით სასორტიმენტო ცხრილები, ნაპოვნია ხე-ტყის აღრიცხვისა და სატაქსაციო ცხრილებისა და ნორმატივების აგების საფუძვლები. კერძოდ, დამუშავებულია სასაქონლო ცხრილები, რომელთა დახმარებით კორომის საშუალო მონაცემთა საფუძველზე შესაძლებელია ცალკეული ხე-ტყის საქონლის გამოსავლის დადგენა და სხვა.

მოჭრილი წე-ფყის გაქსაცია

1 თ ა ვ ი

მერქნის მასის განსაზღვრის სატყეო- სატაქსაციო ხერხები

სატყეო ტაქსაცია მერქნის მასის განსაზღვრისთვის სარგებლობს ორგვარი ხერხით: ა) ფიზიკური და ბ) სტერეომეტრიული ხერხით.

ეს ორი ხერხი ერთიმეორეს ავსებს. იმიტომაა, რომ დღევანდლამდე არც ერთმა მათგანმა არ დაჰკარგა თავისი მნიშვნელობა. თუ პირველი ხერხი ძირითადად მერქნის უფორმო სხეულებისათვისაა განკუთვნილი მეორე—ფართოდ იხმარება ისეთი მერქნის მოცულობის განსაზღვრისთვის, რომელიც თავისი მოყვანილობით ცოტად თუ ბევრად უახლოვდება ან ემთხვევა გეომეტრიულ სხეულებს.

§ 6. ტაქსაციის ფიზიკური ხერხები

ა) მოცულობითი ხერხი

მერქნის მოცულობის ზუსტი განსაზღვრისთვის, მეტადრე იმ შემთხვევაში, როცა მერქნის ნაწილი გეომეტრიულ სხეულს არ ემგვანება, სარგებლობენ რომელიმე ფიზიკური ხერხით. ასეთი ხერხი ორგვარია. პირველი ემყარება ფიზიკის ცნობილ კანონს, რომლის მიხედვით სითხეში ჩაშვებული სხეული გამოდევნის თავისი მოცულობის ტოლ სითხეს. ეს ხერხი მოცულობით ხერხად იწოდება და მერქნის მოცულობის განსაზღვრისთვის სპეციალური ხელსაწყოთი—ქსილომეტრით სარგებლობს, მეორე ხერხი ემყარება ფიზიკის არანაკლებ ცნობილ მეორე კანონს, რომლის მიხედვით სითხეში ჩაშვებული სხეული ჰკარგავს თავის წონაში იმდენს, რამდენსაც იწონის მის მიერ განდევნილი სითხე. ეს ხერხი წონით ხერხად იწოდება. და მერქნის მოცულობის განსაზღვრას ორი გზით აღწევს.

ბ) ქსილომეტრული ხერხი

ქსილომეტრი ბერძნული სიტყვაა და ქართულად იგი მერქნის მზომელს (ქსილონ—მერქანი) ნიშნავს.

ქსილომეტრი, ჩვეულებრივ, ლითონის ცილინდრული მოყვანილობის ჭურჭელია, რომლის დიამეტრი 0,5 მეტრსა და სიმაღლე 2 მეტრს შეადგენს. წარსულში იგი სხვა ზომებისა და სხვა მასალისგანაც მზადდებოდა. ასე, მაგალითად, რაიისიგის მიერ 1837 წელს აგებული პირველი ხელსაწყო, რომელსაც მან ქსილომეტრის სახელწოდება მისცა, 30 სმ-ის სიმაღლის და 1,4 მ-ის სიმაღლის ცილინდრის მოყვანილობის ხის კასრს წარმოადგენდა. სიმაღლის ნახევრის რამდენადმე ქვევით მას მიმაგრებული ჰქონდა 1 სმ-ის სიმაღლის დანაყოფებიანი შუშის მილი. ცოტა მოგვიანებით, 1851 წელს, თ. ჰარტიგმა პარალელპიპედის მოყვანილობის თუნუქის ქსილომეტრი ააგო. ამ ქსილომეტრის კვეთის ფართობი 1 ფ²-ს (0,305 მ²-ს) უდრიდა. 1846 წელს გაიერმა, ხოლო 1874 წელს რ. ჰარტიგმა მანამდე ცნობილ ქსილომეტრისგან განსხვავებული კონსტრუქციის ქსილომეტრები ააგეს. მათი ქსილომეტრები წარმოადგენდა კვადრატული ფორმის რკინის ყუთს, რომლის გვერდები 35 სმ-ს, ხოლო სიმაღლე 1 მ-ს უდრიდა. ორიგინალური კონსტრუქციის ქსილომეტრი წამოაყენა კ. ბენერლემ. მისი ქსილომეტრით არა მარტო ზუსტი ანათვლები მიიღებოდა, არამედ მოძრავი სკალის მეშვეობით მასში ჩაშვებული სხეულის მოცულობა არა ანათვალთა სხვაობით, არამედ ერთი უშუალო ანათვლით ისაზღვრებოდა.

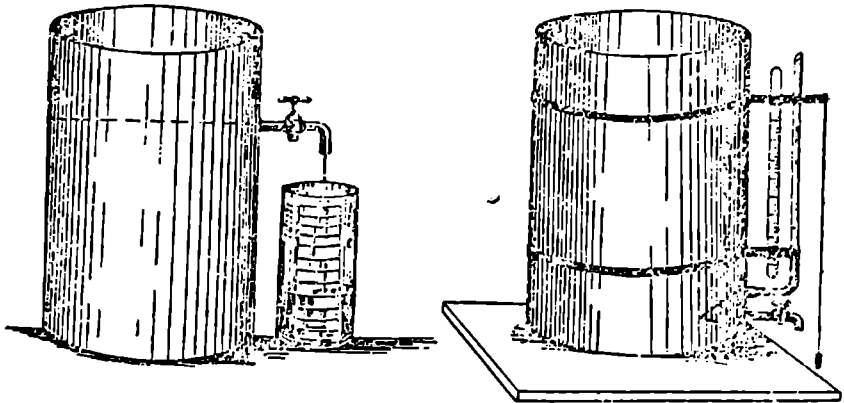
ამას გარდა ფრიდრიხის მიერ წარმოდგენილი იყო რამდენიმე კონსტრუქციის ქსილომეტრი, რომლებსაც მან ავტომატური უწოდა. ერთი ასეთი მცირე ზომის ქსილომეტრი მცირე სხეულების მოცულობის განსაზღვრისთვის იხმარებოდა და გამოყენებას უმთავრესად მერქნის კუთრი წონის გამოსაანგარიშებლად პოპულობდა.

ყველა ზემოჩამოთვლილი და საერთოდ დღემდე ცნობილი ქსილომეტრი ორ ჯგუფად შეიძლება გაიყოს. პირველი ჯგუფის ქსილომეტრებს დონემუდმივ ქსილომეტრებს უწოდებენ; ხოლო მეორე ჯგუფისას—დონეცვალებადს.

ზემოთ აღწერილი — რაიისიგის, თ. ჰარტიგის, განგჰოფერის, ფირსტოვის, ბემერლესი და მისთანა ქსილომეტრები დონეცვალებად ჯგუფს ეკუთვნის. ხოლო გაიერის, რ. ჰარტიგის, ფრიდრიხისა და მისთანა ქსილომეტრები—დონემუდმივთა ჯგუფს შეადგენენ.

ამყამად ორივე ტიპის ქსილომეტრის ასაგებად უფრო მეტად უყვანგი ლითონით სარგებლობენ; მათი დიამეტრი ჩვეულებრივ 0,5 მეტრი და სიმაღლე—1,5 მეტრია.

დონემუდმივი ქსილომეტრი. ასეთი სახელწოდება ამ ტიპის ქსილომეტრმა იქიდან მიიღო, რომ როგორც მუშაობის დაწყების წინ, ისე მისი დამთავრების შემდეგ წყლის დონე ქსილომეტრში თანაგვარია (იხ. ნახ. 1 მარცხნივ).



ნახ. 1. დონემუდმივი (მარცხნივ) და დონეცვალეზადი ქსილომეტრი.

წარმოვიდგინოთ 0,5 მ-ის სიგანისა და 1,5 მ-ის სიმაღლის ლითონის ცილინდრული მოყვანილობის ჭურჭელი, რომელსაც 1,2 მეტრის სიმაღლეზე მიმაგრებული აქვს ონკანი. სხეულის მოცულობის განსაზღვრისთვის საჭიროა ქსილომეტრში ჩაისხას იმდენი წყალი, რომ იგი ასცილდეს ონკანს. ონკანის მოშვებით წყლის დონე უნდა დაეყვანოს ონკანის შილის ქვედა ხაზამდე, ე. ი. წყალი უნდა გადმოვუშვათ მანამდე, ვიდრე დენი თვითონ შეწყდებოდეს ღია ონკანში. ამის შემდეგ სხეული უნდა ჩაუშვათ ქსილომეტრში. მისი მთლიანი ჩაძირვისათვის ქსილომეტრს უკეთდება განსაკუთრებული მოწყობილობა, მაგ. ბადე. სხეულის წყალში ჩაძირვის გამო წყლის დონე ქსილომეტრში მალა აიწევს და ონკანში წყალი გამოდენას დაიწყებს. ეს გამოდენილი წყალი უნდა შევაგროვოთ რაიმე ჭურჭელში. როცა ქსილომეტრიდან წყლის გამოდენა შეწყდება შეგროვილი წყლის მოცულობა უნდა გავიგოთ ან იმავე ჭურჭელში—თუ იგი საწყაოა (მაგ. მენზურა), ან მისი არწყევით რომელიმე საწყაოთი. გამოდენილი წყლის მოცულობა წყალში ჩაშვებულ სხეულის მოცულობის ტოლი იქნება.

დონეცვალეზადი ქსილომეტრი. ასეთი სახელწოდება ამ ტიპის ქსილომეტრმა იქიდან მიიღო, რომ მუშაობის დაწყების წინ და დამთავრების შემდეგ წყლის დონე ქსილომეტრში ნაირგვარია (იხ. ნახ. 1, მარჯვნივ).

წარმოვიდგინოთ იმავე ზომის ლითონის ცილინდრული ქურქელი, რომელსაც 0,5—0,6 მ სიმაღლეზე მიმაგრებული აქვს ზეშის დანაყოფებიან ქურქელთან შეერთებული მილი. სხეულის მოცულობის განსაზღვრისთვის საჭიროა ქსილომეტრში ჩაისხას იპდენი წყალი, რომ მისი დონე გაუსწორდეს ნულოვან ხაზს ან რამდენადმე ასცდეს მას. ეს დონე უნდა ჩავინიშნოთ. ამის შემდეგ მასში ვუშვებთ სხეულს და ვძირავთ მას იმავე წესით, როგორც ეს ზემოთ დონემუდმივი ქსილომეტრისთვის იყო მითითებული. ზიარი ქურქლების კანონის თანახმად წყლის დონე ქსილომეტრში და დანაყოფებიან მილში ერთ სიმაღლეზე გაჩერდება. წყლის ეს დონე მილის დანაყოფებზე აგრეთვე უნდა ჩავინიშნოთ. ჩაშვებული სხეულის მოცულობას მოგვეცემს მეორე და პირველი ანათვალის სხვაობა იმ ერთეულებში, რომელშიც მოცემული იქნება დანაყოფები მილზე.

ბ) წონითი ხერხი

წონითი ხერხი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს როგორც ა) ჰიდროსტატიკური და ბ) კუთრი წონის ხერხი.

ჰიდროსტატიკური ხერხი. ჰიდროსტატიკური ხერხით სხეულის მოცულობის განსაზღვრისთვის ე. წ. ჰიდროსტატიკური სასწორით სარგებლობენ. სხეულის მოცულობის განსაზღვრისთვის საჭიროა სხეული აიწონოს ჯერ ჰაერში, შემდეგ წყალში ჩაშვებული. ამ ორი წონის სხვაობა წყლის 4°C -ის დროს მოგვეცემს გამოდევნილი წყლისა და წყალში ჩაშვებული სხეულის მოცულობას. ასე, მაგალითად, თუ ჰაერზე აწონილი სხეულის წონა P კგ-ს, ხოლო წყალში აწონილისა P_1 კგ-ს უდრის, მაშინ წონის დანაკარგი შეადგენს სხეულის მოცულობას კუბური დეციმეტრობით ($V = P - P_1$), ვინაიდან 1 დკ³ წყლის წონა 4°C -ის დროს 1 კგ-ის ტოლია. წყალში ჩაშვებული სხეულის ჩაძირვისთვის მას უმატებენ სიმძიმეს (მაგ. ლითონის ნაჭერს), რომლის მოცულობა აკლდება სხეულის გამომანგარიშებულ მოცულობას.

კუთრი წონის ხერხი. ცნობილია, რომ სხეულის წონა P , გამოხატული წონის რომელიმე ერთეულში, უდრის მის მოცულობას, გამოხატულს მოცულობის შესაბამის ერთეულში, გამრავლევ-

ბულს მის კუთრ წონაზე; ე. ი. $P=V \cdot d$, საიდანაც $V=P:d$; მაშასადამე, რომელიმე სხეულის მოცულობის განსაზღვრისთვის საჭიროა ამ სხეულის საერთო წონა გაეყოთ მისსავე კუთრ წონაზე. ამგვარად, კუთრი წონის ხერხის გამოსაყენებლად აუცილებლად საჭიროა ვიცოდეთ მოცემული მერქნიანი სახეობის კუთრი წონა. წინააღმდეგ შემთხვევაში საჭირო იქნება მისი კუთრი წონის წინასწარ განსაზღვრა ქსილომეტრის გამოყენებით. მერქნის კუთრი წონისა და იმ ნივთიერების კუთრი წონის ერთმანეთში არევის თავიდან აცილებისთვის, რომელიც მერქანსა ჰქმნის—მერქნის კუთრი წონა მოცულობითს წონად იწოდება. მერქნის მოცულობითი წონა მოცემულია „სატყეო სატაქსაციო ცნობარში“ (იხ. ცხრ. 17 გვ. 126).

ტყის ძირითადი მერქნიანი სახეობების მერქნის მოცულობითი წონით დაინტერესდა აგრეთვე ხე-ტყის ზრეწველობის ორგანიზაციები—სათბობი შეშის, მერქნის შშრალი გამოხდის, ნახშირის წვისა და სხვა სახის დამუშავებისა და რეალიზაციისთვის. ასეთი ნუსხა შემუშავდა კიდეც, რომლის მიხედვით დადგენილ იქნა საერთო საკავშირო სტანდარტები. ეს სტანდარტები დამტკიცებულ იქნა 1946 წელს მინისტრთა საბჭოს სტანდარტების საკავშირო კომიტეტის მიერ—„ГОСТ 3243—46“-ით.

მოგვყავს ეს სტანდარტები:

ცხრილი 1

ერთი მკვრივი შ-ის მერქნის წონა „გობით“ 3243—46

მერქნიანი სახეობები	1 მკვრივი სალი შ მერქნის წონა		
	კილოგრამობით		ფიჭვის მერქნის წონის %/0-ბად.
	25 % ტენიანობის დროს.	50 % ტენიანობის დროს.	
რუპილა	820	970	156
ნუხა, იფანი, ნეკერჩხალი	730	860	139
ლარიქსი	790	820	133
წიფელი	680	800	130
არყი, თელეები	670	790	128
მურყანი	540	650	103
ფიჭვი	525	625	100
ჟრუხვი, ცაცხვი	500	600	95
ნაძვი	470	560	90
ციმბირის ფიჭვი	460	550	86
კავკასიის სოჭი			
ციმბირის სოჭი			

მერქნის მოცემული წონის მიხედვით ისაზღვრება მისი მოცულობა ზემოთ მოყვანილი ფორმულით, შემდეგნაირად: დაეუშვათ, რომ წიფლის მერქნის წონა 25% ტენიანობის დროს უდრის 1500 კგ-ს. ცხრილის მიხედვით ასეთი მერქნის 1 მკერივი მ³-ის წონა 1580 კგ-ს შეადგენს. ჩავსვათ ამ მონაცემებს ფორმულაში

$$V = P : d = \frac{1500}{680} \quad 2,2 \text{ მკერივი მ}^3\text{-ს.}$$

§ 7. ფიზიკური ხერხების დადებითი და უარყოფითი თვისებანი

ფიზიკურ ხერხებს სრულიად ზუსტი თეორიული. საფუძვლები აქვთ, მაგრამ მათი პრაქტიკული გამოყენების დროს მრავალი მოვლენა უშლის ხელს ასეთი ზუსტი პასუხების მიღებას. ქსილომეტრით მუშაობის დროს ჩვენ მერქანს წყალში ვუშვებთ, რაც იწვევს მერქნის მიერ წყლის შესრუტვას. ის მოვლენა, რომ ჩვენ საჭმე გვაქვს ნაირგვარი სიმკვრივის, ფორიანობისა და ტენიანობის მერქანთან. შეუძლებელს ხდის შეწოვილი წყლის ოდენობის აღრიცხვას; იგი დამოკიდებულია მერქნის სიმშრალის ხარისხზე, მის სიმკვრივეზე და იმ დროზე, რომლის განმავლობაში იგი მოქცეული იქნება წყალში. მდგომარეობას აუარესებს ქსილომეტრის დანაყოფიან მილზე ანათვლის აღება. ამ მილზე დაახლოებით 1 სანტიმეტრია-ნი დანაყოფი 1 ლიტრს ანუ 1000 სმ³-ს უდრის. ასეთ შემთხვევაში წყლის მენისკის გაურკვეველობის გამო დანაყოფის ნახევარზე ნაკლების დამაკმაყოფილებელი შეფასება ძნელია. მაშასადამე, მოცულობის განსაზღვრის სიზუსტეც 0,25 ლიტრი იქნება. 0,1 მ³-ის ფარგლებში მოცულობის განსაზღვრის დროს 0,25%-ის სიზუსტეს უნდა ველოდეთ. რამდენადაც მცირე მოცულობისა იქნება სხეული იმდენად გაიზრდება ცდომილება. 50 ლიტრის მოცულობისას სიზუსტე უკვე 0,5 %-ზე ჩამოვა.

ქსილომეტრით მცირე ზომის მერქნის მოცულობის განსაზღვრა შეუძლებელია. ამიტომ მათი გამოყენება უფრო მეტად, ლაბორატორიული მუშაობით იფარგლება, მაგალითად, კუთრი წონის განსაზღვრისას. დიდი ზომის მერქნის საზომად მისი გამოყენება უპერსპექტივოა, მით უმეტეს, თუ, ამასთან დაკავშირებით, საჭიროა ქსილომეტრის გადაადგილება. ქსილომეტრი იდეალური მუშაობის დროს გვაძლევს ნამდვილ მოცულობას მერქნის უსწორმასწორობისა და სიმქისის მიუხედავად. ამიტომ, სხვი ფიზიკურ ხერხებთან

ერთად, ქსილომეტრის ერთ-ერთი ძირითადი დადებითი მნიშვნელობა იმაშიც მდგომარეობს, რომ იგი გამოყენებას პოულობს უფორმო სხეულების მოცულობის განსაზღვრაში.

ქსილომეტრით მუშაობის სიზუსტე მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია მის დიამეტრზე. სიზუსტე მით მეტი იქნება, რამდენადაც მცირე იქნება დიამეტრი. ამიტომ პატარა ზომის ქსილომეტრი (რ. პარტიგის, ფრიდრიხისა და სხვათა) შეიძლება რეკომენდებულ იქნას მცირე მოცულობის სხეულების ძლიერ ზუსტად განსაზღვრისთვის წიწვების, ნაბესარებისა ან მერქნის მცირე ნაჭრებისთვის. მერქნის დიდი ნაჭრისათვის (ნუერი, შეშის ღერი და მისთანანი), შესაძლებელია დიდი ზომის ქსილომეტრის გამოყენება, რასაც თან სდევს ნაკლები სიზუსტე.

ქსილომეტრი თავისი აგებულებითა და მოხმარების მიხედვით საკმაოდ მარტივი ხელსაწყოა და ტყეშიც შეიძლება მისი სახელდახელოდ მოწყობა. ერთი ასეთი მარტივი კონსტრუქციის ქსილომეტრი აგებულ იქნა, მაგალითად ა. ნოვოსელსკის მიერ. მან ამ ქსილომეტრს დაარქვა „ქსილომეტრი № 7“. მასში თავისუფლად იზომებოდა 1,5 მ³ შეშა.

ჰიდროსტატიკური ხერხით ასევე ზუსტ პასუხს ვღებულობთ თუ მუშაობა იდეალურად იქნა ჩატარებული. ის ნაკლოვანებები, რაც ქსილომეტრის შესახებ იყო აღნიშნული სხეულის წყალში ჩაშვებასთან დაკავშირებით, აქაც გვხვდება, მაგრამ მისგან განსხვავებით, ჰიდროსტატიკური ხერხით გაცილებით დიდი ზომის სხეულების მოცულობის განსაზღვრაა შესაძლებელი. ჰიდროსტატიკური ხერხის დროს 0,5 %-ის სიზუსტის მიღებისთვის აწონვა უნდა ჩატარდეს 0,5 კგ-ის სიზუსტით მაინც. წყლის შეწოვის ლიკვიდირებისა ან მისი ნაწილობრივი აღკვეთისთვის მერქანს ცხიმის თხელი ფენით ჰფარავენ ხოლმე.

საერთოდ, ჰიდროსტატიკური ხერხით სარგებლობის დროს უნდა გვახსოვდეს, რომ წყალი ყოველთვის 4°C-ის ტემპერატურისა არ არის და რომ აწონვის პროცესში წყალში ჩაშვებული მერქანი გარკვეული ოდენობის წყალს შეიწოვს. პირველი გარემოება მნიშვნელოვან შეცდომას არ იძლევა, მეტადრე თუ მუშაობა პრაქტიკული მიზნებით ტარდება. ეს შეცდომა, ჩვეულებრივ, აღურიცხავ ათწილად ნიშნებში ჰყვება; მეორე კი უნდა შესწორდეს მერქნის წყალში ჩაშვებამდე და ჩაშვების შემდეგი წონების სხვაობით. წონის ეს წანამატი უნდა დაემატოს მერქნის მოცულობას.

კუთრი წონის ხერხის გამოყენების დროს ორ ელემენტთან გვაქვს საქმე—სხეულის წონასთან და მის კუთრ წონასთან. რა თქმა უნდა, სხეულის წონის ზუსტად განსაზღვრა ჩვენს ხელთ არის და არც რაიმე სიძნელეს წარმოადგენს, მაგრამ მეორე ელემენტი, როგორც ეს სატყეო-სატაქსაციო ცნობარის № 17 ცხრილში ჩანს, მნიშვნელოვნად ირხევა და ამიტომ სხეულის მოცულობის განსაზღვრის სიზუსტე მთლიანად იმაზეა დამყარებული თუ ჩვენ მიერ ცხრილში აღებული კუთრი წონა რამდენად ახლოს იქნება სხეულის ნამდვილ კუთრ წონასთან. მეტ სიზუსტეს შეიძლება მივაღწიოთ იმ შემთხვევაში, თუ ყოველი ცალკე სხეულისთვის ცალკე დაიადგენთ მის კუთრ წონას მოცემულ მომენტში; ამ ხერხით შეგვიძლია ძლიერ დიდი უფორმო სხეულების განსაზღვრაც.

კუთრი წონის ხერხით მერქნის მოცულობის განსაზღვრის სიზუსტე დამოკიდებულია იმაზეც, რომ თვით კუთრი წონა მეტად მერყევი და ცვალებადი სიდიდეა და იგი უშუალოდ დამოკიდებულია მერქნიან სახეობაზე, ხის ნაწილზე, მერქნის ხარისხზე, ხის ბნოვანებაზე. ზრდის ადგილის პირობებზე, ხის გაბატონებისა და მერქნის სიმშრალის ხარისხზე. კუთრი წონის ის მაჩვენებლები, რომლებიც მოცემულია სატყეო სატაქსაციო ცნობარის № 17 ცხრილში, წარმოადგენენ საკვლევი მასალის საშუალო სიდიდეებს და ამიტომ მათი სიზუსტე დამოკიდებული იქნება იმაზე თუ რამდენად სწორადაა ჩვენ მიერ ცხრილში შერჩეული კუთრი წონა მოცემული სხეულის ნამდვილ კუთრ წონასთან შედარებით.

ფიზიკური ხერხების განხილვის შემდეგ ჩვენ უნდა გადავიდეთ სტერეომეტრიული ხერხების განხილვაზე, მაგრამ უშუალოდ ამ საკითხზე გადასვლამდე საჭირო იქნება გავეცნოთ ზოგიერთ საერთო ხასიათის ცნობებს. მათ შორის სატაქსაციო აზომვებს, მერქნის გვარებს, ზომათა ერთეულებსა და სხვა.

§ 8. მერქნის სატაქსაციო გვარები

სატყეო ტაქსაციის შესწავლის საგანი მერქნის მასაა. ხეებად ან კორომებად წარმოდგენილი ეს მასა შესაძლებელია დაიყოს თავის შემადგენელ ბუნებრივ ან ხელოვნურ ნაწილებად.

ხე, ბუნებრივი ნიშნების მიხედვით მიზანშეწონილია გაიყოს სამ ნაწილად. მთავარი ნაწილი ხის ღერო იქნება, ნაკლებ მნიშვნელოვანი კი ტოტები და ფესვები. მართალია ნორჩობაში ზოგიერთ მერქნიან მცენარეს ფესვი ან ტოტები შეიძლება უფრო მეტად გაეზარდოს და მერქნის მასით გადააქარბოს კიდევ თავის ღეროს, მაგრამ შემდეგში და მეტადრე ხის სიმწიფის დროს, ჩვეულებრივ, ხის ღერო

მნიშვნელოვნად მეტ მასას მოიცავს ტოტებსა და ფესვებთან შედარებით. ამ შოვლეინას უფრო მეტად ადგილი აქვს ტყეში გაზრდილ ხეზე ვიდრე თავისუფლად გაზრდილზე, რომელსაც ტოტების მასა, საერთოდ, მნიშვნელოვან პროცენტს შეადგენს ხის მთელ მასაში. მოხსენებული ნაწილების მერქნის მასის თანაფარდობა ნაირგვარია და იგი დაპირობებულია მერქნიანი სახეობის, მისი ხნოვანებისა და ზრდის ადგილის პირობებით. რამდენადაც მეტი ხნისაა ხე იმდენად მეტია ღეროს მერქნის მასა და მცირეა ტოტებისა და ფესვის მასა; რამდენადაც ხშირია ტყე, იმდენად მეტია ღეროს მერქნის მასა ტოტებისა და ფესვის მასასთან შედარებით, რამდენადაც უკეთესია ზრდის პირობები იმდენად მეტია ღეროს მერქნის მასა და სხვა. სახეობრივი შემადგენლობის მიხედვით ღეროს მასა მეტი ექნება ისეთ სახეობებს, რომელნიც მონოპოლიალური დატოტებით ხასიათდება. ასე, მაგალითად, ღეროს მერქნის მასა მეტი ექნება საერთოდ წიწვოვანებს (ნაძვი, სოკი, ფიჭვი, და სხვა), ვიდრე ფოთლოვანებს, რომელნიც სიმპოლიალური დატოტებით ხასიათდება. ამასთან, როგორც პირველ ისე მეორე შემთხვევაში ღეროს მერქნის მასა მეტო ექნება ჩრდილის სახეობებს (ნაძვი, სოკი, წიფელი და სხვა), ვიდრე სინათლის სახეობებს (ლარიქსი, ფიჭვი, ვერხვი და სხვა).

ხის ამ სამი ნაწილის თანაფარდობა ძისი დაბაპირობებიელი მიზეზების გამო მეტად ცვალებადია და თუ ერთ შემთხვევაში ფესვები და ტოტები სრულიად უმნიშვნელოდ მონაწილეობენ ხის მთლიან მასაში, მეორე შემთხვევაში შესაძლოა მათი მასა ღეროს მასას უდრიდეს ან აჭარბებდეს კიდევ. ამიტომ ის საშუალო მონაცემები, რომლითაც სარგებლობენ ამ თანაფარდობის ზოგადი დახასიათებისთვის, მხოლოდ მიახლოებითი შეიძლება იყოს. ასეთი მიახლოებითი მაჩვენებლების მიხედვით შეიძლება ითქვას, რომ ხნიერ მალალტანიან კორომებში ხეების საერთო მასაში ღეროზე 60—85% მოდის, ვარჯზე 5—25% და ფესვებზე—5—30%.

საშუალო შეურხებობაში კი, მაგალითად, შუქურებისა და თავისუფლად გაზრდილი მუხის ვარჯის მასა, ზოგჯერ, 50—60 წლის ასაკში 60%-მდე აღწევს.

ხელოვნური (მოხმარების) ნიშნების მიხედვით ხეს ასევე სამად ანაწილებენ; მთავარი ნაწილი იქნება სამასალე მერქანი, ნაკლებ მნიშვნელოვანი კი საშეშე და ფიჩხი. მერქნის მასის ხელოვნური ნიშნების მიხედვით დანაწილება შეიძლება უფრო დაწვრილებითაც მოხდეს. საერთოდ, ხის დაყოფას მის ისეთ შეფადგენელ ნაწილებად, რომელსაც სახალბო მეურნეობის ამა თუ იმ დარგში ნაირგვარი გამოყენება აქვს, მერქნის მარაგის სორტიმენტაცია ეწოდება. ხის

სორტიმენტებად დანაწილება საქმაოდ პირობითს ხასიათს ატარებს, იგი დამოკიდებულია ეკონომიურ მოთხოვნილებებზე და ცვალებადობს დროსა და სივრცეში.

ჩვეულებრივ, სორტიმენტებს ერთმანეთში ასხვავებენ ხის ამა თუ იმ ნაწილის სიმსხოსი და სიგრძის მიხედვით. სამასალე სორტიმენტად იწოდება სხვადასხვა ზომის მორი, ლატანი, მარგილი და სხვა. მარგილებად და ლატნებად სწორი ღერო შესაძლებელია მთლიანად გამოდგეს, მორად კი წესიერი მოყვანილობის ღეროს ის ნაწილი, რომლის წვრილი თავის სიმსხო 12 სმ-ზე და სიგრძე 2 მეტრზე ნაკლები არ არის. ამაზე წვრილი მორის ნაწილი, მაგრამ არა უწვრილესი 3 სმ-ისა წვრილ თავში, შუშის დამზადებაზე მიღის (თუმცა შუშა შესაძლებელია ამაზე მსხვილი მორის ნაწილისგანაც დამზადდეს, თუ უსწორმასწორობის, მანკიერებისა და სხვა მიზეზის გამო შეუძლებელი იქნება მისი მორად გამოყენება). კენწეროების, 3 სმ-ზე წვრილი ტოტისა და ბორჯღლისგან კი ფიჩხი მზადდება.

ამა თუ იმ ხის სორტიმენტების თანათარღობა და გამოსავალი, ეკონომიური პირობების გარდა, მნიშვნელოვნად დაპირობებულია თვით ხის სახეობით, ზრდის ადგილის პირობებით, მისი ხნოვანებით, ღეროს მოყვანილობით, დაზიანებისა და მანკიერების ხარისხითა და სხვა. ხის სორტიმენტებად დანაწილების ერთი რომელიმე მონაცემის მოყვანა შეუძლებელია. საამისოდ შესაძლებელია გამოდგეს საშუალო პირობებში გაზრდილი მწიფე კორომების ზოგიერთი საშუალო მონაცემი, რომლითაც სარგებლობს ბურკ-ჰარდტი.

მისი ასეთი მონაცემების მიხედვით ფიჭვის, ნაძვისა და მუხის მწიფე კორომებში მიწის ზედა შერქნის მასაში მოსალოდნელია შემდეგი პროცენტული დამოკიდებულება:

ცხრილი 2

შერქნის სახეობა	ძირითადი სორტიმენტები		
	სამასალე მასა	საშეშე მასა	ფიჩხი
ფიჭვი	64—85	9—24	6—12
ნაძვი	82—95	4—8	4—10
მუხა	40—70	24—48	6—12

სამწუხაროდ, ავტორს სხვა სახეობების ცნობები არ მოჰყავს, მაგრამ ეს ცნობებიც საკმარისია, რომ ამ საკითხში ერთგვარი საერთო კანონზომიერება ნათელი გახდეს. როგორც ჩანს, ფიქვისა და ნაძვის სამასალე მერქნის მასა მეტია ვიდრე მუხისა. ეს უნდა აიხსნას პირველი ორი სახეობის მონოპოლიალური, ხოლო მესამის სიმპოლიალური დატოტვით. მაგრამ ნაძვის სამასალე მასა მეტია ვიდრე ფიქვისა. ეს უნდა აიხსნას, იმით, რომ პირველი ჩრდილის სახეობაა, და უფრო მეტივე კორომსა ჰქმნის ვიდრე ფიქვი, რომელიც სინათლის სახეობაა და შედარებით გაღივებულ კორომებად იზრდება. აქედან ჩვენ შეგვიძლია ვიფიქროთ, რომ წიფლის ასეთსავე საშუალო კორომში მერქნის მასა მეტი იქნება ვიდრე მუხისაშია აღნიშნული, რაც იმით დასაბუთდება, რომ წიფელი უფრო ჩრდილის სახეობაა მუხასთან შედარებით და მისი კორომიც უფრო შეკრულია.

ეს ცნობები კორომებს შეეხება და ისიც ცოტად თუ ბევრად მაღალი სიხშირის კორომებს. ცალკეული ხის შესახებ ან მეჩხრული ხასიათის ხევენარისთვის ეს ცნობები სრულიად გამოუსადეგარი იქნება და, თუ უკიდურესობამდე მივალთ, შესაძლებელია წარმოვიდგინოთ ისეთი ხე (და ხევენარიც), რომლის მთელი მასა მხოლოდ შეშასა და ფიჩხს იძლეოდეს.

§ 9. საბაძსაძიო საზომი და სააღრიცხვო მითხულები. ანაზომთა ცდომილებანი

სატყეო ტაქსაციაში შემდეგი საზომი ერთეულებია მიღებული: სიგრძის საზომად—მეტრი, დეციმეტრი, სანტიმეტრი და მილიმეტრი იმისდა მიხედვით თუ რის აზომვას აწარმოებენ და რა სიზუსტით სურთ ჩაატარონ აზომვა. მაგალითად, სანიმუშო ფართობის აზომვა მეტრობით წარმოებს, სამოდელო ხის სიგრძისა მეტრობით და დეციმეტრობით, ხეების დიამეტრებისა—სანტიმეტრობით და მილიმეტრობით და სხვა. კვეთის ფართობების ასაზომად შესატყვისად—კვადრატული მეტრი, კვადრატული დეციმეტრი, კვადრატული სანტიმეტრი და კვადრატული მილიმეტრი იხმარება. აქაც, იმისდა მიხედვით თუ რომელი ფართობის აზომვას აწარმოებენ და რა სიზუსტით, ხმარობენ ერთ ან მეორე საზომ ერთეულს. სანიმუშო ფართობი იზომება კვადრატული მეტრობით (ხშირად ჰა-ზე გადაყვანით), სამოდელო ხის კვეთის ფართობი კვადრატული სანტიმეტრობით; ხევენარის კვეთის ფართობების ჯამი მკერდის სიმაღლეზე კვადრატული მეტრობით და სხვა. მოცულობებისა და მარაგების

ასაზომად ხმარებაშია კუბური მეტრი, კუბური დეციმეტრი, კუბური სანტიმეტრი და კუბური მილიმეტრი.

მერქნის მასა, ჩვეულებრივ, მოცულობის ერთეულებში აღირიცხება. მოცულობითი ერთეული, მაგალითად, კუბური მეტრი, როგორც სააღრიცხვო ერთეული, ორგვარი შეიძლება იყოს: მკვრივი და წყობითი. მკვრივი ეწოდება ისეთ კუბურ მეტრს, როცა ერთი კუბური მეტრის სიგრძე, რომლის სიგრძე, სიგანე და სიმაღლე 1 მეტრს უდრის, მთლიანად გამოვსებულია მერქნის მასით, წყობითი კი ეწოდება ისეთ კუბურ მეტრს, როცა ასეთივე ზომის კუბურ მეტრში სიგრძე არაა დაკავებული მთლიანად მერქნის მასით და მერქნის ცალკეულ ნაწილებს შორის მოიპოვება სივრცეები. მკვრივი კუბური მეტრით იზომება მორები და სხვა წესიერი სხეულები, წყობითი კუბური მეტრით კი, ჩვეულებრივ, ზომავენ და აღრიცხავენ უსწორმასწორო მერქნის მასას, როგორიცაა შეშა, ფიჩხი, ძირკვეული და სხვა.

მოკრილი ხე-ტყის გარდა სატყეო ტაქსაციას საქმე აქვს ზრდად ხეებთანაც. ამ შემთხვევაშიც ხის სიმაღლე იზომება მეტრობითა და დეციმეტრობით, სინსხო (დიამეტრი) კი—სანტიმეტრობით.

დახერხილი ხე-ტყის მასალის—ფიცრების, ძელების, ძელაკების და მისთანათა სიგრძე იზომება მეტრობითა და დეციმეტრობით, სიგანე—სანტიმეტრობითა და მილიმეტრობით, ხოლო სისქე სანტიმეტრობითა და მილიმეტრობით.

ვინაიდან აზომვების დროს მოსალოდნელია შემთხვევითი შეცდომები, აზომვის შედეგი, ხშირად, არ ემთხვევა რეალურ ზომებს. ასეთი შემთხვევითი შეცდომების თავიდან აცილება არც ისე ადვილია და ხშირად მათი მიზეზი გამოურყვეველი რჩება, მაგრამ მათი სიდიდის გამორკვევა შეიძლება თუ ერთსა და იმავე სიდიდეებს მრავალჯერ ავზომავთ.

შემთხვევითი შეცდომების საერთო თვისება შემდგენაირად შეიძლება განიმარტოს:

ა) მცირე შეცდომები უფრო ხშირად გვხვდება ვიდრე დიდი შეცდომები;

ბ) დადებით და უარყოფითიშნიანი შეცდომები თანაბრად მოსალოდნელია;

გ) შეცდომათა ჯამი დაკვირვებათა დიდი რიცხვის დროს ნულისკენ მიისწრაფის.

თუ, მაგალითად, ხის სიმაღლე რამდენჯერმე ავზომეთ და ყოველი აზომვის დროს მივიღეთ ერთი და იმავე ხის სიმაღლის შემდეგი მწკრივი: 25,7; 24,3; 24,8; 25,2; 25,8; 26,2; 24,5; 25,8—მა-

შინ ხის ნამდვილი სიმაღლე (H) განისაზღვრება როგორც ამ ანაზომთა საშუალო არითმეტიკული, სახელდობრ:

$$H = \frac{25,7 + 24,3 + 24,9 + 25,2 + 25,8 + 26,2 + 24,5 + 25,8}{8} = 25,3 \text{ მ.}$$

ამ ფორმულის ზოგადი გამოხატულება ასეთი იქნება:

$$x = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + \dots + h_n}{n}, \quad [1]$$

სადაც x — საშუალო არითმეტიკული სიდიდეა, h_1, h_2 და სხვა — ცალკეული ანაზომების მონაცემები და n — დაკვირვებათა რიცხვი.

ცალკეული ანაზომების დროსაც მოსალოდნელია შეცდომები; ცალკეული ანაზომის საშუალო კვადრატული შეცდომა (σ) შემდეგი, შეცდომათა თეორიაში ცნობილი ფორმულით ისაზღვრება:

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum \delta^2}{n-1}}, \quad [2]$$

სადაც $\sum \delta^2$ — ცალკეული ანაზომის საშუალო არითმეტიკულიდან გადახრის კვადრატების ჯამია, n — ანაზომთა რიცხვი. მაგრამ გამორიცხული არ არის ის გარემოება, რომ თვით საშუალო არითმეტიკულიც მოიცავდეს საშუალო შეცდომას, რომლის სიდიდე (m) უდრის:

$$m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \quad [3]$$

სადაც σ — საშუალო კვადრატული შეცდომაა ცალკეული ანაზომისა, ხოლო n — ანაზომთა რიცხვი.

როგორც ჩანს, ცალკეულ სიდიდეთა მრავალრიცხოვანი ანაზომების დროს შეიძლება განსაზღვრულ იქნეს ცალკეულ ანაზომთა სიზუსტის ხარისხი, ისევე როგორც საბოლოო შედეგის სიზუსტე.

ადვილად შესამჩნევია, რომ ანაზომის ერთეულები ხელსაწყოებზე სასურველი სიზუსტით ვერ გვიჩვენებენ ასაზომი ელემენტის ნამდვილ სიდიდეს. დაკვირვება გვიჩვენებს, რომ ხის ღეროს სიმსხო ან მათი სიგრძე ვერ იზომება ძლიერ მცირე ასაზომი ერთეულებით. დიდი სურვილის შემთხვევაშიც ხის დიამეტრის ორთითით აზომვა და მისი სიგრძის ბაფთით განსაზღვრა შეუძლებელია შესატყვისად 1 მილიმეტრზე და 1 სანტიმეტრზე მეტი სიზუსტით. სიმსხოს განსაზღვრის ამაზე მეტ სიზუსტეს აბრკოლებს (ორთითის იდეალური მუშაობის დროსაც კი) თვით მეტრის დრეკადობა, ხოლო სიგრძის გაზომვას ხის ღეროს შეუმჩნეველი მიხრილ-მოხრილობა, ჩაზნექილი და ამობურცული ცალკეული ადგილები.

✓ ტაქსაციის სტერეომეტრიული ხერხების თეორიული საფუძვლები

§ 10. ხის ღეროს ფორმა. ხის ღეროს განვიკვეთის ფორმა.
ხის ღეროს გაციკვეთის ფორმა. ხის ღეროს მკაული

ხე შედგება ფესვების, ღეროსა და ტოტებისგან. ეს უკანასკნელი ვარჯის წარმოქმნელია. ხის საერთო შეხედულებას ჰქმნის ძირითადად მისი ღერო და ვარჯი. ხის ღეროების მოყვანილობა მეტად ნაირგვარია. თუ ხე თავისუფლადაა გაზრდილი იგი დაბალი, ბრგე ძირიდანვე დატოტვილი და გრძელვარჯიანი გამოდის, მას მსხვილი და გრძლად განვითარებული ტოტები უნვითარდება, ხოლო თუ ხე გაზრდილია მაღალი სიხშირის კორომში, მაშინ მისი ტანი სწორია, კენარი, მაღლა აზიდული, მოკლევარჯიანი, მისი ტოტები წვრილი და მოკლეა. ეს ორი უკიდურესი ფორმაა ხისა და ვარჯისა და მათ შორის მრავალი გარდამავალი საფეხური არსებობს. თავისუფლად გაზრდილი ხის ღეროს ფორმა ჩვეულებრივ არაწესიერია, ვარჯი მეტად განვითარებულია, ხშირ ტყეში გაზრდილი ხის ღეროს ფორმა კი წესიერია და მიემსგავსება გეომეტრიულ სხეულს. ამიტომ ხის ღერო ან მისი ნაწილი, რომელიც წესიერ სტერეომეტრიულ სხეულს ემსგავსება, შეიძლება განხილულ იქნას როგორც სტერეომეტრიული სხეული. აქედან ადვილი წარმოსადგენია, რომ რამდენადაც ხშირ ტყეშია გაზრდილი ხე, იმდენად მეტი ექნება მას მსგავსება სტერეომეტრიულ სხეულთან და ამიტომ მეტი წარმატებით შეიძლება სტერეომეტრიული კანონებისა და წესების გამოყენება მათ მიმართ.

ხის იმ სამ ძირითად ნაწილში, რომლისგანაც იგი შედგება, მთავარი ღეროა. იგი ყველაზე ფასიანი ნაწილია ხისა და კარგ პირობებში მისი საერთო მოცულობის 85%-მდე შეადგენს. ამიტომ ხის ღეროს მოცულობის განსაზღვრა, ისევე როგორც მისი სხვა ელემენტების შესწავლა, სატყეო ტაქსაციის ძირითად ამოცანას წარმოადგენს. ღეროს მოყვანილობითა და მისი მოცულობით ისაზღვრება სატყეო მეურნეობის პროდუქციის ღირებულება.

ღეროს მოყვანილობა დამოკიდებულია სახეობაზე, ხნოვანებაზე და იმ საარსებო გარემო პირობებზე, რომელშიც უხდება ზრდა-განვითარება ხეს.

შუაზე გრძივად გაკვეთილი ღერო მოგვცემს რომელიმე მრუდით შემოზღუდულ ნაკვთს. ეს მრუდი ხის ვერტიკალურ ღერძთან შეფარდებით სიმეტრიულად მიემართება და სწორედ იგი საზღვრავს ხის ღეროს მოყვანილობასა და ღირსებას.

ხემ წინალობა უნდა გაუწიოს ქარს. ამიტომ ხის ღერო აგებული უნდა იყოს ისე, როგორც ვარჯზე მოქმედი ქარის მღუნავი ძალის საწინააღმდეგოდ თანაბარ უქუქმედობის სხეული: ასეთ სხეულს კი უნდა ჰქონდეს წესიერი ფორმა. თუ ყურადღებას მივაქცევთ იმ გარეგნობას, რომ ხის ღეროებს ხშირად ემჩნევა ძირის ნაწილში უჩვეულო გამსხვილებანი (ნუერი, ნადული, კორძი და სხვა), რომელიც, ჩვეულებრივ, ღეროს ზედა ნაწილში თანდათან ჰქრება, ზემოხსენებულ ჰიპოთეზის მიხედვით, ამ გამსხვილებათა ასეთ ადგილებში არსებობა კვლავ ადასტურებს, რომ ხის ღერო თანაბარი წინააღმდეგობის სხეულია; ეს გამსხვილებანი ღეროს ქვედა ნაწილში საჭიროა ღეროს უმეტესი მდგრადობისთვის და უკეთდება სვეტებს.

ხის ღეროს შესწავლა მის აღნაგობაში კანონზომიერებათა გამოკვლევისა და დამყარების მიზნით, კვლავ საინტერესო საკვლევ საკითხად რჩება. ამ საკითხს მიეძღვნა ეაკარდის, მეტცგერის, გუტენბერგისა და სხვათა ნაშრომები. ჰოპენადლმა შეაჯამა და კრატკულად განიხილა ეს ნაშრომები. იგი აღნიშნავდა, რომ ხის ღეროს მოყვანილობის ჩამოყალიბებაზე, ქარის ძალასთან ერთად, გავლენას ახდენს ხის ანატომიური აღნაგობა, ფიზიოლოგიური ფუნქციები, მისი საკუთარი სიმძიმის ძალა და სხვა. ასეთი ნაირგვარი ფაქტორების გავლენით ღეროს კუმშვის წინალობის თანაბარი სხეულების ფორმა უნდა ჰქონდეს.

ჰამპელისა და ტირენის შრომებში მითითებულია როგორც ხის ღეროს მექანიკური თეორიის შესატყვისობაზე, აგრეთვე ამ თეორიიდან ძლიერი გადახრების შემთხვევაზე.

ყოველივე ზემოხსენებულის საფუძველზე მ. ორლოვი (1934) აღნიშნავს, რომ ღეროს ფორმის შესწავლის ცდები ჯერ კიდევ ვერ იძლევა ღეროს მოცულობის განსაზღვრის ზოგადი ხერხების სანდო საფუძვლებს და ტაქსაცია ძალაუნებურად კმაყოფილდება მოცულობათა აღრიცხვის ძველადვე გამოიშვავებული სტერეომეტრიული ხერხებით, რომელიც ემყარება ღეროს ნაწილების ბრუნვის

წესიერ სხეულებთან გათანაბრებას და ისაზღვრება მათემატიკური ფორმულებით.

მთლიანად აღებული ხის ღერო არ ესაბამება ბრუნვის არც ერთ წესიერ სხეულს, მაშინ როცა ამ ხის ღეროს ცალკეული ნაწილები უახლოვდება ასეთ სხეულებს. ასე, მაგალითად, ღეროს ქვედა ნაწილი ნეილოიდს უახლოვდება, მისი მომდევნო მოზრდილი ნაწილი ცილინდრს, უფრო ზედა ნაწილი, რომელიც ვარჯის ფარგლებში ყალიბდება, ძლიერ ემსგავსება პარაბოლოიდს, ხოლო ხის ღეროს სულ ზემო ნაწილი, კენწერო, კონუსს.

ბრუნვის ყველა წესიერი სხეული ზოგადი შეთანაბრებით განიხილება—

$$y^2 = px^r \quad [4]$$

y —განივქრილთა დიამეტრია, ხოლო x —შესატყვისი სიმაღლეები. აქედან:

თუ $r=0$ -ს, მაშინ $y^2 = p$ -ს;

თუ $r=1$ -ს, მაშინ $y^2 = px$ -ს;

თუ $r=2$ -ს, მაშინ $y^2 = px^2$ -ს და

თუ $r=3$ -ს, მაშინ $y^2 = px^3$ -ს.

პირველ შემთხვევაში საქმე გვაქვს აბსცისთა ღერძის პარალელურის სწორის განტოლებასთან. მისი აბსცისთა ღერძის ირგვლივ ბრუნვის დროს წარმოიქმნება ცილინდრი. მეორე შემთხვევაში გვაქვს მეორე რიგის პარაბოლის განტოლება. ბრუნვის სხეული, რომელიც ამ შემთხვევაში მიიღება, მეორე რიგის პარაბოლოიდად იწოდება. მესამე შემთხვევაში ბრუნვის დროს მივიღებთ კონუსს, ხოლო მეოთხე შემთხვევაში საქმე გვაქვს ნეილოიდთან (იხ. ნახ. 2).

ხის ღეროების განივქრილი თავისი მოყვანილობით უახლოვდება წრეს ან ელიფსს. ნ. ანუჩინის (1952) გამოკვლევების მიხედვით წიწვოვანთა ურთიერთპერპენდიკულარული დიამეტრები ღეროს ქვემო ნაწილში საშუალოდ ერთმანეთისგან 3,7%-ით, ხოლო ღეროს შუა ნაწილში 3,1%-ით განსხვავდება.

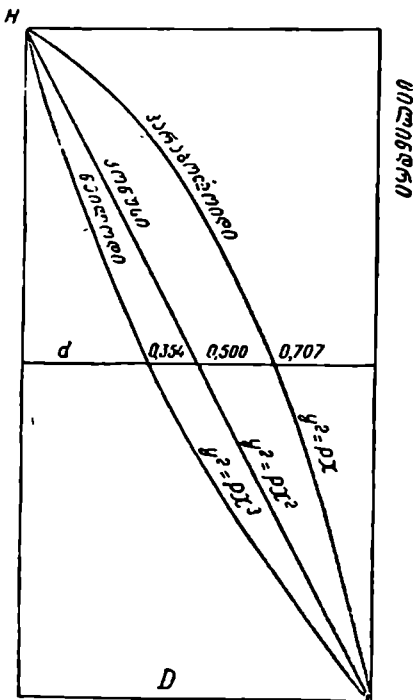
ხის ღეროს განივქრილის ფორმა საკმაოდ დაწვრილებით შესწავლილი აქვთ ს. ოსეტროვსა და ვ. დობროვლიანსკის.

ს. ოსეტროვმა შეისწავლა 27 ნაფის, 13 ფიქვისა და 10 ლარიქსის ღეროს განივქრილის ფორმა ქერქით მკერდის სიმაღლეზე.

ვ. დობროვლიანსკიმ გამოიკვლია ფიქვის ათი ღერო.

ისინი მან დასკრა 2,13 მ-ის (1 საფენი) სიგრძის ნაჭრებად. ყოველი განივეკრილი ქერქით და უქერქოდ მან გადიტანა ლიფზე (კალკი) და მათი ფართობები პლანიმეტრით გამოიკვლია.

ვ. დობროველი ანსკის გამოკვლევის შედეგი დამატებით დაამუშავა ა. ტურინმა; გამოიკვია, რომ ნამდვილთან უფრო



ნახ. 2. წესიერი ბრუნვის სხეულების მრუდენი.

მიახლოებული განივეკვითის ფართობი მიიღება უდიდესი და უმცირესი დიამეტრით განსაზღვრული ელიფსის ფორმულით. უფრო ნაკლებ ზუსტ შედეგს იძლევა ელიფსის ფართობთა ორი ურთიერთპერპენდიკულარული დიამეტრით განსაზღვრა. მეტი მიახლოება ელიფსის ფართობებს ემჩნევა ლეროს შუათანა (10, 65 მ) და ზემო (21,3 მ) ნაწილებში. ელიფსის ფორმულა აღიღებს განივეკვითის ფართობს ქერქით ლეროს ქვემო (2,13 მ) ნაწილში. ფიქვის ლეროს განივეკვითის ფართობები უქერქოდ ლეროს ყველა ნაწილში უახლოვდება ელიფსის ფართობებს.

მოხსენებული გამოკვლევა გვიჩვენებს, რომ ხის ლეროს ქვემო ნაწილის განივეკვითის ფართობის წრისა და ელიფსის ფორმულებით გა-

მოანგარიშების ცდომილება მატულობს ქერქის სისქის მატებასთან ერთად და, თუ თხელკანიან სახეობებში ეს მატება საშუალოდ 1%-ს შეადგენს, ძლიერ მსხვილქერქიანის მატება 4—5%-მდე აღწევს. უქერქო ლეროების განივეკვითის ფართობების გამოანგარიშების დროს კი ლეროს მთელ სიმაღლეზე წრისა და ელიფსის ფორმულები იძლევა 0,5—1% მატებას.

ფართო სატაქსაციო პრაქტიკაში ზემომოყვანილი ცდომილე-

ბანი დასაშვებადაა მიჩნეული. ამის გამო განივკვეთის ფართობს საზღვრავენ წრის ფორმულით, რომელიც უზრუნველყოფს 3%-მდე სიზუსტეს.

§ 11. ხის ღეროს ან მისი ნაწილის მოცულობის განმსაზღვრელი სტერეომეტრიული ფორმულები

ვიდრე თვით სტერეომეტრიული ფორმულების განხილვაზე გადავიდოდეთ ზედმეტი არ იქნება აღვნიშნოთ, რომ კვეთის ფართობის (G) განმსაზღვრელი ფორმულა, რომელიც მოცემული წრეხაზის Π -სა და R^2 -ის ნამრავლს წარმოადგენს ($G = \Pi R^2$), ტაქსაციაში, ჩვეულებრივ, რამდენადმე სახეცვლილად იხმარება; სატაქსაციო აზომვების დროს (მორი, ზეზემდგომი ხე და სხვა) ტაქსატორს, მომეტებულ შემთხვევაში, საქმე აქვს არა რადიუსთან, არამედ დიამეტრთან. ვინაიდან $R = \frac{D}{2}$, ხოლო $R^2 = \frac{D^2}{4}$, ამიტომ:

$$G = \frac{\pi D^2}{4}. \quad [5]$$

მაშასადამე, ტაქსაციაში უმჯობესია კვეთის ფართობი განესაზღვროთ როგორც Π -ის და D^2 -ის ნამრავლის მეოთხედი.

პირველი ძირითადი სტერეომეტრიული ფორმულა, რომელთანაც ჩვენ ხშირად გვექნება საქმე ცილინდრის მოცულობის ფორმულაა.

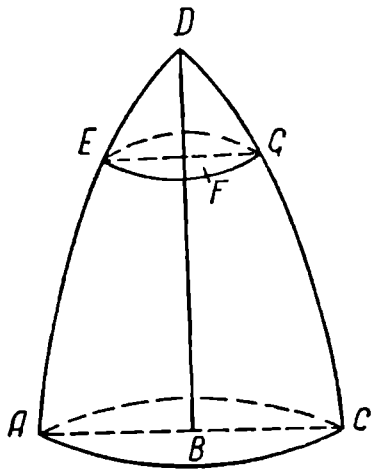
როგორც ვიცით, ცილინდრის მოცულობა უდრის მისი ფუძისა (G) და სიმაღლის (H) ნამრავლს, რომელიც ასე გამოიხატება:

$$V = \frac{\pi D^2}{4} H = GH. \quad [6]$$

პარაბოლოიდის მოცულობის განსაზღვრისთვის საჭიროა გავიხსენოთ ზემომოყვანილი მისი დამახასიათებელი თანაფარდობა, რომლის მიხედვით $v^2 = px$ -ს. ამისდა მიხედვით შეგვიძლია ვთქვათ, რომ პარაბოლოიდის განივკრილების დიამეტრების კვადრატები ისე შეეთარდება ერთმანეთს, როგორც ამ განივკრილების შესატყვისი სიმაღლეები.

წარმოვიდგინოთ პარაბოლოიდი $ABCD$ (ნახ. 3) მისი ფუძის დიამეტრი $D = AC$ -ს, ხოლო სიმაღლე $H = BD$ -ს. წარმოვიდგინოთ აგრეთვე, რომ ამ პარაბოლოიდის სიმაღლე H -ი გაყოფილია n თანასწორ ნაწილად. გავატაროთ ამ გაყოფაზე წერტილებზე ფუძის

პარალელური სიბრტყეები. ეს მონაკვეთები შევავსოთ გარედან ვერტიკალური და ჰორიზონტალური ხაზებით ისე, რომ პარაბოლოიდის ყოველი მონაკვეთი, რომელიც ფუძის პარალელური სიბრტყეებით გამოიყო, ვაქციოთ მცირე ცილინდრებად. ასეთი წესით



ნახ. 3. მთლიანი და წაკვეთილი პარაბოლოიდი.

ჩვენ მივიღებთ პარაბოლოიდის ირგვლივ გარშემოწერილ კიბისებრ სხეულს. ყოველი ასეთი ცილინდრის სიმაღლე იქნება h , ვინაიდან $\frac{H}{n} = h$ -ს, ხოლო

ამ ცილინდრების განივკრილთა დიამეტრები ზევიდან მოყოლებული ქვევით შესატყვისად იქნება: $d_1, d_2, d_3, \dots, d_{n-1}$ და d_n . ეს უკანასკნელი ტოლია D -სი.

ამ მონაცემების საფუძველზე ჩვენ შეგვიძლია დავწეროთ ყოველი ცალკეული ცილინდრის მოცულობა. თუ ზემო, ყველაზე მცირე ცილინდრის მოცულობას აღვნიშნავთ v_1 -ით, მომდევნოს v_2 -ით და ასე მი-

ყოლებით, უკანასკნელის მოცულობას v_n -ით, მაშინ შეგვიძლია დავწეროთ, რომ:

$$v_1 = \frac{\pi d_1^2}{4} h; \quad v_2 = \frac{\pi d_2^2}{4} h; \quad v_3 = \frac{\pi d_3^2}{4} h \dots v_{n-1} = \frac{\pi d_{n-1}^2}{4} h \text{ და}$$

$$v_n = \frac{\pi d_n^2}{4} h.$$

ამისდა მიხედვით, კიბისებრი გარშემოწერილი სხეულის მთლიანი მოცულობა (V) კი შეადგენს:

$$V = \frac{\pi d_1^2}{4} h + \frac{\pi d_2^2}{4} h + \frac{\pi d_3^2}{4} h + \dots + \frac{\pi d_{n-1}^2}{4} h + \frac{\pi d_n^2}{4} h,$$

თუ $\frac{\pi}{4}$ -ზე და h -ს ფრჩხილებს გარეთ გამოვიტანთ, მივიღებთ:

$$V = \frac{\pi h}{4} (d_1^2 + d_2^2 - d_3^2 + \dots + d_{n-1}^2 + d_n^2).$$

მოვიშველიებთ რა პარაბოლოიდის თვისებას, რომელიც თავში გვექონდა აღნიშნული, რომ პარაბოლოიდის განივი კვეთების დიამეტრების კვადრატები ისე შეეფარდება ერთმანეთს, როგორც მათი სიმაღლეები, შეგვიძლია დაეწეროთ:

$$d_1^2 : d_2^2 = h : 2h = 1 : 2 \quad \text{და} \quad \text{აქედან} \quad d_2^2 = 2d_1^2;$$

$$d_1^2 : d_3^2 = h : 3h = 1 : 3 \quad \text{და} \quad \text{აქედან} \quad d_3^2 = 3d_1^2;$$

$$d_1^2 : d_{(n-1)}^2 = h : (n-1)h = 1 : (n-1) \quad \text{და} \quad \text{აქედან} \quad d_{(n-1)}^2 = (n-1)d_1^2;$$

$$d_1^2 : d_n^2 = h : nh = 1 : n \quad \text{და} \quad \text{აქედან} \quad d_n^2 = nd_1^2;$$

ჩავსვათ რა შესატყვის მნიშვნელობას ზემო განტოლებაში, მივიღებთ:

$$V = \frac{\pi h}{4} [d_1^2 + 2d_1^2 + 3d_1^2 + \dots + (n-1)d_1^2 + nd_1^2],$$

გამოვიტანთ d_1^2 -ს ფრჩხილებს გარეთ და მაშინ:

$$V = \frac{\pi d_1^2}{4} h [1 + 2 + 3 + \dots + (n-1) + n].$$

ვინაიდან $D^2 = nd_1^2$, $d_1^2 = \frac{D^2}{n}$ და თავის მხრივ $h = \frac{H}{n}$, ფორმულაში d_1^2 -ისა და h -ის მნიშვნელობების შეტანით ფორმულა ასეთ სახეს მიიღებს:

$$V = \frac{\pi D^3}{4n} \frac{H}{n} [1 + 2 + 3 + \dots + (n-1) + n]$$

და შემდეგ:

$$V = \frac{\pi D^3}{4} \frac{H}{2} \cdot \frac{(1+n)n}{n^2} = \frac{\pi D^3}{4} \frac{H}{2} \left(1 + \frac{1}{n}\right).$$

თუ n -ს უსაზღვროდ დიდ რიცხვად წარმოვიდგენთ, მაშინ კიბისებრი სხეული დაემთხვევა პარაბოლოიდს და მისი მოცულობა იქნება მისი ფუძისა და სიმაღლის ნახევრის ნამრავლი:

$$V = \frac{\pi D^3}{4} \frac{H}{2} = G \frac{H}{2}. \quad [7]$$

რაკი მთლიანი პარაბოლოიდის მოცულობის განსაზღვრის წესი ჩვენთვის ცნობილია, ამიტომ წააკვეთილი პარაბოლოიდის

მოცულობა ჩვენ უნდა წარმოვიდგინოთ, როგორც ორი მთლიანი პარაბოლოიდის (დიდისა და პატარას) სხვაობა.

დაეუშვათ, რომ პარაბოლოიდი ACD (ნახ. 3) წაკვეთილია AC ხაზის პარალელური EG ხაზით. მაშინ ჩვენ გვექნება დიდი (ACD), პატარა (EGD) და წაკვეთილი ($AEGC$) პარაბოლოიდები. ამ პარაბოლოიდებში $AC = D$; $EG = d$, $BF = H$; $DF = h$; $BD = H + h$. თუ დიდი პარაბოლოიდის მოცულობას აღვნიშნავთ V_1 -ით, პატარა პარაბოლოიდისას V_2 -თი და წაკვეთილი პარაბოლოიდის მოცულობას V -თი, მაშინ საძიებელი $V = V_1 - V_2$, ანუ:

$$V = \frac{\pi D^2}{4} \frac{H+h}{2} - \frac{\pi d^2}{4} \frac{h}{2}.$$

პარაბოლოიდის თვისების მიხედვით $D^3 : d^3 = (H+h) : h$, აქედან:

$$D^3 - d^3 : D^2 = H+h-h : H+h \text{ და}$$

$$H+h = \frac{D^2 H}{D^2 - d^2},$$

$$D^3 - d^3 : d^3 = H+h-h : h \text{ და}$$

$$h = \frac{d^2 H}{D^2 - d^2};$$

ჩავსვათ $H+h$ -ისა და h -ის მნიშვნელობა ზემო ფორმულაში:

$$V = \frac{\pi D^4 H}{4 \cdot 2(D^2 - d^2)} - \frac{\pi d^4 H}{4 \cdot 2(D^2 - d^2)} =$$

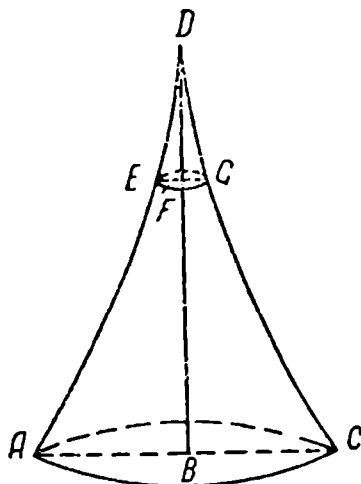
$$= \frac{\pi}{4} \frac{D^4 - d^4}{(D^2 - d^2)} \cdot \frac{H}{2} \text{ და საბოლოოდ:}$$

$$V = \frac{\pi}{4} (D^2 + d^2) \frac{H}{2} = (G+g) \frac{H}{2}. \quad [8]$$

მაშასადამე, წაკვეთილი პარაბოლოიდის მოცულობა უდრის ზედა და ქვედა ფუძეების ჯამისა და სიმაღლის ნახევრის ნამრავს.

კონუსის მოცულობა უდრის მისი ფუძისა და სიმაღლის მესამედის ნამრავს:

$$V = \frac{\pi D^2}{4} \frac{H}{3} = \frac{GH}{3}. \quad [9]$$



ნახ. 4. მთლიანი და წაკვეთილი ნეილოიდი.

წაკვეთილი კონუსის მოცულობა უდრის ზედა, ქვედა და მათი პროპორციული შუა ფუძის ჯამისა და სიმაღლის ნამრავლის მესამედს:

$$V = \frac{\pi}{4} (D^2 + d^2 + Dd) \frac{H}{3} = (G + g + \sqrt{Gg}) \frac{H}{3}. \quad [10]$$

ACD ნეილოიდის (ნახ. 4) მოცულობის განსაზღვრისთვის გვაქვს შემდეგი მოცემულობანი: $AC = D$ -ს და $BD = H$ -ს. წარმოვიდგინოთ, რომ H -ი დაყოფილია π თანასწორ ნაწილად და ამ დაყოფის წერტილებზე, ფუძის (AC) პარალელურად, გაგვლებულია სიბრტყეები; ავაგოთ ამ სიბრტყეებზე გარეწერილი ცილინდრები. მივიღებთ ნეილოიდის ირგვლივ აგებულ კიბისებრ სხეულს. ყოველი ასეთი ცილინდრის სიმაღლე იქნება h , ვინაიდან $\frac{H}{\pi} = h$ -ს, ხოლო ამ ცილინდრების განივიკრილთა დიამეტრები ზევიდან ქვევით შესატყვისად იქნება: $d_1, d_2, d_3, \dots, d_{n-1}$ და d_n . ეს უკანასკნელი ტოლია D -სი.

თუ ზემო, ყველაზე მცირე ცილინდრის მოცულობას აღვნიშნავთ v_1 -ით, მომდევნოს v_2 -ით და, ასე მიყოლებით, უკანასკნელის მოცულობას v_n -ით, მაშინ შეგვიძლია დავწეროთ, რომ: $v_1 = \frac{\pi d_1^2}{4} h$;

$$v_2 = \frac{\pi d_2^2}{4} h; \quad v_3 = \frac{\pi d_3^2}{4} h \dots v_{n-1} = \frac{\pi d_{n-1}^2}{4} h \quad \text{და} \quad v_n = \frac{\pi d_n^2}{4} h;$$

მთელი ამ სხეულის მოცულობა კი იქნება:

$$V = \frac{\pi d_1^2}{4} h + \frac{\pi d_2^2}{4} h + \frac{\pi d_3^2}{4} h + \dots + \frac{\pi d_{n-1}^2}{4} h + \frac{\pi d_n^2}{4} h$$

თუ $\frac{\pi}{4}$ -ზე და h -ს ფრჩხილებს გარეთ გამოვიტანთ, მივიღებთ:

$$V = \frac{\pi}{4} h (d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 + \dots + d_{n-1}^2 + d_n^2).$$

როგორც ვიცით, ნეილოიდის თვისების მიხედვით მისი განივიკრილის დიამეტრების კვადრატები ისე შეეფარდება ერთმანეთს, როგორც ამ დიამეტრების შესატყვისის სიმაღლის კუბები. ამისდა მიხედვით შეგვიძლია დავწეროთ:

$$d_1^2 : d_2^2 = h^3 : 2^3 h^3 = 1 : 2^3 \quad \text{და} \quad d_2^2 = 2^3 d_1^2,$$

$$d_1^2 : d_3^2 = h^2 : 3^2 h^2 = 1 : 3^2 \quad \text{და} \quad d_3^2 = 3^2 d_1^2,$$

$$d_1^2 : d^2_{(n-1)} = h^2 : (n-1)^2 = 1 : (n-1)^2 \quad \text{და} \quad d^2_{(n-1)} = (n-1)^2 d_1^2$$

$$d_1^2 : d^2_n = h^2 : n^2 h^2 = 1 : n^2 \quad \text{და} \quad d^2_n = n^2 d_1^2.$$

თუ ზემო ფორმულაში დიამეტრებს შევცვლით მათი მნიშვნელობებით, მაშინ გვექნება:

$$V = \frac{\pi}{4} h [d_1^2 + 2^2 d_1^2 + 3^2 d_1^2 + \dots + (n-1)^2 d_1^2 + n^2 d_1^2],$$

გამოვიტანოთ d_1^2 ფრჩხილებს გარეთ:

$$V = \frac{\pi d_1^2}{4} h [1 + 2^2 + 3^2 + \dots + (n-1)^2 + n^2],$$

ვინაიდან $d_1^2 = \frac{D^2}{n^2}$ და თავის მხრივ $h = \frac{H}{n}$, ფორმულაში d_1^2 -ისა

და h -ის მნიშვნელობის შეტანით იგი ასეთ სახეს მიიღებს:

$$V = \frac{\pi D^2}{4} \frac{H}{n^4} \left[\frac{(n+1)n}{2} \right]^2 = \frac{\pi D^2}{4} \cdot \frac{H}{4} \left(\frac{n^4}{n^4} + \frac{2n^3}{n^4} + \frac{n^2}{n^4} \right) \text{ და}$$

$$V = \frac{\pi D^2}{4} \frac{H}{4} \left(1 + \frac{2}{n} + \frac{1}{n^2} \right).$$

ამგვარად, n -ის უსაზღვრო სიდიდის შემთხვევაში ნეილოიდის მოცულობას დაემთხვევა განხილული კიბისებრი სხეულის მოცულობა და იგი იქნება:

$$V = \frac{\pi D^2}{4} \frac{H}{4} = G \frac{H}{4}, \quad [11]$$

ე. ი. ნეილოიდის მოცულობა უდრის მისი ფუძისა და სიმაღლის შეოთხედის ნამრავს.

წაკვეთილი ნეილოიდის $AEGC$ (ნახ. 4) მოცულობა უნდა წარმოვიდგინოთ, როგორც ორი მთლიანი ნეილოიდის (დიდისა და პატარის) სხვაობა.

დავუშვათ, რომ ნეილოიდი ACD წაკვეთილია AC ხაზის პარალელური ხაზით EG . მაშინ გვექნება დიდი (ACD), პატარა (EGD) და წაკვეთილი ($AEGC$) ნეილოიდები. ამ ნეილოიდებში $AC = D$ -ს; $EG = d$ -ს; $FB = H$ -ს; $DF = h$ -ს და $BD = H + h$ -ს.

თუ დიდი ნეილოიდის მოცულობას აღვნიშნავთ V_1 -ით, პატარა

ნეილოიდისას V_2 -თი და წაკვეთილისას V -თი, მაშინ საძიებელი $V = V_1 - V_2$, ანუ:

$$V = \frac{\pi D^3}{4} \frac{H+h}{4} - \frac{\pi d^3}{4} \frac{h}{4};$$

ნეილოიდის თვისების მიხედვით $D^2 : d^2 = (H+h)^2 : h^2$ და: $D^{3/2} : d^{3/2} = H+h : h$, აქედან შეგვიძლია დავეწყოთ:

$$D^{3/2} - d^{3/2} : D^{3/2} = H+h-h : H+h = H : H+h \text{ და } H+h = \frac{D^{3/2} H}{D^{3/2} - d^{3/2}};$$

$$D^{3/2} - d^{3/2} : d^{3/2} = H+h-h : h = H : h \text{ და } h = \frac{d^{3/2} H}{D^{3/2} - d^{3/2}};$$

თუ ზემო ფორმულაში $H+h$ -ისა და h -ის მნიშვნელობებს შევიტანთ, მივიღებთ:

$$V = \frac{\pi D^2}{4 \cdot 4} \cdot \frac{D^{3/2} H}{D^{3/2} - d^{3/2}} - \frac{\pi d^2}{4 \cdot 4} \cdot \frac{d^{3/2} H}{D^{3/2} - d^{3/2}}, \text{ აქედან:}$$

$$V = \frac{\pi}{4} \left(\frac{D^{3/2} - d^{3/2}}{D^{3/2} - d^{3/2}} \right) \frac{H}{4} = \frac{\pi}{4} (D^2 + D^{3/2} d^{3/2} + D^{3/2} d^{3/2} + d^2) \frac{H}{4},$$

ანუ

$$V = (G + \sqrt[3]{G^2 g} + \sqrt[3]{G g^2} + g) \frac{H}{4}. \quad [12]$$

განხილული ფორმულების პრაქტიკული გამოყენება შესაძლებელია და პასუხიც მოსალოდნელია საკმაოდ დამაკმაყოფილებელი, მაგრამ ყოველი მათგანი თანაგვარი უპირატესობით როდი ხასიათდება. ზოგი მათგანის (წაკვეთილი კონუსის, წაკვეთილი ნეილოიდის) გამოყენება პრაქტიკულად საკმაოდ გაძნელებულია, სხვებისა, პირიქით, არავითარ სიძნელეს არ წარმოადგენს, მაგრამ მათი გამოყენების საკითხი თვით ფორმულის სირთულითა თუ სიმარტივეთ როდი ისაზღვრება. საქმეს ართულებს უმთავრესად ის გარემოება, რომ არც ერთი ამ ფორმულათაგანი ცალკე ვარგისი არაა მთლიანი ღეროს მოცულობის გამოსაანგარიშებლად. ყოველი მათგანი განკუთვნილია რომელიმე წესიერი ბრუნვის სხეულისთვის, რომელიც მნიშვნელოვნად განსხვავდება ღეროს მოყვანილობისგან. სამაგიეროდ ღეროს ცალკეული ნაწილი მნიშვნელოვნად უახლოვდება ამა თუ იმ წესიერ ბრუნვის სხეულს. გამოდის, რომ ხის ღეროს მოცულობის ზუსტად განსაზღვრისთვის საჭიროა ხის ღერო დავყოთ რამდენიმე ნაწილად და ყოველი ამ ნაწილის მოცულობა განვ-

საზღვროთ შესაბამისი ფორმულით. ამ წესით მიღებული ცალკეული ნაწილის მოცულობათა ჯამი მოგვცემს მთელი ღეროს მოცულობას. მართალია, ამ წესით ხის ღეროს მოცულობა, საკმაო სიზუსტით შეიძლება განისაზღვროს, მაგრამ თვით გამოანგარიშების პროცესი საკმაოდ გართულებულია.

ამიტომ იყო, რომ სატყეო ტაქსაციის პრაქტიკა შეეცადა მონახა ისეთი ფორმულა, რომელიც ხის ღეროს ან მორს განუსაზღვრავდა მოცულობას მთლიანად. ეს კი, მოსალოდნელი იქნებოდა იმ შემთხვევაში, თუ მონახული ფორმულა ერთნაირად ვარგისი იქნებოდა ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი წესიერი ბრუნვის სხეულების მოცულობის განსაზღვრისთვის. ასეთი ფორმულა ზოგადი ხასიათისა უნდა ყოფილიყო, რითაც იგი განსხვავდებოდა განხილული სტერეომეტრიული ფორმულებისგან; ასეთი ფორმულები ზოგადი ფორმულების სახელით არის ცნობილი სატყეო ტაქსაციაში.

§ 12. ხის ღეროების ან მათი ნაწილების მოცულობის მიანსლოებით განმსაზღვრავი ზოგადი ფორმულები

პირველი ზოგადი ფორმულა წამოყენებული იყო მეტყვევ სმალთანის მიერ 1806 წელს და მისივე სახელითაა ცნობილი დღეს სატყეო ლიტერატურაში.

სმალთანის მიერ წამოყენებული ფორმულა წაკვეთილი პარაბოლოიდის სახეცვლილი ფორმულაა.

$$V = \frac{\pi}{4} (D^2 + d^2) \frac{H}{2} = \frac{\pi}{4} \left(\frac{D^2 + d^2}{2} \right) H = \left(\frac{G+g}{2} \right) H \quad [13]$$

და გვაძლევს ისეთი ცილინდრის მოცულობას, რომლის ფუძე ღეროს ან მისი ნაწილის წვრილი და მსხვილი თავის დიამეტრების ან კვეთის ფართობების ჯამის საშუალო არითმეტიკულ ოდენობას წარმოადგენს. ამიტომ იგი საშუალო დიამეტრის ან ცილინდრის ფორმულის სახელსაც ატარებს.

შემოწმება გვიჩვენებს შემდეგს:

$$\begin{aligned} \text{ა) ცილინდრისთვის} - V &= \frac{\pi L^2}{4} H = GH; \quad \text{სმალთანით} \quad V = \\ &= \left(\frac{G+g}{2} \right) H \text{ მიიღებს ასეთ სახეს: } V = \left(\frac{G+G}{2} \right) H = \frac{2G}{2} H = \\ &= GH\text{-ს. პასუხი ზუსტად დაემთხვა ცილინდრის მოცულობის ფორმულას.} \end{aligned}$$

ბ) პარაბოლოიდისთვის $V = \frac{\pi D^2}{4} \frac{H}{2} = G \frac{H}{2}$; სმალიანით $V = \left(\frac{G+g}{2}\right) H$, ვინაიდან $g=0$ -ს მივიღებთ: $V = \frac{G}{2} H$, .ე. ი. პარაბოლოიდისთვისაც ზუსტი პასუხი იქნა მიღებული;

გ) კონუსისთვის $V = \frac{\pi D^2}{4} \frac{H}{3} = G \frac{H}{3}$; სმალიანით $V = \left(\frac{G+g}{2}\right) H$, აქაც $g=0$ -ს, ამიტომ $V = \frac{G}{2} H$, ანუ $V = G \frac{H}{2}$ ნაცვლად $V = G \frac{H}{3}$ -ისა, მაშასადამე, ცდომილება +50 %-ს შეადგენს;

დ) ნელოიდისთვის $V = \frac{\pi D^2}{4} \frac{H}{4} = G \frac{H}{4}$; სმალიანით $V = \left(\frac{G+g}{2}\right) H$, აქაც $g=0$ -ს და $V = G \frac{H}{2}$, ნაცვლად $V = G \frac{H}{4}$, .ე. ი. ცდომილება შეადგენს +100 %-ს.

შემოწმება გვიჩვენებს, რომ სმალიანის ზოგადი ფორმულა არ შეიძლება ჩაითვალოს ნამდვილად ზოგად ფორმულად, ვინაიდან იგი ორი სხეულისთვის თუ ზუსტ პასუხს იძლევა, დანარჩენი ორი სხეულისთვის მნიშვნელოვან ცდომილებას გვაძლევს.

მეორე ზოგადი ფორმულა, სატაქსაციო პრაქტიკულ საქმიანობაში შორეულ წარსულშივე ფართოდ იყო გამოყენებული.

მეტყვევებურის მიერ სატყეო-სატაქსაციო ლიტერატურაში იგი შემოტანილ იქნა 1825 წელს და იწოდება მისივე სახელით ან შუადიამეტრის ფორმულად.

შუადიამეტრის, ანუ გუბერის ზოგადი ფორმულა ხის ღეროს ან მისი ნაწილის მოცულობას საზღვრავს, როგორც ცილინდრის მოცულობას სიგრძისა და კვეთის ფართობის ნამრავლით.

ეს ფორმულა პარაბოლოიდის ფორმულიდან გამომდინარეობს და მისი დამუშავებით მიიღება. წარმოედგინოთ პარაბოლოიდი, რომლის ფუძის დიამეტრია— D , მისი სიმაღლე H —და სიმაღლის შუაწელის დიამეტრია— d .

პარაბოლოიდის თვისების მიხედვით ჩვენ შეგვიძლია დავწეროთ, რომ: $D^2 : d^2 = H : \frac{H}{2} = 2 : 1$, საიდანაც $D^2 = 2d^2$; ჩავსვათ რა პა-

რაბოლოიდის ფორმულაში $(V = \frac{\pi D^2}{4} \frac{H}{2})$ D^2 -ის მნიშვნელობას მივიღებთ:

$$V = \frac{\pi \delta^2}{4} \frac{H}{2} = \frac{\pi \delta^2}{4} H = \gamma H. \quad [14]$$

ამგვარად, გუბერის ფორმულა გვიჩვენებს, რომ პარაბოლოიდის მოცულობა ტოლია იმავე სიმაღლის ცილინდრისა თუ ფუძედ მიღებული იქნება ამ პარაბოლოიდის შუაწელის კვეთის ფართობი.

პრაქტიკული გამოყენების დროს უნდა მოველოდეთ ს მ ა ლ ი ა ნ ის ა და გ უ ბ ე რ ის ფორმულის ერთმანეთთან სიახლოვეს; ისინი იმდენად უფრო მიუახლოვდებიან ერთმანეთს, რამდენადაც თანაგვარი იქნება ხის ლეროს ან მისი ნაწილის ატანწვრილება.

რამდენად ვარგისია ეს ფორმულა ამა თუ იმ წესიერი ბრუნვის სხეულისთვის და რამდენად ამართლებს იგი ზოგადი ფორმულის სახელწოდებას, ამას დაგვანახებებს მისი შემოწმება:

ა) ცილინდრისთვის— $V = \frac{\pi D^2}{4} H = GH$; $G = \gamma$; $D = \delta$, ამიტომ $\gamma H = GH$ და პასუხი ზუსტად ემთხვევა ცილინდრის მოცულობას.

ბ) პარაბოლოიდისთვის— $V = \frac{\pi D^2}{4} \frac{H}{2} = G \frac{H}{2}$; შუადიამეტრის ფორმულით კი $V = \frac{\pi \delta^2}{4} H$;

პარაბოლოიდის თვისებით:

$$D^2 : \delta^2 = H : \frac{H}{2} = 2 : 1; \text{ აქედან: } D^2 = 2\delta^2 \text{ და } \delta^2 = \frac{D^2}{2},$$

ჩავსვათ δ^2 -ის მნიშვნელობა შუადიამეტრის ფორმულაში: $V = \frac{\pi D^2}{4} \frac{H}{2} = G \frac{H}{2}$; როგორც ჩანს პარაბოლოიდისთვისაც შუადიამეტრის ფორმულა ვარგისია სავსებით.

გ) კონუსისთვის $V = \frac{\pi D^2}{4} \frac{H}{3} = G \frac{H}{3}$; შუადიამეტრის ფორმულით კი $V = \frac{\pi \delta^2}{4} H$;

კონუსის თვისებით:

$$D^2 : \delta^2 = H^2 : \frac{H^2}{4} = 4 : 1; D^2 = 4\delta^2 \text{ და } \delta^2 = \frac{D^2}{4},$$

ჩავსვათ δ^2 -ის მნიშვნელობა შუადიამეტრის ფორმულაში: $V = \frac{\pi D^2}{4} \frac{H}{4} = G \frac{H}{4}$, როგორც ჩანს, ცლომილება 25%-ს შეადგენს და ამდენად იგი მთლად ზოგადი ხასიათისა აღარ რჩება.

დ) ნეილოიდისათვის — $V = \frac{\pi D^2}{4} \frac{H}{4} = G \frac{H}{4}$; შუადიამეტრის

ფორმულით კი $V = \frac{\pi \delta^3}{4} H$;

ნეილოიდისთვის:

$$D^2 : \delta^2 = H^3 : \frac{H^3}{8} = 8 : 1; D^2 = 8\delta^2 \text{ და } \delta^2 = \frac{D^2}{8},$$

ჩავსვათ δ^3 -ის მნიშვნელობა შუადიამეტრის ფორმულაში: $V = \frac{\pi D^3}{4} \frac{H}{8} = G \frac{H}{8}$; როგორც ჩანს ცლომილება 50%-ს აღწევს და

ამით ჰკარგავს იგი ნამდვილი ზოგადი ფორმულის ხასიათს.

მეტყვევებ ჰოსფელმა 1812 წელს წამოაყენა ხის ღეროს ან მისი ნაწილის მოცულობის გამოანგარიშების რამდენადმე განსხვავებული და ორიგინალური ხერხი. ამ ხერხით მას სურვილი ჰქონდა ზედა და ქვევიდან სიმაღლის 1/3-ზე ან ქვედა და სიმაღლის 2/3-ზე აღებული კვეთის ფართობით განესაზღვრა ხის ღეროს ან მისი ნაწილის მოცულობა.

ეს ფორმულა წაკვეთილი პარაბოლოიდის მოცულობის ფორმულას ემყარება და მისი დამუშავებით მიიღება.

წარმოვიდგინოთ, რომ წაკვეთილი პარაბოლოიდის ფუძეა D , წვრილი თავის დიამეტრია d , სიმაღლის 1/3-ის დიამეტრია δ_1 , მისი სიმაღლე H -ია; მაშინ პარაბოლოიდის თვისების მიხედვით შეგვიძლია დავწეროთ:

$$D^2 : d^2 = H + h : h; \delta_1^2 : d^2 = \frac{2}{3}H + h : h \text{ და}$$

$$D^2 - d^2 : d^2 = H + h - h : h = H : h; \delta_1^2 - d^2 : d^2 = \frac{2}{3}H + h - h : h = \frac{2}{3}H : h;$$

ამ ორი უკანასკნელი განტოლების ერთმანეთზე გამოყოფით მივიღებთ:

$$D^2 - d^2 : \delta_1^2 - d^2 = H : \frac{2}{3}H = 3 : 2, \text{ აქედან}$$

$$2D^2 - 2d^2 = 3\delta_1^2 - 3d^2 \text{ და } D^2 = \frac{3\delta_1^2 - d^2}{2},$$

ჩავსვამთ რა წაკვეთილი პარაბოლოიდის მოცულობის ფორმულაში D^2 -ის მნიშვნელობას ძივილდით, რომ:

$$\begin{aligned} \dot{V} &= \frac{\pi}{4} \left(\frac{3\varphi_1 - d^2}{2} + d^2 \right) \frac{H}{2} = \frac{\pi}{4} (d^2 + 3\varphi_1^2) \frac{H}{4} = \\ &= (G + 3p_1) \frac{H}{4}. \end{aligned} \quad [15]$$

თუ გაანგარიშებას ანალოგიურად მსხვილი თავისა და სიმაღლის $2/3$ -ზე აღებული კვეთის ფართობებით ვაწარმოებთ, პასუხსაც თანავგარს მივიღებთ. ამ ორი ვარიანტით ერთი და იმავე სხეულის მოცულობის გაანგარიშების დროს პასუხი იმდენად მიუახლოვდება ერთმანეთს, რამდენადაც თახაგვარი ატანწვრილება ექნება მოცუბულ სხეულს.

პარაბოლოიდის თვისების მიხედვით ვწერთ:

$$D^2 : d^2 = H + h : h \quad \text{და} \quad \varphi_2^2 : d^2 = 1/3 H + h : h$$

$$D^2 - d^2 : d = H + h - h : h \quad \text{და} \quad \varphi_2^2 - d^2 : d^2 = 1/3 H + h - h : h$$

$$D^2 - d^2 : d^2 = H : h \quad \text{და} \quad \varphi_2^2 - d^2 : d^2 = 1/3 H : h;$$

ორი უკანასკნელი განტოლების ერთმანეთზე გაყოფით მივიღებთ:

$$D^2 - d^2 : \varphi_2^2 - d^2 = H : 1/3 H = 3 : 1 \quad \text{და} \quad D^2 - d^2 = 3\varphi_2^2 - 3d^2,$$

საიდანაც:

$$d^2 = \frac{3\varphi_2^2 - D^2}{2}.$$

ჩავსვამთ რა წაკვეთილი პარაბოლოიდის ფორმულაში d^2 -ის მნიშვნელობას, მივიღებთ:

$$\begin{aligned} V &= \frac{\pi}{4} \left(D^2 + \frac{3\varphi_2^2 + D^2}{2} \right) \frac{H}{2} \quad \text{და} \quad \text{საბოლოოდ} \\ V &= \frac{\pi}{4} (D^2 + 3\varphi_2^2) \frac{H}{4} = (G + 3p_2) \frac{H}{4}. \end{aligned} \quad [16]$$

მაშასადამე, ჰოსფელის ფორმულის მიხედვით ხის ღეროს ან მისი ნაწილის მოცულობა უდრის მსხვილი თავის კვეთის ფართობისა და მისი სიმაღლის $2/3$ -ზე აღებული გასამკეცებული კვეთის ფართობების ჯამისა და სიმაღლის მეოთხედის ნამრავლს ან წვრილი თავის კვეთის ფართობისა და მისი სიმაღლის $1/3$ -ზე აღებული

გასამკვეცებული კვეთის ფართობების ჯამისა და სიმაღლის შეოთხედის ნამრავლს.

რამდენად გამოსაყენებელია იგი ყველა წესიერი ბრუნვის სხეულებისთვის გვიჩვენებს მისი შემოწმების შედეგი:

ა) ცილინდრისთვის — $V = \frac{\pi D^2}{4} H = GH$; Φ ოსფელდის ფორმულით $V = \frac{\pi}{4} (D^2 + 3\Phi^2) \frac{H}{4}$, ვინაიდან ცილინდრში $D = \Phi$ და $G = \rho_2$, ამიტომ:

$$V = \frac{4GH}{4} = GH.$$

მაშასადამე, ცილინდრისთვის სრულიად ზუსტ პასუხს ვღებულობთ.

ბ) პარაბოლოიდისთვის $V = \frac{\pi D^2}{4} \frac{H}{2} = GH$; Φ ოსფელდის ფორმულით $V = \frac{\pi}{4} (D^2 + 3\Phi^2) \frac{H}{4}$, პარაბოლოიდისთვის თვისებით: $\Phi^2 : D^2 = 1/3 H : H = 1 : 3$, აქედან: $3\Phi^2 = D^2$. ჩავსვათ Φ ოსფელდის ფორმულაში $3\Phi^2$ -ის მნიშვნელობა $V = \frac{\pi}{4} (D^2 + D^2) \frac{H}{4} = \frac{\pi D^2}{4} \frac{H}{2}$; როგორც ჩანს, იგი სრულიად ვარგისია პარაბოლოიდისთვისაც.

გ) კონუსისთვის $V = \frac{\pi D^2}{4} \frac{H}{3} = G \frac{H}{3}$, Φ ოსფელდით კი $V = \frac{\pi}{4} (D^2 + 3\Phi^2) \frac{H}{4}$;

კონუსისთვის თვისებით.

$\Phi^2 : D^2 = 1/9 H^2 : H^2 = 1 : 9$, აქედან $3\Phi^2 = \frac{D^2}{3}$. ჩავსვათ $3\Phi^2$ -ის მნიშვნელობა Φ ოსფელდის ფორმულაში:

$$V = \frac{\pi}{4} \left(D^2 + \frac{D^2}{3} \right) \frac{H}{4} = \frac{\pi D^2}{4} \frac{H}{3}.$$

Φ ოსფელდის ფორმულა კონუსისთვისაც ვარგისი აღმოჩნდა.

დ) ნეილოიდისთვის $V = \frac{\pi D^2}{4} \frac{H}{4} = G \frac{H}{4}$; ჰოსფელდიო კი

$$V = \frac{\pi}{4} (D^2 + 3\varphi_2^2) \frac{H}{4};$$

ნეილოიდისთვისებით:

$$\varphi_2^2 : D^2 = \frac{1}{27} H^3 : H^3 = 1 : 27, \text{ აქედან } 3\varphi_2^2 = \frac{D^2}{9},$$

ჩავსვათ $3\varphi_2^2$ -ის მნიშვნელობა ჰოსფელდის ფორმულაში:

$$V = \frac{\pi}{4} \left(D^2 + \frac{D^2}{9} \right) \frac{H}{4} = \frac{10}{9} \frac{\pi D^2}{4} \frac{H}{4}.$$

ჰოსფელდის ფორმულამ ნეილოიდისთვის $+11\%$ ცდომილება მოგვცა. წინა ორ ფორმულასთან შედარებით ჰოსფელდის ფორმულა უფრო მეტად, თუმცა არა მთლიანად, იმსახურებს ზოგადი ფორმულის სახელს.

ანალოგიური შემოწმებით აღმოჩნდება, რომ ჰოსფელდის ფორმულის მეორე ვარიანტი ასეთსავე პასუხს იძლევა ოღონდ ნეილოიდისთვის მისი ცდომილება -11% -ს შეადგენს:

თუ კვეთის ფართობებს ავიღებთ არა მსხვილ თავსა და სიმაღლის $2/3$ -ზე ან წვრილ თავსა და სიმაღლის $1/3$ -ზე, არამედ მსხვილ თავსა და სიმაღლის $3/4$ -ზე ან წვრილ თავსა და სიმაღლის $1/4$ -ზე, ანალოგიური გაანგარიშებით ტიურინის მიხედვით მივალთ შემდეგ გამოხატულებამდე:

$$V = \frac{2G_{1/3} + g}{3} H. \quad [17]$$

ორი კვეთის ფართობისა და სიმაღლის მიხედვით ხის ღეროს ან მისი ნაწილის მოცულობის განსაზღვრის საკმაოდ მრავალი ხერხი იქნა წამოყენებული. მათ შორის საინტერესოა შიფელისა და ჰაუს-სიმონის ფორმულები.

შიფელის მიერ სამი ფორმულა იყო წამოყენებული:

$$V = (G_{1/6} + G_{1/6}) \frac{H}{2}, \quad [18]$$

$$V = (G_{1/6} + G_{1/6}) \frac{H}{2}, \quad [19]$$

$$V = (0,54 G_{1/6} + 0,46 G_{1/6}) H. \quad [20]$$

პირველ შემთხვევაში ხის ლეროს ან მისი ნაწილის კვეთის ფართობს იგი იღებს მათი სიგრძის $1/4$ და $3/4$ -ზე და მათს ჯამს ამრავლებს სიმაღლის ნახევარზე, ხოლო მეორე შემთხვევაში სიგრძის $1/5$ -ისა და $4/5$ -ის კვეთის ფართობების ჯამს ამრავლებს სიმაღლის ნახევარზე.

მესამე ფორმულა ითვალისწინებს იმავე კვეთის ფართობების ჯამს, რაც მეორე ფორმულაში იყო აღნიშნული, ოღონდ პირველი კვეთის ფართობისა აღებული 54%, მეორესი 46% და მათი ჯამი გამრავლებულია ხის ლეროს ან მისი ნაწილის მთელ სიგრძეზე. ავტორი განსაკუთრებით აფასებდა უკანასკნელ ფორმულას და იგი მას უნივერსალურ ფორმულად მიაჩნდა.

ჭაუხის ფორმულა კვეთის ფართობებს იღებს ლეროს ან მისი ნაწილის სიგრძის 0,21-სა და 0,79-ზე:

$$V = (G_{0,21} + G_{0,79}) \frac{H}{2} \quad [21]$$

ამ სიგრძეების რამდენადმე მომრგვალებით ეს ფორმულა ასეთ სახეს მიიღებს:

$$V = (G_{0,3} + G_{0,9}) \frac{H}{2} \quad [22]$$

და ანალოგიური შეიქმნება მეორე ფორმულისა; ეს ფორმულა ცნობილია ცვიკის ფორმულის სახელით.

თუ კვეთის ფართობს ავიღებთ არა ორს, როგორც აქამდე ვიღებდით, არამედ სამს, შედეგი გაუმჯობესდება, თუმცა გაანგარიშება რამდენადმე გართულდება.

1849 წელს პროფ. რიკეს მიერ წამოყენებული იყო ხის ლეროს ან მისი ნაწილის მოცულობის განმსაზღვრელი ფორმულა სამი კვეთის ფართობისა და სიგრძის მიხედვით.

ეს ფორმულა მათემატიკაში ნიუტონის სახელითაცაა ცნობილი და წაკვეთილი ნეილოიდის დამუშავებით მიიღება.

როგორც უკვე ვიცით, წაკვეთილი ნეილოიდის

$$V = \frac{\pi}{4} (D^2 + d^2 + D^2/3 + d^2/3) \frac{H}{4};$$

მისი დამუშავების შემდეგ მივიღებთ:

$$V = \frac{\pi}{4} (3D^2 + 3d^2 + 3D^2/3 + 3d^2/3) \frac{H}{4 \cdot 3}.$$

და

$$V = \left(D^2 - d^2 \frac{3D^2/3d^2/3 + 3D^2/3d^2/3 + D^2 + d^2}{2} \right) \frac{H}{2 \cdot 3}.$$

წარმოვიდგინოთ წაკვეთილი ნეილოიდი (იხ. ნახ. 4), რომლის დიდი ფუძეა— D , ხოლო პატარა— d , სიმაღლე— H ; შევავსოთ იგი მთელ ნეილოიდამდე h სიმაღლით, გავატაროთ H -ის შუაწელზე მისი ფუძის პარალელური სიბრტყე და მისი დიამეტრი აღვნიშნოთ δ -ით.

ნეილოიდის თვისების მიხედვით ჩვენ შეგვიძლია დავწეროთ:

$$D^3 : d^3 = (H + h)^3 : h^3, \text{ აქედან } D^3/3 : d^3/3 = H + h : h;$$

$$\delta^2 : d^2 = \left(\frac{H}{2} + h \right)^2 : h^2, \text{ აქედან } \delta^2/3 : d^2/3 = \frac{H}{2} + h : h$$

და

$$D^3/3 - d^3/3 : d^3/3 = H + h - h : h,$$

$$\delta^2/3 - d^2/3 : d^2/3 = \frac{H}{2} h + h : h,$$

$$D^3/3 - d^3/3 : d^3/3 = H : h \quad \text{და} \quad \delta^2/3 - d^2/3 : d^2/3 = \frac{H}{2} : h.$$

პირველის მეორესთან შეფარდებით მივიღებთ:

$$D^3/3 - d^3/3 : \delta^2/3 - d^2/3 = H : \frac{H}{2} = 2 : 1, \text{ აქედან}$$

$$2\delta^2/3 - 2d^2/3 = D^3/3 - d^3/3$$

და

$$2\delta^2/3 = D^3/3 + d^3/3$$

ამ განტოლების კუბურ ხარისხში აყვანით მივიღებთ:

$$8\delta^2 = D^3 + 3D^2/3 d^3/3 + D^3/3 d^3/3 + d^3.$$

ჩავსვათ ეს მნიშვნელობა წაკვეთილი ნეილოიდით ზემო ფორმულაში:

$$V = \frac{\pi}{4} \left(D^2 + d^2 + \frac{8\delta^2}{2} \right) \frac{H}{6} \text{ და საბოლოოდ:}$$

$$V = \frac{\pi}{4} (D^2 + d^2 + 4\delta^2) \frac{H}{6} = (G + g + 4\gamma) \frac{H}{6}. \quad [23]$$

ამგვარად, ნიუტონ-რიკეს ფორმულით ხის ღეროს ან მისი ნაწილის მოცულობა ისაზღვრება როგორც ნაპირა კვეთის ფართობებისა და შუაწელის გაოთხკეცეული კვეთის ფართობის ჯამისა და სიმაღლის მეექვსედის ნამრავლი.

ამ ფორმულის ვარჯისობა წესიერი ბრუნვის სხეულის მიმართ შეიქლება გამოვარკვიოთ სათანადო შემოწმებით:

ა) ცილინდრისთვის— $V = \frac{\pi D^2}{4} H = GH$; რიკეს ფორმულით

კი $V = \frac{\pi}{4} (D^2 + d^2 + 4\delta^2) \frac{H}{6}$, ვინაიდან ცილინდრში $D = d = \delta$. ამიტომ

$$V = \frac{\pi}{4} (D^2 + D^2 + 4D^2) \frac{H}{6} = \frac{\pi D^2}{4} H = GH,$$

როგორც ჩანს ცილინდრისთვის იგი სრულიად ზუსტ პასუხს გვაძლევს.

ბ) პარაბოლოიდისთვის— $V = \frac{\pi D^3}{4} \frac{H}{2} = G \frac{H}{2}$; რიკეს ფორ-

მულით კი $V = \frac{\pi}{4} (D^2 + d^2 + 4\delta^2) \frac{H}{6}$, პარაბოლოიდის თვისების მიხედვით:

$$D^3 : \delta^3 = H : \frac{H}{2} = 2 : 1 \quad \text{და} \quad 4\delta^3 = 2D^3$$

$4\delta^3$ -ის მნიშვნელობის ჩასმით რიკეს ფორმულაში და იმის გათვალისწინებით, რომ მთლიან პარაბოლოიდში $d = 0$ -ს მივიღებთ:

$$V = \frac{\pi}{4} (D^2 + 2D^2) \frac{H}{6} = \frac{\pi D^3}{4} \frac{H}{2}$$

მაშასადამე, პარაბოლოიდისთვისაც ზუსტი პასუხი მივიღეთ.

გ) კონუსისთვის— $V = \frac{\pi D^2}{4} \frac{H}{3} = G \frac{H}{3}$; რიკეს ფორმულით

$$V = \frac{\pi}{4} (D^2 + d^2 + 4\delta^2) \frac{H}{6};$$

კონუსის თვისებით:

$$D^3 : \delta^3 = H^3 : \frac{H^3}{4} = 4 : 1 \quad \text{და} \quad 4\delta^3 = D^3$$

ანალოგიურად მივიღებთ, რომ:

$$V = \frac{\pi}{4} (D^2 + D^2) \frac{H}{6} = \frac{\pi D^2}{4} \frac{H}{3}$$

კონუსისთვისაც პასუხი სრულიად ზუსტი მივიღეთ.

დ) ნეილონდისთვის — $V = \frac{\pi D^2}{4} \frac{H}{4} = G \frac{H}{4}$; რ ი კ ე ს ფორმუ-

ლით $V = \frac{\pi}{4} (D^2 + d^2 + 4d^2) \frac{H}{6}$;

ნეილონდისთვისებით:

$D^2 : d^2 = H^2 : 8 = 8 : 1$ და $4d^2 = \frac{D^2}{2}$, აქედან ანალოგიურად:

$$V = \frac{\pi}{4} \left(D^2 + \frac{D^2}{2} \right) \frac{H}{6} = \frac{\pi D^2}{4} \frac{H}{4} = G \frac{H}{4}.$$

ამგვარად, შეიძლება ითქვას, რომ ნიუტონ-რიკეს ფორმულა ყველა განხილულ ფორმულაზე უფრო ზუსტია და ვარგისი ყველა ჩვენ მიერ განხილული წესიერი ბრუნვის სხეულების მიმართ. ამასთან, იგი ყველაზე მეტად ამართლებს ზოგადი ფორმულის სახელსაც.

აღსანიშნავია, რომ სამი კვეთის ფართობითა და სიმაღლით ხის ღეროს ან მისი ნაწილის მოცულობის განსაზღვრა რიკეს ფორმულით არ ამოწურულა. სიმონიმ, ეტცელმა და სხვებმა წარმოადგინეს ანალოგიური ხასიათის ფორმულები მოცულობის უფრო ზუსტად განსაზღვრის მიზნით.

სიმონიმ წამოაყენა ორი ფორმულა:

$$V = (G_{1/4} + G_{3/4} + G_{1/2}) \frac{H}{3} \quad \text{და} \quad [24]$$

$$V = (2G_{1/8} + 2G_{3/8} + G_{1/2}) \frac{H}{3}. \quad [25]$$

პირველ შემთხვევაში იგი კვეთის ფართობებს იღებს სიგრძის 1/7-ზე, შუაწელზე და 6/7-ზე, ხოლო მეორე შემთხვევაში — სიგრძის მეოთხეზე, შუა წელზე და 3/4-ზე.

ეტცელის მიერ წარმოდგენილი ფორმულა შემდეგი სახისაა:

$$V = (5G_{1/8} + 3G_{3/8} + G_2) \frac{H}{9}. \quad [25]$$

იგი კვეთის ფართობებს იღებდა ხის ლეროს ან მისი ნაწილის 1/4-ზე, 3/4-ზე და წვრილ თავში.

გამოკვლევებით დამტკიცდა, რომ რიკეს ფორმულასთან შედარებით არც ერთ მათგანს უპირატესობა არა აქვს თეორიული და პრაქტიკული თვალსაზრისით, რაც იმითაც უნდა აიხსნას, რომ ამ ფორმულებში მითითებული დიამეტრის ასახომი ადგილები გაცილებით ძნელი მოსანახია და გამოანგარიშების პროცედურაც გაუარესებული და გართულებულია.

მით უმეტეს გართულებულია გამოანგარიშება ბრაიმანის მიერ წამოყენებულ ფორმულაში:

$$V = (G_1 + 3G_{1/2} + G_{2/2} + G_3) \frac{H}{8}, \quad [27]$$

სადაც იგი განიკვეთის ფართობებს ლებულობდა მორის თავსა და ბოლოში და აგრეთვე სიგრძის 1/3-სა და 2/3-ზე. შიფელის ფორმულა უფრო რთულია:

$$V = \left(0,61G_{1/4} + 0,62G_{2/4} + 0,23 \frac{d_{2/4}}{d_{1/4}} G_{1/4} \right) H. \quad [28]$$

ინტერესს მოკლებული არაა კოზიციინის ორიგინალური ფორმულები, რომელიც მის მიერ ჩებიშევის წესის სატყეო ტაქსაციაში გამოყენებით არის აგებული.

კოზიციინის პირველი ფორმულა ხის ლეროს ან მისი ნაწილის მოცულობას შემდეგნაირად სახლგრავს:

$$V = \frac{\pi D_0}{6} \cdot \frac{S_n}{n} \cdot H, \quad [29]$$

სადაც D_0 ლეროს ფუძის დიამეტრია, $\frac{S_n}{n}$ ხის ლეროს განივი კვადრატების საშუალო დიამეტრი, რომლებიც აღებულია ჩებიშევის წესით, სახელდობრ: თუ $n=2$ -ს, მაშინ ერთი განივი კვადრატული აღებული უნდა იქნას სიგრძის (H) 0,2113-ზე, ხოლო მეორე—0,7887-ზე. თუ $n=3$ -ს, მაშინ ერთი განივი კვადრატული აღებული უნდა იქნას სიგრძის 0,1464-ზე, მეორე—0,5-ზე და მესამე—0,8536-ზე. თუ $n=4$ -ს მაშინ პირველი განივი კვადრატული აღებული უნდა იქნას სიგრძის 0,1027-ზე, მეორე—0,4062-ზე, მესამე—0,5938-ზე და მეოთხე—0,8973-ზე, ხოლო თუ $n=5$ -ს, მაშინ პირველი განივი კვადრატული აღებული იქნება

სიგრძის 0,0837-ზე, მეორე—0,31273; მესამე—0,5-ზე, მეოთხე—
—0,68727-ზე და მეხუთე—0,91625-ზე.

ამგვარად, კოზიციინის პირველი ფორმულით ხის ღეროს ან
მისი ნაწილის მოცულობა ფუძის წრეხაზის $\frac{1}{6}$ -ის $\left(\frac{\pi D_0}{6}\right)$ (ჩები-
შევით), საშუალო დიამეტრისა $\left(\frac{S_n}{n}\right)$ და სიმაღლის (H) ნამ-
რავლს უდრის.

საშუალო დიამეტრის მოცულობის ფორმულის მსგავსად კო-
ზიციინის მიერ წამოყენებული იყო შემდეგი ფორმულა (თუმცა
გარეგნულად იგი შუადიამეტრის ფორმულას უფრო გვაგონებს)

$$V = \frac{\pi}{4} \left(\frac{S_n}{n}\right)^2 H, \quad [30]$$

რომლის მიხედვით ხის ღეროს ან მისი ნაწილის მოცულობა ჩე-
ბიშევის წესით აღებულ საშუალო კვეთის ფართობისა და სი-
მაღლის ნამრავლს უდრის.

რამდენადმე თავისებურია ტრეტიაკოვის მიერ წამოყენე-
ბული ფორმულა. მან ხის ღეროს ან მისი ნაწილის მოცულობა
სიგრძისა და ორი დიამეტრის შემწეობით გამოჰხატა, რომელთა-
გან პირველი დიამეტრი აღებულია სიგრძის $1/4$ -ზე, ხოლო მეორე
შუაწელზე:

$$V = 0,5795 HD_{1/4} \sqrt{D_{1/4} D_{1/2}}. \quad [31]$$

ამ ფორმულაში კოეფიციენტი (0,5795) საერთოდ, ერთსა და
იმავე ერთეულებში გამოხატულ სიმაღლეებსა და დიამეტრებს შე-
ესაბამება. თუ დიამეტრი სანტიმეტრებშია მოცემული და სიმაღლე
მეტრებში, მაშინ ფორმულა ასეთ სახეს მიიღებს:

$$V = 0,0005795 HD_{1/4} \sqrt{D_{1/4} D_{1/2}}$$

ივაშკევიჩმა წამოაყენა აგრეთვე სამწევრიანი ფორმულა,
რომელიც ბრაიმანის ფორმულას უახლოვდება:

$$V = (3G_{1/4} + 3G_{1/2} + G_{3/4}) \frac{H}{8}. \quad [32]$$

ეს ფორმულა საერთოდ ანალოგიურია სამწევრიანი ფორმულებისა
და მათგან სიზუსტით თითქმის არ განსხვავდება; აღსანიშნავია
ორი გარემოება: ამ ფორმულას ერთგვარ უპირატესობასაც აძლევს,

მსგავს ფორმულებთან შედარებით, ასახომი ადგილების მონახვის სიმარტივე და მათი ისეთ ადგილებში განწყობა, რაც საშუალებას გვაძლევს ამავე ღეროს ხის ღეროს ან მისი ნაწილის საერთო ატან-წვრილებაც დავახასიათოთ. ნიუტონის ფორმულასთან შედარებით, კვეთის ფართობები მას უკეთეს ადგილებში მონახება; აქ გამოთიშულია მსხვილი თავი ანუ ღეროს ფუძე, რაც ჩვეულებრივ უწყსრიგო მოყვანილობით ხასიათდება და ხშირად გადიდებულ პასუხს იძლევა. მიუხედავად იმისა, რომ ზოგადი ფორმულები თეორიულად დასაბუთებული და დამუშავებულია, შესაძლებელია მათ პრაქტიკული გამოყენების დროს რეალური მოცულობისგან ცოტად თუ ბევრად განსხვავებული მოცულობა მოგვეცნ. ეს გასაგებობაა, ვინაიდან ხის ღერო ან მისი ნაწილი თითქმის არასდროს არაა წესიერი ბრუნვის სხეული, რომლის მიხედვით შედგენილი და დამუშავებულია ზოგადი ფორმულები, ისინი მეტნაკლებად ყოველთვის განსხვავდებიან წესიერი ბრუნვის სხეულებისგან. ხის ღეროს ფორმა მეტად ცვალებადია და ეს ცვალებადობა მრავალ ფაქტორზეა დამოკიდებული, რომელთაგან, ძირითადად, აღენიშნავთ მკენარეულ სახეობას, ზრდის ადგილის პირობებს, ხის ადგილს კორომში (კლასი), სიხშირეს და სხვას.

ზედმეტი არ იქნება ცოტა ხნით შევჩერდეთ რამდენიმე შევდურ ზუსტ ფორმულაზე. ისინი გამოირჩევიან სიმარტივეთა და განგარნიშების სიადვილით. ეს ფორმულებია:

პეტრინის მთლიანი ხის ღეროების განმსაზღვრელი ფორმულა:

$$V = \frac{25}{32} G_1 H = 0,781 G_1 H, \quad [33]$$

სადაც G_1 —ღეროს სიმაღლის 36%-ზეა აღებული ძირიდან. იმ ხის ღეროებისთვის, რომელთა ფორმის კლასები 0,575—0,725-ის ფარგლებშია მოთავსებული ცდომილება 0,6%-მდე აღის. უფრო სრულქმნილ ზოგად ფორმულად პეტრინის შემდეგი ფორმულა მიაჩნია:

$$V = 0,73 G_2 H, \quad [34]$$

სადაც G_2 —ღეროს ძირიდან სიმაღლის 34%-ზეა აღებული.

ეს ფორმულა იმ ხეებისთვის, რომელიც 0,60—0,70 ფორმის კლასებს მიეკუთვნება, სავსებით ზუსტ პასუხს იძლევა. 0,65 ფორმის კლასისთვის ცდომილება +0,6%-მდე აღწევს, ხოლო უკიდურესი ფორმის კლასებისთვის (0,55—0,75) იგი 1,7%-ს აღემატება;

ჯონსონის მიხედვით ამ ფორმულამ ფიქვის ღეროებისთვის ასეთი გამოხატულება უნდა მიიღოს:

$$V = 0,71 G_3 H, \quad [35]$$

სადაც G_3 ღეროს ძირიდან სიმაღლის 33% -ზეა აღებული.

ყველა ეს მთლიანი ღეროების მოცულობის განსაზღვრელი შვედური ფორმულები ახლოს დგანან ჯონსონის ფორმულასთან ($V = 0,75 g_{1/2} H$).

პეტრინის მეორე ფორმულა იხმარება როგორც მოკრილი, ისე ზეზემდგომი ხეების მოცულობის განსაზღვრისთვის. ღეროს სიმაღლის 34% ჩვეულებრივ პირველი პორის წვრილი თავის მიდამოებში მოიპოვება და მისი აზომვა იქ კიბის გამოყენებით ახ სარზე წამოცმული შვედური ორთითით ადვილად ხერხდება.

მოკრილი კენწეროიანი ღეროს მოცულობის განსაზღვრისთვის აღსანიშნავია აგრეთვე პრესლერის ფორმულა, რომლის მიხედვით მოცულობა ასე განისაზღვრება

$$V = 2/3 GH, \quad [36]$$

სადაც G ფუძის ფართობია, ხოლო H ღეროს სიგრძე ფუძიდან (ან მსხვილი თავიდან) იმ ადგილამდე, სადაც დიამეტრი ფუძის დიამეტრის ნახევარს შეადგენს. თვით ავტორი ამ ფორმულას სწრაფი და შედარებით ნაკლები სიზუსტით მუშაობის დროს ხმარობდა.

საინტერესოა აგრეთვე მთლიანი ღეროს ან მისი ნაწილის მოცულობის განსაზღვრა წრეხაზის გამოყენებით. ამ ხერხს საფრანგეთში ხმარობდნენ. ეს ფორმულა ასე გამოიხატება:

$$V = \left(\frac{u}{5}\right)^2 2H; \quad [37]$$

სადაც u — ღეროს ან მისი ნაწილის წრეხაზის სიგრძეა მის შუაწელზე. ეს ფორმულა ანალოგიურია გუბერის ფორმულისა და მისი გამოყენება კარგია მაშინ, როცა იძულებული ვხდებით დიამეტრის ნაცვლად მისი წრეხაზი ავზომოთ.

შემოწმებამ გვიჩვენა, რომ ცილინდრისა და პარაბოლოიდისთვის ყველა ზოგადი ფორმულა სწორ პასუხს იძლევა. ამიტომ რამდენადაც ახლო იქნება ხის ღერო ან მისი ნაწილი ცილინდრთან, იმდენად სწორი იქნება პასუხი და იმავე დროს ყველა ფორმულა შეიძლება გამოვიყენოთ.

აქედან აშკარაა, რომ რამდენადაც მეტ ნაწილად დაეყოფთ ხის ღეროს და ცალკე ვიანგარიშებთ ასეთი ნაწილების მოცულობას, იმდენად ზუსტად მივიღებთ ღეროს საძიებელ მოცულობას. ყველაზე მეტ ცდომილებას უნდა ველოდეთ მაშინ, როცა ზემომოყვანილი ზოგადი ფორმულით გრძელი მორების ან მთლიანი ხის ღეროების მოცულობას ერთად ვსაზღვრავთ. ხის დანაწილება სხვადასხვა ზომისა და რაოდენობის ერთეულებად შეიძლება. ყოველ ასეთ ნაწილს სექცია ან კოტრი ეწოდება, ხოლო თვით ხე-ტყის ასეთი ბერხით მოცულობის განსაზღვრას სექციებად ტაქსაცია ჰქვია. ამასთან დაკავშირებით წინ განხილული 'ფორმულები მარტივი ზოგადი ფორმულების სახელს ატარებს, ხოლო სექციებად ხის ან მისი ნაწილის მოცულობის განსაზღვრელი ფორმულები რთული ზოგადი ფორმულების სახელით არიან ცნობილი.

მარტივი ზოგადი ფორმულიდან რთულ ზოგად ფორმულაზე გადასვლის ნიმუშად მ. ორლოვს შემდეგი ფორმულა მოჰყავს:

$$V = (G_{1/4} + G_{1/2} + G_{3/4}) \frac{H}{3}. \quad [38]$$

ამ ფორმულის განხილვა ნათლად გვიჩვენებს, რომ აქ ხის ღერო ან მისი ნაწილი გაყოფილია სამად და ყოველ ასეთ ნაწილში განსაზღვრულია შუაწელის კვეთის ფართობი. სამი ასეთი კვეთის ფართობის ჯამისა და სექციის სიგრძის ნამრავლი იძლევა მთელი ღეროს ან მისი ნაწილის მოცულობას. მაშასადამე, აქ გამოყენებულია შუადიამეტრის ფორმულა ხის ღეროს ან მისი ნაწილის სამ კოტრად გაყოფის დროს.

მაგრამ ეს ღერო ჩვენ შეგვეძლო გავვეყო არა სამ, არამედ გაცილებით მეტ ნაწილად და ყოველი ასეთი კოტრის ან სექციის მიმართ გამოგვეყენებინა გუბერის ან სხვა რომელიმე ზოგადი მარტივი ფორმულა. ამ შემთხვევაში ჩვენ მეტი სიზუსტის იმედი გვექნებოდა; რამდენადაც მცირე იქნებოდა კოტრის სიგრძე, იმდენად მეტად მიუახლოვდებოდა იგი წესიერი ბრუნვის სხეულს, მაგ. ცილინდრს და უფრო საიმედო იქნებოდა მისდამი ამა თუ იმ ზოგადი ფორმულის მიყენება.

§ 13. ხის ღეროს ან მისი ნაწილის მოცულობის ხმციებად განსაზღვრა

როგორც უკვე აღნიშნული გვექონდა, ხის ღეროს ან მისი ნაწილის მოცულობის სექციებად განსაზღვრისთვის საჭიროა იგი დაიქოს სექციებად ანუ მცირე ზომის კოტრებად (ნახ. 5).

დავკოთ ხის ღერო n თანასწორ ნაწილად ფუძის პარალელური-სიბრტყეებით. ყოველი ასეთი ნაწილის ახუ სექციის სიგრძე აღვნიშნოთ h -ით. სექციის კვეთის ფართობები აღვნიშნოთ $G_1, G_2, G_3 \dots G_{2n+1}$ -ით, მაშინ ცალკეული სექციის მოცულობა სმალის ანის, ანუ საშუალო დიამეტრის ფორმულით იქნება:

$$V_1 = \frac{G_1 + G_3}{2} h; \quad V_2 = \frac{G_3 + G_5}{2} h;$$

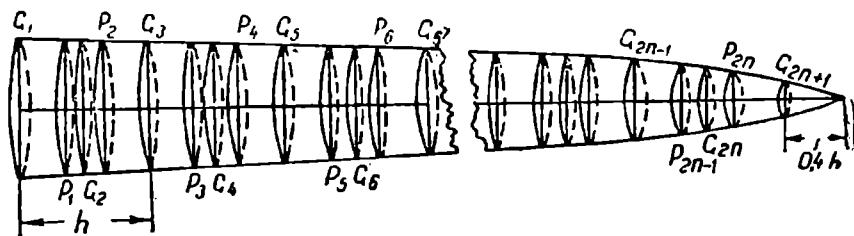
$$V_3 = \frac{G_5 + G_7}{2} h \dots V_n = \frac{G_{2n-1} + G_{2n+1}}{2} h;$$

ხოლო მთელი ღეროს მოცულობა (უკენწეროდ) იქნება:

$$V = \frac{G_1 + G_3}{2} h + \frac{G_3 + G_5}{2} h + \dots + \frac{G_{2n-1} + G_{2n+1}}{2} h$$

და საბოლოოდ:

$$V = \left(\frac{G_1 + G_{2n+1}}{2} + G_3 + G_5 + \dots + G_{2n-1} \right) h. \quad [39]$$



ნახ. 5. რთული ზოგადი ფორმულებით ღეროს მოცულობის განსაზღვრის სქემა.

იმ შემთხვევაში, თუ სექციების მოცულობის გამოანგარიშებას შუაწელის დიამეტრის ფორმულით ჩავატარებთ, საჭიროა ყოველი სექციის შუაწელის განივკვეთი აღვნიშნოთ $G_2, G_4, G_6 \dots G_{2n}$ -ით (იხ. ნახ. 5) და მაშინ ყოველი სექციის მოცულობა იქნება:

$$V_1 = G_2 h; \quad V_2 = G_4 h; \quad V_3 = G_6 h \dots V_n = G_{2n} h,$$

ხოლო მთელი ღეროს მოცულობა (უკენწეროდ) შეადგენს:

$$V = (G_2 + G_4 + G_6 + \dots + G_{2n}) h. \quad [40].$$

თუ სექციებად ღეროს მოცულობის განსაზღვრას ჰოსფელდის ფორმულის პირველი ვარიანტით ვაპირებთ, მაშინ ყოველი სექციის ფუძიდან სიგრძის $\frac{2}{3}$ მანძილზე კვეთის ფართობს აღვნიშნავთ $P_2, P_4, P_6 \dots P_{2n}$ -ით (იხ. ნახ. 5) და ყოველი სექციის მოცულობას ასე გამოვხატავთ:

$$V_1 = (G_1 + 3p_2) \frac{h}{4}; \quad V_2 = (G_3 + 3p_4) \frac{h}{4};$$

$$V_3 = (G_5 + 3p_6) \frac{h}{4} \dots V_n = (G_{2n-1} + 3p_{2n}) \frac{h}{4}$$

და მთელი ღეროს მოცულობა (უკენწეროდ) იქნება:

$$V = [(G_1 + G_3 + G_5 + \dots + G_{2n-1}) + 3(p_2 + p_4 + p_6 + \dots + p_{2n})] \frac{h}{4}. \quad [41]$$

ჰოსფელდის მეორე ვარიანტისთვის ყოველი სექციის ფუძიდან სიგრძის $\frac{1}{3}$ მანძილზე საჭიროა აღინიშნოს კვეთის ფართობი $p_1, p_3, p_5 \dots p_{2n-1}$ -ით (იხ. ნახ. 5) და მაშინ ღეროს მთლიანი მოცულობა (უკენწეროდ) ანალოგიურად იქნება:

$$V = [(G_2 + G_4 + G_6 + \dots + G_{2n+1}) + 3(p_1 + p_3 + p_5 + \dots + p_{2n-1})] \frac{h}{4}. \quad [42]$$

ხის ღეროს ან მისი ნაწილის მოცულობის ნიუტონ-რიკეს ფორმულით სექციებად განსაზღვრის დროს (იხ. ნახ. 5) დაგვკირდება ყოველი სექციის მსხვილი და წვრილი თავისა და შუაწელის კვეთის ფართობები. ყოველი სექციის მსხვილი თავის კვეთის ფართობი აღინიშნება $G_1, G_3, G_5 \dots G_{2n-1}$ -ით, ხოლო მათივე წვრილი თავის კვეთის ფართობები $G_2, G_4, G_6 \dots G_{2n+1}$ -ით; მათი შუაწელის კვეთის ფართობები კი პირველი სექციიდან მოყოლებული შესატყვისად იქნება $G_2, G_4, G_6 \dots G_{2n}$ -ი. ამისდა მიხედვით ჩვენ შეგვიძლია დავწეროთ ყოველი ცალკეული სექციის მოცულობა:

$$V_1 = (G_1 + 4G_2 + G_3) \frac{h}{6}; \quad V_2 = (G_3 + 4G_4 + G_5) \frac{h}{6} \dots$$

$$V_n = (G_{2n-1} + 4G_{2n} + G_{2n+1}) \frac{h}{6},$$

ხოლო მთლიანი ხის მოცულობა (უკენწეროდ) იქნება:

$$V = [(G_1 + G_{2n+1}) + 4(G_2 + G_4 + G_6 + \dots + G_{2n}) + 2(G_3 + G_5 + \dots + G_{2n-1})] \frac{h}{6} \quad [43]$$

თუ სექციების რიცხვს ერთიორად გავამრავლებთ და მათ სიგრძეს ერთიორად შევამცირებთ (იხ. ნახ. 5), ე. ი. თუ სექციებად ვიგულისხმებთ არა G_1 -სა და G_3 -ს შორის მოქცეულ ნაწილს, არამედ ნაწილს ორ მომდევნო ანაზომს შორის, სახელდობრ G_1 -სა და G_2 -ს შორის, G_2 -სა და G_3 -ს შორის და სხვა, მაშინ სექციების საერთო რიცხვი ყოველთვის წყვილი იქნება და ედრება $2n$ -ს. ასეთ შემთხვევაში ყოველი ახალი სექციის სიგრძე იქნება $h = 2/h_1$ და ნიუტონ-რიკეს ზემო ფორმულა ასეთ სახეს მიიღებს:

$$V = [(G_1 + G_{2n+1}) + 4(G_2 + G_4 + \dots + G_{2n}) + 2(G_3 + G_5 + \dots + G_{2n-1})] \frac{h_1}{3} \quad [44]$$

ეს ფორმულა ცნობილია რიკე-ს იმ ფსონის ფორმულის სახელით.

ანალოგიურად შეგვიძლია დანარჩენი მარტივი ფორმულების რთულ ფორმულად დამუშავება და გამოყენება; ჩვენ ამ ძირითადი ფორმულების დამუშავებით დავკმაყოფილდებით.

როგორც ამ რთული ზოგადი ფორმულების განხილვა და მათი შესატყვისი მარტივ ზოგად ფორმულებთან უბრალო შედარება გვიჩვენებს გართულება გამოწვეულია არა თვით ფორმულის რაიმე გართულებით, არამედ ასაზომი ობიექტის დანაწილებით. ამისდა მიხედვით ყოველ მარტივ ფორმულაში სიმაღლე მთელი ღეროს ან მისი ნაწილის სიმაღლეს უდრის, ყოველ რთულ ფორმულაში კი სიმაღლე სექციის სიმაღლეს აღნიშნავს.

ფორმულის გართულებით გამოანგარიშება რამდენადმე გრძელდება, სამაგიეროდ მეტ სიზუსტეს ვალწევთ.

თუ მე-5 ნახაზს დავუკვირდებით და ფორმულებსაც თვალს გადავავლებთ ადვილად დავრწმუნდებით, რომ ყველა შემთხვევაში, ხის ღეროს ან მისი ნაწილის მოცულობის რთული ფორმულით გამოანგარიშების დროს, ხის კენწეროს უყურადღებოდ ვტოვებდით. ეს იმით შეიძლება იყოს გამოწვეული, რომ ერთი მხრით, კენწე-

როს წვრილი თავის დიამეტრი და კვეთის ფართობი ნულს უდრის, რაც ამ უქანასკნელი კოტრის განსხვავებულ გამოხატულებას მოგვცემდა და მეორეც იმით, რომ კენწერო შესაძლებელია იმავე ზომისა არ აღმოჩნდეს, როგორც დანარჩენი კოტრებია და ამიტომ განსხვავებულ გამოანგარიშებას მოითხოვდა.

მთლიანი ღეროს მოცულობის განსაზღვრისთვის კენწეროს მოცულობის გამოანგარიშება და რთული ფორმულით მიღებული მოცულობისთვის დამატება აუცილებლად საჭიროა. კენწეროს მოცულობა, ჩვეულებრივ, ისაზღვრება კონუსის ფორმულით. კენწეროს ფუძე G_{2n+1} -ის კვეთის ფართობია, ხოლო მისი სიმაღლე $H-h$, სადაც H —ღეროს ან მისი ნაწილის მთლიანი სიგრძეა, h —კოტრის ანუ სექციის სიგრძე, ხოლო n სექციათა რიცხვი (უკენწეროდ). მაგრამ თუ ხის ღერო თანაბარი სიგრძის სექციებად ანუ კოტრებად უნაშთოდ გაიყოს, ე. ი. თუ $nh = H$ -ს, მაშინ $G_{2n+1} = 0$ -ს და სექციებად განსაზღვრელ რთულ ფორმულებს კენწერო აღარ ემატება,—იგი უშუალოდ შედის სექციათა რიცხვში და მათთან ერთად იანგარიშება.

იმისდა მიხედვით, რაც ზემოთ იყო ნათქვამი, ნათელია, რომ რთული თუ მარტივი ფორმულების გამოყენების დროს სიზუსტე იმდენად დიდი იქნება რამდენადაც მოკლე იქნება სექცია. ჩვეულებრივად, სატაქსაციო პრაქტიკაში ღერო 2 მეტრის სიგრძის ნაწილებად იყოფა. იშვიათ შემთხვევაში მათი სიგრძე შეიძლება გარჯარდოს 4 მეტრამდე ან შემცირდეს 1 მეტრამდე. აშკარაა აგრეთვე, რომ რამდენადაც სწორია ღერო, იმდენად გრძელი შეიძლება იყოს კოტრი დამაკმაყოფილებელი პასუჯის მისაღებად.

§ 14. სტერეომეტრიული ფორმულების სიზუსტე

ხის ღერო ან მისი ნაწილი თითქმის არასდროს არ ემთხვევა წესიერი ბრუნვის სხეულს; მათ შორის მეტნაკლები განსხვავება არსებობს. აქედან უხადია, რომ სტერეომეტრიული თუ ზოგადი ფორმულებით ხის ღეროს ან მისი ნაწილის მოცულობას ჩვენ მხოლოდ მიახლოებით ვსაზღვრავთ.

ხმარებაში შესული ზოგადი ფორმულების მთელი წყება ორ ძირითად ჯგუფად შეიძლება გაიყოს. პირველ ჯგუფში თავს მოიყრის ისეთი ფორმულები, რომელიც ხის ღეროს ან მისი ნაწილის მოცულობის განსაზღვრისთვის ერთი ან ორი დიამეტრის აზომვას მოი-

თხოვს და ასაზომი ობიექტის მოცულობას მძლიანად ანგარიშობს. მეორე ჯგუფში კი შევა ისეთნი, რომელნიც მეტი დიამეტრის აზომვას მოითხოვს, ასაზომ ობიექტს ანაწილებს სექციებად, სექციების მოცულობებს ცალცალკე ადგენს და მთელი ხის მოცულობას სექციათა მოცულობების ჯამით საზღვრავს; ის ფორმულები, რომელიც სამი ან ოთხი დიამეტრის აზომვას თხოულობს შესაძლებელია მიეკუთვნოს პირველ ან მეორე ჯგუფს იმისდა მიხედვით თუ რა ადგილებში მოხდება ამ სამი ან ოთხი დიამეტრის მონახვა: თუ ეს დიამეტრები მოინახება იმგვარად, რომ ხე ან მორი თანასწორ მოკლე სექციებად ან კოტრებად დანაწილებას არ გულისხმობს (სიმონის, ეტცელის, შიფელის, ბრაიმანის, ივაშკევიჩის, ნიუტონ რიკეს ფორმულები და სხვა), მაშინ იგი მარტივ ფორმულების ჯგუფს მიეკუთვნება, ხოლო თუ ეს დიამეტრები აღებულია იმ გვარად, რომ ხის ღერო ან მისი ნაწილი რამდენიმე თანასწორ სექციად იყოფა და, ამის გამო, სექციებად ხდება ამ ობიექტის მოცულობის განსაზღვრა, მაშინ ფორმულა უკვე რთულ ფორმულების ჯგუფში მოექცევა, მაგ. ფორმულა

$$V = (g_{1/6} + g_{1/3} + g_{5/6}) \frac{H}{3}.$$

ყველა შემთხვევაში, ქსილომეტრიული ხერხით მოცულობა ყველაზე ზუსტად ისაზღვრება, მას მოსდევს რთული ზოგადი ფორმულები, ხოლო ყველაზე ნაკლები სიზუსტე მოსალოდნელია მარტივი ზოგადი ფორმულებისგან. ამიტომ, ჩვეულებრივ, ამა თუ იმ ფორმულის შეფასებისთვის ამ ფორმულით მიღებულ მოცულობას უპირისპირებენ ქსილომეტრიული ხერხით მიღებულ მოცულობას და მათ შორის გამომყდენებულ სხვაობას ქსილომეტრით მიღებულ მოცულობის პროცენტებად გამოხატავენ.

ეს საკითხები ფართოდ არავის შეუსწავლია და ჩვენშიც საამისო დიდი მასალა არ მოიპოვება. ამიტომ ჩვენც არსებული მასალის ილუსტრაციითა და ანალიზით დავკმაყოფილდებით.

ტიმირიაზევის სასოფლო-სამეურნეო აკადემიაში წარსული საუკუნის 80-იან წლებში გამოიკვლიეს ეს საკითხი. ქსილომეტრითა და ოთხი ძირითადი რთული ზოგადი ფორმულით, იქ განსაზღვრულ იქნა 17 არყის, 15 ფიჭვისა და 3 მუხის ღეროს მოცულობა.

ქსილომეტრით მიღებული მოცულობა მიჩნეულ იქნა ზუსტ მოცულობად, დანარჩენი მას დაუპირისპირდა განსხვავების გამოსარკვევად; შედეგი ასეთი იყო:

ცხრილი 3

რთული ფორმულებით მიღებული მოცულობების ხაშუალო გადახრები

ფორმულის დასახელება	საერთო მოცულობათა გადახრა პროცენტობით		
	არყის 17 ბისა	ფიქვის 15 ბისა	მუხის 3 ბისა
შუადიამეტრის (გუბერის)	-0,9	-1,2	+1,9
ხაშუალო დიამეტრის (სმალიანის)	+0,8	+0,3	+0,2
სიმფსონის	+0,3	-0,2	+0,8
ჰოსფელდის	-0,3	-0,6	-0,6

ცხრილში ნათლად მოჩანს, რომ ოთხივე ფორმულის შედეგი ახლოს დგას ერთმანეთთან და არც ქსილომეტრით მიღებულ პასუხისგან განსხვავდება მნიშვნელოვნად. ამასთან, შუადიამეტრის ფორმულა უფრო მეტად უარყოფით ნიშნიანია, ჰოსფელდის ფორმულა ყველა შემთხვევაში ასეთივე ნიშნიანია, სმალიანისა—ყველა შემთხვევაში დადებით ნიშნიანია, ხოლო სიმფსონისა მომეტებულ შემთხვევაში დადებით ნიშნიანია. ყველა ფორმულების განსხვავებები 2⁰/₁₀-ის ფარგლებში იმყოფება, რაც იმის დამადასტურებელია, რომ ყველა რთული ზოგადი ფორმულა სრულიად უმნიშვნელო ცდომილებით ხასიათდება და ისინი ყველა მისაღები და სრულფასოვანია განსაკუთრებით მასობრივი ნუშაობის დროს, მაგრამ მათში უმარტივესი, შუადიამეტრის ფორმულა ძირითად ფორმულად რჩება მრავალ შემთხვევაში.

ქსილომეტრულ ხერხთან სხვადასხვა ფორმულების შედარება, თუმცა ზუსტად არკვევს მათ შორის განსხვავებას, მაგრამ იგი უფრო თეორიული მნიშვნელობისა და ვარგა თვით ფორმულების ურთიერთ შორის ვარგისიანობის დასადგენად. ნოვოალექსანდრიის ინსტიტუტის ტაქსაციის კაბინეტში ოთხი ძირითადი ზოგადი ფორმულით აზომილ იქნა 20 ფიქვის ღერო და სამი ფორმულით მიღებული მოცულობა შედარებულ იქნა სიმფსონის ფორმულით გამოანგარიშებულ მოცულობასთან; განსხვავებები ასეთი აღწოჩნდა:

ჰოსფელდის ფორმულით	-0,21%
სმალიანის " "	+0,31%
გუბერის " "	-0,09%

ეს ცნობები ნათლად ადასტურებენ, რომ ეს სამივე რთული ფორმულა ძლიერ ახლოსა დგას სიმფსონის ყველაზე ზუსტ ფორმულასთან და არსებითად არც განსხვავდება ერთმანეთისგან. გუბე-

რის ფორმულა ყველაზე უკეთეს შედეგსაც იძლევა და თუ იმასაც გავითვალისწინებთ, რომ იგი რთულ ფორმულებში უმარტივესია, ყველაზე უფრო სწრაფი და ხერხიანი, მაშინ გასაგები გახდება ის სიმპათია, რომლითაც ეს ფორმულა დამსახურებულად სარგებლობს მეტყვევთა შორის ზუსტი სამუშაოების დროსაც კი.

ამ ანალიზიდან ჩვენ სხვა დასკვნაც უნდა გავაკეთოთ. დაკვირვებამ უჩვენა, რომ ხის მოცულობათა რთული თუ მარტივი ზოგადი ფორმულებით განსაზღვრის სიზუსტე დამოკიდებულია არა იმდენად თვით ფორმულის კონსტრუქციასზე, რამდენადაც კოტრის (სექციის) რიცხვზე, ე. ი. მათს სიგრძეზე, დიამეტრის აზომვისა და კვეთის ფართობის განსაზღვრის სიზუსტეზე და სხვა.

კოტრების სიგრძე დამოკიდებულია ლეროს სისწორეზე. რამდენადაც სწორია ლერო, იმდენად გრძელი შეიძლება იყოს კოტრი (სექცია) და პირუქუ. ჩვეულებრივ, კოტრის სიგრძედ მიჩნეულია 2 მ; უსწორმასწორო და ნაირგვარი ატანწვრილების ლერო კი უმჯობესია ერთმეტრიან კოტრებად დაიყოს.

არის შემთხვევები, როცა ლეროს, მისი ცალკე ნაწილების თანაგვარობის მიხედვით, რამდენიმე არათანაბარი სიგრძის სექციად ჰყოფენ. ეს გარემოება შედეგის სიზუსტეს ადიდებს, მაგრამ, მეორე მხრით, უფრო მეტად ართულებს საანგარიშო პროცესს, ამიტომ აქ ხერხმა ფართო გავრცელება ვერა ჰპოვა. თუ ეს ხერხი გამოუსადეგარი აღმოჩნდა მოცულობის განსაზღვრისათვის იგი სრულიად მიუღებელია ისეთი შემთხვევისთვის, როცა ხეს სექციებად ანაწილებენ არა მარტო მოცულობის გამოსაანგარიშებლად, არამედ სხვა საკითხების შესასწავლადაც, მაგ.: ნამატის დასადგენად, ხის რთული ანალიზის ჩასატარებლად და სხვა, რომელთა მეთოდია, როგორც ამას ქვემოთ დავინახავთ, ხის ლეროს თანასწორ ნაწილებად დაყოფას მოითხოვს.

გუბერიის რთული ფორკულის ანალიზმა კოპენაღლი იმ დასკვნამდე მიიყვანა, რომ ხის ხუთ თანასწორ სექციად დაყოფისა და ამ ფორმულით მისი მოცულობის გამოსაანგარიშების დროს მიღებული შედეგი ნამდვილისაგან 2%-ზე მეტად არ უნდა განსხვავდებოდეს. ამიტომ მას მიზანშეწონილად მიაჩნდა გუბერიის რთული ფორკულის გამოყენების დროს ხის ლერო 5 თანაბარ სიგრძის სექციად დაყოფილიყო.

ჰამპელის გამოკვლევის თანახმად სექციის 10 მეტრის სიგრძის დროს საშუალო ცდომილება $\pm 1.10\%$ -ს უდრიდა (გამოკვლევაში მოჰყვა 78 ხის ლერო), რხევა შეადგენდა $-5,1+8,1\%$; სექციის

4 მეტრის სიგრძის დროს, საშუალოდ $\pm 0,89\%$ -ს უდრიდა, რბევა — $3,9 \pm 2,9\%$ -ს შეადგენდა; სექციის 2 მეტრის სიგრძის დროს კი საშუალო ცდომილება $\pm 0,54\%$ -ლა იყო და რბევა — $1,4 - 4,1\%$ -ს უდრიდა.

3 მეტრის განოკლებით სექციებზე ტაქსაცია ყოველთვის დაკლებულ პასუხს იძლევა. 3 მეტრის სიგრძის კოტრებად დაყოფა შეიძლება ისეთი ხისა, რომლის საერთო სიგრძე 20 მეტრს აღემატება; ასეთ შემთხვევაში სისტემატური შეცდომა $0,5\%$ -ზე ნაკლებია. თუ ღერო ამაზე ნაკლები სიგრძისაა, მაშინ სექციების სიგრძე 1 მეტრს უნდა უდრიდეს, მაგრამ თუ ღეროს საერთო სიგრძე 10 მეტრზეც ნაკლებია, მაშინ 1 მეტრის სიგრძის კოტრებიც საკმაო სიზუსტეს არ იძლევა.

ამ მიმოხილვიდან ჩანს, რომ კოტრის ოპტიმალური სიგრძე ამა თუ იმ პირობისთვის საბოლოოდ ვერ არის კიდევ დამუშავებული და შემდეგშიც მოითხოვს უფრო მეტი ნაირგვარი მასალის უფრო დაწვრილებით დამუშავებას.

უფრო ნაკლები მასალა დაზუსტებული მარტივი ზოგადი ფორმულების ირგვლივ. მაგრამ ის მასალა, რომელიც მოიპოვება უფრო მეტად გუბერის ფორმულას შეეხება; სხვა მარტივი ფორმულების შესახებ ცალკეული შენიშვნები თუ მოიპოვება.

საერთოდ ცნობილია, რომ მარტივი ფორმულებით განსაზღვრული მოცულობები ნაკლები სიზუსტისაა, ვიდრე რთული ფორმულებით მიღებული და ეს გასაგებიცაა. მაგრამ ერთი თვალის გადავლებითაც ადვილად დავრწმუნდებით, რომ უფრო მეტ სიზუსტეს ის მარტივი ფორმულა მოგვცემს, რომელშიც არ მონაწილეობს მსხვილი თავის დიამეტრი, სახელდობრ გუბერის ფორმულა, შიფელის, ჰაუსისა და ჰოსფელდის ფორმულის ის ვარიანტი, რომელშიც წვრილი თავისა და სიგრძის $1/3$ -ის დიამეტრი მონაწილეობს, ყველაზე ნაკლებს კი ის, რომელშიც მსხვილი თავის დიამეტრის მონაწილეობა მნიშვნელოვანია, სახელდობრ მალიანის ფორმულა, სადაც ორ დიამეტრში ერთი მსხვილი თავის დიამეტრია, და აგრეთვე ჰოსფელდის ფორმულის ის ვარიანტი, რომელშიც მოცემულია მსხვილი თავისა და სიგრძის $2/3$ -ის დიამეტრი. დანარჩენ ფორმულებს — ნიუტონის, კოზიციის, ბრაიმანის და სხვათა საშუალო ადგილი უნდა ეკირათ.

ამასთან ერთად აღნიშნულია, რომ მალიანისა და სიფელსონის ფორმულები სისტემატურად გადიდებულ მოცულობას იძ-

ლევა, გუბერიისა და ჰოსფელდის პირველი ვარიანტი კი შეცდომებს ორივე ნიშნით გვაძლევს.

ვორონეის სატყეო ინსტიტუტის გამოკვლევით მუხის ღერობის ტაქსაციის დროს სმალიანის ფორმულა სისტემატურად გადიდებულ პასუხს იძლეოდა—საშუალოდ 65%-მდე, ხოლო ნიუტონისა 23%-მდე.

ნ. ანუჩინმა შეისწავლა გუბერიის ფორმულის სიზუსტე 6,5 და 8,6 მის სიგრძის მონაკვეთებზე. აღმოჩნდა, რომ ამ ფორმულით მიღებული მოცულობები იხრება თავისი ნამდვილი მოცულობისგან +18%-დან—27%-მდე.

თუ ამ ფორმულით ვისარგებლებთ მასობრივი მუშაობის დროს, მაშინ დადებითი და უარყოფითი შეცდომების ურთიერთგაბათილებით საბოლოო შედეგების ცდომილების რხევა ნამდვილი მოცულობის 5—10%-ის ფარგლებში აღმოჩნდება.

ნ. ანუჩინი აღნიშნავს, რომ ეს ფორმულა ცალკეული კოტრების მოცულობას სისტემატურად 1%-ით ამცირებს.

განხილული ძირითადი ფორმულებიდან გუბერიის ფორმულა, რომელიც სხვებთან შედარებით უფრო ზუსტ შედეგებს იძლევა და გამოსაყენებლადაც ყველაზე სწრაფი, მარტივი და მოხერხებულია, პრაქტიკულ ტაქსაციაში შეინარჩუნებს იმ ადგილს, რომელიც მას ამჟამად უკავია.

გარკვეულ ყურადღებას იმსახურებს ჰოსფელდის ფორმულის პირველი ვარიანტი. იგი მთლიანი ხის ტაქსაციის დროს შეიძლება სიმარტივით გუბერიის ფორმულის გვერდით დადგეს, ვინაიდან აქაც მხოლოდ ერთ დიამეტრთან გვაქვს საქმე $\left(3\mu \frac{H}{4}\right)$. ამას-

თან ერთად, ცალკე დაკვირვებათა მიხედვით, ეს ფორმულა იმდენად ზუსტ პასუხს იძლევა, რომ გუბერიის ფორმულის შედეგებსაც ჭარბობს. ეს ფორმულა ჩვენ შეგვიძლია წარმოვიდგინოთ როგორც $V = G_{1/3} 0,75 H$ და მაშინ იგი პეტრინისა და მეტადრე ჯონსონის ფორმულას მიუახლოვდება.

საინტერესოა ყურადღება შევაჩეროთ იმ ფორმულაზე— $V = (g_{1/6} + g_{1/2} + g_{5/6}) \frac{H}{3}$, რომელსაც მარტივიდან რთულ ზოგად

ფორმულებზე გადავყავართ. შიფელმა ამ ფორმულის შედარება გუბერიის ფორმულასთან ნაძვის 10 ღეროზე მოახდინა და შედეგი ასეთი მიიღო:

ფორმულა	ცდომილების პროცენტები ცალკეულ ხეებზე	ჯამში მი- ლი მოცუ- ლობისათვის
გუბერის .	+10,7+8,2+6,3+5,7+3,6-3,7-5,2-10,9-17,4-1,4	- 5,2%
გარდამავალი	- 1,0-0,5-1,0-1,1-1,3-3,0-2,5-1,9-3,6-2,3	- 2,1%

მართალია მეორე ფორმულა (გარდამავალი) სამი დიამეტრის ახომვას მოითხოვს, მაგრამ მისი მაღალი სიზუსტე განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს და მომავალში სასურველი იქნება მისი ფართო და ნაირგვარ მასალაზე შემოწმება.

სიგარდისა და სიმსხოს საზომი სატაქსაციო ხელსაწყო-იარაღი

§ 15. საჩი, ბაფთა, ორთითი, დინდრომიტი

მოკრილი ხის ღეროების ან მათი ნაწილების და მათგან დამზადებული ხე-ტყის სიგარდის ასაზომად, ჩვეულებრივ, სპეციალურად დამზადებული საჩი (ქოკი) ან ბაფთა იხმარება. საზომი ქოკი ან ხალა მზადდება წვრილი და გრძელი ხმელი ლატნისგან. საჭიროა ლატნები იყოს რაც შეიძლება სწორი. ჩვეულებრივ, საზომ ქოკს აკეთებენ სამი მეტრის სიგარდისას; შესაძლებელია მისი სიგრძე გაცილებით მეტი იყოს თუ მისი მოხმარება ხერხიანია. ქოკზე აკეთებენ დეციმეტრიან დანაყოფებს. ნახევარ და ერთმეტრიან დანაყოფებს უფრო მკვეთრად გამოჰყოფენ. ფოლადის საზომი ლენტი, ჩვეულებრივ, მიწისმზომლობაში იხმარება და ტაქსაციაში ფართობების აზომვის დროს იყენებენ, მაგრამ ცალკეულ შემთხვევაში იგი ხე-ტყის სიგარდის აზომვებშიც შეიძლება გამოვიყენოთ. იგი საკმაოდ მძიმეა, მაგრამ ამავე დროს გამძლე და ისე ადვილად არა წყდება. საზომი ლენტი, ჩვეულებრივ, 20 მეტრის სიგრძისაა. ბაფთა ანუ ხვეულა ძირითადი იარაღია ხე-ტყის სიგარდის აზომვის დროს. იგი მზადდება წვრილმავთულგაყრილ ტილოსგან ან ფოლადისგან. სუფთა ტილოს ხვეულა ხმარებაში ადვილად იწელება და ჰკარგავს თავის ზუსტ ზომებს. ამის გამო ხმარებაში შენობილეს წვრილმავთულგაყრილი ტილოს ბაფთა; მართალია მავთული მას სიმარგეს მატებს, მაგრამ მეორე მხრით იგი სიგრძეზე და ირიბად ადვილად იკეცება და მუშაობას ხელს უშლის. ამ მოკვლენების თავიდან ასაცილებლად ზოგჯერ ამზადებენ ტილოს ხვეულას, რომელსაც სელის ან კანაფის ზეთში მოხარშავენ და ორივე მხრიდან ზეთის საღებავს წაუსვამენ. ამით ის იძენს სიმარგესა და გამძლეობას. ფოლადის ხვეულა თხელია და საკმაოდ მსუბუქი; იგი მაგარიცაა პირდაპირი წვევის დროს, მაგრამ მყიფეა თუ შემობრუნებით გადაინასკვა. ამასთან ერთად იგი მოითხოვს მუყაით მოვ-

ლას, გამზრალეზასა და დაზეთვას ყოველი ხმარების შემდეგ, წინა-აღმდეგ შემთხვევაში იგი ადვილად იეანგება და წარწერები ძნელი გასარჩევი ხდება. სასურველია ბაფთას წვერში სამაგრი გაუკეთდეს, რომ შესაძლებელი ვახდეს მისი ღეროზე გამოღება. ასეთ შემთხვევაში ერთი კაცი შესძლებს წაქცეული ხის ტანის გასწვრივ მის გაჭიმვას და საჭირო ანაზომების სხვის დაუხმარებლად აღებას. ბაფთები 5, 10, 20 მეტრის სიგრძისა კეთდება.

თვით დიამეტრის ასაზომად ან მისი შემწეობით განიკვეთის ფართობის განსაზღვრისთვის ზოგჯერ წრეხაზის აზომვას აწარმოებენ. წრეხაზის აზომვა, ჩვეულებრივ, ბაფთითა ჰხდება. ასეთი წესით დიამეტრის ან განიკვეთის ფართობის დადგენას ხშირად, საგრძნობი ცდომილება მოსდევს, ვინაილგან განიკვეთი არაა ხშირად შემოზღუდული ნამდვილი წრით; წრეხაზის აზომვა ყოველთვის ღეროს პერპენდიკულარულად ვერა ტარდება, ქერქი მრავალ შემთხვევაში მქისეა, უსწორმასწორო, დახეთქილ-დაღარული, ნუჟრიან-კორძიანი და ხავსითა და მლიერით დაფარული. იმ შემთხვევაში, როცა წრეხაზის მეშვეობით დიამეტრისა, ან დიამეტრით წრეხაზის დადგენა სურთ, სარგებლობენ სატყეო-სატაქსაციო ცნობარის № 3 და № 4 ცხრილებით.

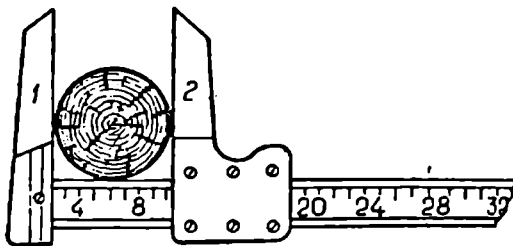
აღნიშნულ ნაკლოვანებათა გაცნო და იმისთვისაც, რომ წრეხაზის დადგენა დიდ ღროსა და შრომას მოითხოვს, თანამედროვე სატაქსაციო პრაქტიკაში წრეხაზებით მუშაობა წარმოებს მხოლოდ მაშინ, როდესაც სხვა, უფრო უკეთესი იარაღის ან ხერხის გამოყენება შეუძლებელია; როგორც წესი, იზომება არა წრეხაზი, არამედ უშუალოდ დიამეტრი.

ხის ღეროს დიამეტრი, ჩვეულებრივ, სპეციალური ხელსაწყოთი იზომება. ამ ხელსაწყოს საზომი ორთითი ეწოდება. სატყეო ორთითი სატაქსაციო სამუშაოების ღროს ძირითადი იარაღია. იგი ხეების დიამეტრის ზომვის გარდა შეიძლება გამოვიყენოთ სიგრძის საზომ იარაღადაც, იმდენად, რამდენად მასზე სიგრძის საზომი ერთეულებია დატანილი. ამას გარდა, სატყეო ორთითს იყენებენ აგრეთვე სიმალღზომებად, რის შესახებ უფრო დაწვრილებით ქვევით გვექნება ლაპარაკი.

არსებობს მრავალგვარი კონსტრუქციის ორთითი. სტანდარტული სატყეო ორთითი შედგება შიმშისა და ორი თათისგან; მათგან ერთი უძრავადაა მიმაგრებული შიმშის თავში, ხოლო მეორე თავისუფლად მოძრაობს შიმშის გასწვრივ (ნახ. 6).

შიმშა ერთი მთლიანი ხის ნაჭრისგან შედგება, სიგრძით 90 სმ-ს

სივრცით 5—და სისქით 1,5 სმ-ს უდრის. შიშვის განიერ გვერდებზე ამოღებულია 1 მმ სიღრმის კრილი, რომელზეც გაკეთებულია დანაყოფები შიშვის გრძელი ხაზის პერპენდიკულარულად. ეს დანაყოფები ერთ მხარეზე გაკეთებულია თითო სანტიმეტრზე და წარწერები აქვს ყოველ 4—სანტიმეტრზე, ხოლო შიშვის მეორე მხარეზე დანაყოფები ნახევარსანტიმეტრიანია და წარწერები გაკეთებული აქვს ყოველ 2 სანტიმეტრზე. ის თათი, რომელიც უძრავადაა მიმაგრებული შიშვაზე გაკეთებულია ხის ერთი მთლიანი ნაჭრისგან. ამ თათის ფუძე გამსხვილებული და გაგანიერებულია. ამ ფუძეში ამოტეხილია გამჭოლი მოგრძო ხვრეტი. ამ ხვრეტით უძრავი თათი მკიდროდაა ჩამოცმული შიშვის თავზე და უძრავად დამაგრებულია მასზე ორი სქვალით. მოძრავი თათიც ხის ერთი მთლიანი ნაჭრისგან მზადდება. მისი ფუძეც გაგანიერებულია და მასში ამოტეხილია სწორკუთხა ამონაჭერი. ამ ამონაჭერით მოძრავი თათი წამოცმულია შიშვაზე და მის გასწვრივ მოძრაობს. ამონაჭერი ცალი მხრიდან დაგმანულია ხის მოსახსნელი თამასით, რომელიც მოძრავი



ნახ. 6. სტანდარტული ორთითი მომრგვალებული დანაყოფებით. 1—უძრავი, 2. მოძრავი თათი.

თათის გაგანიერებულ ფუძეზე მკიდროდაა მიმაგრებული ექვსი სქვალით. ორთითის ეს სამი ნაჭერი, ისე უნდა იყოს ერთმანეთთან დაკავშირებული, რომ თათები ყოველთვის სწორკუთხეს ჰქმნიდნენ შიშვასთან, იყვნენ ერთმანეთის პარალელური და ამავე დროს მოძრავი თათი მტკიცედ, მაგრამ საკმაოდ თავისუფლად ცურავდეს შიშვის გასწვრივ. უძრავი და მოძრავი თათის მუშა-სიბრტყეების ერთმანეთთან მიტანის დროს ისინი მთელი სიბრტყით ყველა წერტილებში მტკიცედ უნდა ეხებოდნენ ერთმანეთს.

ჭაერის ტენიანობის ცვლილებებთან დაკავშირებით ორთითის ნაწილები—შიშვა და თათები—ხან იქლინთება ტენით, ხან პირიქით, შრება: ამის გამო, შიშვისა და თათების ურთიერთპერპენდიკულარობა ირღვევა და მათ მიერ წარმოქმნილი კუთხე ხან

მეტია, ხან ნაკლები სწორ კუთხეზე. ამ მოსალოდნელი ნაკლის გამოსასწორებლად მოძრავი თათის უბეში უკეთდება სპეციალური მომართულობა. მოძრავი თათის ამონაქერი რამდენადმე დიდი კეთდება შიმშის სივანეზე და მის ქუსლში ათავსებენ ლითონის ჩანამატს ზამბარებით, საჩერი ხრახნითა და ბლითით. საჩერი ხრახნის ჩახრახნის დროს ლითონის ჩანამატი მკიდროდ ამაგრებს მოძრავ თათს შიმშის ნებისმიერ ადგილზე მასთან პერპენდიკულარულად. ორთოთის გადამეტებით გაშრობის დროს ხრახნით ჩანამატს წინ მისწევენ, დატენიანების დროს კი პირიქით იქცევიან.

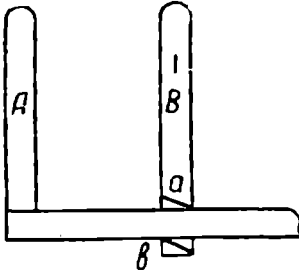
ისი სიმსხოს ასაზომად მოძრავ თათს გასწევენ განზე, მოათავსებენ ხის ასაზომ ადგილს ორთოთის თათებს შორის იმგვარად, რომ იგი ხეს ეხებოდეს სამი წერტილით—უძრავი და მოძრავი თათითა და შიმშით; სიმსხოს ანათვალს კითხულობენ შიმშაზე იმ საბუთით, რომ პარალელ ხაზებს შორის მოთავსებული პარალელური მონაკვეთები ურთიერთშორის თანასწორი არიან.

ცალკეულ შემთხვევაში ხის დიამეტრი სანტიმეტრის სიზუსტით და ზოგჯერ სანტიმეტრის მეათედების სიზუსტითაც იზომება, მაგრამ ხეების მასობრივად აზომვის დროს საჭირო ხდება მათი სიმსხოს საფეხურებად ათვლა-აზომვა. სიმსხოს საფეხურები შეიძლება იყოს 2, 4, ან 5—სანტიმეტრიანი. ამ საფეხურის ნახევარზე ნაკლები ანგარიშში არ მიიღება, ნახევარზე მეტი კი იანგარიშება როგორც მთელი რიცხვი. ეს აზრი გაიყრმა შემოიტანა.

ისეთი ორთოთით ხეების მასობრივი ათვლა-აზომვა, რომელზეც დანაყოფები 1 სანტიმეტრიდან დაწყებული რიგზე მისდევს, ძლიერ საწვალბელია, იმის გამო, რომ დიამეტრის წაკითხვის დროს ყველა შემთხვევაში საჭირო ხდება მოფიქრება როდის მიემატოს ნარჩენი წილადი წაკითხულ საფეხურს როგორც მთლიანი საფეხური და როდის მოაკლდეს მთლიანი საფეხურის ანათვალს. ამ სამუშაოს გასაადვილებლად თუ შიმშის ერთ მხარეს დანაყოფებს წარწერები სწორად აქვთ გაკეთებული, ე. ი. 4 სანტიმეტრიანს—4 სმ-ზე, 8 სანტიმეტრიანს—8 სმ-ზე და სხვა, მეორე გვერდზე პირველი მთლიანი სიმსხოს საფეხურის დანაყოფი უკეთდება იქ, სადაც ნამდვილად მხოლოდ მისი ნახევარია, სახელდობრ: 4 სანტიმეტრი წაწერება იქ, სადაც ნამდვილად 2 სანტიმეტრია, 8 სანტიმეტრი—სადაც 4 სანტიმეტრია, 12—სადაც 10 სანტიმეტრია და სხვა. ასეთს შიმშაზე დიამეტრის ანათვალს კითხულობენ იმ ციფრის მიხედვით, რომელიც ყველაზე ახლო მოჩანს მოძრავი თათის შიგნით. ეს ციფრი ასაზომი დიამეტრის მომრგვალებული სიმსხოს საფეხურის

მაჩვენებელია. სკალის ასეთი მომართულობის დროს ხეების სიშხოს მზომელი მუშაობას შექანიკურად ეწვევა, არა ხარჯავს დროსა და ენერგიას მოთქირებაზე და სამუშაო სწრაფად სრულდება. კარგი სატყეო ორთითი შემდეგი თვისებებით უნდა ხასიათდებოდეს:

ა) მისი თათები სახაზავისადმი მუდმივ პერპენდიკულარულ მდგომარეობას უნდა ინარჩუნებდნენ, ბ) მოძრაი თათი თავისუფლად, მტკიცედ და მღოვრედ უნდა მოძრაობდეს შიმშის გასწვრივ, გ) ორთითი უნდა იყოს მსუბუქი, მაგარი, დ) დანაყოფები შიმშაზე უნდა იყოს სწორი, ციფრები გარკვეული და ისე გაკეთებული, რომ ხმარებაში ადვილად არ მოცდნენ, ე) ორთითის თათების სიგრძე ასაზომ დიამეტრს უნდა შეესაბამებოდეს, ე. ი. დიამეტრის სწორად აზომვისთვის მასში უნდა

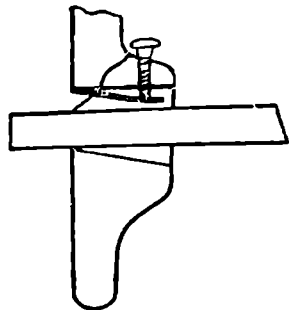


ნახ. 7. აღდენბრუკის ორთითი.

თავსდებოდეს ასაზომი დიამეტრის ნახევარზე რამდენადმე მეტი, ვ) ორთითი მარტივი აღნაგობისა უნდა იყოს, ადვილად არ უნდა ზიანდებოდეს და დაზიანების შემთხვევაში ადვილად უნდა ხერხდებოდეს მისი შეკეთება, ზ) მოსახერხებელი უნდა იყოს ტრანსპორტირებისთვის, თ) ღირებულება უნდა ჰქონდეს მცირე, რომ ხელმისაწვდომი იყოს ფართო მოხმარებისთვის.

ხმარებაში გავრცელებულ, სხვადასხვა კონსტრუქციის ორთითებიდან პირველ რიგში აღვნიშნავთ აღდენბრუკის სისტემის ორთითს, რომელიც მან 1864 წ. წამოაყენა. (ნახ. 7). 1888 წ. ბემერლემ მის ორთითში შესწორება შეიტანა (ნახ. 8).

ბემერლეს შემდეგ აღდენბრუკის ორთითი რამდენადმე გააუმჯობესა მეტყვე ჩიქმა. მან უძრავი თათი, რომელიც აღდენბრუკის ორთითში ყრუდ იყო მიმაგრებული, მოსახსნელი გახადა. იგი ამ უძრავ თათს ხრახნით ამაგრებდა შიმშაზე. ასეთი თათი შეიძლება მოეხსნას ორ-

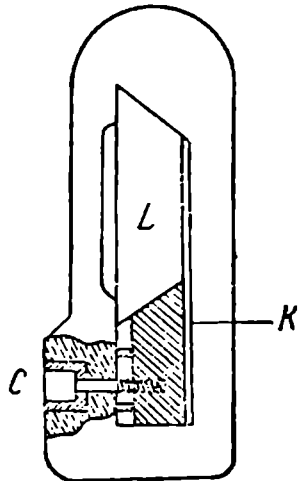


ნახ. 8. ბემერლეს ორთითის დეტალი.

თითს, სამი ნაწილი სიგრძეზე შეიკრას და ამით გაადვილდეს მისი ტრანსპორტირება. ასეთი მოსახსნელი უძრავი თათი ზოგიერთ სხვა კონსტრუქციის ორთითებზეცაა გამოყენებული.

გ ა ი ე რ - შ ტ ა უ დ ი ნ გ ე რ ი ს ორთითის სისტემის თავისებურება იმაში მდგომარეობს, რომ შიმშის განივი ტრაპეციას წარმოადგენს.

ორიგინალურია თავისი კონსტრუქციით ფ რ ი დ რ ი ხ ი ს ორთითი (ნახ. 10) ამ ორთითის კონსტრუქციის ორიგინალობა იმაში მდგომარეობს, რომ მისი ორთითი შედგება ორი შიმშისგან, რომელზეც ყრუდ, პერპენდიკულარულ მდგომარეობაში მიმაგრებულია თითო უძრავი თათი. ამ ორთითს მოძრავი თათები სრულიად არ გააჩნია. ერთი შიმშა ჩასმულია მეორე შიმშის ნარიმანდში და ისინი თავისუფლად მოძრაობენ ერთმანეთის გასწვრივ შიმშის მთელ სიგრძეზე. მათი გაწვევა გამოწვევით ჩვენ შეგვიძლია ავზომოთ ხის დიამეტრი საერთო წესის მიხედვით. ამ ორთითში კარგადაა დაცული თათების პარალელობა ურთიერთის მიმართ და ამით ანაზომის საკმაო სიზუსტეც, მაგრამ უხერხულია ხმარებისთვის თავისი მარჯვნივ და მარცხნივ გრძლად გაწეული შიმშებით. ყველაზე მცირე სიგრძეს ეს ორთითი მაშინ აღწევს, როცა თათები უკიდურესად გაწეული არიან განზე, გაშვებული თათებით კი იგი მოძრაობას აბრკოლებს.

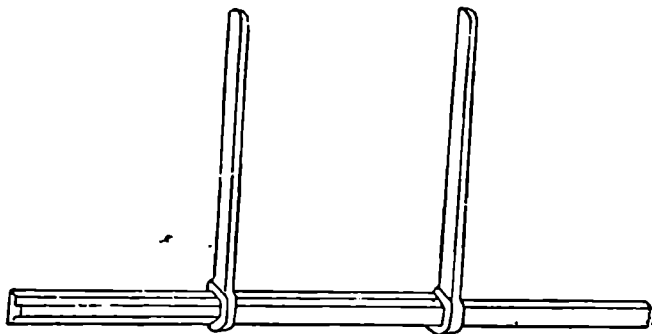


ნახ. 9. გაიერ-შტაულდინგერის ორთითის დეტალი.

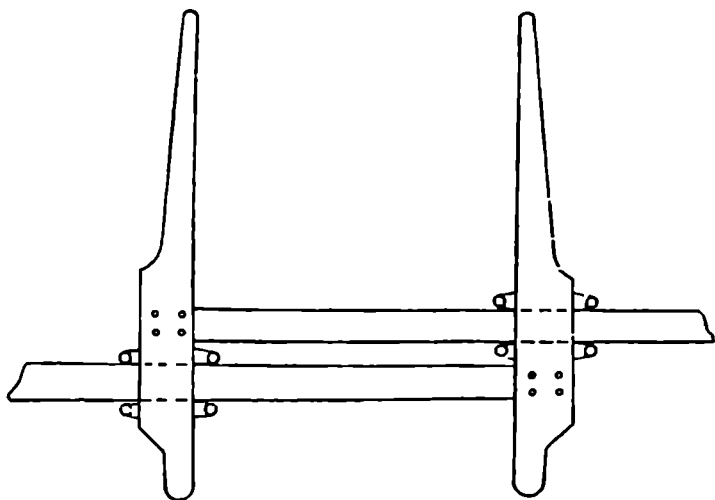
ან დ რ ე ე ვ მ ა ისარგებლა ფრიდრიხის ორთითის კონსტრუქციით და მასში ერთგვარი ცვლილებები შეიტანა. ეს ორთითიც ორი შიმშისა და მასზე ყრუდ და პერპენდიკულარულად მიმაგრებული უძრავი თათებისგან შედგება. აქ თავისებური ის არის, რომ ნარიმანდის ნაცვლად, რომელიც ფ რ ი დ რ ი ხ ი ს ორთითში იყო გამოყენებული, ან დ რ ე ე ვ ი ს ორთითის უძრავი თათების ამონაჭრებში მოთავსებულია თითბრის გარსაკრავი თითბრისავე გორგოლაქებით ფოლადის ღერძზე (ნახ. 11).

თათების მტკიცე პარალელობა აქაც ისევეა დაცული, როგორც

ფ რ ი დ რ ი ხ ი ს ო რ თ ი თ შ ი, მ ა გ რ ა მ შ ი მ შ ე ბ ი ს მ ო ძ რ ა ო ბ ა ა ქ უ თ რ ო-
პ ლ ო რ ე და თ ა ვ ი ს უ თ ვ ა ლ ი ა და ა დ გ ი ლ ი არ ა ა ქ ე ს ტ ე ნ ი ს გ ა ვ ლ ე ნ ა ს ხ ი ს



ნახ. 10. ფრიდრიხის ორთითი.

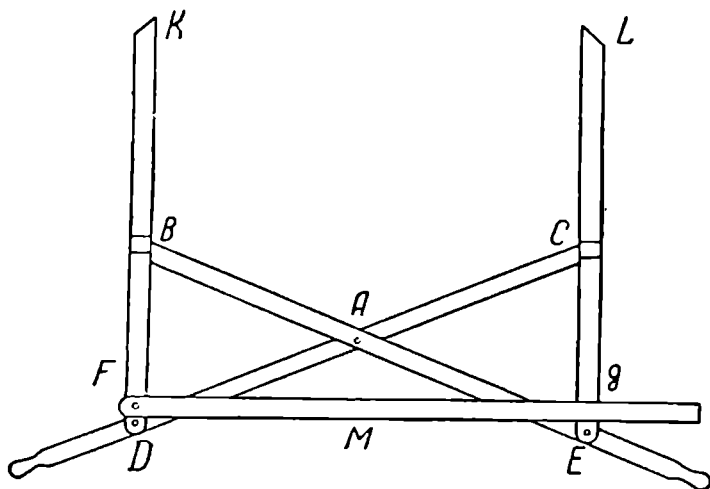


ნახ. 11. ანდრეევის ორთითი.

ნაწილებზე, თუმცა ის ნაკლოვანებები, რაც ფრიდრიხის ორ-
თითზე იყო აღნიშნული, აქაც რჩება.

თავისი კონსტრუქციით საინტერესოა შემდეგი ორთითიც (იხ.
ნახ. 12). ამ ორთითის ორი ღერი BC და CD საერთო ცენტრა-

ლური A ღერძის ირგვლივ ბრუნავს. ღერძი მოთავსებულია ღერებ შუა ისე, რომ $AB=AC=AD=AE$; D და E წერტილებში ღერებთან მიმაგრებულია სახსრებზე მბრუნავი K და L თათები, რომელნიც B და C გარსაკრავებშია გაყრილი. ასეთი მომართულობა



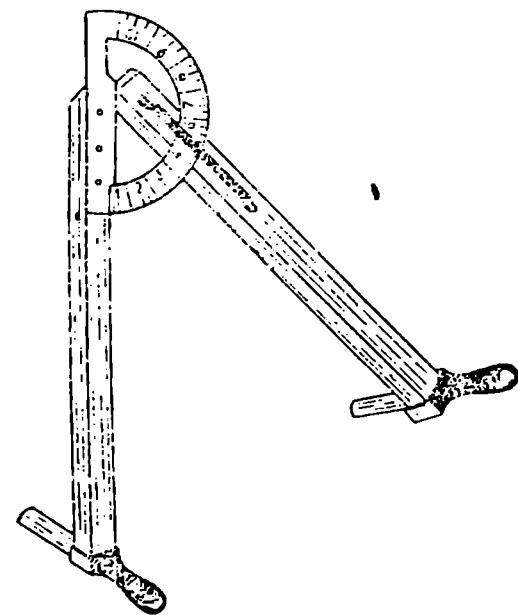
ნახ. 12 უძრავ-მოდრავთათიანი ორთითი.

BE და CD ღერების ბრუნვის დროს K და L თათების პარალელურობას აპირობებს და K და L შორის მოქცეული დიამეტრი M სახაზაზე შეიძლება აითვალოს. ეს სახაზავეი მოძრაობს F სახსარზე და L თათის G კილოში იმგვარად ცურავს, რომ სახაზავეი ყოველთვის პერპენდიკულარული იყოს K და L თათების მიმართ. CD და BE ღერები გაგრძელებულია D და E წერტილებს ქვემოთ და აღქურვილია სახელურებით. გადატანის დროს ორთითი ისე უნდა დაიკეცოს, რომ K და L თათები ერთმანეთს ეხებოდეს და G კილოდან ამოღებული M სახაზავეი F სახსრის შემწეობით K და L თათების გასწვრივ გაეწყოს. ეს ორთითი შეიძლება განხილულ იქნეს, როგორც K უძრავ და L მოძრავთათიანი ორთითი. ეს ორიგინალური ორთითი ხერხიანია ტრანსპორტირების დროს, მაგრამ უხერხულობაც ახლავს: ჩხარული აგებულება და მოქრილი ხის დიამეტრის გვერდიდან აზომვის სიძნელე.

უძრავთათვის ორთითებთან შეიძლება განხილულ იქნეს შემდეგი ორიგინალური კონსტრუქციის ორთითიც (ნახ. 13). ორი თამასა ერთმანეთთან დაკავშირებულია სახსრით. თამასის ქვედა ბოლოებში მიმაგრებულია მათთან პერპენდიკულარულად ორი სახელურიანი თათი. მარცხენა თამასაზე მიმაგრებულია შესაბამის დანაყოფებიანი სკალა, რომელიც მეორე თამასაზე საკმაოდ მჭიდროდ განწყობისთვის და იმისთვისაც, რომ ადვილად არ გაიღუნოს, გაყრილია ლითონის საბამში. ხის დიამეტრის ასაზომად თათები სახელურების შემწეობით განზე უნდა გაეწიოთ და მასში მოეაქციოთ

ხის ასაზომი ადგილი, ხოლო ორთითის თათები მჭიდროდ მიეიტანოთ ხის გვერდებთან. გრადუირებული სკალის ის ციფრი, რომელსაც გადაჭკვევთ მარჯვენა თამასის შიგნითი სიბრტყე, აღნიშნავს აზომილ დიამეტრს. ადვილი გასაგებია, რომ თამასებისა და თათების შიგნითი ლოყები ერთ სიბრტყეში უნდა იყოს მოქცეული.

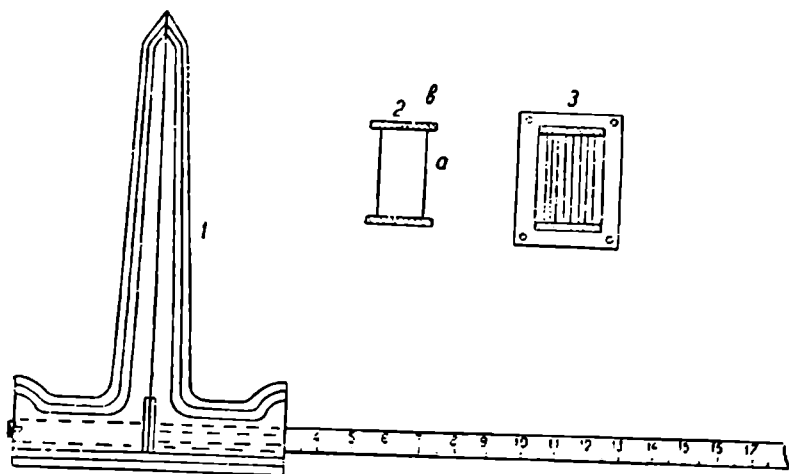
საინტერესოა იახი მოვიჩინოთ ორთითი (ნახ. 14). მისი თათები სიმტკიცისთვის ერთი მთლიანი ხის ნაჭრისა კეთდება. შიშის ვიწრო



ნახ. 13. რკალისებრშკალიანი ორთითი.

გვერდები გარშემორტყმულია ერთი მთლიანი თითბრის ან ალუმინის ფინით, რომელიც მტკიცედ მიმაგრებულია ხრახნებით. ეს ფინი რამდენადმე მეტია შიშის ვიწრო გვერდებზე და ამიტომ ამოცილებულია შიშის გვერდებს. მოძრავი თათის ჭრილის ნაპირები გამოკერებულია ლითონის საძირით ისე, რომ მოძრავი თათის სრიალის დროს შიშისა და თათის ხის ნაწილი ერთმანეთს სრუ-

ლიად არ ეხახუნება; შიმშის ლითონის წახნაგები მოძრაობენ საძირის ლითონის კილოებში. ეს გარემოება დიდხანს უნარჩუნებს ამ ორთითს ნაწილების წესიერ განწყობას, აადვილებს მუშაობას,

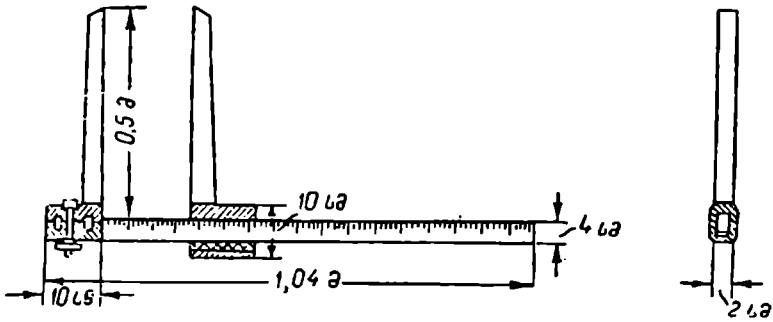


ნახ. 14. იახიმოვიჩის ორთითი. 1. საერთო მოყვანილობა, 2. შიმშის განივეკრილი. ა) შიმშა, ბ) ლითონის ფინი, 3. მოძრავი თათის საძირე.

იცავს ციფრებს და შედეგების სიზუსტეს. ამ ორთითს უძრავი თათი მოსახსნელი აქვს. ეს თათი შიმშაში მუშაობის დროს მაგრდება ხრახნით. ამიტომ ტრანსპორტირების დროს იგი იშლება სამ ნაწილად და იკვრება სიგრძეზე ისევე, როგორც ჩიქვის ორთითი. იახიმოვიჩის ორთითი მარტივი, მაგარი და გამძლეა.

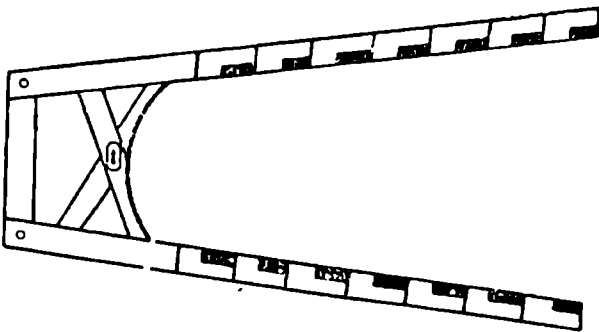
მოძრავთათიან ორთითებს ჰერლიხის ორთითიც მიეკუთვნება (ნახ. 15). ეს ორთითი საკმაოდ მარტივი კონსტრუქციისა და მისი დამზადება დიდ ოსტატობას არ მოითხოვს. იგი ჩვეულებრივი აგებულებისაა. იახიმოვიჩის ორთითსავეთ მისი უძრავი თათი მოსახსნელია, რაც მას ტრანსპორტებულურსა ჰხდის. მოძრავი თათის ამონაჭერი, რომელშიც შიმშაა გაყრილი, რამდენადმე გრძელია შიმშის სიგანეზე. ამონაჭერს ქვედა თავისუფალ ადგილას დატანებული აქვს თითბრის ტალღისებრ გაღუნული ფინი. ეს ფინი კონსტრუქციულად მეტად მარტივია. იგი მოძრავ თათს მდგრადობასთან ერთად (შიმშის მიმართ პერპენდიკულარობა) მდოვრული სრიალის უნარს აძლევს. შიმშის განივეკრილი სწორკუთხია. მის

განიერ ლოყებზე ორგვარი დანაყოფები უკეთდება, ერთზე სანტიმეტრები დიამეტრების ასაზომად, ხოლო მეორეზე სპეციალური ალმაცერი დანაყოფები ხეების სიმაღლეების გასაზომად.



ნახ. 15. ჰერლიხის ორთითის სქემა.

დიამეტრის ასაზომად სამგვარი დანაყოფი შეიძლება გაკეთდეს. ორთითებს, რომელნიც განკუთვნილია სიმაღლის საფეხურებად დიამეტრის აზომვისთვის მომრგვალებული 4—სანტიმეტრიანი დანაყოფები უკეთდება. სამუშაოსთვის განკუთვნილ ორთითებს, დანაყოფი



ნახ. 16. პ. კოზიციანის ორთითი.

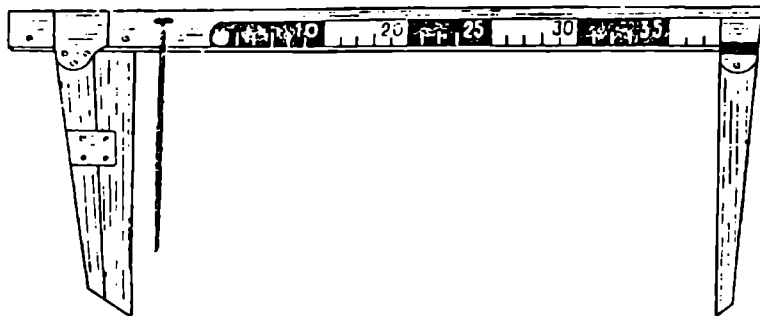
ფები თითო სანტიმეტრიანი უკეთდება, ხოლო თუ ისინი განკუთვნილია ზუსტი კვლევისთვის მუშაობისთვის, მაშინ დანაყოფები შეიძლება მილიმეტრიანებიც კი იყოს.

პ. კოზიციანის მიერ წამოყენებულია უძრავანაწილებიანი ორთითი

(ნახ. 16). ეს ორთოი გამძლეა და ვარგა სწრაფი, უხეში და დიდი მუშაობის ჩასატარებლად. აღსანიშნავია ის გარემოებაც, რომ თუ მას ჰორიზონტალურ სიბრტყეზე მაღალ კოკზე წამოვაცვამთ, მაშინ იგი შეიძლება გამოყენებულ იქნას ზრდადი ხის რომელიმე ზემო დიამეტრის ასაზომად, როგორც შევედური ორთოები;

შვედური ორთოები ორი ტიპისაა: სწორკუთხა და მახვილკუთხა.

სწორკუთხა შვედური ორთოი (ნახ. 17) მოიცავს უძრავსა და მოძრავ თათს. იგი ლითონისაა და მხოლოდ უძრავ თათს აქვს ფართო ხის ლოყა. შიმშის ერთ მხარეს მოქცეულია ლითონის ცილინდრი სპირალური ზამბარაკით. ეს მომართულობა მოძრავ თათს ყოველთვის შიმშის ბოლოში აკავებს, სადაც მოთავსებულია ხრახნით დამაგრებული საბრჯენი. მოძრავი თათი მოძრაობაში მოჰყავთ ყაიფით, რომელიც გადატარებულია შიმშაში ჩასმულ კოქონაქზე-



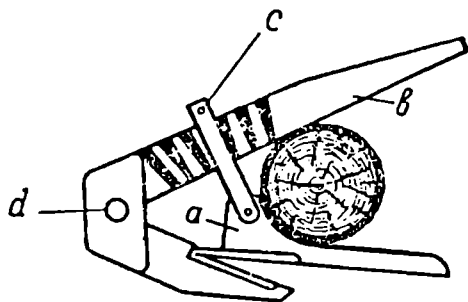
ნახ. 17. შვედური სწორკუთხა ორთოი.

შიმშაზე მიმაგრებულია მილაკი, რომლითაც ორთოი წამოეცმება გარკვეული სიგრძის კოკზე და ხრახნით მიმაგრდება მასზე. უძრავი თათი მსხვილი თუ წვრილი ხეების სიმსხოების ასაზომად შეიძლება დამაგრდეს შიმშის სხვადასხვა ადგილას. ამით თავიდან ვიცილებთ ზამბარას ზედმეტად გაჭიმვას უფრო წვრილი ხეების ორთოის თათებშია მოგდების დროს. შიმშის იმ მხარეს, რომელზეც მიმაგრებულია მილაკი უკეთდება ნარიმანდი და მასში იდგმება სქელ მუყაოზე გაკეთებული სკალა. ასეთი სკალები რამდენიმე მზადდება: სიგრძის სხვადასხვა ერთეულებისთვის და უძრავი თათის სხვადასხვა ადგილას მდებარეობისთვის. ადვილად წაკითხვისთვის სკალა მორიგეობით შეფერილია სხვადასხვა ფერის საღებავით.

მახვილკუთხა შეედური ორთითი (ნახ. 18) მოწყობილია ისე, რომ მისი მოძრავი თათი (*a*) ორთითის ხეზე მიწოლის დროს ავტომატურად იკუმშება, უახლოვდება უძრავ თათს (*b*) და ხის ღეროს მჭიდროთ ეკვრის. ამ დროს ლითონის გარსაკრი (*c*) უძრავი თათის სკალაზე ხის სიშხოს მოცემულ სიმაღლეზე გვიჩვენებს. აღვილად წაკითხვისთვის ციფრები ეწერება მსხვილად და გარკვეულად. თუ სურთ დიამეტრის განსაზღვრა რომელიმე სიმაღლეზე ეს ორთითი წამოეცმება მილაკით (*d*) გარკვეული სიმაღლის ჭოკზე ისე, რომ სკალა ქვევით მოექცეს და სკალაზე დიამეტრი ქვევიდან წაკითხოს.

სწორკუთხა სამკუთხედების გამოყენებით ა. ვ. ტიურინმა მეტად საინტერესო, ორიგინალური ორთითი ააგო. მისი ორთითი მომართულია ისე, რომ ცალხელით ადამიანს თავისუფლად შეუძლია ამ იარაღით მუშაობა.

ორი 70 სმ სიგრძის, 2 სმ სიგანისა და 1 სმ სისქის თამასა *BF* და *CF* მაგრდება მილაკისებრი სახელურით *FK* 60°-ის კუთხით (ნახ. 19). სახელური 30 სმ სიგრძისა და 4 სმ სიშხოსია. თამასებს შორის მოქცეულ ხის დიამეტრს საზღვრავენ *EF* მონაკვეთით. სამკუთხედები *ABF* და *ACF* სწორკუთხეობია.

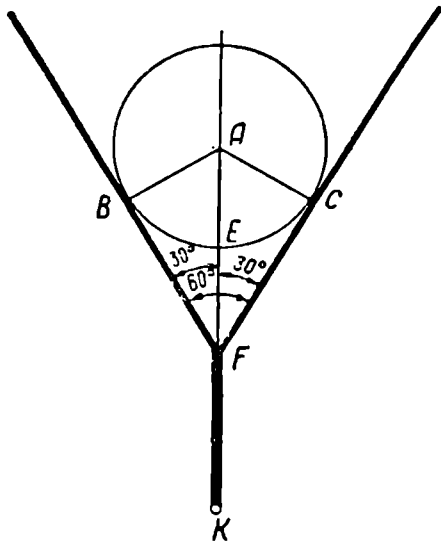


ნახ. 18. შეედური მახვილკუთხა ორთითი. *a*—მოძრავი, *b*—უძრავი თათი, *c*—ლითონის გარსაკრი, *d*—მილაკი.

კათეტები *BA* და *CA* მდებარეობენ 30°-იან კუთხეების მოპირისპირედ; ისინი უდრიან *AF* ჰიპოტენუსის ნახევარს და წარმოადგენენ ასაზომი ხის რადიუსებს. მაშასადამე, *AF* ხაზი ორი-რადიუსის ჯამია, ხოლო ხაზი *EF* უდრის რადიუსს ანუ ასაზომი ხის დიამეტრის ნახევარს.

EF მონაკვეთის გამოყენებისთვის დიამეტრის ასაზომად *FK* სახელურში თავსდება სამკუთხა განივკვეთის 70 სმ სიგრძისა და 2 სმ სიგანის მოძრავა. ამ მოძრავაში გაკეთებულია 0,5 სმ-იანი დანაყოფები. მოძრავა თავისი სიმიძმის ძალით მოძრაობს. როცა თამასებს მალა შევაშვერთ მოძრავა დაბლა იწევს და *FK* სახელურ-

რიდან გარეთ გამოდის. ამ სახელურიდან სრული გამოვარდნისაგან მას იცავს წვერში გამსხვილებული თავაკი, რითაც იგი ჩერდება სახელურის F წერტილში. როცა თამასებს დაბლა დავუშვებთ მოძრავა სახელურიდან ახლა მეორე მხარეს გადის, მაგრამ მას ბოლოში გაკეთებული ისეთივე თავაკი აკავებს უკვე K წერტილში. ხის დიამეტრის აზომვა სწორედ ასეთ მდგომარეობაში იწყება. ორთითით, რომელსაც მოძრავა წინ აქვს წაშვერილი, მიაწვებიან ხეს ისე, რომ იგი მკიდროდ მოექცეს ორ თამასას (BF და CF) შუა. ამ დროს მოძრავა უკან დაიწევს იმდენად, რომ იგიც თავისი წვერის თავაკით შეხებული იქნება ხეზე E წერტილში. მოძრავა ხეზე შეხების დროს სახელურში შევა; გარეთ დარჩება მხოლოდ მისი EF ნაწილი. დიამეტრის განსაზღვრისთვის ამ დროს საჭიროა მხოლოდ F წერტილთან ნახევარსანტიმეტრიან დანაყოფთა რიცხვის წაკითხვა. იგი გვიჩვენებს ხის დიამეტრის სანტიმეტრების რაოდენობას. დანაყოფები შეიძლება გაუკეთდეს მომრგვალებითაც, როგორც ეს სხვა ორთითებს უკეთდება. ამ პრინციპზე აგებული სატყეო ორთითები მეტად პრაქტიკული და ზუსტი აღმოჩნდა.

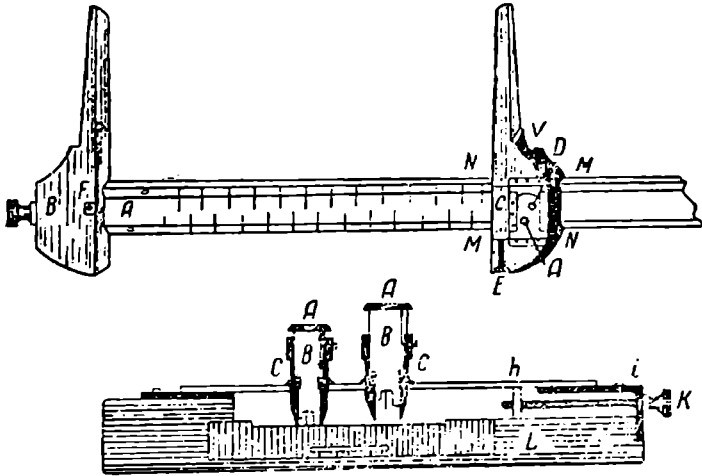


ნახ. 19. ტიურინის ორთითი.

ხეების მასობრივი აზომვა შრომატევადი სამუშაოა. ამ სამუშაოს შემსუბუქებისთვის რეკომენდებულია მომრგვალებული ციფრების ისეთი წარწერა შიმშაზე, რომ მზომელს აღარ დასჭირებოდა ფიჭრი წაკითხული დანაყოფის მომრგვალებაზე და მექანიკურად ეძახა ის ციფრი, რომელიც გამოჩნდებოდა მოძრავი თათის შიგნით. ამ სამუშაოს უმეტესი გადავიღებისთვის კონსტრუირებული იყო თვითნაწილად წერტილი ორთითები. ასეთი ორთითი კონსტრუირებულ იქნა ბ. ჩიტიის მიერ. ამ ორთითს ჩვეულებრივი საერთო აღნაგობა აქვს. შიმშის

შუაგული მთელ სიგრძეზე ჩაღრმავებული უკეთდება. ამ ჩაღრმავებულ ადგილზე სკიმავენ მაგარი ქალაღის ზოლს და ამავგრებენ ხრახნით (ნახ. 20).

შეორე ასეთი ხრახნი ორთითის ბოლოშია და ნახაზე არ მოჩანს. ეს ხრახნები აწვება და ქაჩავს ლითონის ფინებს, რომელნიც თავის მხრივ ამავგრებენ ქალაღს. მოძრავ თათზე მოთავსებულია *D* მთვლელი, ნემსებით აღჭურვილი ორი კიკარტი. კიკარტზე დაქერის დროს ნემსი ქალაღზე ნაჩხვლეტს აკეთებს. ორი კიკარტი ემსახურება ორი სახეობის სიმსხოს ან ორი ნაირგვარი ხარის-



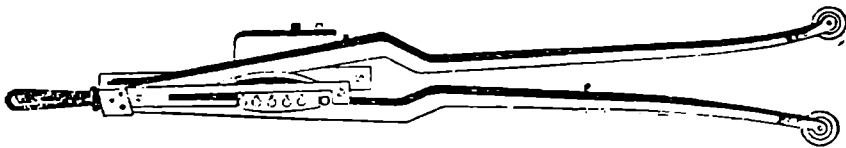
ნახ. 20. ჩივის ორთითი.

ხის მასალის ერთდროულად განსაზღვრას. ქალაღზე წინასწარ მონიშნული უნდა იყოს ნულის წერტილები, რომელიც შეესაბამება ორთათზე ნაჩხვლეტებს იმ მდგომარეობაში, როცა ორივე თათი ერთმანეთს შეხებულა. ნაჩხვლეტების ერთ და იმავე ადგილას მოხვედრის თავიდან ასაცილებლად მთელი *K* მთვლელი ხრახნის შემწეობით შეიძლება გადაადგილდეს თათის გასწვრივ; ყოველი 15—30 ანაზომის შემდეგ საკმარისია ხრახნი *K* შემობრუნდეს ერთ ზრუნზე; აჰისთვის ხრახნა თავაკზე გაკეთებული აქვს ნიშანი. *A* კიკარტის თავაკები შეერთებულია ლერძებთან, რომლებშიც ჩახრახნილია ნემსები. ნემსიანი ლერძები აწეულ მდგომარეობაში უჭირავს სპირალურ ზამბარაკებს. ამ ორთითით მუშაობის დროს, როცა ხე

მოპყვედელია ორ თათს შორის, საჭიროა თითის დაქერა შესაბამის კიკარტზე.

ასეთი თვითჩამწერი ორთითები, რომლებსაც ზოგნი ხის მთვლელებსაც უწოდებენ, რამდენიმე სისტემისა იყო წარმოდგენილი. ზოგიერთი სისტემის ორთითი სწერს არა მარტო ხის სიმსხოს, არამედ მის კვეთის ფართობს, მათ ჯამს, მოცულობებს, მარაგებს. მიუხედავად საინტერესო კონსტრუქციისა ისინი დღემდე ფართოდ ვერ გავრცელდნენ.

ავტომატურ ორთითებს შორის საჭიროა აღინიშნოს ნ. პოპოვის ორთითი. იგი წარმოადგენს ფარგალს (ნახ. 21) მის ყოველ თათზე დამაგრებულია ლითონის ფინი, რომლის წინა ნახვრეტინი ნაწილები შეერთებულია ფანქარჩასმულ მილაკთან. ფარგლის თათების გაწევის დროს ფინის უკანა ნაწილები განზე იწევა, ხოლო წინა ნაწილები უკან მიიწევის. ფინი და ფანქარის მილაკი სახსრულად შეერთებულია. ფინები ჰქმნიან ტოლფერდა სამკუთხედ-

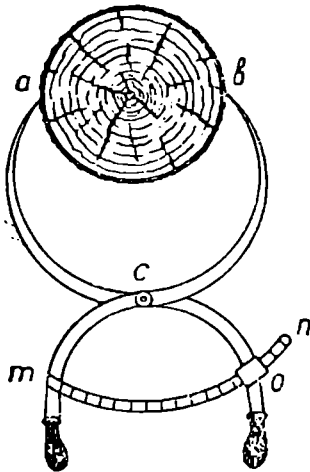


ნახ. 21. პოპოვის ავტომატური ორთითი.

ღებს; ფერდები თვით ფინებია, ხოლო ფუძე მანძილი მათს უკანა ბოლოებს შორის, რომელნიც შეერთებული არიან ფარგლის თათებთან. ფარგლის თათების დაცილების კუთხის გადიდებით სამკუთხედის ფუძის სიგრძე დიდდება, ხოლო სიმაღლე კლებულობს. ფანქარის წვერის ქვეშ მოთავსებულია კოლოფი, რომელშიც ჩადებულია ორი კოჭი და ქალაღის ლენტი. ხეების აზომვის დროს ლენტი ერთი კოჭიდან მეორეზე ეხვევა, ხოლო ფანქარი სტოვებს მასზე იმ სიგრძის ხაზს, რომელიც შეესაბამება ასაზომი ხის დიამეტრს. მერქნიანი სახეობებისა და ხეების ხარისხობრივი კატეგორიის აღრიცხვისთვის ორთითი აღკუთვლია კლავიშებით. ხის აზომვის დროს მზომელი თითს აქერს შესაბამის კლავიშს, რომელიც ამოჰკვეთს ქალაღზე მერქნიანი სახეობის სახელის პირველ ასოსა და ხის ხარისხობრივ კატეგორიას. ამგვარად, ქალაღზე აღიბეჭდება პარალელური ხაზები შესაბამისი ასოებით. მშითრავი სახაზავის შემწეობით, რომელზეც დატანილია 1 სანტიმეტრი სიმსხოს საფეხურების შესაბამისი დანაყოფები, მარჯვენა კოჭიდან

მარცხენა ლენტის თანდათან გადახვევით ზომავს ლენტზე ფანქრით გავლებული ხაზების სიგრძეებს. ეს ანაზომები შემდეგ გადააქვთ სააღრიცხვო უწყისში. პოპოვიის ორთითით მუშაობა ყოველგვარ ამინდშია შესაძლებელი. ავტორის სიტყვით, ამ ორთითით ერთ კაცს 8 საათის განმავლობაში შეუძლია ხეების მთლიანი აღრიცხვა ჩაატაროს 8-10 ჰექტარზე. ლენტიდან ჩანაწერების გატანას სააღრიცხვო უწყისში საშუალოდ თითო ჰექტარზე 17 წუთი სჭირდება. ორთითის წონა 1,5 კილოგრამია.

ფარგლისებრი, არა ავტომატური ორთითი ადრეც არსებობდა. ერთი ასეთი ორთითი წამოყენებული იყო პრესლერის მიერ (ნახ. 22), იგი მოღუნულათებთან მაკრატელს ემსგავსება. დიამეტრის



ნახ. 22. პრესლერის ფარგალა ორთითი.

აზომავს აწარმოებენ წინასწარ გრადუირებული რკალის შემწეობით, რომელიც მიმაგრებულია ერთ სახელურზე (m), ხოლო მეორე სახელურზე (n) თავისუფლად სრიალებს სპეციალურ O კილოში. მისი ორივე თათი მოძრაობს C ღერძის ირგვლივ. ხის დიამეტრის განსაზღვრისთვის საჭიროა ფარგლის თათის წვერები (a , b) პორიზონტალურ მდგომარეობაში წინ და უკან ვატაროთ ხის იმ ადგილას, რომლის სიშხოს განსაზღვრაც გვინდა. უდიდესი ჩვენება გრადუირებულ რკალზე იქნება უდიდესი ქორდის ანუ დიამეტრის სიგრძე.

ანალოგიური რკალისებრი ორთითი ააგო ნ. ცანავამ. დიამეტრის აზომვა მისი ორთითითაც ჰხდებოდა იმავე პრინციპით, ე. ი. უდიდესი ქორდის მონახვით ხის

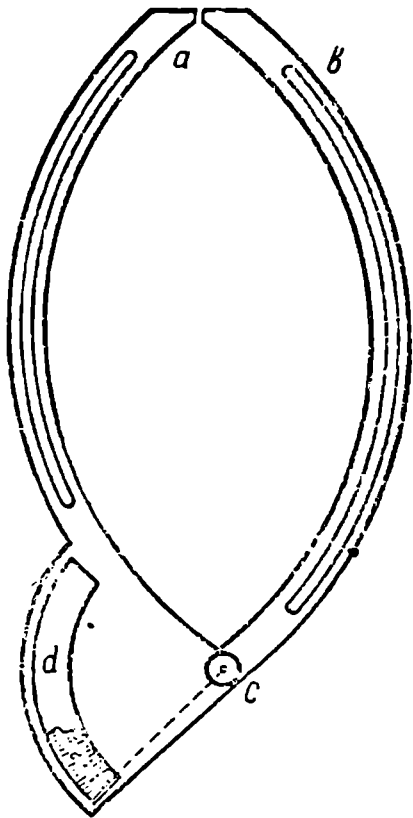
ღეროზე, თუმცა ანათვალის აღება ჰხდებოდა უძრავ თათთან მოთავსებულ კოლოფში, სადაც გრადუირებულ სკალაზე მონახულ დიამეტრს სპეციალური ისარი უჩვენებდა. ეს ისარი მიმაგრებული იყო მოძრავ თათზე. (ნახ. 23).

ყურადღების ღირსია აგრეთვე შტარკეს ორთითი. ის აგებულითაც თავისებურია და სიზუსტითაც განსხვავდება სხვა ორთითებისგან, იგი უკვე სატაქსაციო ხელსაწყოს ხასიათს შორდება და

ზუსტი ფიზიოლოგიური გამოკვლევებისთვის ხდება გამოსაყენებელი. ამ ორთითს ნახევარწრისებრი ლითონის ღერძი (*A*) და (ნახ. 24) ერთ თავში ფინი *B* აქვს, რომელიც შეიძლება ჩაითვალოს უძრავ თათად, მეორე თავში ქანჩი *D*, რომელშიც მოძრაობს ხრახნი *E*; ეს შეიძლება მოძრავ თათად მივიჩნიოთ. აზომვის დროს ღერო ემწყვდევა *B* ფინსა და ხრახნის ბოლოს (*C*) შუა. ხრახნის სვლის სიმაღლე 0,5 მმ-ია, რის გამოც შეიძლება აითვალოს მმ-ის მეასედები. იგი მუშაობის დროს მყარ მდგომარეობაში მაგრდება. ამ ხელსაწყოთი მეტისმეტად ზუსტად შეიძლება გაიზომოს სიმსხო, მაგრამ იგი გამოსაყენებელია სიმსხოზე ზრდის ცვლილებების განსაზღვრისთვის საეგეტაციო პერიოდის რამდენიმე დღის მანძილზეც კი.

პრაქტიკაში, მასობრივი მუშაობის დროს, ფართოდ იყენებენ ხეების დიამეტრების საზომ იარაღს, რომელიც ბრკყალას სახელწოდებას ატარებს. მაგრამ ბრკყალა უკვე ორთითი აღარ არის. მით ზრდადი ხის დიამეტრის აზომვა შეუძლებელია. მოკრილ ხეზეც იგი ყოველთვის არ გამოდგება. იგი ვარგისია მხოლოდ გადანაჭერ ადგილებზე, ტორჩებზე დიამეტრის ასაზომად.

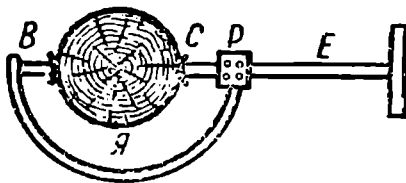
მორის სიმსხოს, ჩვეულებრივ, წვრილ თავში ანუ ზედაგადანაჭერზე ზომავენ. სწორედ ამ მუშაოსთვისაა განკუთვნილი ბრკყალა, თუმცა ხშირად წვრილ თავის დიამეტრებს ჩვეულებრივი ორთითით ან დასაკეცი მეტრი-



ნახ. 23. ტანავას რკალისებრი ორთითი.

ბრკყალა, თუმცა ხშირად წვრილი თავის დიამეტრებს ჩვეულებრივი ორთითით ან დასაკეცი მეტრი-

თაც ზომავენ. ბრკყალა 80 სანტიმეტრის სიგრძის ხის ნაქერია და მის ორივე გვერდზე გაკეთებულია $1\frac{1}{2}$ სანტიმეტრიანი დანაყოფები. ბრკყალას თავში სახელური უკეთდება წვერში კი სწორკუთხი (გონიოსებრი) ლითონის ნაქერი მაგრდება ისე, რომ წინშვერილი ნაწილი (ბრკყალი) გარეთ იყოს გასული. ანათვალი იწყება ბრკყალიდან და სახელურისკენ მიიმართება. მორის წვერილი თავის დიამეტრის ასაზომად ცალხელში სახელურით იღებენ ბრკყალას, მოსდებენ ტორზის ნაპირს ბრკყალით და გააჩერებენ ისე, რომ მისი შიშა გადანაქერის შუაზე გადიოდეს. დანაყოფი, რომელიც ტორ-



ნახ. 24. შტარკეს ორთითი.

ზის მეორე ნაპირზე აღმოჩნდება გადანაქერის დიამეტრს გვიჩვენებს. ზუსტი მუშაობისთვის საჭიროა ტორზის ორი (უდიდესი და უმცირესი) დიამეტრის მოზომვა და მათი საშუალო არითმეტიკულის გამოანგარიშება.

ტყის ფართო ექსპლოატაციის დროს, როცა ხე-ტყეს ტყეკაფებზე შოლტებად ამზადებენ და ეზიდებიან, მათი პირველად თუ მეორად საწყობებში მოზრდილ შტაბელებად დალაგების გამო ხშირად ძნელდება ან შეუძლებელი ხდება მათი დიამეტრის ჩვეულებრივი ორთითებით აზომვა. ასეთ დროს რეკომენდებულია თავისებური კონსტრუქციის ხელსაწყო, რომელსაც აღარ შეიძლება ვუწოდოთ ორთითი, ვინაიდან მას მხოლოდ ერთი უძრავი თათი აქვს მიმაგრებული შიშაზე. იგი უფრო სწორად ერთთათიანი ორთითია. მოძრავი თათის როლს ასრულებს შიშაზე გარკვეულ მანძილზე გაკეთებული ღარები, რომელნიც იმავე დროს ანათვალსაც გვაძლევენ. მისი გამოყენება შემდეგნაირად ხდება. უძრავ თათს მოსდებენ მორის ცალ მხარეს, ხოლო მეორე მხარეს გამზერენ შიშის ღარაკებზე და რომელი მათგანიც გაივლის შემხებ ხაზად ან ახლოს იქნება ასეთ ხაზთან ის ღარაკი მოგვეცემს აზომილი დიამეტრის სიდიდეს.

ზემოაღნიშნულიდან ჩანს, რომ ორთითების უმრავლესობა ვარგისი იყო მოკრილი ხის ნებისმიერი დიამეტრის ასაზომად, ან ზრდადი ხის იმ დიამეტრების ასაზომად, რომელსაც ადამიანი უშუალოდ შესწევდება. ამაზე მაღალ ადგილებში დიამეტრის აზომვა

ბერხდებოდა ზოგიერთი ორთითით და ისიც მაშინ, თუ მათ გარკვეული სიმაღლის ქოკზე წამოვაცვამდით. ასეთი ორთითები საინტერესოა, მაგალითად, ზრდად ხეზე პირველი მორის წერილი თავის დიამეტრის ასაზომად, მაგრამ თუ უფრო მაღლა მოგვინდა დიამეტრის გამორკვევა აღწერილი ორთითებიც (მაგ. შეედური) გამოუყენებელი აღმოჩნდება.

იმ შემთხვევაში, როცა ღეროს დიამეტრის გაზომვა მის ზემო, ორთითისთვის მიუწვდომელ ადგილებში გვეჭირდება სხვა ხერხს უნდა მივმართოთ. ყოველ ცალკე შემთხვევაში ხეზე ასვლა ან კიბით სარგებლობა უხერხული, საძნელო და ზოგჯერ შეუძლებელიც ხდება. ამ საკითხის მოგვარება განსაკუთრებული იარაღის კონსტრუირებით გახდა შესაძლებელი. ასეთ იარაღს დენდრომეტრი დაერქვა, თუმცა უფრო სწორი იქნებოდა მას დიამეტრომეტრი დაერქმეოდა. თითქმის ყველა დენდრომეტრი ერთ საფუძველზე — მსგავსი სამკუთხედების შესატყვისი გვერდების თანაფარდობაზეა აგებული.

ვთქვათ, სურვილი გვაქვს მოცემულ ხეზე (ნახ. 25) AB დიამეტრის განსაზღვრისა. ამისთვის საჭიროა განისაზღვროს OA მანძილი, რომელიც ნახაზზე უდრის იმ სწორკუთხი სამკუთხედის ჰიპოტენუზას, რომლის ერთი კათეტი არის მანძილი ხესა და დამკვირვებელს შორის, ხოლო მეორე ის სიმაღლე, რომელზეც მოთავსებულია ასაზომი დიამეტრი (AB). მანძილი დამკვირვებლიდან ხემდე უშუალოდ იზომება; სიმაღლე კი მიწისპირიდან AB სიმაღლეზე ისაზღვრება სიმაღლმზომით; ამის შემდეგ ასაზომ AB დიამეტრს ათავსებენ დენდრომეტრის ორ (a და b) დიოპტრს შუა, რაც სრულდება დიოპტრების გაწვევ-გამოწვევით და ნონიუსიან სკალაზე მანძილის (ab) აზომვით. მიღებული მსგავსი სამკუთხედების OAB და Oab შესატყვისი გვერდების თანაფარდობის საფუძველზე შეგვიძლია დავწეროთ, რომ:

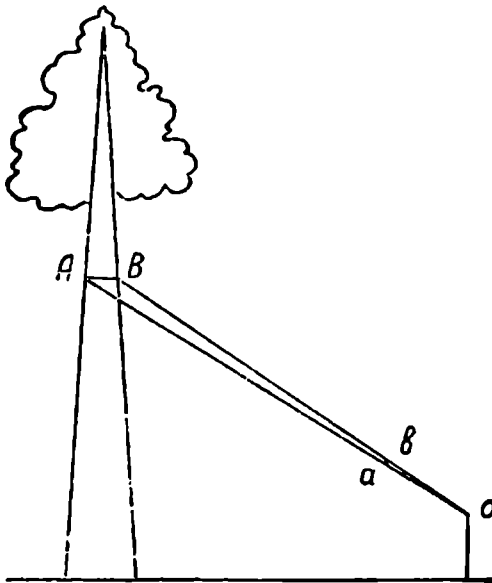
$$AB : OA = ab : Oa, \text{ საიდანაც } AB = \frac{ab \cdot OA}{Oa}. \text{ განტოლების მარცხე-}$$

ნა სამივე სიდიდე ცნობილია და AB -ს უბრალო გამოანგარიშებით ვსაზღვრავთ.

ძველი დენდრომეტრებიდან ყველაზე მარტივია ვინკლერისა. ეიმენაურის დენდრომეტრი რთული აღნაგობისაა, აქვს სადგარი და სატარებლადაც მძიმეა. მას ართულებს ქოგრი, შვეული და მრავალი მიკრომეტრული ხრახნი. ამ საუკუნის 20-იან წლებში ვენაში ფრომეს ფირმამ ვოდერის მოსაზრების მიხედვით ააგო ახალი დენდრომეტრი. ვოდერფრომეს დენდრომეტრი საშუალებას

იძლევა ხის ღეროების დიამეტრების აზომვა ვაწარმოოთ ასაზომი დიამეტრის ორ სარკეში მიღებული ანარეკლის მიხედვით. დენდრომეტრების ახალ კონსტრუქციებში საჭიროა აღინიშნოს ლიონ-როთისა და ლილიენსტრომის დენდრომეტრები. პირველი შედარებით მარტივი აგებულებისა და პორტატიულია, ხოლო მეორე საკმაოდ რთული აღნაგობისაა, აქვს მასიური სადგარი და ძნელი გადასატან-გადმოსატანია.

ნ. ცანავამ დენდრომეტრების კონსტრუირებაშიც სცადა თავისი თავი. ფოტოგრაფიის ბუნდოვანი შუშის ან თვით ფოტოფინის



ნახ. 25. დენდრომეტრით მუშაობის სქემა.

გამოყენება ამ საქმეში მართალია ახალი არ არის, მაგრამ ნ. ცანავამ მაინც ორიგინალური მიდგომა გამოიჩინა ამ საქმეში. მან ფოტოაპარატი დენდრომეტრად ორგვარად გამოიყენა. პირველი მდგომარეობა იმაში, რომ ასაზომი ხის ფოტოგრაფიულ სურათზე ხდებოდა გარკვეული მასშტაბის გადაღებაც, რომლის მეშვეობით შემდეგში ზუსტი შეფარდების დადგენით ირკვეოდა ხის დიამეტრი სასურველ სიმაღლეზე; ხოლო მეორე მდგომარეობა იმაში, რომ იგი ხის ასაზომ დიამეტრს უმზერდა ბუნდოვანი შუშით, რომელსაც გაკეთებული ჰქონდა ჰორიზონტალ ბაზზე ვერტიკალური დანაყოფები. ასთვლიდა რა იმ დანაყოფთა რიცხვს, რომელშიც მოთავსდებოდა ასაზომი დიამეტრი, იგი სპეციალური სკალით, რომელიც შედგენილი იყო დაშორების მანძილის გათვალისწინებით, საზღვრავდა მონაცემ დიამეტრს. ეს ორივე ხერხი მას გამოყენებული აქვს სიმაღლმზომებისთვისაც, რასაც ქვემოთ შევხებით.

გამოყენება ამ საქმეში მართალია ახალი არ არის, მაგრამ ნ. ცანავამ მაინც ორიგინალური მიდგომა გამოიჩინა ამ საქმეში. მან ფოტოაპარატი დენდრომეტრად ორგვარად გამოიყენა. პირველი მდგომარეობა იმაში, რომ ასაზომი ხის ფოტოგრაფიულ სურათზე ხდებოდა გარკვეული მასშტაბის გადაღებაც, რომლის მეშვეობით შემდეგში ზუსტი შეფარდების დადგენით ირკვეოდა ხის დიამეტრი სასურველ სიმაღლეზე; ხოლო მეორე მდგომარეობა იმაში, რომ

§ 16. ხის ღეროს განივი კრილის ფართობის განსაზღვრა

სტერეომეტრიული თუ ზოგადი ფორმულების განხილვის დროს საქმე გვქონდა განივი კრილის ფართობებთან. ყოველი წესიერი ბრუნვის სხეულისა თუ მასთან მიახლოებული ხის ღეროს ან მისი ნაწილის მოცულობის განსაზღვრა განივი კრილის ფართობის ცოდნას მოითხოვდა. ამიტომ საჭირო იქნება გავეცნოთ იმ ხერხებსაც, რომლითაც განივი კრილის ფართობს საზღვრავენ.

უმარტივეს და, ამავე დროს, ზუსტ ხერხად ითვლება ის ხერხი, როდესაც ღეროს განივი კრილზე ათავსებენ ქალაღდს და გადაკეცვით, შემოხაზვით თუ შემოკრით მიიღებენ ასახომი განივი კრილის ფარგს. ამ ფარგს ასწონიან; შემდეგ მასში ამოსკრიან იმ ზომის ერთეულს, რომლითაც საზღვრავენ განივი კრილის ფართობს, მაგ. 1 სმ²-ს და მასაც წონიან. მთელი ფარგის წონის მეორე წონაზე გაყოფით ღებულობენ განივი კრილის ფართობს სმ²-ებში. ამ ხერხის სიზუსტე დამოკიდებულია რამდენიმე პირობაზე: ფარგის აღების სიზუსტეზე, ქალაღდის ამონაჭრების რიცხვზე, ქალაღდის ერთგვარობაზე და წონის სიზუსტეზე. ფარგის აღების სისწორე და აწონვის სიზუსტე უბრალოდ სრულდება; ქალაღდის ამონაჭრების რიცხვის შესახებ საჭიროა შევნიშნოთ, რომ რამდენად მეტ ფარგს გამოვკრით და რამდენად მეტ 1 სმ²-იან ნიმუშს გავოვიყენებთ საშუალო არითმეტიკული წონების მისაღებად, იმდენად ზუსტი იქნება პასუხი, ქალაღდის ერთგვარობა აუცილებლად საჭიროა და ფარგებისა და მცირე ნიმუშების მრავალგზის განმეორება, თავის მხრივ, ამ საკითხსაც აწესრიგებს. თუ განივი კრილის ფარგს მილიმეტრიანი ქალაღდით ავიღებთ, მაშინ მისი ფართობი, უშუალოდ ამ ქალაღდის კვადრატული სანტიმეტრებითა და კვადრატული მილიმეტრებით განისაზღვრება. თუ განივი კრილის ფარგი ზუსტადაა გამოკრილი, მაშინ მისი ფართობი შეიძლება ამსლერის პლანიმეტრითაც განისაზღვროს. ასეთი ფარგის გამოკრის შემთხვევაში ფართობის დასადგენად აგრეთვე მიმართავენ ხოლმე რქის ფინს. ხის განივი კრილის ამ წესებით განსაზღვრა მეტად მუყაით მუშაობას მოითხოვს, ვინაიდან ისინი, მრავალი მიზეზის გამო, ნაირგვარნი არიან, ხშირად ახასიათებთ უსწორმასწორობა და სხვა. ეს მიზეზები შემდეგია: მერქნიანი მცენარის სახეობა, მისი ხნოვანება, მისი ნაწილი ან ადგილი ღეროზე, სადაც ხდება განივი კრილის ფართობის განსაზღვრა და ზრდის ადგილის პირობები.

ზუსტი სატაქსაციო კვლევიით მუშაობის დროს შესაძლებელია

ასეთი სიზუსტის დაცვა საკიროც გახდეს, მაგრამ სამეურნეო საქმიანობის დროს ასეთი სიზუსტის დაცვა შეუძლებელი ხდება და არც არის საკირო. ამასთან, მხედველობაში მისაღებია ის გარემოებაც, რომ სამეურნეო საქმიანობის დროს ჩვენ მომეტებულ შემთხვევაში, საქმე გვაქვს კორომებში. გაზრდილ ხეებთან, სადაც ზემოაღნიშნული მიზეზები ნაკლებ გავლენას ახდენენ განივჭრილების ჩამოყალიბებაზე და ისინი უფრო ხშირად წესიერი მოყვანილობისანი არიან. ამიტომ სატყეო-სატაქსაციო პრაქტიკას შესაძლებლობა აქვს ისარგებლოს უფრო სწრაფი, იაფი და მარტივი ხერხებით.

ჩვეულებრივ, განივჭრილის ფართობს დიამეტრით საზღვრავენ. ამ შემთხვევაში გულისხმობენ, რომ განივჭრილი წესიერ ნაკვეთებს — ელიფსს ან წრეს უახლოვდება.

თუ ხის განივჭრილი წრეა, მაშინ მისი ფართობი (g) დიამეტრის მიხედვით გამოიანგარიშება ისე, როგორც ზემოთ იყო მითითებული [5]

$$g = \frac{\pi}{4} d^2 = 0,785 d^2. \quad [45]$$

მაგრამ თუ ელიფსთან გვექნება საქმე, მაშინ ერთი დიამეტრით ვერ დაეკმაყოფილდებით. აქ საკირო იქნება უდიდესი (d_1) და უმცირესი (d_2) დიამეტრის აზომვა და მაშინ განივჭრილის ფართობი იქნება:

$$g = \frac{\pi}{4} d_1 d_2 = 0,785 d_1 d_2, \quad [46]$$

ან შესაძლებელია ამ ორი დიამეტრის საშუალო არითმეტიკულის მონახვა და მით ფართობის დადგენა:

$$g = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_1 + d_2}{2} \right)^2. \quad [47]$$

იგივე ფართობი შეიძლება განსაზღვრულ იქნეს მეოთხენაირადაც, არა ორი დიამეტრის საშუალო არითმეტიკული, არამედ ორი წრის ფართობის საშუალო არითმეტიკულით:

$$g = 1/2 \left(\frac{\pi}{4} d_1^2 + \frac{\pi}{4} d_2^2 \right) = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_1^2 + d_2^2}{2} \right). \quad [48]$$

თუ [47] ფორმულას მივიჩნევთ ზუსტ ფორმულად, მაშინ [48], ფორმულა მასთან მიახლოებული იქნება და მისი ცდომილების სიდიდეს მცირე გარდაქმნით მივიღებთ:

$$\begin{aligned} \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_1 + d_2}{2} \right)^2 &= \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_1^2 + d_2^2 + 2d_1d_2}{4} \right) = \\ &= \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_1^2 + d_2^2 + 2d_1d_2 + 2d_1d_2 - 2d_1d_2}{4} \right) = \\ &= \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_1^2 + d_2^2 + 4d_1d_2 - 2d_1d_2}{4} \right) = \frac{\pi}{4} d_1d_2 + \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_1 - d_2}{2} \right)^2; \end{aligned}$$

ცდომილება დადებითი მნიშვნაია და უდრის ფართობს, რომლის დიამეტრი d_1 და d_2 დიამეტრების სხვაობის ნახევარს შეადგენს.

[48] ფორმულის ცდომილების სიდიდე შემდეგნაირად გამოიხატება:

$$\begin{aligned} \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_1^2 + d_2^2}{2} \right) &= \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_1^2 + d_2^2 + 2d_1d_2 - 2d_1d_2}{2} \right) = \\ &= \frac{\pi}{4} d_1d_2 + 2 \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_1 - d_2}{2} \right)^2. \end{aligned}$$

როგორც ჩანს მისი შეცდომაც დადებითი მნიშვნაია და [46] ფორმულასთან შედარებით, რომელიც აქ პირველ წევრადაა მოცემული, უდრის იმ გაორკეცებულ ფართობს, რომლის დიამეტრი d_1 და d_2 დიამეტრების სხვაობის ნახევარს შეადგენს.

ზოგიერთ შემთხვევაში განივი კრილის ფართობის გამოანგარიშება წრეხაზის სიგრძის შემწეობითაც დაგვეპირდება (როცა ორთითი ხელთ არ გვექნება, ან ჩვენი ორთითი ვერ შევძლებთ დიამეტრის დადგენას). წრეხაზის სიგრძის მიხედვით კვეთის ფართობი (g) შემდეგნაირად განისაზღვრება:

თუ წრეხაზის სიგრძე $= C$ -ს, მაშინ $\pi = \frac{C}{D}$, აქედან $D = \frac{C}{\pi}$ და $D^2 = \frac{C^2}{\pi^2}$; ჩავსვათ D^2 -ის მნიშვნელობა კვეთის ფართობის ფორმულაში ($g = \frac{\pi D^2}{4}$) და მივიღებთ:

$$C = \frac{\pi C^2}{4\pi^2} = \frac{C^2}{4\pi} = 0,0796 C^2. \quad [49]$$

წრეხაზით ფართობის განსაზღვრას შესაძლებელია თან სდევდეს დადებითი მნიშვნაი ცდომილება 3-12%-მდე, ამიტომ ეს ხერხი, ჩვეულებრივ, არ იხმარება; იგი მნიშვნელოვან ცდომილებასთან ერთად გართულებულ მუშაობასაც მოითხოვს.

სატყეო-სატაქსაციო ლიტერატურაში მითითებულია, რომ კვეთის ფართობის ორი ურთიერთპერპენდიკულარული დიამეტრით განსაზღვრა 2%-მდე ცდომილებას იძლევა, ხოლო ერთი დიამეტრით განსაზღვრის დროს ცდომილება 5% იზრდება. მასობრივი აზომვების დროს ცდომილების ეს პროცენტები კლებულობს და ხშირად ერთი დიამეტრით ნასაზღვრი კვეთის ფართობი სრულიად დამაკმაყოფილებელ შედეგს გვაძლევს. ცალკეულ შემთხვევაში კი ორი, ურთიერთპერპენდიკულარული დიამეტრით კვეთის ფართობების განსაზღვრას შესაძლებელია ცდომილება 12%-მდე, ხოლო ერთი დიამეტრით განსაზღვრას 18%-მდე მოჰყვეს. წრეხაზით კვეთის ფართობის გამომანგარიშებამ გადიდებული პასუხი მოგვცა და მათი ცდომილება საშუალოდ 3%-ს აღწევდა.

დადასტურებულია, რომ კვეთის ფართობის დასადგენად ყველაზე ზუსტი პლანიმეტრის ხერხია. მისი ცდომილება 0,1%-ს არ უნდა აღემატებოდეს, მაგრამ მისი გამოყენება პრაქტიკულ ტაქსაციაში შეზღუდულია.

თუ ყოველივე ზემონათქვამს ავწონ-დავწონით იმ დასკვნამდე მივალთ, რომ სატყეო-სატაქსაციო კვლევითი მუშაობის დროს სრულიად დამაკმაყოფილებელია კვეთის ფართობის ორი, ურთიერთპერპენდიკულარული დიამეტრით გამომანგარიშება. მასობრივი სატაქსაციო მუშაობის დროს უნდა ვისარგებლოთ იმ დიამეტრით, რომელიც განივპირილზე უდიდეს დიამეტრთან 45°-ით გაივლის.

აღსანიშნავია რომ ყველა შემთხვევაში კვეთის ფართობის უქერპოდ განსაზღვრა უფრო ზუსტ პასუხს გვაძლევს.

§ 17. აზომვათა ცდომილებანი

სატაქსაციო მუშაობის დროს მოსალოდნელია შეცდომები. ეს შეცდომები შეიძლება გამოწვეული იყოს ან თვით ჩვენ მიერ წესის დარღვევით, ან იარაღის რაიმე ნაკლოვანებით. დიამეტრისა და სიგრძის (სიმაღლის) აზომვებში დაშვებული შეცდომა იმოქმედებს მოცულობაზე. ამიტომ საჭიროა ვიცოდეთ ეს გავლენა, რომელსაც ეს შეცდომები მოახდენენ მოცულობის განსაზღვრის სიზუსტეზე.

ჩვენ ვიცით, რომ ცილინდრის ზუსტი მოცულობა ასე გამოიხატება:

$$V = \frac{\pi}{4} D^2 H.$$

დაეუშვათ, რომ ნამდვილი დიამეტრის (D) გაზომვის დროს შეგ-

ვემთხვა შეცდომა $\pm d$ -ს ოდენობით; მაშინ ამ ცილინდრის მოცულობა (V_1) მისი ნამდვილი მოცულობისგან განსხვავებით იქნება:

$$V_1 = \frac{\pi}{4} (C \pm d)^2 H,$$

ამ შემთხვევაში მოცულობის შეცდომა უდრის $V_1 \pm V$ -ს, ანუ

$$\begin{aligned} V_1 \pm V &= \frac{\pi}{4} D^2 H \pm 2 \frac{\pi}{4} DdH + \frac{\pi}{4} d^2 H - \frac{\pi}{4} D^2 H = \\ &= \pm \frac{\pi}{2} DdH + \frac{\pi}{4} d^2 H, \end{aligned}$$

d -ს სიმცირის გამო უკანასკნელი წევრი უმტკივნეულოდ შეგეძლება მოვიცილოთ და მოცულობის აბსოლუტური შეცდომის ოდენობა გამოვხატოთ ასე:

$$V_1 \pm V = \frac{\pi}{2} DdH.$$

როგორც ამ გამოხატულებიდან ჩანს გაზომვის დროს ერთი და იმავე ცდომილების დაშვების დროს მოცულობის შეცდომა დიამეტრის პროპორციულია, ხოლო ერთი და იმავე დიამეტრის დროს იგი გაზომვის ცდომილების პროპორციულია.

პროცენტობით ეს შეცდომა შემდეგნაირად შეიძლება გამოიხატოს:

$$\frac{\pi}{2} DdH : \frac{\pi}{4} D^2 H = p : 100, \text{ აქედან } p = \frac{400\pi DdH}{2\pi D^2 H} \text{ და}$$

$$\text{საბოლოოდ } p = 200 \frac{d}{D}. \quad [50]$$

მაშასადამე, მოცულობის განსაზღვრის შეცდომის პროცენტი დიამეტრის გაზომვის ცდომილების პროპორციულია და უკუპროპორციულია თვით დიამეტრისა.

დაეუშვათ, რომ ნამდვილი სიმაღლის (H) აზომვის დროს შეგვემთხვა შეცდომა $\pm h$ -ის ოდენობით; მაშინ, ამ ცილინდრის მოცულობა (V_1) მისი ნამდვილი მოცულობისგან განსხვავებით, იქნება:

$$V_1 = \frac{\pi}{4} D^2 (H \pm h).$$

ამ შემთხვევაში მოცულობის შეცდომა ($V_1 \pm V$) უდრის:

$$V_1 \pm V = \frac{\pi}{4} D^2 H \pm \frac{\pi}{4} D^2 h - \frac{\pi}{4} D^2 H = \pm \frac{\pi}{4} D^2 h.$$

მაშასადამე, მოცულობის შეცდომა აზომვის ცდომილების პროპორციული იქნება.

ეს შეცდომა პროცენტობითაც შეიძლება გამოიხატოს:

$$\frac{\pi}{4} D^2 h : \frac{\pi}{4} D^2 H = p : 100, \text{ აქედან } p = \frac{400\pi D^2 h}{4\pi D^2 H} \text{ და}$$

$$\text{საბოლოოდ } p \approx 100 \frac{h}{H}. \quad [51]$$

მაშასადამე, მოცულობის განსაზღვრის შეცდომის პროცენტი სიგრძის (სიმაღლის) აზომვის ცდომილების პირდაპირპროპორციულია და უკუპროპორციულია თვით სიმაღლისა.

თუ დიამეტრისა და სიგრძის (სიმაღლის) აზომვის ცდომილებათა გავლენას ერთმანეთს დაეუპირისპირებთ, დავინახავთ, რომ როდესაც

$$d : D = h : H$$

დიამეტრის აზომვით გამოანგარიშებული მოცულობის ცდომილების პროცენტი ორჯერ აღემატება სიმაღლის აზომვით გამოწვეულ ცდომილების პროცენტს; მართლაც, თუ ხის სიმაღლე 30 მეტრს უდრის, ხოლო დიამეტრი 40 სანტიმეტრს და სიმაღლეს გავზომავთ ერთი მეტრის სიზუსტით, მაშინ:

$$p = \frac{100}{30} = 3,3\% \text{-ს,}$$

დიამეტრისთვის კი შესატყვისად მივიღებთ;

$$p = \frac{200d}{D} = 0,66 \text{ სმ-ს.}$$

აქედან ის დასკვნა უნდა გამოვიტანოთ, რომ როცა სიმაღლეს ვზომავთ მთელი მეტრობით დიამეტრი უნდა ვზომოთ ნახევარი სანტიმეტრობით. საერთოდ, სიმაღლის ზომვა შეიძლება გაცილებით ნაკლები სიზუსტით, ვიდრე დიამეტრისა. შიფელინსა და ჰოპკინსონს დაკვირვებებით გამოიკვია, რომ დიამეტრის აზომვის შეცდომა სიმაღლის შეცდომასთან შედარებით რვაჯერ მეტ გავლენას ახდენს შედეგზე. დაკვირვებამ უჩვენა, რომ ფორმულებით

სა და ღეროს ფორმის შეუსაბამობით გამოწვეული ცდომილებანი ნაკლებია, ვიდრე დიამეტრისა და სიგრძის შეცდომით აზოქსისგან. ფორმულის შეუსაბამობა მაშინ იჩენს თავს, როცა ხის ღეროს მონაკვეთი გრძელია და როცა იგი ძლიერ თავლორია.

ამისდა მიხედვით, სატაქსაციო საქმიანობის სრულქმნას მ. კოლოფი ახალი ფორმულების ძიებისგან კი არ მოელოდა, მას მთავარ საკითხად სატაქსაციო ტყის აზოქსის პროცესების გაუმჯობესება ღიაჩნდა. მომდევნო პერიოდში ეს მოსაზრება გააძარტლა.

IV თ ა ვ ი

ს ა ტ ჯ ე მ უ პ რ ო დ უ ქ ც ი ი ს ტ ა ქ ს ა ც ი ა

§ 18. მ რ ვ ა ლ ი ღ ა უ მ უ შ ა ვ ე ბ ე ლ ი ხ ე - ტ ყ ი ს მ ა ს ა ლ ა , ს ო რ ტ ი მ ე ნ ტ ე ბ ი
და მ ა თ ი კ ლ ა ს ი ფ ი კ ა ც ი ა

ხეების მოჭრის შემდეგ მათ სკრიან სხვადასხვა სიგრძის მორეზად და კოტრებად, იმისდა მიხედვით თუ რა საქმისთვის არიან ისინი გამოიზნული. ამ პროდუქციის ძირითადი ნაწილი რთულ დამუშავებას არ მოითხოვს და ამიტომ იქვე ტყეკაფზე ან უახლოს სატყეო საწყობში მზადდება. ასეთებია სამშენებლო და სახერხი მორები, ფანერის ან შემის დასამუშავებელი მორები, კავშირგაბმულობის ბოძები და სხვა, მეორე ნაწილი კი, რომელიც მერქნის პირველად შექანიკურ დამუშავებას მოითხოვს, გადააქვთ პირველად ქარხნებში ან ბაზებზე და იქ აძლევენ მათ მზა პროდუქციის სახეს; ასეთებია: ბიჯგები, ხიშინჯები, შპალები, ფიცრები, ძელები და სხვა. მერქნის ასეთ მონაკვეთს ს ო რ ტ ი მ ე ნ ტ ე ბ ა დ იხსენიებენ. ამ სორტიმენტების დაწვრილებითი შესწავლა, მათი დაჯგუფება, მათი გამოსავლიანობის დადგენა და მსგავსი საკითხები ტყის მოხმარებისა და საქონელმცოდნეობის საგანს უფრო ეკუთვნის, მაგრამ ამ საკითხებით არანაკლებ დაინტერესებული უნდა იყოს ტაქსაციაც, მეტადრე ხე-ტყის მასობრივი ტაქსაციის დროს. კორომის ტაქსაცია ეწევა არა მარტო ხეების მოცულობათა და კორომთა მარაგების განსაზღვრას, არამედ იმ სორტიმენტების მოცულობის რაოდენობისა და ხარისხის გამორკვევასაც, რომელიც ამ ხეებისა და კორომებისგან მიიღება. ყოველ შემთხვევაში, ტაქსაციის საგანს უშუალოდ იმ სორტიმენტების აღრიცხვა და შეფასება მაინც ეკუთვნის, რომელიც ტყე-კაფებზე ან პირველად საწყობებსა და ბაზებში მზადდება.

ჩვეულებრივ, ხე-ტყის მასალას ორ ძირითად ჯგუფად ჰყოფენ: მაქნისი და საშეშე ხე-ტყე. ეს დანაწილება გამომდინარეობს მათი დანიშნულებისგან, მაგრამ მათ შორის მკვეთრი ზღვარის გავლება ძნელდება. მაქნისი მერქნის ჯგუფს ეკუთვნის ყველა სორ-

ტიმენტი, გარდა შემისა. საშეშე კი ის მერქანია, რომელიც მბოლოდ საწვავად ვარგა. ღირებულების თვალსაზრისით შეიძლება ერთგვარ შეუსაბამობას ჰქონდეს ადგილი. ასე, მაგალითად, საშეშე მერქანი უფრო იაფად ფასობს ვიდრე სამასალე (მაქნისი), მაგრამ გ. ტ უ რ ს კ ი ს მოპყავს ისეთი შემთხვევა, როცა არყის მაღალხარისხოვანი შეშა უფრო მეტფასიანი შეიძლება იყოს ვიდრე მომსახო ან მეტადრე წვრილი ლატნები, თუმცა ლატანი მაქნისი მერქნის ჯგუფში იმყოფება. მას მოპყავს სხვა შეუსაბამობაც, მაგ.: ხშირად ტექნიკური მიზნით დამზადებულ მერქანს შეშად იხსენიებენ— „საცელულოზე შეშა“; ძირკვეულს, ჩვეულებრივ, საშეშე მერქანს აკუთვნებენ, თუმცა ფისით გატენილი ძირკვი, რომელიც განკუთვნილია მშრალი გამოხდისთვის მერქნის ძვირფასი პროდუქტების მისაღებად, უხერხულია იწოდებოდეს შეშად. ასევე, ფიჩხი შესაძლებელია ცალკეულ პირობებში ძვირფას სამშენებლო მასალად გამოდგეს და სხვა.

დამუშავების ხარისხისა და წარმოების ხერხების მიხედვით სორტიმენტები ს. ი. ლ ა პ ი რ ო ე - ს კ ო ბ ლ ო ს მიხედვით შეიძლება დაიყოს შემდეგ კლასებად:

1. მრგვალი მაქნისი ხე-ტყის მასალის სორტიმენტი, რომლის გარეგანი ზედაპირი ინარჩუნებს ხის ღეროს ფორმას;
2. შეშა მონაკვეთი მთლიანი ან ნაპობი ღეროს;
3. დახერხილი ხე-ტყის მასალის სორტიმენტი, მიღებული მრგვალი ხე-ტყის გასწვრივი გახერხებით;
4. ნაპობი ხე-ტყის სორტიმენტი, გამოძუშავებული ხის ღეროს მონაკვეთების ნაპობით (ტყეჩი, მარხილის კაეები, სოლი თვლებისა და სხვა).

5. რანდვით დამუშავებული სორტიმენტი (ნარანდი ფანერა ანუ ფირფიცარი აფეჯის მოსაპირკეთებლად და სხვა);

6. სტანდარტები, მიღებული კოტრის ფცქვნით.

7. სორტიმენტი ხის ფესვისა და ძირკვის ნაწილებისა (კუნძურა ცალულისა, გემთმშენებლობის ძირეული, (საკაუქე და მისთანანი);

8. სორტიმენტი დამზადებული ხისა და ბუჩქის ქერქისგან (ხრალი, სათრიმლე ქერქეული და მისთანანი);

ყველაზე დიდი მათში პირველი და მესამე კლასებია, სახელდობრ, მრგვალი მაქნისისა და სახერხი ხე-ტყის.

პირველ მათგანში 7 დასახელების ხე-ტყეა თავნოყრილი:

ა) ხე-ტყე, რომელიც გასწვრივ გახერხვას არ მოითხოვს (სამშენებლო, გემთმშენებლობის, ხინინჯისა, ხიდის მასალა, კავშირ-

გაბმულობის ხე-ტყე, სამთამადნო და ქვანახშირის მრეწველობის პიჯგი, ქვესასაქონლო და ლატინის წვრილი მრგვალა);

ბ) დახერხილი სორტიმენტის დასამზადებელი ნედლეული (წიწვოვანი და ფოთლოვანი მერქნიანი მცენარეების მორები);

გ) დაპობილი სორტიმენტის ნედლეული (ტყეჩის, ფერსოს, სამარხილე კავისა და სოლების გამოსამუშავებელი მორები);

დ) სარანდი სორტიმენტის დასამზადებელი ნედლეული (მორები და კოტრები, რომელთა სიგრძე შეესაბამება საფანერო და სხვა სპეციალურ დაზგებს) სარანდი ფანერის, ბურბუშელისა და მისთანათა დასამზადებლად;

ე) საფუკვენი ნედლეული (მორები და კოტრების ნაფუკვენი, საფანერო, საწუმწუმე და სხვა სახის შპონის დასამზადებლად);

ვ) ქალაღ-ცილულოზისთვის გამოსაყენებელი ნედლეული (ბალანსი);

ზ) ქიმიური გადამუშავებისთვის გამოსაყენებელი ნედლეული (სათრიმლე ექსტრაქტისთვის, ნახშირის წვისთვის, მშრალი გამოხდისთვის).

სორტიმენტის ყველა აქ ჩამოთვლილი კლასი და დასახელება თავთავის მიზანს შეიცავს და ასევე თავთავისი სახალხო სამეურნეო გამოყენებით სარგებლობს. ამასთან დაკავშირებით, ისინი გარკვეულ და მტკიცედ განსაზღვრულ მოთხოვნილებებს უნდა აკმაყოფილებდნენ ზომების, ხარისხის, დამუშავების ხასიათის, აღრიცხვის წესის, შენახვისა და სხვათა მიხედვით.

ეს ნორმები ჩამოყალიბებულია სპეციალურ პრაქტიკულ სახელმძღვანელო წიგნში, რომელსაც შემოკლებით რუსულად „ГОСТ“-ი „გოსტი“ ეწოდება და „სახელმწიფო საერთო საკავშირო სტანდარტს“ ნიშნავს.

ამ ნორმატივებში გათვალისწინებულია მოცემული სორტიმენტის ტაპური სახე. ისინი დამტკიცებულია სსრ კავშირის მინისტრთა საბჭოსთან არსებულ სრულიად საკავშირო სასტანდარტო კომიტეტის მიერ და კანონის ძალა აქვთ.

ამა თუ იმ სორტიმენტის სტანდარტი უცვლელი არ არის. პირიქით, იგი შეიძლება შედარებით მოკლე დროში შეიცვალოს. ამა თუ იმ სორტიმენტის სტანდარტის მაჩვენებლების ცვლილებები და საერთოდ, მათი ნაირგვარობა დამოკიდებულია, პირველ ყოვლისა, ბაზრის მოთხოვნილებაზე, სატრანსპორტო საშუალებებზე, გამომუშავებულ ჩვევებზე, ჯაგრეთვე წარმოების ტექნიკურ ღონებზე და სხვა. მაგ., რევოლუციამდე სკართველოში მორის უმცირესი

ჰაბაზრო ზომა მორის წვრილ თავში 22,5 სმ იყო, ხოლო მისი სიგრძე 5,69 მეტრი. გ. მ. ტურსკი (1927 წ.) მიზანშეწონილად სთვლის მორის სიგრძე 4 მეტრზე ნაკლები არ იყოს. მ. ორლოვი (1929, 1932 წ. წ.) მორის უმცირეს სიგრძედ სამ მეტრსა და უმცირეს სიმახლობლად წვრილ თავში 12 სანტიმეტრს ასახელებს. იქვე მოჰყავს მას დას. ევროპის სატყეო მეურნეობაში გავრცელებული ზომები, რომელიც მის მიერ აღნიშნულ სასურველ ზომებს ემთხვევა. ამებად მოქმედი სტანდარტი გაცილებით შემცირებულ ნორმებს იძლევა მორის როგორც უმცირესი სიგრძის, ისე უმცირესი სიმახლობის მიხედვით წვრილ თავში.

ჩვენ აქ არ შეეუდგებით ზემოჩამოთვლილი კლასებისა და დასახელებების ნორმატიულ დახასიათებას; დაწვრილებით ამ მასალის გაცნობა და იმით სარგებლობა შეიძლება სპეციალურ კრებულში. რომელიც დროგამოშვებით ქვეყნდება ხოლმე სტანდარტთა სრულიად საკავშირო კომიტეტის მიერ. ერთი ასეთი კრებული სახელწოდებით: „სტანდარტთა და ტექნიკურ პირობათა კრებული 1949 წლის 1 იანვრისთვის“ გამოქვეყნდა 1949 წელს.

ამგვარად, ყოველი სორტიმენტი, რომელიც ზომების, ხარისხის, დამუშავების წესისა და სხვა ნიშნების მიხედვით დადგენილ ნიმუშს შეესაბამება—სტანდარტულ სორტიმენტად იწოდება, ხოლო თანაგვარი სორტიმენტის საერთო ნიმუშთა თავყრა და მათთვის ხარისხობრივი მაჩვენებლებისა და მათდამი წარდგენილ მოთხოვნილებათა შემუშავება სტანდარტიზაციის სახელს ატარებს.

§ 19. დაუფუშავებელი ხე-ტყის ტაქსაცია. ძირითადი ფორმულაში, მოცულობათა ცხრილები და მათი შედგენის მეთოდები

საერთოდ, ხე-ტყის აღრიცხვა მკვრივი ან წყობითი საზომი ერთეულების მიხედვით წარმოებს. მკვრივი ერთეულებით აღრიცხვის დროს მკვრივი მასის მოცულობას ვღებულობთ, ხოლო წყობითი ერთეულებით აღრიცხვის დროს წყობითი მასის მოცულობას. თუ პირველში ასპროცენტიანი მერქნის ხალასი მასა აღრიცხება, მეორეში გარკვეული ნაწილი თავისუფალ სივრცეზე მოდის და ამ ერთეულში მერქნის მასა ნაკლებია ნორმალურ წყობით ერთეულზე. ზოგი სორტიმენტი ცალონითაც აღირიცხება. თუ ასეთი ცალის მოცულობა ცნობილია, მაშინ მისი აღრიცხვა ათობით, ასობით და ათას ცალობითაც შეიძლება. არის შემთხვევები,

როცა ზოგიერთი სორტიმენტი კონებით აღირიცხება (გუდურა შეშა, ფიჩხი, წნელი და სხვა). წარსულში ჩვენში ცალკეული სორტიმენტი ურმეულად აღირიცხებოდა. იშვიათად, ზოგიერთი სორტიმენტი წონით აღირიცხება და სხე.

მრგვალი ხე-ტყის აღრიცხვა, ჩვეულებრივ, მკვრივ კუბურ მეტრობით და ამავე დროს ცალობით წარმოებს. თუმცა არც მრგვალი შეშის ღერების ხორების წყობითს ერთეულებში აღრიცხვაა უჩვეულო მოვლენა.

ცალბად, როგორც წესი, აღირიცხება მსხვილი, ფასიანი და ცოტად თუ ბევრად წესიერი მოყვანილობის სორტიმენტი, ხოლო ხორებად—ისეთი ხე-ტყის მასალა, რომელიც ნაკლები ფასიანობით, ნაკლები ზომებითა და ნაკლებწესიერი მოყვანილობით ხასიათდება. თუმცა, როგორც გ. მ. ტურსკი აღნიშნავს, მათ შორის მკვეთრი ზღვარი ძნელი გასაღლებაა და აღრიცხვის წესი ბევრადაა დამოკიდებული საერთო ხერხიანობაზე და დამკვიდრებულ ჩვევებზე; ამასთან დაკავშირებით, ამ წესის ცვლილებები დროსა და სივრცეში უჩვეულო მოვლენას არ წარმოადგენს.

ამჟამად მოქმედი სრულიად საკავშირო სტანდარტები ითვალისწინებენ მათ აღრიცხვის წესებსაც. თუმცა ზოგიერთი შეუსაბამობა აქაც რჩება. ასე, მაგალითად, შპალები ცალობით, ბალანსი კი წყობითს ერთეულებად აღირიცხება, თუმცა ბალანსი უფრო მეტფასიანია ვიდრე შპალი. სარები ცალობით აღირიცხება, შეშა კი წყობითს ერთეულებად, თუმცა შეშის ღერები შესაძლებელია უფრო მსხვილი, მეტფასიანი და უფრო წესიერი მოყვანილობისა ციყოს ვიდრე სარები და სხვა. ამგვარად, აღრიცხვის წესების რომელიმე გარკვეული ნიშნით გამიჯნვა არც ისე ადვილია.

მორებისა და მსგავსი მრგვალი სორტიმენტის ძოცულობის განსაზღვრისთვის, გამოსაყენებელია ზემოგანხილული სტერეომეტრიული და ზოგადი ფორმულები.

როგორც აღნიშნული გვექონდა, ზუსტ პასუხს რთული ზოგადი ფორმულებისგან უნდა მოველოდეთ, მარტივი ფორმულები კი შედარებით მნიშვნელოვან ცდომილებას მოგვცემს. ყველაზე ზუსტი რთულ ზოგად ფორმულებში სიმფსონის ფორმულაა, როცა სექციის სიგრძე 0,5 ან 1, ს მეტრს უდრის. ჩვეულებრივ კი, სხვებზე უკეთეს ხერხად მიჩნეულია გუბერის რთული ფორმულა ორმეტრიან სექციებად. ამათ გარდა სხვა, ჩვენს მიერ განხილული სტერეომეტრიული ფორმულებიც შეიძლება გამოვიყენოთ. თუ რომელს მიეცეს უპირატესობა—ეს საკითხი ფორმულის გამოყენების ხერხიანობითა და პასუხის საჭირო სიზუსტით უნდა გადაწყდეს.

მომეტებულ შემთხვევაში, ჩვეულებრივი სატაქსაციო სამუშაოების დროს, გუბერის მარტივი ფორმულით კმაყოფილდებიან და საჭიროა ერთხელ კიდევ აღინიშნოს, რომ მასობრივი მუშაობის შემთხვევაში იგი სრულიად დამაკმაყოფილებელ პასუხს იძლევა, მიუხედავად იმისა, რომ ცალკეულ შემთხვევაში შეიძლება მეტად დიდი ცდომილება მოგვეცეს.

მაგრამ, მიუხედავად მრავალი ზუსტი და ისეთი ხერხიანი ფორმულის არსებობისა როგორც გუბერის ფორმულაა, დიდი მუშაობის წარმოების დროს ყოველი ცალკეული ხის შუადიამეტრის ადგილის მონახვა, დიამეტრის აზომვა, სიგრძის გამორკვევა და ამის შემდეგ გამონაგარიშების მთელი პროცედურის ჩატარება, მაინც ძლიერ დიდ დროსა და ენერჯიის ხარჯვას მოითხოვს. ამიტომ იყო, რომ სატაქსაციო პრაქტიკამ და საერთოდ, სატყეო-სამეურნეო საქმიანობამ სხვა, უფრო მარტივი გზის მონახვა დაისაჯიროვა.

რაკი გუბერის ფორმულა მრავალი ხე-ტყის სორტიმენტის მოცულობის განსაზღვრისთვის ყველაზე მეტად ფეო ხმარებაში, ამიტომ სწორედ ამ ფორმულის საფუძველზე, სხვადასხვა სიგრძისა და შუადიამეტრის შესაბამისად წინასწარ, გამოიანგარიშეს მორის მოცულობა და ამ მასალის მიხედვით შეადგინეს ხმარებისთვის მეტად გამარტივებული შუადიამეტრის ცხრილი (იხ. „ცნობარი“, ცხრილი № 5). ამ ცხრილით სარგებლობის წესი მოცემულია იმავე „ცნობარში“ მერვე გვერდზე. ეს ცხრილი შედგენილია დიდძალი მასალის საფუძველზე. თითო რომელიმე ზომის საშუალო მოცულობის დასადგენად ასობით და ათასობით ხეა აზომილი. ამით ეს საშუალო მონაცემები სრულიად სანდონი არიან. მაგრამ ამ ცხრილის სარგებლობის დროს უნდა გვახსოვდეს, რომ სწორედ მათი შედგენის მეთოდის გამო ეს ცხრილი ზედმიწევნით კარგია მასობრივი მუშაობის დროს (სწორედ ამისთვისაა იგი შედგენილი). ცალკეულ შემთხვევაში კი ამ ცხრილმა შეიძლება დიდი შეუსაბამობა მოგვეცეს.

შუადიამეტრის ცხრილით მორების მოცულობათა მონახვა დიდი ნაბიჯი იყო წინ გუბერის უმარტივესი და ხერხიანი ფორმულით ცალკეული ხის მოცულობის განსაზღვრასთან შედარებით, მაგრამ ამ ცხრილებით სარგებლობაც კარგა შრომატევად მუშაობას მოითხოვს, რაც დროის მნიშვნელოვან ხარჯვასთანაა დაკავშირებული. ეს შრომა, როგორც ეთქვით, იხარჯება მორის სიგრძის აზომვაზე, შუაწელის სიგრძის გამონაგარიშებაზე, ამ შუაწელის მონახვაზე და

იქ დიამეტრის აზომვაზე. მაგრამ მთავარი აქ ის არის, რომ როცა მორები ზვინებდალ მიყრილია ერთმანეთზე საჭირო ხდება მათი გადაგორ-გადმოგორება, რათა შუადიამეტრის ადგილი მისადგომი გახდეს ამ ალაგას ქერქის შემოსაცლელად და უქერქო დიამეტრის ასაზომად.

ამიტომ სატაქსაციო პრაქტიკამ ამ საკითხის გამარტივებაც მოითხოვა, რაც იმით განხორციელდა, რომ იმავე საფუძველზე, როგორც ეს შუადიამეტრის ცხრილის შესახებ იყო აღნიშნული, შედგა ახალი ცხრილი; მასში მორის მოცულობის მონახვა შესაძლებელი იყო მორის წვრილი თავის დიამეტრისა და მისი სიგრძის მიხედვით (იხ. „ცნობარი“; ცხრილი № 6 და № 7). შუადიამეტრის ცხრილთან შედარებით, ამ ცხრილს ის უპირატესობა აქვს, რომ წვრილ თავში დიამეტრის აზომვა უფრო ადვილია, გამომანგარიშებაზე დრო არ იკარგება, თითქმის არ არის საჭირო მორების გადაგორ-გადმოგორება და არც ქერქის შემოცლა გვიხდება. ყველა ვარაუდი და გაანგარიშება, დაიხეჩხება მორი თუ მთლიანად მოიხმარება ამ წვრილი თავის დიამეტრის ზომას უნდა ემყარებოდეს.

წვრილი თავის დიამეტრის ცხრილი შედგენილია მრავალი მორის დაწვრილებით აზომვის საფუძველზე. ასეთი ცხრილის შესადგენად სარგებლობენ ზუსტი ფორმულებით და მორებს მოკლე (1 ან 2 მეტრი) სექციებად ჰყოფენ. უფრო ხშირად მორების მოცულობის გამოსაანგარიშებლად შუადიამეტრის ფორმულით სარგებლობენ. ამ ფორმულით ზუსტად საზღვრავენ ყოველი მორის მოცულობას. მთელი ეს მასალა ჯგუფდება მორების სიგრძისა და წვრილი თავის სიმსხოს მიხედვით. ერთი და იმავე სიგრძისა და სიმსხოს ჯგუფის მორების მოცულობის მორების რიცხვზე გაყოფით ღებულობენ ამ ჯგუფის მორის საშუალო არითმეტიკულ მოცულობას, რომელიც ცხრილის შესაბამის უჯრედში შეაქვთ.

რამდენადაც ამა თუ იმ ჯგუფში მრავალი მორი მოჰყვება, იმდენად მისი საშუალო არითმეტიკული მოცულობა ზუსტი გამოვა და პირიქით. ამიტომ ნაკლებ სანდო ჯგუფის ცნობა საჭიროა გრაფიკულად შესწორდეს. გრაფიკის აბსცისთა ღერძზე აღინიშნება მორის წვრილი თავის დიამეტრი, ორდინატთა ღერძზე მორის საშუალო არითმეტიკული მოცულობა. თუ გრაფიკზე დატანილი წერტილების შეერთებით მდოვრული მრუდი აღინიშნა, მაშინ საშუალო არითმეტიკული მოცულობა სწორადაა განსაზღვრული და იგი სანდოა, წინააღმდეგ შემთხვევაში საჭიროა მათი შესწორება.

ლატნებსა და სარებს ზოგჯერ ხის ღეროს კენწვროებისგან ამზადებენ; ამ შემთხვევაში მათი მოცულობა ისევე იანგარიშება, როგორც სხვა მრავალი ხე-ტყისა.

იმ ლატნისა და სარის მოცულობათა გამოსაანგარიშებლად, რომელიც მოვლითი კრებით მზადდება როგორც მთლიანი ღეროები, უმჯობესია ისინი დაჯგუფდნენ ძირიდან ერთი მეტრის სიმაღლის დიამეტრის მიხედვით. ეს მეთოდი უახლოვდება ზრდადი ხეების მკერდის სიმაღლის დიამეტრით ტაქსაციას და აჩქარებს და აადვილებს ამ ხე-ტყის აღრიცხვას.

მართალია ლატნისა და სარის მოცულობა ყველა ფორმულით შეგვიძლია დავადგინოთ, მაგრამ პრაქტიკაში შუადიამეტრის ფორმულაა გასული, ოღონდ აზომვები ამ სორტიმენტებს მეტი სიზუსტით სკირდება.

სპეციალური ცხრილები, რომელნიც ლატნისა და სარის მოცულობას შეიცავენ, მათ მოცულობას, ჩვეულებრივ, ასობით იძლევა.

მრავალი ხე-ტყის ტაქსაცია ქერქითაც შეიძლება, უქერქოდაც. უქერქოდ ტაქსაციას უპირატესობა უნდა მიეცეს, მაგრამ თუ ტაქსაცია ქერქით ჩატარდა, მაშინ საერთო მოცულობას შესაბამისი ქერქის პროცენტი უნდა გამოაკლდეს.

§ 20. ატანწვრილების გავლენა შორის მოცულობაზე და მოცულობათა ცხრილების შემოწმება

ღეროს ნამდვილ მოცულობაზე გავლენას ახდენს არა მარტო მისი სიგრძე და სიმსხო, არამედ მისი მოყვანილობაც. ცნობილია, რომ მსხვილი თავიდან წვრილი თავისკენ შორის ან ხის სიმსხო თანდათან კლებულობს. ამ თანდათანობითი გაწვრილების ხასიათი ნაირგვარია და ყოველ ხეს მოყვანილობას უხასიათებს. ღეროს ან შორის დიამეტრის თანდათანობითი შემცირება მსხვილი თავიდან წვრილი თავისკენ, გაანგარიშებული სიგრძის ერთეულზე, ჩვეულებრივ 1 მეტრზე, ატანწვრილება იწოდება. შორისთვის ატანწვრილებას მსხვილი თავის დიამეტრის მიხედვით ანგარიშობენ, მთელი ღეროსთვის კი მკერდის სიმაღლის (1,3 მეტრი) დიამეტრთან დაკავშირებით.

ატანწვრილება ორგვარი შეიძლება იყოს: აბსოლუტური და ფარდობითი.

აბსოლუტური ატანწვრილება ისეთ წყვილ მომიჯნავე დიამეტრთა სხვაობას ეწოდება, რომელნიც თითო მეტრით არიან

ერთმანეთს დაცილებული. სხვაობა ამ ორ დიამეტრს შორის საზღვრავს აბსოლუტურ ატანწვრილებას ღეროს ან შორის მოცემულ უბანზე.

ფარდობითი; ატანწვრილება ეწოდება იმ პროცენტულ გამოხატულებას, რომელსაც მიიღებს ღეროს ესა თუ ის დიამეტრი ას პროცენტად მიჩნეულ მკერდის სიმაღლის დიამეტრთან შედარებით. მაშასადამე, თუ ღეროს მკერდის სიმაღლის დიამეტრი მივიჩინეთ 100-ად და დანარჩენი სხვადასხვა სიმაღლის დიამეტრები გამოვხატეთ მკერდის სიმაღლის დიამეტრის პროცენტებად, — მივიღებთ ქვევიდან ზევით განლაგებულ პროცენტულ მწკრივს, რომელიც ღეროს ფარდობით ატანწვრილებას დაგვიხასიათებს. საბოლოოდ ფარდობითი ატანწვრილება მიიღება პროცენტებად გამოხატულ მკერდის სიმაღლისა და მოცემული რომელიმე დიამეტრის სხვაობით.

როგორც აბსოლუტური, ისე ფარდობითი ატანწვრილება ღეროს ან შორის ცალკეულ მონაკვეთებს გვიხასიათებს და მთელ მათ სიგრძეზე ატანწვრილების მნიშვნელოვან ცვლილებებს შეიძლება ჰქონდეს ადგილი. ცალკეულ შორის ატანწვრილების დაპირისპირება როგორც აბსოლუტური, ისე ფარდობითი ატანწვრილების მიხედვით მოუხერხებელია და მკაფიო და სხარტ განსხვავებებს ვერ მოგვცემს.

ამიტომ, ცალკეული შორის ატანწვრილების ურთიერთშესადარებლად უფრო მოსახერხებელია საშუალო ატანწვრილება.

საშუალო ატანწვრილება არის შორის მსხვილი და წვრილი თავის დიამეტრების სხვაობის შეფარდება შორის მეტრებში გამოხატულ სიგრძეზე:

$$\text{საშ. } \Lambda = \frac{D_1 - D_{2n-1}}{L} \quad [52]$$

ღეროს პირველი შორის მსხვილი თავის დიამეტრი, ფესვის ყელის უსწორმასწორობის გამო (კოჩრები, [თია, ფესვის განადგამი), შორისთვის არადამახასიათებელ ზომებს იძლევა. ასეთი შორის საშუალო ატანწვრილებას საზღვრავენ მეორე ანალოგიური ფორმულით:

$$\text{საშ. } \Lambda = \frac{D_2 - D_{2n-1}}{L - 1} \quad [53]$$

სადაც D_2 არის დიამეტრი აღებული მსხვილი თავიდან ერთი მეტრის დაცილებით.

მ. ორლოვი საშუალო ატანწვრილების მიხედვით, მორებს ოთხ ჯგუფად ანაწილებს. ამ 'დანაწილების მიხედვით პირველ ჯგუფში მოთავსებულია ისეთი მორები, რომელთა საშუალო ატანწვრილება 0,25 სმ-ს უდრის; ეს მერქანსრული მორებია; მეორე ჯგუფში ჰყვება ისეთი მორები, რომელთა საშუალო ატანწვრილება 0,5 სმ-ს შეადგენს; ეს მცირე ატანწვრილების მორებია. მესამე ჯგუფში თავს იყრის მორები 1 სმ-ანი საშ. ატანწვრილებით, ეს საშუალო ატანწვრილების მორებია. უკანასკნელ, მეოთხე ჯგუფში შედის ისეთი მორები, რომელთა საშუალო ატანწვრილება 2 სმ და მეტია. ეს დიდი ატანწვრილების ან თაელორი მორებია.

მორების, მეტადრე სახერხი მორების, საწარმოო შეფასების დროს მთავარი მნიშვნელობა იმ ატანწვრილებას აქვს, რომელიც წვრილი თავიდან 2—3 მეტრის მანძილზე აღინიშნება, ვინაიდან ამის ქვევით მორის პერიფერიული ნაწილი, ხერხით ნარჩენში იქნება გადატანილი. ამიტომ მორის საწარმოო შეფასების დროს მისი ფორმის მიხედვით უკეთეს საზომად საშუალო ატანწვრილება უნდა მივიჩნიოთ.

საშუალო ატანწვრილების საკითხი 4041 მორზე შეისწავლა ნ. ანუჩინმა, იგი იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ საშუალო ატანწვრილების სიდიდე სწორხაზოვან დამოკიდებულებაში იმყოფება მორის სიმსხოსთან. ეს დამოკიდებულება მან შემდეგი განტოლებით გამოხატა:

$$\text{საშ. } \Lambda = 0,39 + 0,021 D, \quad [54]$$

სადაც D მორის დიამეტრია მსხვილ თავში (პირველი ძირეული მორისთვის კი ფესვის ყელიდან 1 მეტრზე).

დადასტურდა, რომ ატანწვრილების ყველაზე მეტი ცვლილებით ყველაზე მსხვილი მორები ხასიათდება; საშუალო მორები და წვრილი მორები ნაკლები სიმკვეთრის ცვლილებებით ხასიათდება. დაკვირვებებმა ნ. ანუჩინს უჩვენა, რომ ფიჭვისა და ნაძვის მორების ატანწვრილება ერთსა და იმავე ფარგლებში იცვლება და რომ მისი საშუალო სიდიდეები ახლოსაა ერთმანეთთან. აქედან იგი იმ დასკვნამდე მიდის, რომ ამ ორი სახეობისთვის შესაძლებელია მორის მოცულობის ერთი და იმავე ცხრილების გამოყენება.

მორის მოცულობაზე ატანწვრილების გავლენის შესასწავლად (ნახ. 26) იგი მორს სიგრძეზე ორ ნაწილად ჰყოფს: ა) ცენტრალურ (კლინდრულ და ბ) პერიფერიულ ატანწვრილებულ ნაწილად. ამ უკანასკნელს იგი ატანწვრილების ზონას უწოდებს. თანავარი

სიგრძისა და წვრილი თავის დიამეტრის მორებს, ატანწვრილების მიუხედავად, ცილინდრული ნაწილის მოცულობა თანაგვარი ექნებათ, ატანწვრილების ზონის მოცულობა კი ატანწვრილება-



ნახ. 26. მორის ცენტრალური და პერიფერიული ნაწილი (ზონა).

სა, მორის სიგრძესა და სიმსხოსთან დაკავშირებით ძლიერ იცვლება; რამდენადაც მეტია ატანწვრილება, იმდენად მეტია ატანწვრილების ზონის მოცულობის პროცენტი. გრძელი მორების (10 მ) ატანწვრილების ზონის მოცულობა 31,1%-ს შეადგენს, საშუალო მორებისა (6 მ.) 20,8%, ზოლო მოკლე (2 მ.) მორებისა— 8,7%-ს. მორის სიმსხოს გადიდებასთან ერთად მცირდება ატანწვრილების ზონის მოცულობის პროცენტი.

ეს ცვლილებები არაა გათვალისწინებული წვრილი თავის დიამეტრის ცხრილებში და შეცდომები აქ გამოწვეულია ატანწვრილების ზონის მოცულობის არაზუსტი აღრიცხვის გამო. ეს შეუსაბამობა უფრო მეტად იჩენს თავს გრძელ და დიდი ატანწვრილების (თაელორ) მორებზე.

მოცულობათა ცხრილების შედგენის დროს, რა თქმა უნდა, დამუშავებაში ნაირატანწვრილებიანი მორები მოჰყვება.

დიდი ატანწვრილების მასალას მცირე ატანწვრილების მასალა აწესრიგებს. საბოლოო ანგარიშში ცხრილების საშუალო არითმეტიკული მოცულობები მათს საშუალო ატანწვრილებას შეესაბამება, ამიტომ ამ ცხრილებით სარგებლობა მასობრივი მუშაობის

დროს კარგ შედეგს გვაძლევს და უნდა გვახსოვდეს, რომ ეს ცხრილები საშუალო ატანწვრილების შორების მოცულობას უფრო მეტი სიზუსტით მოგვცემენ, ვიდრე დიდი ან მცირე ატანწვრილების შორებისას.

რამდენადმე უკეთესი მდგომარეობაა ამ მხრივ შუადიამეტრის ცხრილებში. ისინი გაცილებით უკეთეს შედეგს გვაძლევენ იმის გამო, რომ საშუალო დიამეტრის აზომვის დროს შორის ატანწვრილება ანარეკლს იძლევა. რამდენადაც დიდი იქნება ატანწვრილება იმდენად დიდი იქნება საშუალო დიამეტრი და შორის მოცულობა.

შორების მოცულობის გამოსარკვევად ძველი რუსეთის სატაქსაციო პრაქტიკა იცნობდა და ხმარობდა არნოლდის, ტურის, ტურსკის, რუდზკის, კლიმაშევსკის, კრიუდენერის, ორლოვისა და სხვა ცხრილებს. საქართველოს სატყეო მეურნეობა და მრეწველობა ამავე ცხრილებით სარგებლობდა, ვიდრე 1932 წელს გამოიცემოდა მასობრივი და სასორტიმენტო ცხრილები, სადაც მოთავსებული იყო წვრილი თავის დიამეტრის ცხრილი ამიერკავკასიის სახეობებისთვის, ხოლო უკანასკნელ ხანებში „სატაქსაციო ცნობარი“, რომელშიც მოთავსებულია როგორც შუადიამეტრის, ისე წვრილი თავის დიამეტრის („გოსტ“—2708—44) ცხრილი.

1928 წელს სსრკ სახელმწიფო საგეგმო კომისიას დაევალა შორების მოცულობათა ცხრილების დამუშავება და მათი სავალდებულო გამოყენება სსრკ-ს მთელ ტერიტორიაზე. ამ მიზნით ჩატარდა არსებულ ცხრილთა შემოწმება.

გამოირკვა, რომ ცხრილების მოცულობანი ნამდვილთან შედარებით მნიშვნელოვნად იცვლება და ცალკეულ შემთხვევაში $\pm 30\%$ -ს აღწევენ. შუადიამეტრის ცხრილი ამ მხრივ უკეთესად გამოიყურებოდა, იგი განსხვავებას $+18\%$ -დან -27% -მდე უჩვენებდა.

კრიუდენერ-ტურსკის ცხრილები¹, რომელიც მანამდე მიღებული იყო როგორც სრულიად საკავშირო სტანდარტი („ოსტ“ 4542), ნ. ანუჩინმა 1944 წელს გრაფიკულად შეასწორა და ისეთი სორტიმენტების მოცულობებით შეაესო, რომელიც ამ ცხრილებში არ მოიპოვებოდა. ნაწილობრივ გადამუშავებული ეს ცხრილები დამტკიცებულია, როგორც სრულიად საკავშირო სახელმწიფო სტანდარტი („გოსტ“—2708—44) და ამჟამად ხმარებაშია, როგორც წვრილი თავის დიამეტრის ცხრილები.

ეს ცხრილები მათემატიკურად გააანალიზა ნ. დემენტიევმა (1950), რისთვისაც მან შესაფერი გადასაყვანი კოეფიციენტები შეადგინა.

¹ მეტყვევ კრიუდენერის მიერ შედგენილი, ე. წ. საუფლისწულო ცხრილები 1926 წელს გ. მ. ტურსკიმ მეტრულ სისტემაში გადაიანგარიშა.

მან ამ კოეფიციენტებს სახის რიცხვი უწოდა. იგი მათ ლებუ-
ლობდა მორის ნამდვილი მოცულობის შეფარდებით ისეთი ცილინ-
დრის მოცულობაზე, რომელიც სიგრძით მორის ტოლი იყო, ხო-
ლო სიშსხო მორის წვრილი თავის დიამეტრს უდრიდა.

მისი კოეფიციენტები მორის სიგრძესთან დაკავშირებით ასეთი
იყო:

მორის სიგრძე მ-ობით 2 4 6 8 ,5
გადასაყვანი კოეფიციენტი 1,15 1,17 1,21 1,26 1,28

მორის მოცულობის (V) მისაღებად საჭირო იყო ცილინდრის
მოცულობის (V₁) გადაშრაველება გადასაყვან კოეფიციენტზე (სახის
რიცხვზე)—F; ე. ი.

$$V = V_1 F = GHF. \quad [55]$$

ნ. დემენტიევის მიერ გამოანგარიშებული მოცულობები ახლოს
აღმოჩნდა „გოსტ“ 2708—44-ით გათვალისწინებულ მოცულობებ-
თან¹.

მრგვალი ხე-ტყის დაწყობის, აზომვის, მიღება-ჩაბარების, შე-
ნახვისა და სხვა წესები გათვალისწინებულია სტანდარტთა კრე-
ბულში.

§ 21. შეშისა და შიჩხის ტაქსაცია

საერთო ცნობები შეშის შესახებ დაწერილებით მოცემულია
სტანდარტთა კრებულში „გოსტ“ 3243—46-ით. გავეცნოთ მოკლედ
ამ საერთო ცნობებს.

I. შეშას სახეობისა და დანიშნულების
მიხედვით ჯგუფებად ჰყოფენ:

ცხრილი 4

შეშის ჯგუფები	1	2	3
შეშის დანიშნულება			
სათბობი	არყი, წიფელი, იფანი, რცხილა, თელეები, ნეკერჩხლები, მუხა, ლარიქსი	ჩვ. ფიჭვი, მურყანი	ნაძვი, სოკი, ციმ- ბირის ფიჭვი, ვერხვები, ცაცხვი, ტირიფები
მშრალი გამოხდა	არყი, წიფელი, იფანი, რცხილა, თელეები, ნეკერ- ჩხლები, მუხა	ვერხვები, მურ- ყანი, ცაცხვი, ტირიფები.	—
ნახშირის წვა	არყი, წიფელი, იფანი, რცხილა, თელეები, ნეკერ- ჩხლები, მუხა.	ფიჭვი, ნაძვი, სოკი, ლარიქსი, ციმბირის ფიჭვი	ვერხვები, მურ- ყანი, ცაცხვი, ტირიფები.

¹ 1951 წ. იგივე ცხრილები შეამოწმა ხ. ჩაშჩინმა და საინტერესო შედეგი
მიიღო. მ. შ. № 6.

II შეშას შერევის მიხედვით ორად აჯგუფებენ:

1. ერთგვაროვანი — როცა ერთი ჯგუფის სახეობისგან მზადდება და
2. ნაირგვაროვანი ანუ შერეული, როცა სხვადასხვა ჯგუფის სახეობისგან მზადდება.

III. შეშა ტენიანობის მიხედვით სამადაა გაყოფილი¹:

1. ჰაერმშრალი — როცა აბსოლუტური ტენიანობა 25%⁰-მდე და ფარდობითი 20%⁰-დე აქვს.
2. ნახევრად მშრალი — როცა აბსოლუტური ტენიანობა 26-დან 50-დე და ფარდობითი 21-დან 33-დე აქვს.
3. ნელლი — როცა აბსოლუტური ტენიანობა 50%⁰-ზე მეტი და ფარდობითი 33%⁰-ზე მეტი აქვს.

IV. შეშის ღერების სიგრძე შემდეგი მყარდება:

0,25; 0,33; 0,50; 0,75; 1,00 მეტრი.

V. შეშის მრგვალი ღერების სიმსხო 3-დან

14 სმ-მდეა. ამაზე მსხვილი ღერები დაიპობა:

1. 15—25 სმ გადანაჭრით — 2-ად
2. 26—40 სმ „ — 4-ად
3. 40 სმ-ზე მსხვილი იმდენად, რომ გადანაჭრის უგრძესი ხაზი 20 სმ-ზე ნაკლები იყოს.

შეშის საერთო ცნობები, რა თქმა უნდა, ამით არ ამოიწურება და საკიროების შემთხვევაში უნდა მივმართოთ სტანდარტთა კრებულს.

შეშა გაწმენდილი უნდა იყვეს როკებისგან. იგი შეიძლება დამზადდეს ქერქით და უქერქოდ. შეშის წყობა წესიერ ხორებად (ზინი) ხდება. ხორებს სწორკუთხი ფორმა უნდა ჰქონდეს. ხორები უნდა დაიდგას დანიშნულების, სიგრძისა და ტენიანობის მიხედვით. ხორის წინაპირი სწორი და სარებით დამაგრებული უნდა იყოს. 10 მეტრის სიგრძის შეშის ხორა უჯრედებად იწოდება. შეშის ხორას 1 მეტრი და მეტი სიმაღლისას დგამენ. გრადაცია

¹ შეშის ტენიანობას ლაბორატორიულად ირკვევენ. სამისოდ ხელმძღვანელობენ მკვრივი მ-ის წონით, რომელიც მოცემულია „გოსტ“-ით 3243—46 სხვადასხვა მერქნიანი სახეობისთვის სხვადასხვა ტენიანობის დროს.

კი 0,5 მეტრიანი ეძლევა. მის სიმაღლედ სამი ნებისმიერი ანაზონის საშუალოსა სთვლიან.

შეშის ხორის მერქანსრულობა უნდა შეესაბამებოდეს სტანდარტით გათვალისწინებულ მერქანსრულობის კოეფიციენტებს („გოსტ“ 6672—51; იხ. „ცნობარი“, ცხრილი 12). შეშის ხორის მერქანსრულობა ნაირგვარია და იგი დამოკიდებულია რიგ ფაქტორებზე, რომელთაგან აღსანიშნავია: ღერების სიგრძე, მათი სისქე, მოყვანილობა, სიმშრალის ხარისხი, წყობის წესიერება და მწყობელთა დახელოვნება.

საერთოდ, გრძელი ღერები უფრო ფარჩხატად ეწყობა ვიდრე მოკლე ღერები, მსხვილი ღერები უფრო მკვრივად ვიდრე წვრილი, სწორღერიანი ხე-ტყე უფრო მკვრივ ხორასა ჰქმნის ვიდრე დაბრეცილი, ნეღლი შეშა უფრო მკვრივს ვიდრე ხმელი, ფარჩხატი წყობის დროს ნაკლებ მკვრივს ვიდრე მკვრივი წყობის დროს.

შეშას წყობითს ზომებში აღრიცხავენ, რაც მერქნის მკვრივ ზომისგან მეტ-ნაკლებად განსხვავდება.

2 მეტრზე გრძელი შეშის მოცულობას საზღვრავენ ზემოხსენებული მოცულობითი ცხრილებით („გოსტ“ 2708—44) წვრილი თავის დიამეტრისა და სიგრძის მიხედვით, ხოლო ამაზე მოკლე შეშის მოცულობას წყობით ზომებში აღრიცხავენ. მაგრამ წყობით ზომებში მკვრივი მერქნის გამოსარკვევად უნდა ვისარგებლოთ მერქანსრულობის შესაფერი კოეფიციენტით.

შეშის ხორის მერქანსრულობა შემდეგნაირად მოწმდება: ყოველი შესამოწმებელი შეშის ხორის პირის მხარეს, მიმღების ამორჩევით, დაინიშნება სწორკუთხი, რომლის პირველი ორი მხარე ხორის სიმაღლის ტოლი იქნება, ხოლო მეორე ორი მხარე შეშის ხორის სიგანის მონაკვეთი (დაბლა და მაღლა) სიგრძით არანაკლები 8 მეტრისა. სწორკუთხის მოხსენებული მხარეები აღინიშნება ცარკით, ნახშირით ან საღებავით. ამ სწორკუთხედში იმავე მასალით უნდა გავავლოთ დიაგონალი, რომელმაც უნდა გადასეროს არანაკლები 60 შეშის ღერის გადანაჭრისა (ტორზისა). ამ დიაგონალზე აიზომება მისი მონაკვეთები აღბეჭდილი შეშის ღერის ტორზებზე; ეს მონაკვეთები ჯამდება და იყოფა მთელი დიაგონალის სიგრძეზე. მიღებული შედეგი გამოხატული მეასედებში გვიჩვენებს შეშის ხორის წყობით სიმკვრივის კოეფიციენტებს, ანუ შეშის ხორის მერქანსრულობის კოეფიციენტებს. ამისდა მიხედვით შეგვიძლია ვთქვათ, რომ შეშის ხორის ღერების მერქნის მკვრივი მასის მოცულობის შეფარდება ამავე ხო-

რის წყობითი ზომის მოცულობასთან, მოცემული შეშის ხორისა და მისი ღეროების მერქანსრულობაა.

მერქანსრულობის კოეფიციენტი მეორე, შებრუნებული ხერხითაც შეიძლება გამოვარკვიოთ: ღიაგონალზე გავზომოთ არა შეშის ღერების ტორზის მონაკვეთები, არამედ ცარიელი მანძილები ტორზებს შორის. მათი ჯამის ღიაგონალის სიგრძესთან შეფარდება მოგვცემს იმ ნაწილს ერთიდან, რომელიც ცარიელ ადგილებზე მოდის. ერთის დანარჩენი ნაწილი მოცემული ხორის მერქანსრულობის კოეფიციენტი იქნება.

თუ შემოწმებამ გამოარკვია, რომ ერთ წყობითს კუბურ მეტრში მკვრივი მერქანი მხოლოდ 0,72 კუბური მეტრია, ეს იმას ნიშნავს, რომ ამ წყობითს მეტრში 0,28 მ³ ჰაერს უკავია და ასეთი წყობითი მეტრის მერქანსრულობის კოეფიციენტი 0,72-ია.

ხშირად საჭირო ხდება გრძელი შეშის მოკლე ღერებად დახერხვა. ამას მოჰყვება გრძელღერიანი შეშის ხორის მოცულობის შემცირება, როცა იგი მოკლეღერიან ხორად დაეწყობა, თუმცა, ამავე დროს ამ ახალი ხორის მერქანსრულობა მოიმატებს. ხორის მოცულობის ასეთ დაკლებას მინახერხი ჰქვია. მინახერხი სხვადასხვაგვარი არსებობს. ეს დამოკიდებულია იმაზე თუ რა სიგრძის შეშას რა ზომაზე ვხერხავთ, როგორია თვით, დასახერხი შეშის ღერები (სწორი თუ მრუდე, მრგვალი თუ ნაპობი და სხვა), როგორი წყობა ჰქონდა მას დახერხვამდე და როგორი წყობა ექნება დახერხვის შემდეგ და სხვა. პრაქტიკა უჩვენებს, რომ ორმეტრიანი შეშის ღერების ერთმეტრიანებად დახერხვის დროს მერქანსრულობის კოეფიციენტი საშუალოდ 3%-ით იზრდება. ასეთივე პროცენტით მატულობს მერქანსრულობის კოეფიციენტი, როცა ერთმეტრიან ღერებს ნახევარმეტრიან ღერებად ვხერხავთ. თუ დასახერხი ხორა ფარჩხატად ნაწყობია და, შეტადრე, თუ დახერხილ ღერებს, პირიქით, მკვრივად დავაწყობთ, მერქანსრულობის კოეფიციენტი უფრო მეტად გაიზრდება. აქედან ჩანს, რომ მინახერხის საშუალო ნორმატივი, რომლითაც საერთოდ სარგებლობენ, ცალკეულ შემთხვევაში მნიშვნელოვან შეუსაბამობას მოგვცემს.

ასევე ხშირად საჭირო ხდება მსხვილი შეშის პობა. ამ შემთხვევაში მდგომარეობა იცვლება: ნაპობი შეშის ხორის მოცულობა, უპობი ხორის მოცულობასთან შედარებით, გაიზრდება, ხოლო მისი მერქანსრულობის კოეფიციენტი მოიკლებს. ამ ორი მოცულობის სხვაობა მინაპობად იწოდება. მინაპობიც სხვადასხვაგვარია

და ისიც საკმაო რხევას განიცდის. ეს რხევა დამოკიდებულია დასაპობი და დაპობილი შეშის სიმსხოზე. რამდენადაც მსხვილია დასაპობი შეშის ლერი, იმდენად მეტი იქნება მინაპობი, თუ მეტადრე, ძლიერ წვრილ ლერებად აპობენ და ფარჩხატად ალაგებენ. მინაპობის საშუალო ნორმა, რომელიც დაახლოებით მაშინ გვაქვს, როცა შეშის ლერებს შუაზე ვაპობთ 5⁰/₀-ს უღრის. ცალკეულ შემთხვევაში მან შეიძლება 10⁰/₀-საც მიაღწიოს.

შეშის მკვრივი კუბატურის მერქანსრულობის კოეფიციენტზე გაყოფით ვარკვევთ მის წყობით კუბატურას, ხოლო წყობითი კუბატურის მერქანსრულობის კოეფიციენტზე გამრავლებით ვარკვევთ მის მკვრივ კუბატურას. მერქანსრულობის კოეფიციენტები მოცემულია სტანდარტთა კრებულში („გოსტ“ 3243—46, იხ. „ცნობარი“, ცხრილი 12).

შეშის მოცულობის გამოსაანგარიშებლად გადასაყვანი კოეფიციენტებითაც სარგებლობენ. თუ მაგ.: ერთი წყობითი კუბომეტრი 0,7 მკვრივ კუბომეტრს შეიცავს, მაშინ ერთ მკვრივ კუბომეტრში 1,43 წყობითი კუბომეტრი გამოვა (1 : 0,7). ეს 1,43 ამ შემთხვევის გადასაყვანი კოეფიციენტი იქნება და შეშის მკვრივი კუბატურის გადასაყვან კოეფიციენტზე გამრავლებით ვარკვევთ მის წყობით კუბატურას, ხოლო წყობითი კუბატურის ამავე კოეფიციენტზე გაყოფით ვარკვევთ მის მკვრივ კუბატურას. (გადასაყვანი კოეფიციენტები იხილე იქვე—„ცნობარი“, ცხრილი 12, შენიშვნა).

გადასაყვანი კოეფიციენტები, ისევე როგორც მერქანსრულობის კოეფიციენტები, აუცილებელ საჭიროებას წარმოადგენენ მკვრივი კუბატურის წყობითში ან, პირიქით, წყობითი კუბატურის მკვრივში გადასაყვანად, დაწყობილი შეშის ხორების წესიერების შესამოწმებლად, აღრიცხვის მოსაგვარებლად და სხვა.

წყობითი მეტრობით შეშის გარდა აღირიცხება მალაროს საბიჯგე მასალა, ქაღალდის ნედლეული (ბალანსი) და სხვა წვრილი მასალა. რა თქმა უნდა, მათი მერქანსრულობაც ყოველთვის ერთნაირი არ არის, მაგრამ ვინაიდან ისინი უფრო სწორი ლერებისგან მზადდება, მათი მერქანსრულობა უფრო მაღალია ვიდრე შეშისა.

მერქანსრულობის მიხედვით წინ დგას გაქერქილი ბალანსი, მას მისდევს მალაროს ბიჯგები, შეშა [და სულ ბოლოში მოქცეულია ფიჩხი.

რაკი ორ მეტრზე მოკლე ხე-ტყე წყობითს ზომებში აღირიცხება, მათთვის „გოსტ“-ით 2292—49 გათვალისწინებულია მერქან-

სრულობის კოეფიციენტები წყობითი კუბატურის მეკრივში გადასანგარიშებლად.

ეს ცხრილი ჩვენს ცნობარში ვერ მოხვდა და ამატომ მას აქვე მოვიყვანთ.

ცხრილი 5

მერქნიანი სახეობა	ხე-ტყის ხორების მერქანსრულობის კოეფიციენტი		
	ქერქით	უხეზად ზაქერქილი	უქერქოდ
	1 მეტრამდე სიგრძის ხე-ტყე		
ნაძვი, სოკი	0,71	}	0,76
ფიჭვი	0,69		
ლარიქსი	0,67		
არყი, ვერხვი ცაცხვი	0,70 0,67		
	1-დან ორ მეტრამდე სიგრძის ხე-ტყე		
ნაძვი, სოკი	0,69	}	0,74
ფიჭვი	0,67		
ლარიქსი	0,65		
არყი, ვერხვი	0,68		
ცაცხვი	0,66		
			}
			0,79
			0,77

„გოსტ“-ით 354—41 გათვალისწინებულია საასანთე კოტრების ხორების მერქანსრულობის კოეფიციენტები, რომელიც იცვლება კოტრების სიგრძის მიხედვით, ასე მაგ.: 0,61-დან 0,81 მეტრამდე სიგრძის კოტრებისთვის მიღებულია 0,75, ხოლო 1,25-დან 2,0-მეტრამდე სიგრძის კოტრებისთვის 0,73.

წყობითს ზომებში აღირიცხება აგრეთვე ფიჩხიც. ფიჩხს ყველაზე დაბალი მერქანსრულობა აქვს და მისი კოეფიციენტიც მნიშვნელოვნად მცირეა, სახელდობრ: მსხვილი ფიჩხისა (6 სმ სიშხო)—0,40, ხოლო წვრილისა (3 სმ სიშხო)—0,20.

§ 22. ხის ძმრძის ტაქსაცია

ხის ღეროს მოცულობის გაანგარიშებასთან ერთად სატაქსაციო პრაქტიკას ხშირად ქერქის მოცულობის განსაზღვრაც უხდება. ამას მნიშვნელობა აქვს მერქნის გაცემის სწორი აღრიცხვისთვის, ვინაიდან ქერქი ხშირად მნიშვნელოვან პროცენტს შეადგენს ხის ან მორის საერთო მოცულობაში, ამასთან შესაძლებელია ქერქი თავისთავად გასაცემ პროდუქტად იქცეს და საჭირო გახდეს მისი მოცულობის ცალკე განსაზღვრა.

თუ გასაცემი ხე-ტყის აზომვა ქერქით წარმოებს სხვადასხვა

ფაქტორთან დაკავშირებით მისი მონაწილეობა საერთო მასაში შეიძლება საშუალოდ 6-დან 20%-მდე შეადგენდეს. ასეთი პროცენტის უგულებელყოფა შეუძლებელია.

მერქნიან სახეობებში მრავალია ისეთი რომლის ქერქზე დიდი მოთხოვნილებაა სადაბლო წარმოებაში ტყავის გამოსაქნელი ექსტრაქტის დასამზადებლად; ასეთებია: მუხა, ნაძვი, ვერხვი, აკაციები, შინდი, თრიმლი და სხვა. ტარა-მასალის დასამზადებლად— არყს, ბალსა და სხვას იყენებენ; საცობებად, საიზოლაციო მასალად—სუბერინის მუხას და ამურის ხეხავერდას.

ცაცხვის ქერქი ნეკისა და ხრალის დასამზადებლად იხმარება. ზოგის ქერქი ძვირფასი ქიმიური ნივთიერებების დასამზადებლად გამოიყენება: არყი—კუპრისთვის, ევკომია—კაუჩუკისთვის, კანკყატი—გუტაფისისთვის და სხვ. მათი ქერქი, რისთვისაც არ უნდა დამზადდეს, აზომეასა და აღრიცხვას მოითხოვს.

ლიტერატურული წყაროების მიხედვით 1 მკვრივ მ³ მერქნიდან ქერქის საშუალო გამოსავალი კილოგრამებში შემდეგია:

მუხისა—ნედლი	32—40
„—“ ჰაერმშრალი	20—24
ნაძვისა—ნედლი	40—48
„—“ ჰაერმშრალი	25—27
არყისა—ხემოშრე	13
ცაცხვისა—ნეკი	45
„—“ ჰაერმშრ. ხრალი	26—32
ამურის ხეხავერდასი	4

მუხის 1 მკვ. მ³ ქერქის წონა ნედლისა 220 კ/გ-ია, ჰაერმშრალისა—130 კ/გ., ნაძვისა, შესაბამისად, არის—560 და 280 კ/გ.

კანკყატის ქერქის წონა ფესვის მერქნის წონის დაახლოებით 15%-ს შეადგენს.

ქერქის აღრიცხვა შეიძლება წონითი ხერხით ჩატარდეს. ამისთვის ქერქს აწყობენ, წესიერი მოყვანილობის (პარალელეპიპედის ფორმის) ხორებად. ასეთი ხორის მოცულობას მისი სიგრძე-სიგანისა და სიმაღლის ერთმანეთზე გადამრავლებით საზღვრავენ. ეს ამ ხორის წყობითი მოცულობა იქნება, რომელიც განსხვავდება მკვრივი მოცულობისგან. ამ ქერქის ხორას სწონიან, მიღებულ წონას (P) ჰყოფენ კუთრ წონაზე (d) და ლებულობენ მის მოცულობას (V). კუთრ წონას ნახულობენ ცნობარში ან არკვევენ ადგილზევე ჰიდროსტატიკური სასწორის შემწეობით (ამის შესახებ იხ. „ტაქსაციის ფიზიკური ხერხები“). ქერქის მკვრივი მოცულობა

წყობითთან შედარებით გაცილებით მცირეა და საშუალოდ მისი მოცულობის 30%-ს შეადგენს. ეს ციფრი ამავე დროს ქერქის მერქანსრულობის კოეფიციენტს წარმოადგენს. ლიტერატურული ცნობების მიხედვით 1 ტონა ქერქი 1,13-დან 1,30 კუბ. ქერქს შეადგენს.

ქერქის მოცულობის განსაზღვრა, წონითი ხერხის გარდა, ქსილომეტრული ხერხითაც შეიძლება, თუმცა აქ ძლიერ სწრაფი მუშაობაა საჭირო, ვინაიდან ქერქი ადვილად იქლინება წყლით.

ქერქის მოცულობის განსაზღვრის მესამე ხერხი სტერეომეტრიულია. ამისთვის უნდა გამოვიყენოთ ცნობილი ფორმულები. ერთი და იმავე ფორმულით ჯერ ქერქიან მოცულობას განსაზღვრავენ შემდეგ — უქერქოს. ამისთვის საჭიროა მოცემული ფორმულის შესაბამისი დიამეტრები ვზომოთ ქერქით და უქერქოდ. ქერქიან და უქერქო მოცულობათა სხვაობა მოგვცემს ხის ღეროს ან მისი ნაწილის ქერქის მოცულობას. ამის შემდეგ ძნელი არ არის ქერქის პროცენტის დადგენა.

ხის ქერქის მოცულობაში ქერქის პროცენტი მეტად ნაირგვარია და იგი დამოკიდებულია მერქნიან სახეობაზე, მის ხნოვანებაზე, ზრდის ადგილის პირობებზე, მორის სიგრძეზე, ნიშნის ამოჭრის ადგილზე და სხვა. არიან სქელქერქიანი, საშუალო ქერქიანი და თხელქერქიანი სახეობები. მუხა, ლარიქსი, ფიჭვი და მისთანანი სქელქერქიან სახეობებს ეკუთვნიან; ნაძვი, წიფელი, სოჭი, ვერხვი და მისთანანი საშუალოქერქიან ჯგუფს შეადგენენ. არყი, ბალი, ტყემალი, შოთხვი და მისთანანი თხელქერქიანი სახეობებია. ხანში შესვლასთან ერთად სახეობათა უმრავლესობას ქერქის სიმსხო ეზრდება, თუმცა მისი პროცენტი ამავე დროს კლებულობს. ბონიტეტის გაუარესებასთან ერთად ქერქის სისქე და მისი %-ტი მატულობს. მორის სიგრძესა და ქერქის ამოჭრის ადგილს იმდენად აქვს მნიშვნელობა, რამდენადაც ქერქი ხის ღეროზე ფესვის ყელიდან კენწეროსკენ არათანაბარი სისქისაა. ზოგი სახეობა ფესვის ყელისა და მკერდის სიმაღლის არეში იმდენად იმსხვილებს ქერქს, რომ იგი უკვე ქერქადაც აღარ იწოდება და ფუტის სახელს ატარებს. ამ მოვლენასთან დაკავშირებით ქერქის მოცულობის სტერეომეტრიული ფორმულებით ანგარიშის დროს მარტივ ფორმულებს ხის ან მორის ქერქიანი მოცულობის განსაზღვრის დროს შეუძლია დიდი შეუსაბამობა მოგვცეს. ამიტომ, ამ შემთხვევაში, რთული ფორმულების გამოყენება აუცილებელია.

საინტერესოა ვ. ზახაროვის წინადადება ქერქის მოცულობის

გამოანგარიშების მეთოდის შესახებ. ეს შეიძლება მეოთხე ხერხად იქნეს მიჩნეული. იგი გვიჩვენებს ნაძვის ქერქის პროცენტი მისი ღეროს საერთო მოცულობიდან განვსაზღვროთ როგორც მისი მკერდის სიმაღლის დიამეტრის ქერქის გაორკეცებული პროცენტი. მისი მონაცემების მიხედვით ნაძვის საერთო საშუალო ქერქის პროცენტი მოცულობიდან 10,57-ს უდრის; ბონიტეტების მიხედვით კი იგი ასე იცვლება:

ბონიტეტი	I	II	III	IV	V
ქერქის %	7,5	8,7	10,1	14,0	15,2

სასურველია ეს საკითხი შემოწმდეს ჩვენებურ ნაძვზე, სოკზე, წიფელზე, ფიჭვზე და სხვა.

ქერქის ტაქსაციის საკითხზე საკმაოდ ვრცელი ლიტერატურაა. საზღვარგარეთ ამ საკითხზე იმუშავეს: ვალტერმა, შვაპახმა, რაჰარტიგმა, კუნცემ, შიფელმა, ფლიურიმ და სხვებმა. რუსეთში ცნობილია შუსტოვის, კრიუდენერის, ზახაროვისა (1931) და სხვათა ნამუშევარი. საქართველოში ამ საკითხზე მუშაობდნენ—გ. ყიფიანი (1940) და ამ სტრუქტონების ავტორი ცალკეულ ახალგაზრდა მკვლევარებთან ერთად.

ა. ვ. ტიურინი (1931) თვლის, რომ ყველაზე მნიშვნელოვანი ჩვენში კრიუდენერის ნაშრომია. მისი დასკვნები მეტად უახლოვდება ფლიურის დასკვნებს, რომელიც ამავე საკითხზე შვეიცარიაში მუშაობდა.

ამ ნაშრომთა განზოგადოებული მასალა ქვემო სამ ცხრილშია მოყვანილი:

ცხრილი 6

მერქნიანი მცენარის სახეობა	ქერქის მოცულობა პროცენტობით ღეროს ქერქიანი მოცულობიდან მკერდის სიმაღლის შემდეგი დიამეტრების მიხედვით												
	13	18	22	27	31	36	40	44	49	53	58	62	67
მუხა .	27	22	20	20	20	19	19	19	18	18	18	17	17
ნაძვი	14	13	12	11	10	10	10	10	10	10	9	9	9
ვერხვი	14	14	14	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12
ცაცხვი	28	25	22	21	21	20	20	19	19	19	—	—	—

ღეროს დიამეტრის ზრდასთან ერთად (ამასთან, უნდა ვიგულისხმოთ, ხნოვანების მატებასთან ერთად), როგორც წესი, ყველა სახეობას ქერქის მოცულობის პროცენტი უმცირდება.

ცხრილი 7

მერქნიანი მცენარის სახეობა	ქერქია ორმაგი სისქე მკერდის სიმაღლის ქერქიანი დიამეტრის (სმ) შეზღვევი ზონის მიხედვით						
	15	20	25	30	35	40	45
ფიჭვი .	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
ნაძვი .	1.2	1.5	1.7	2.0	2.2	2.5	2.7
მუხა .	1.7	2.2	2.7	3.3	3.8	4.1	4.4
არყი .	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
ვერხვი .	1.8	2.0	2.3	2.6	2.8	3.1	3.3
ცაცხვი .	2.4	2.7	3.1	3.4	3.8	4.1	4.5
იფანი .	1.5	2.0	2.3	2.6	2.7	2.8	2.9

რამდენადაც მსხვილია მკერდის სიმაღლის დიამეტრი (და რამდენადაც ხნიერია ხე), იმდენად მეტია მისი ქერქის სიმსხო.

ცხრილი 8

მერქნიანი მცენარის სახეობა	ხის ღეროს სიმაღლის (ან სიგრძის) ნაწილი						
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
ფიჭვი .	72	40	24	16	12	10	8
ნაძვი .	85	77	71	65	61	57	55
მუხა .	90	82	76	72	70	70	—
არყი .	64	55	47	40	34	29	25
ვერხვი .	84	74	65	57	50	44	39
ცაცხვი .	100	87	75	64	54	45	37
იფანი .	100	93	86	79	72	65	58

ხეს ქერქის სისქე ქვედა ნაწილიდან კენწეროსკენ თანდათან უმცირდება.

მ. ორლოვი გამოსთქვამს აზრს, რომ მერქნის გაძვირებასთან ერთად ქერქის ტაქსაციის საკითხი დიდ მნიშვნელობას იძენს, რის გამო ყოველ ინტენსიურ მეურნეობაში საჭიროა დამყარდეს ქერქის ხარჯზე დანაკლების საშუალო პროცენტული ნორმები კორომის მერქნიანი სახეობის, ბონიტეტისა და ხნოვანების მიხედვით.

ქერქის ტაქსაციის საკითხს საქართველოში შეეხო გ. ყიფიანი. მან დაამუშავა საკითხი ამონაყრითი წიფლისა და რცხილის ღეროების ქერქის ტაქსაციის შესახებ და შემდეგ დასკვნამდე მივიდა:

1. წიფლისა და რცხილის ამონაყარ ღეროებს ქერქის სისქე

და მისი მოცულობა, როგორც აბსოლუტურ ისე ფარდობითს რიცხვებში, ნაკლები აქვთ სხვა მთავარ მერქნიან სახეობასთან შედარებით;

2. ქერქის მასის აბსოლუტური სიდიდე მატულობს ღეროს სიმსხოს მატებასთან ერთად. ეს მატება მით უფრო ინტენსიურია, რაც დაბალია ბონიტეტი და ნაკლებია კორომის სიხშირე (ე. ი. მეტია ღეროს ატანწვრილება).

3. ქერქის მასის პროცენტი ხის მთლიანი მოცულობიდან იმყოფება ერთსა და იმავე კანონზომიერ დამოკიდებულებაში: ა) ხის ღეროს სიმსხოსთან (დიამეტრის მატებასთან ერთად მათი მნიშვნელობა კლებულობს და პირიქით; ბ) ბონიტეტთან (ბონიტეტის გაუარესებასთან ერთად მათი მნიშვნელობა მატულობს); გ) ფორმის კოეფიციენტთან და სახის რიცხვთან (რაც მეტია q_2 და F , მით ნაკლებია ქერქის ელემენტების მნიშვნელობა და პირუქუ).

4. ხნოვანების მატებასთან ერთად იზრდება მისი სისქე და მასა.

5. ქერქის მასის პროცენტის კანონზომიერი დამოკიდებულება ხის ტაქსაციურ დიამეტრთან. საშუალო ბონიტეტის პირობებში შეიძლება გამოისახოს ჰიპერბოლისებრი მრუდის შემდეგი ემპირიული განტოლებით:

$$P \cdot K_{\text{წიგ}} = 5,2 + \frac{19,8}{d_t}$$

$$P \cdot K_{\text{რბ}} = 4,9 + \frac{22,2}{d_t},$$

6. საშუალო ბონიტეტის ამონაყარი რცხილისა და წიფლის (16 სმ ს ზევით საფეხურებში) ქერქის პროცენტი უდრის 6-ს.

7. ქერქის ორმაგი სისქე შკერდის სიმალეზე შეიძლება გამოსახულ იქნეს სწორი ხაზის განტოლებით: წიფლისთვის $-2K_t = -0,019 d_t + 0,172$ და რცხილისთვის $-2K_t = 0,19 d_t + 0,142$.

ჩვენი ხელმძღვანელობით გ. ერაძემ (1957) რაქის სოკნარებში შეისწავლა ქერქის საკითხი.

გ. ერაძის მონაცემების მიხედვით სოკის ქერქის % ღეროს ქვედა ნაწილიდან ზევით თანდათან მატულობს. ქვევით მოცემულია ყოველი ორმეტრიანი კოტრის საშუალო მონაცემები ძირიდან კენწეროსკენ:

ახოშვის სიმალდე: 1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45
 ქერქის საშ. % 12,5 12,9 13,4 13,6 13,6 13,7 15,0 16,0 17,0 21,4
 22,7 28,2

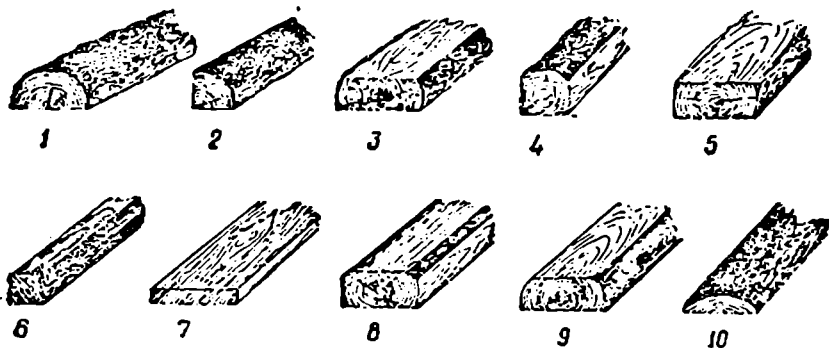
მისივე მონაცემებით, ქერქის გაორკეცებული პროცენტი D_1 -ზე, რომლის მიხედვით, ვ. ზახაროვი ხის ქერქის პროცენტს ნაძვისთვის აღგენდა, სოკისთვის აღმოჩნდა შემდეგი:

სიმსხოს საფეხურები D_1 -ის ქერქის გაორკეცებული %	
24 სმ-დე 13,1
24-დან 48 სმ-დე 13,3
49-დან 72-მდე 12,0
72 სმ >	9,6

საქართველოში, სადაც ტყის სახეობათა დიდი სიმრავლე და საარსებო პირობების დიდი ნაირგვარობა გვაქვს, ქერქის განვითარების საკითხის შესწავლა კიდევ დიდ მუშაოდას მოითხოვს.

§ 23. დაგუშავებული ხე-ტყე. დახერხილი ხე-ტყის ტექსაცია

დახერხილი ხე-ტყე შემდეგი სახის მასალად იყოფა (ნახ. 27).



ნახ. 27. დახერხილი ხე-ტყის ძირითადი სახეები.

- 1—ნაორალი, 2. ნაოთხალი, 3. ნაწიბურა ძელი, 4. სამნაწიბურა ძელი, 5. ოთხნაწიბურა ძელი, 6. ძელაკი, 7. ფიცარი, 8 და 9. შპალეხი, 10. ყუაფიცარი.

1. ნაორალი—მორის სიგრძეზე ორ სიმეტრიულ ნაწილად განახერხი;

2. ნაოთხალი—ყოველი ნაორალის, კვლავ სიგრძეზე ორ სიმეტრიულ ნაწილად განახერხი;

3. ძელი — სიგრძეზე გახერხილი მორის ნაწილი, რომლის განივი კრილში სიგრძე და სიგანე 10 სმ-ს აღემატება.

ჩახერხილი გვერდების რაოდენობის მიხედვით:

ა) ორნაწიბურა ძელი — როცა ორი გვერდი ჩახერხილია და ორი ჩაუხერხავი;

ბ) სამნაწიბურა ძელი — როცა სამი გვერდი ჩახერხილია, ხოლო მეოთხე ჩაუხერხავი;

გ) ოთხნაწიბურა ძელი — როცა ოთხივე გვერდი ჩახერხილია და განივი კრილი სწორკუთხი აქვს.

განივი კრილის მოყვანილობის მიხედვით კი:

ა) მახვილნაწიბურა და ბ) ბლაგვნაწიბურა ძელი. მახვილნაწიბურას განივი კრილი კვადრატული ან სწორკუთხია, ბლაგვნაწიბურა კი კუთხის წვერებს მოკლებული.

4. ძელაკი — სიგრძეზე გახერხილი მორის ნაწილია, რომლის სწორკუთხა განივი კრილში სისქე 10 სმ-ზე ნაკლებია, ხოლო სიგანე არ აღემატება მის ორმაგ სისქეს.

5. ფიცარი — სიგრძეზე დახერხილი მორის ნაწილია, რომლის სწორკუთხა განივი კრილში სისქე 10 სანტიმეტრზე მეტი არ არის, ხოლო სიგანე ორჯერ და მეტად აღემატება მის სისქეს.

ფიცარი და ძელაკი აღჭურვილია 2 განიერი და 2 ვიწრო გვერდით. მათი გადაკვეთის ხაზს გნდე ჰქვია.

შესაძლებელია დახერხილ მასალას ვიწრო გვერდები სრულიად არა ჰქონდეს გახერხილი ან გახერხილი ჰქონდეს სიგრძის ნაწილზე, ანდა მთელ მანძილზე.

იმ შემთხვევაში, როცა გნდე ორივე გვერდზე ჩახერხილია მთლიანად ან სიგრძის ნახევრამდე მაინც, ასეთი დახერხილი მასალა ჩამოჭრილ მასალად იწოდება, ხოლო როცა გნდე სრულიად არ არის ჩამოჭრილი ან ჩამოჭრილია სიგრძის ნახევრამდე — ასეთი მასალა ჩამოუჭრელი მასალის სახელითაა ცნობილი. თუ დახერხილი მასალა მთელ თავის სიგრძეზე განივი კრილში წესიერ ოთხკუთხედს იძლევა, ასეთი მასალა მთლიან ჩამოჭრილ მასალად იწოდება.

როცა გვერდების ნაწიბურზე ჩაუხერხაობის გამო მორის მომრგვალებული ზედაპირი რჩება, ასეთ ნარჩენს ნაშური ჰქვია. თუ ნაშური დახერხილი მასალის ჩახერხილ გვერდებთან ბლაგვ კუთხესა ჰქმნის — ბლაგვი ნაშური იქნება, თუ მახვილ კუთხეს — მახვილი ნაშური.

დახერხილ მასალას ასხვაგვებენ აგრეთვე სისქის მიხედვით, სა-

ხელდობრ: თუ მასალის სისქე 35 მმ დეა, მაშინ მასალა თხელია და თუ იგი 35 მმ-ზე მეტია—მასალა სქელი იქნება.

მერქნის ღირსებისა და დამუშავების ხარისხის მიხედვით, დახერხილი ხე-ტყე იყოფა ხარისხებად; თავანჯარი, პირველი, მეორე, მესამე, მეოთხე და მეხუთე ხარისხისა. ყოველი მათგანი გათვალისწინებულია მრეწველობის სხვადასხვა დარგისთვის.

დახერხილი ხე-ტყის მასალა მზადდება როგორც წიწვოვან, ისე ფოთლოვან მერქნიან სახეობათაგან.

ამ მასალის სიგრძე წიწვოვანებისთვის 1-დან 6,5 მეტრამდეა, ხოლო ფოთლოვანებისა 1-დან 4,5 მეტრამდე. პირველთა გრადაცია 0,25 მეტრიანია, მეორეთა—0,1 მ.

დაწვრილებითი ცნობები ამ მასალის შესახებ გათვალისწინებულია სტანდარტთა კრებულში.

დახერხილი მასალის თავისებურ სახეს წარმოადგენს შპალი. ვანიფკრილის ფორმის მიხედვით მათ ჰყოფენ სამ ძირითად კატეგორიად: ძელური, ჩამოკრილი და სწორკუთხი.

ძელური ისეთი შპალია, რომელსაც ჩამოხეობილი აქვს მხოლოდ ზედა და ქვედა მხარე; ჩამოკრილი, რომელსაც ჩამოხეობილი აქვს ოთხივე მხარე, მაგრამ აქვს ნაშურებიც; სწორკუთხი, როცა მთელ სიგრძეზე ყველა გვერდები თავიდან ბოლომდე ჩამოხეობილი აქვს და ნაშური არსად არაა დატოვებული.

ზომების მიხედვით მყარდება შპალების შემდეგი ტიპები:

ა) ჩამოკრილი შპალებისთვის: IA, IIA, I, I A, IVA, VA,

ბ) ძელური შპალებისთვის: IB, IIB, IIIB, IVB, VB,

გ) სწორკუთხა შპალებისთვის: IB, IIB, IIIB, IVB, VB.

ხარისხის მიხედვით შპალები 3 ჯგუფად იყოფა: 1, 2 და 3. ყოველი მათგანი ტიპისა და ხარისხის მიხედვით შესაბამისი ადგილებისთვისაა განკუთვნილი.

შპალების სიგრძე შემდეგია:

შპალის ტიპი

I, II, III, IV

V

შპალის სიგრძე სმ-ში

270

250-დან 270-მდე.

ვიწროლიანდაგიანი შპალების კლასიფიკაცია და ტიპიზაცია ასეთივეა, ოღონდ აქვთ რამდენადმე შემცირებული ზომები.

ვიწროლიანდაგიანი შპალები მზადდება ორი სიგრძისა—ერთ-მეტრიანი ვიწროლიანდაგიანი რკინიგზისთვის—180 სმ, ხოლო 0,75 მეტრიანი რკინიგზისთვის—150 სმ.

რკინიგზის ბოგირებისა და საისრე ადგილების შპალები გაცილებით გრძელია, სახელდობრ: ბოგირებისა — 3,2, 4,2, 5,2 მეტრი, ხოლო საისრე ადგილებისა (ე. წ. გადასაყვანი შპალებისა) — 2,75-დან 5,5-მდე 0,25 მეტრიანი გრადაციით.

მორის დახერხვის დროს ნაპირზე ჩამოცლილ ფიცარს ყუაფიცარი ან ნაგვერდული ეწოდება. მას მხოლოდ ორი გვერდი აქვს ერთი სწორი (ჩანახერხი მხარე), ხოლო მეორე დაუმუშავებელი, ამობურცული.

შპალების აღრიცხვა ცალობით ან მოცულობით ხდება. აღრიცხვის დროს საჭიროა მათი ტიპის დადგენა ტრაფარეტით, რომელზეც მოცემულია ტიპის შესაბამისი ზომები და მოყვანილობა.

ზოგიერთი მაგარმერქნიანი მორისა და კოტრისგან ხერხავენ მცირე ზომის თხელ ფიცრებს, რომელიც იატაკისთვის იხმარება. ამ მასალას პარკეტი ჰქვია. მისი აღრიცხვა კვადრატული მეტრობით წარმოებს.

საწყობში დახერხილი მასალა ეწყობა ხორებად. ყოველ ცალკეულ ხორაში უნდა მოთავსდეს თანაგვარი სიგრძის, სიგანისა და სისქის ერთი რომელიმე სახის დახერხილი მასალა. ყოველი ხორა ინომრება და ისე შედის სააღრიცხო უწყისში შესაბამისი აღწერით. ეს ჩაბარება-გაცემასა და აღრიცხვას მნიშვნელოვნად ამსუბუქებს.

დახერხილი ხე-ტყის მოცულობის განსაზღვრა მრგვალთან შედარებით უფრო მარტივი და ადვილია. ეს იმიტომ, რომ დახერხილ ხე-ტყეს უფრო წესიერი ფორმა აქვს. ასეთი მასალის მოცულობას მათი სიგრძის, სიგანისა და სისქის ერთმანეთზე გადამრავლებით საზღვრავენ; მათი მოცულობის ფორმულას შემდეგი სახე ექნება:

$$V = LST,$$

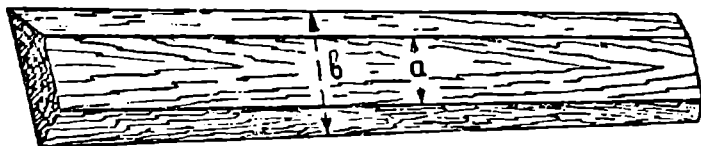
[56]

სადაც L —მასალის სიგრძეა, S —მისი სიგანე და T —სისქე.

თვალსაჩინო სიმარტივის მიუხედავად მასობრივი მუშაობის ყოველ ცალკეულ შემთხვევაში ასეთი გაანგარიშების ჩატარება მეტად დიდ დროსა და ენერგიას მოითხოვს. ამიტომ, მრგვალი ხე-ტყის მასალის მსგავსად, დახერხილი ხე-ტყისთვის ამ ფორმულის საფუძველზე შედგენილია სპეციალური ცხრილები.

ეს ცხრილები თავმოყრილია სპეციალურ ცნობარებში და დიდი გამოყენებით სარგებლობენ. ერთი ასეთი ცხრილი შეტანილია ჩვენს ცნობარშიც (იხ. „ცნობარი“ გვ. 62).

ყველაფერი ეს ეხებოდა მთლიანად ჩამოხერხილი ხე-ტყის მასალას. იმ შემთხვევაში როცა ზომიდან ნაშურთან დახერხილ მასალას, რაჟი მისი გვერდები თანასწორი არ არის (ნახ. 28)



ნახ. 28. ნაშურთან ფიცარი; *a*—ვიწრო, *b*—განიერი გვერდი.

მის სიგანეს ზომიდან შუა წელზე, როგორც ორი გვერდის (ზედა—ვიწრო, ქვედა—განიერი) საშუალო არითმეტიკულს.

სიგრძე და სისქე ცვლილებებს უკვე აღარ მოითხოვს. ამგვარად ნაპოვნი ზომების მიხედვით ამ მასალის მოცულობა ისევე მონიხება, როგორც მთლიანად ჩამოხერხილი მასალისთვის იყო ზემოთ მითითებული.

მახვილნაწიბურა ძელი განივქრილში კვადრატული ან სწორკუთხია. ამიტომ მათი აზომვა და მოცულობის გამოანგარიშება ხდება სიგრძის, სიგანისა და სისქის ერთმანეთზე გადამრავლებით; რაც შეეხება ბლაგვნაწიბურა ძელს, მას განივქრილში კუთხის წვერები არ გააჩნია. ამიტომ მისი იმავე ფორმულით გაანგარიშება გადიდებულ პასუხს მოგვცემდა. მისი მოცულობის უფრო სწორად განსაზღვრისთვის იქცევიან შემდეგნაირად: ძელის განივქრილის ფართობს მისი სიგრძის შუაწელზე საზღვრავენ ფორმულით (ნახ. 29).

$$V = ab - l^2, \quad (57)$$

სადაც *a* და *b*—ძელის სიგანისა და სისქის ზომებია სანტიმეტრებში, ხოლო *l* იმ სამკუთხედების ჰიპოტენუზა, რომლითაც იგი ოთხივე კუთხეში უნდა შეივსოს, რომ მახვილკანტიან ძელად იქცეს. ასეთი ძელის კვეთის ფართობის მისაღებად *ab* ს ნამრავლს უნდა გამოაკლდეს ამ ოთხი სამკუთხედის ფართობი, რაც *l*²-ს უდრის. ამ სხვაობის ძელის სიგრძეზე (*L*) გამრავლებით ისაზღვრება ბლაგვნაწიბურა ძელის მოცულობა:

$$V = (ab - l^2) L. \quad (58)$$

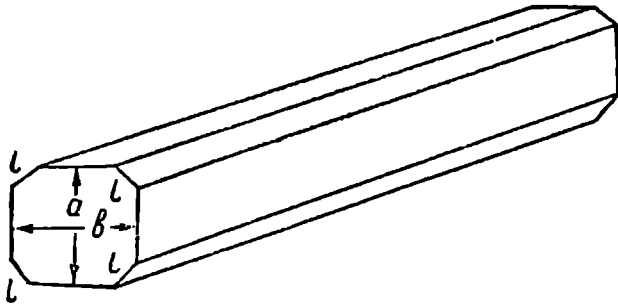
მოცულობას *abL* პრაქტიკაში იმავე მოცულობითი ცხრილებიდან იღებენ, რომელიც დახერხილი ხე-ტყის მასალაზეა შედგენი-

ლი, ხოლო l^2 -ს გამობხატავენ ab —კვეთის ფართობის პროცენტებად. ცხრილებში მონახულ მოცულობას აკლებენ პროცენტულ შესწორებას:

$$p = \frac{100l^2}{ab} \quad (59)$$

და ღებულობენ მოცემული ბლაგენაწიბურა ძელის მოცულობას.

ამ ხერხით სარგებლობენ მაშინ, როცა ნაშურის (l) სიგრძე ძელის სისქის (a) 0,2-ზე ნაკლებს შეადგენს. თუ ნაშურის (l) სიგრძე



ნახ. 29. ბლაგენაწიბურა ძელი.

ძელის სისქეზე (a) 0,2-ზე მეტია, მაშინ ასეთი ძელის განივკრილის ფართობს საზღვრავენ ფორმულით:

$$\gamma = \frac{U^2}{4\pi} \approx \frac{U^2}{13}, \quad [60]$$

სადაც U —ძელის განივკრილის პერიმეტრია მისი სიგრძის შუაწელზე. გუბერის მარტივი ფორმულის ნაცვლად ბლაგენაწიბურა ძელის მოცულობის გამოანგარიშება შეიძლება სმალიანის მარტივი ფორმულითაც. საშუალო განივკრილის დადგენა წარმოებს იმავე წესით, როგორც ეს მითითებული იყო შუა განივკრილის შესახებ.

საშუალო განივკრილის მარტივი ფორმულა ტექნიკურად უფრო ადვილი დასადგენია, ვიდრე შუა განივკრილისა.

ყუაფიცრის მოცულობას შემდეგნაირად საზღვრავენ:

$$V = g_{0,4} L, \quad [61]$$

სადაც $g_{0,4}$ —ყუაფიცრის განივკრილის ფართობია მისი სიგრძის 0,4 მანძილზე მსხვილი თავიდან, ხოლო L ყუაფიცრის მთლიანი

სიგრძე. 0,4 მანძილზე კრილის აღება გამართლებულია იმიტო, რომ ყუაფიციკრები საერთოდ თავდორი მოყვანილობისანი არიან.

ყუაფიციკრის განივეკრილის ფართობს (რომელსაც ცოტათ თუ ბევრად არაწესიერი მოყვანილობა შეიძლება ჰქონდეს), შემდეგ ფორმულით საზღვრავენ:

$$g = \frac{2}{3} at. \quad [62]$$

სადაც a ყუაფიციკრის სიგანეა, ხოლო t —მისი სისქე.

ჩამოკრილი და სწორკუთხი შპალების მოცულობა ისევე ისაზღვრება, როგორც ბლაგვი ან მახვილნაწიბურა ძელები (იხ. ზემოთ). ძელური შპალების მოცულობის გამოსაანგარიშებლად სარგებლობენ შუა (გუბერი) განივეკრილის ფორმულით. შპალების განივეკრილთა ფართობების განსაზღვრისთვის საკირო ხდება ამ ფართობის რამდენადმე დანაწილება, ამ ნაწილთა ფართობების ცალცალკე განსაზღვრა და შემდეგ მათი შეჯამება. უფრო მოსახერხებელი აღება შპალის განივეკრილში ტრაპეციის ჩახაზვა.

ტრაპეციისა და ორი სეგმენტის ფართობის ჯამი მოგვეცემს შპალის განივეკრილის ფართობს:

$$g = \frac{a+b}{2} t + \frac{2 \cdot 2 \cdot a_1 t_1}{3}, \quad [63]$$

სადაც: a —ზედა ქვესაგების სიგანეა,

b —ქვედა ქვესაგების სიგანე,

t —შპალის სისქე,

a_1 —სეგმენტის სიგანე,

t_1 —სეგმენტის სისქე.

დახერხილი ხე-ტყის მასალის გამოშეყვებას თან სდევს გარკვეული ოდენობის ნარჩენი და დანაკარგი. მათი ოდენობა დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე, რომელთაგან აღსანიშნავია: დახერხვის გონივრულად ჩატარება, დახერხვის წესი, მორის ზომები, მისი ხარისხი, გამოსამშეყვებელი პროდუქციის სახე, მექანიზმის სახე, მისი წესიერება და სხვა.

ა. პესოცკის (1949) მონაცემებით მორის მთელი მოცულობა (თუ მას 100%-ად მივიღებთ) შექდები სახის პროდუქციასა და ნარჩენებს იძლევა (პროცენტობით):

4 მეტრი და მეტი სიგრძის ფიცრები	. 50
1-დან 3.5 მეტრამდე სიგრძის ფიცრები	5
წერილი სორტიმენტი (ტარა მასალა, თამასა) .	6
ნახერხი	. 11
საშეშე ყუაფიცარი და ძელაკი .	. 20
საცხვირეთა ჩამონაჭერი .	2
შეშრობა და მერქნის მტვერი	6

რამდენადაც მსხვილია მორი იმდენად ნაკლებია ნარჩენი და დანაკარგი: თუ 14 სმ-იანი მორის ნარჩენი და დანაკარგი 46,9% იყო, 24 სმ-ანის—40,6%, 34 სმ-ანის—38,1%, 44-სმ-იანი მორის ნარჩენი და დანაკარგი მხოლოდ 36,1%-ს შეადგენდა.

§ 24. ნაკობი, ნათალი, ნარანდი, ნაფცქვენი და სხვა სახის ხე-ტყის მასალის ტაქსაცია

ნაკობ სორტიმენტებად ითვლება: ტყეჩი, კუნძურა, ფერსო, ურმის თვლის სოლი, სამარხილე კავი და მისთანანი.

ნათალ სორტიმენტს ეკუთვნის: ვანჩესი, სლიპერი და მისთანანი.

ნარანდ სორტიმენტად [ცნობილია: ნარანდი ფირფიცარი (ფანერა).

ნაფცქვენ სორტიმენტში აღსანიშნავია: დაწებებული ფირფიცარი (ფანერა).

სხვა პროდუქტებში მოსახსენებელია: ხის ნახშირი.

ნაკობი სორტიმენტი, დროთა განმავლობაში პირობითს სახელს ატარებს; რაც დრო გადის იმდენად მცირდება ნამდვილად ნაკობი სორტიმენტის სია, ვინაიდან ისინი ფაქტობრივ დახერხვით მზადდება. პობა უფრო შრომატევადი და მძიმე სამუშაოა ვიდრე ხერხვა. ამიტომ საფიქრებელია, რომ მოკლე ხანში ხერხი თითქმის მთლიანად შესცვლის საპობ იარაღს. სიმძიმის გარდა აქ აღსანიშნავია დიდი ნარჩენი და დანაკარგი, რომელიც პობას თან სდევს. საილუსტრაციოდ საკმარისია აღინიშნოს, რომ კუნძურის დამზადების დროს ნარჩენი და დანაკარგი 88%-ს აღწევს.

ტყეჩი სწორკუთხი მცირე ზომის ფიცარია, რომელიც, ძირითადად, ხის კასრების დამზადებას ხმარდება. დანიშნულების მიხედვით ტყეჩი სხვადასხვა სახეობისგან მზადდება, ასე მაგალითად:

მინერალური ზეთისა და შესქელებული საცხებისთვის იხმარება—ვერხვი, წიფელი, ცაცხვი, ოფი, ნაძვი; მეორესთვის დამატებით ვარგა ციმბირისა და ჩვეულებრივი ფიჭვი, ლარიქსი და სოკი;

მჭიდრებისთვის ხმარობენ—ყველა სახეობას, უპირატესობა მსუბუქმერქნიანებს ეძლევა;

ქლორიანი კირისთვის—წიწვოვანები და რბილმერქნიანი სახეობები;

წყლის მიღებისთვის—ჩვეულებრივი ფიჭვი, ლარიქსი, ციმბირის ფიჭვი (მეორე ხარისხის მიღებისთვის დამატებით—ნაძვი და სოკი);

თევზისთვის—ვერხვი, ცაცხვი, ოფი, ჩვეულებრივი და ციმბირის ფიჭვი, ნაძვი, სოკი, ლარიქსი;

ხიზილალისთვის—ციმბირის ფიჭვი, ცაცხვი, ლარიქსი;

ლორის ქონისთვის—ვერხვი, წიფელი;

ერბო-კარაქისთვის—წიფელი;

ღვინის, ლუდისა და სხვა მაგარი სასმელისთვის—მუხა.

კასრებისთვის ორგვარი ტყეჩი მზადდება: გვერდისა და ძირისა. ტყეჩის გამოსავალი ნედლეულისგან საკმაოდ მცირეა—40%-მდე; დანარჩენი—ნარჩენსა და დანაკარგში მიდის. ტყეჩი, დანიშნულების მიხედვით სხვადასხვა ზომისა მზადდება. მისი მოცულობა, წესიერი პარალელებიპედის მსგავსად, სიგრძის, სიგანისა და სისქის ერთმანეთზე გადამრავლებით ისაზღვრება. ჩვენს „ცნობარში“ მოცემულია ზოგიერთი ტიპის ტყეჩის მოცულობანი (იხ. „ცნობარი“, გვ. 59—60). დაწვრილებითი ცნობები ტყეჩის ნორმატივების შესახებ მოცემულია სტანდარტთა კრებულში მათი შესაბამისი „გოსტ“-ის მიხედვით.

კუნძურას, ფერსოს, სოლისა და სხვა ნაპობი სორტიმენტის მოცულობას, როგორც არა წესიერი მოყვანილობის (უფორმო) სხეულებს, ჩვეულებრივ, წონითი ხერხით საზღვრავენ. ამისთვის ნაკეთობის წონას მის მოცულობითს წონაზე ჰყოფენ და თუ წონა კილოგრამებში გვექნება მოცულობას კუბურ დეციმეტრებში მივიღებთ. ცალკე შემთხვევაში, მაგალითად, ღეროს მოცულობის გამოსაანგარიშებლად შესაძლებელია ისევ სტერეომეტრიას მივმართოთ, თუ ნაკეთობას ცოტად თუ ბევრად წესიერი მოყვანილობა ექნება. ამ შემთხვევაში მოცულობა განისაზღვრება მისი კვეთის ფართობისა და სიგრძის ნამრავლით. რაკი მისი განივჭრილი ტრაპეციას უფრო უახლოვდება იგი ტრაპეციის ფართობის ფორმულით უნდა განისაზღვროს.

ნათალი სორტიმენტის შესახებ უნდა აღინიშნოს შემდეგი:

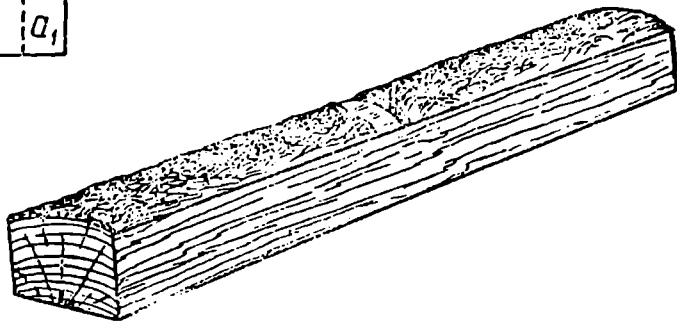
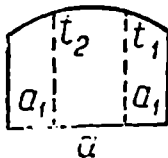
ვანჩესი სამნაწიბურა ძელია (იხ. ნახ. 30). მისი მოცულობის განსაზღვრა გუბერის ან სმალიანის ფორმულითა ჰხდება. პირველ

შემთხვევაში შუაწელის კვეთის ფართობი ისაზღვრება ფორმულით (იხ. გვ. 139).

$$\gamma = \alpha \frac{t_1 + t_2}{2}, \quad (64)$$

სადაც α —სორტიმენტის სიგანეა, ხოლო t_1 და t_2 მისი სისქე ფუძის ცენტრიდან α —სიგანის მეოთხედ მანძილებზე მარჯვნივ და მარცხნივ.

პლანსონი რვაწახნაგოვანი ძელია (იხ. ნახ. 31) მისი მოცულობაც გუბერისა და სმალიანის მარტივი ფორმულით შეიძლება განვ-



ნახ. 30. ვანჯესი და მისი განივიკრილი.

აზღვროთ, ხოლო მისი კვეთის ფართობი ისაზღვრება როგორც ბლაგვნაწიბურა ძელის ფართობი ფორმულით:

$$g = ab - l^2.$$

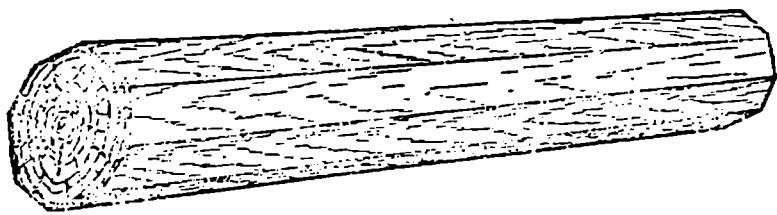
სლიპერი ოთხნაშურიანი ბლაგვნაწიბურა მოკლე (2,72 მ) ზომის სორტიმენტი. მისი მოცულობა ისაზღვრება როგორც ბლაგვნაწიბურა ძელისა.

ნარანდი სორტიმენტი—როგორც ნარანდი ფირფიცარი უძვირფასესი პროდუქციაა ხე-ტყის სხვა მასალათა შორის; მზადდება ძვირფასი მაგარმერქნიანი ფოთლოვანი სახეობებისგან (მუხა, თელა, იფანი, პანტა, მაგალო, ნეკერჩხალი, ქანდარი, კაკალი, წაბლი, წითელი ხე, ხეხავერდა, არყი, წითელი და მისთანანი) და

მეტად დიდი მოთხოვნილებით სარგებლობს საავეჯო წარმოებაში. ბოლო ხანებში დიდად გაიზარდა მისი გამოყენება საცხოვრებელი ოთახების მოსაპირკეთებლად. ეს საქმე მას უსაზღვრო პერსპექტივებს უხსნის.

ნანარდი ფირფიცარი აღირიცხება კვადრატული მეტრობით. იგი მზადდება სპეციალურ სარანდავ დაზგებზე.

ნაფცქვენი როგორც ფირფიცარი იხმარება დიქტის დასამზადებლად. ნაფცქვენი ფირფიცრის (შპონის) ფურცლების ერთი-



ნახ. 36. პლანსონი.

მეორეზე გარდიგარდმო დაწებებით ღებულობენ შედარებით თხელ-მაგრამ მაგარსა და გამძლე ფიცრებს.

დაწებებული ფანერა (დიქტი) ფართოდ იხმარება საავეჯო, ტარამისალის, ასანთის წარმოებაში, აკუმულატორის შპონებად და სხვა. დაწებებული ფანერის (დიქტის) ფურცლებს (ფირფიცარს) ამზადებენ არყისას, ვერხვისას, წითლისას, მურყნისას, ფიჭვისას და სხვა. აკუმულატორის შპონები მზადდება მურყნის, ვერხვისა და ციმბირის ფიჭვისგან, ხოლო საასანთედ იხმარება ვერხვი, ცაცხვი და მურყანი. დაწებებული ფანერა აღირიცხება კუბური ან კვადრატული მეტრობით. იგი მზადდება სპეციალურ დაზგაზე.

ხის ნახშირი დიდი რაოდენობით იხმარება მეტალურგიულ მრეწველობაში, სამჭედლო ბრძმედებში, გაზოგენერატორებში, საყოფაცხოვრებო საჭიროებისთვის და სხვ. ნახშირის გამოსავალი გამოსაწვავი მერქნის მოცულობის 50—60% შეადგენს.

ფიჭვის ნახშირის კუბური მეტრი ნაყარი 145 კილოგრამამდე იწონის, ხოლო ნაძვისა—130 კილოგრამამდე.

ნედლეულის ხარჯვის შესახებ სხვადასხვა სორტიმენტის დაზადებაზე წარმოდგენას მოგვეცემს შემდეგი მონაცემები:

ერთი მკვრივი კუბური მეტრის სორტიმენტის დასამზადებლად საჭიროა საშუალოდ:

ცხრილი 9

სორტიმენტის დასახელება	საჭიროა ნედლეუ- ლი კუბ. მეტრო- ბით	პროდუქციის გა- მოსავალი %/ც-ით
დახერხილი მასალა (ფიციარი, ძელი)	1,56	64,1
შალი ჩამოჭრილი	1,86	53,7
ძელური	1,69	59,2
დაწებებული ფანერა (დიქტი)	2,22	45,0
სოლი	2,08	48,1
ყავარი (ყველა სახისა)	2,00	50,0
ფეოსო	4,40	22,7
კაეი	3,30	30,0
ხელნა მარხილისა	1,30	77,0

ამ ცხრილში კარგად მოსჩანს, რომ დახერხილი სორტიმენტი მეტ გამოსავალს იძლევა სხვა წესით გამოიმუშაებულ (ნათალი, ნარანდი, ნაფუქვენი და სხვ.) სორტიმენტებთან შედარებით.

V თ ა ვ ი

ზრდარი ხის მოცულობის განსაზღვრის
საკითხები

§ 25. ზრდარი ხე-ტყის ტაქსაციის თავისებურებანი

როდესაც მოკრილი ხის ტაქსაციიდან ზრდარი ხის ტაქსაციაზე გადავდივართ და, მას ცალკე ნაწილად ვიხილავთ, გვებადება კითხვა, თუ რატომაა განხილული ეს საკითხები ცალ-ცალკე, რა არსებითი განსხვავებაა მათში, ხომ ორივე შემთხვევაში სატაქსაციო ობიექტი ერთია—ხე. ერთი შეხედვით, ეს საკითხი უბრალოდ დადებით პასუხს მოითხოვს. მართლაცდა მათ შორის თითქოს არავითარ პრინციპულ სხვაობას არ უნდა ჰქონდეს ადგილი. საქმე იმაშია, რომ მათ შორის განსხვავება არის და არსებითი ხასიათისა, მაგრამ არა შესასწავლ ობიექტებს შორის, არამედ მათი შესწავლის მეთოდებსა და ხერხებს შორის, რაც წარმოშობილია იმ პირობებით, რომელშიც გვიხდება მათი შესწავლა.

მოკრილი ხე მკვლევარის სრულ განკარგულებაში იმყოფება, ჩვენ შეგვიძლია მისი სიგრძე ნებისმიერი სიზუსტით ავზომოთ. ასევე შეგვიძლია მოვექცეთ მის ყოველ დიამეტრს. ჩვენ შეგვიძლია უფრო მეტიც—მისი აწონვა. მაშასადამე, ის მეთოდები, რომლებიც წინ განვიხილეთ: ქსილომეტრული, ჰიდროსტატიკული, წონითი (კუთრი წონის მოშველიებით) დაბოლოს, სტერეომეტრიული ფორმულები, ყველა ჩვენს განკარგულებაშია. ჩვენს განკარგულებაშია, აგრეთვე, მოცულობითი ცხრილები შუადიამეტრისა და წკრილი თავის მიხედვით.

რა შეგვიძლია ამ განვლილი მასალიდან გამოვიყენოთ ზეზემდგომი ხის მიმართ. ფიზიკური ხერხები თავისთავად იხსნება; იხსნება აგრეთვე მოცულობითი ცხრილები, ვინაიდან მდგომარე ხის წკრი-

ლი თავის დიამეტრი 0-ის ტოლია, ხოლო შუაწელის დიამეტრის აზომვა ერთობ მოუხერხებელი.

თუ იმ ფორმულებს გადავაგვლებთ თვალს, რომლითაც ჩვენ მოკრილი ხის ტაქსაციაში ვსარგებლობდით, საჭირო გახდება ამ ფორმულების განხილვა მთლიანი სხეულისთვის, სახელდობრ:

გუბერის ფორმულა ხისა თუ მორის მოცულობისთვის უცვლელი რჩება მთლიანი ხისთვისაც $V = \gamma H$ და იგი ძნელი გამოსაყენებელი იქნება შუაწელის განივკრილის მნიშვნელოვან სიმაღლეზე არსებობის გამო, მეტადრე მწიფე ხეებისთვის.

ს მ ა ლ ი ა ნ ი ს ფ ო რ მ უ ლ ა, რომელსაც ჩვენ მორის ტაქსაციისთვის ვიყენებდით და რომელშიც მორის მსხვილი თავისა და წვრილი თავის კვეთის ფართობები მონაწილეობენ $\left(V = \frac{G+g}{2} H \right)$, მთლიანი ხისთვის ასეთ გამოხატულებას მიიღებს:

$$V = \frac{GH}{2}, \quad [65]$$

ვინაიდან g —აქ 0-ს უდრის.

ჰ ო ს ფ ე ლ დ ი ს ფ ო რ მ უ ლ ი ს პ ი რ ვ ე ლ ი ვ ა რ ი ა ნ ტ ი, რომელშიც მონაწილეობენ მორის წვრილი თავის დიამეტრი და მორის იმ დიამეტრის გასამკვეცებელი ნამრავლი, რომელიც მსხვილი თავიდან მისი სიგრძის $1/3$ -ზე მდებარეობს $V = (g+3p) \frac{H}{4}$ მთლიანი ხისთვის, იმავე მიზეზით, ასეთ გამოხატულებას მოგვცემს:

$$V = \frac{3p_1 H}{4}. \quad [66]$$

ჰ ო ს ფ ე ლ დ ი ს ფ ო რ მ უ ლ ი ს მე ო რ ე ვ ა რ ი ა ნ ტ ი უ ც ვ ლ ე ლ ი დ ა რ ჩ ე ბ ა $\left(V = (G+3p_2) \frac{H}{4} \right)$.

ვინაიდან ნ ი უ ტ ო ნ - რ ი კ ე ს ფ ო რ მ უ ლ ა შ ი წ ვ რ ი ლ ი თ ა ვ ი ს დ ი ა მ ე ტ რ ი მ ო ნ ა წ ი ლ ე ო ბ ს $\left(V = (G+g+4\gamma) \frac{H}{6} \right)$, ამიტომ იგიც სახეცვლილი შეიქნება მთლიანი ხისთვის:

$$V = (G+4\gamma) \frac{H}{6}. \quad [67]$$

ასევე შეგვიძლია ვიმსჯელოთ დანარჩენ ზოგად ფორმულეებზე. მოყვანილი ძირითადი ფორმულების თვალის ერთი გადავლებით,

შეგვიძლია დავრწმუნდეთ, რომ ზრდადი ხის ტაქსაციისთვის სრულიად გამოუსადეგარია გუბერის, ჰოსფელდის ფორმულის მეორე ვარიანტი, ნიუტონ-რიკეს ფორმულები. რამდენადმე მოსახერხებელია ჰოსფელდის ფორმულის პირველი ვარიანტი და ყველაზე უკეთესია სმალიანის ფორმულა. გამოუსადეგარ ფორმულებში მოყოლილ ფორმულებს სჭირდებათ დიამეტრის შუაწელზე (გუბერი, ნიუტონი), ან უფრო მაღლა—ხის სიმაღლის $2/3$ -ზე აზომვა, რაც ყოველად მოუხერხებელია. ჰოსფელდის ფორმულის პირველი ვარიანტისთვის დიამეტრის აზომვა ხის სიმაღლის $1/3$ -ზე ხდება და ეს, ასე თუ ისე, მოსახერხებელია იმ ორთითებით, რომელსაც სპეციალური მომართულობა აქვთ (ქოკები), რითაც შესაძლებელი იქნება ასეთ სიმაღლეზე დიამეტრის აზომვა, ისიც თუ ხე ძლიერ მაღალი არ იქნა. რაც შეეხება სმალიანის ფორმულას, იგი თითქოს ზედგამოჭრილია მდგომარე ხე ტყის მოცულობის განსაზღვრისთვის—მას ჰყოფნის ხის ფუძის (ფესვის ყელის) კვეთის ფართობი და სიმაღლის ნახევარი.

თუ დანარჩენ ფორმულებს თვალს გადავავლებთ ნაკლებად გამოსაყენებელ დასკვნამდე მივალთ. შ ი ფ ე ლ დ ი ს, ე ტ ც ე ლ ი ს, ბ რ ა ე მ ა ნ ი ს, ს ი მ ო ნ ი ს, კ ო ზ ი ც ი ნ ი ს და სხვათა ფორმულები მეტნაკლებად უფრო მაღლა საჭიროებენ დიამეტრების აზომვას ($3/4$ -ზე, $4/5$ -ზე, $6/7$ -ზე, $5/6$ -ზე და სხვა).

უფრო უარესი მდგომარეობა გვექნება თუ განვიხილავთ არა მარტივს, არამედ ამავე სახის რთულ ფორმულებს. მათი გამოყენება შეუძლებლად უნდა ჩაითვალოს, ვინაიდან ყველა მათგანისთვის სექციებად მოცულობის განსაზღვრა გვაიძულებს თანდათან ძირიდან კენწერომდე აყოლებას.

ამრიგად, როგორც ვხედავთ, ვრჩებით სმალიანის ფორმულისა და ჰოსფელდის ფორმულის პირველი ვარიანტის ამარა.

ჰოსფელდის ფორმულის პირველ ვარიანტს მ. ო რ ლ ო ვ ი კ არ გ შეფასებას აძლევს და მას გუბერის ფორმულის გვერდით აყენებს, მაგრამ ხეზე $1/3$ სიმაღლის მონახვა და იქ დიამეტრის აზომვა არც ისე ადვილია და ამიტომ იყო, რომ ეს ხერხი პრაქტიკამ უარჰყო.

დღეს პრაქტიკაში ზრდადი ხის მოცულობის განსაზღვრისთვის არც სმალიანის ფორმულაა ხმარებაში, რასაც თავისი მიზეზები აქვს.

სმალიანის ფორმულა მთლიანი ხის მოცულობის განსაზღვრისთვის, როგორც ვიცით, მოითხოვს მდგომარე ხის ფუძის დიამეტრისა და ხის სიმაღლის ნახევრის ცოდნას. ხის ფუძე ძლიერ ადვი-

ლი მისადგომია და, როგორც ქვემოთ დავინახავთ, არც ხის სიმალ-
ლეა ძნელი გასაგები. მაგრამ საქმე იმაშია, რომ ეს ფორმულა, რომ-
ელიც მორისთვის საკმაოდ დამაკმაყოფილებელ პასუხს იძლევა,
მთლიანი ხისთვის მეტად უვარგისი აღმოჩნდა. ეს მოსაზრება ჩვენ
ზემოთ უკვე გვექონდა გამოთქმული; აქ უფრო დაწვრილებით შევ-
ჩერდებით ამ საკითხზე.

ზემოთ აღნიშნული გვექონდა, რომ მარტივი ფორმულები, რომ-
ლებშიც მსხვილი თავის დიამეტრი მონაწილეობს დიდ ცდომილე-
ბას გვაძლევენ ძირეულ მორებზე, ე. ი. ისეთ მორებზე, რომლებიც
ამოკრილია ხის ყველაზე ქვემო, ძირის ნაწილში. მსხვილი თავის
დიამეტრი სხვა მორებზე ასეთ გავლენას არ ახდენს, ვინაიდან ზე-
მო ნაწილში ასე თუ ისე ნორმალურ ატანწვრილებას ვხედავთ.
რაც შეეხება ძირეულ კოტრს, მისი მსხვილი თავის დიამეტრი,
აჩაწესიერი გამსხვილებისა და ზედ ნუერებისა და კორძების გან-
ვითარების გამო, უჩვეულო ატანწვრილებას ჰქმნის მორის ქვემო
ნაწილში, რაც საბოლოოდ მორის მოცულობას ძლიერ ადიდებს.

ამ გზით შედეგის მიუღწევლობამ საჭირო გახადა ახალი გზის
ძიება ზრდადი ხის მოცულობის განსაზღვრისა. ამ ახალ გზას სა-
ფუძვლად დაედო პ ა უ ლ ზ ე ნ ის მიერ გამოთქმული აზრი, რომე-
ლიც შემდეგ განსაკუთრებულ სწავლებად ჩამოყალიბდა.

სახის რიცხვი და ფორმის კოეფიციენტი

§ 26. სახის რიცხვის განსაზღვრა

პაულზენის მიერ, წარსული საუკუნის დასაწყისში, გამოთქმული იყო ორიგინალური მოსაზრება, რომელიც შემდეგში საფუძვლად დაედო ზრდადი ხე-ტყის მოცულობის განსაზღვრის მეთოდს. იგი აღნიშნავდა, რომ ხის ღეროს მოცულობის განსაზღვრისთვის საჭიროა მისი მოცულობის ცილინდრის მოცულობასთან შედარება, ამ შედარებით რაიმე ფაქტორის გამოყვანა, ამ ფაქტორით ხის მოყვანილობის დახასიათება და თვით ამ ხის მოცულობის გამოანგარიშება.

ტერმინი სახის რიცხვი, პაულზენს არ შემოუტანია. სახის რიცხვი პაულზენის ფაქტორს, შემდეგში, კიონიგმა დაარქვა.

პაულზენის მიერ წამოყენებული იდეა იმდენად აზრიანი აღმოჩნდა, რომ ამ საკითხით, ადრეც და ამჟამადაც, მრავალი მეტყევე მკვლევარი დაინტერესდა და თავისი წვლილი შეიტანა სახის რიცხვის სწავლებაში. განსაკუთრებით დიდი შრომა გასწია სატყეოს-საცდელმა სადგურებმა.

სახის რიცხვის (ფაქტორის) პაულზენისებური განმარტება ორ ამოცანას ისახავს მიზნად: ა) ხის მოყვანილობის დახასიათებას და ბ) მისი მოცულობის განსაზღვრას.

ხის ტანი მის რომელიმე ჟუძეზე აგებულ ცილინდრის ტანისგან ყოველთვის განსხვავდება, მაგრამ ეს განსხვავება მეტად ნაირგვარია სხვადასხვა ცალკეულ შემთხვევაში. ამ განსხვავების სწორად მონახვა ხის მოყვანილობის დახასიათებას მოგვცემს, ხოლო იმ მიზეზების გამოკვევა, რაც ამ განსხვავების ნაირგვარობას იწვევს, საშუალებას მოგვცემს სურვილისამებრ წავმართოთ ხის ფორმის ჩამოყალიბება.

სახის რიცხვით ხის ღეროს მოცულობის განსაზღვრა ემყარება შემდეგ მოსაზრებას: თუ სახის რიცხვი ხის მოცულობის შეფარდება ისეთი ცილინდრის მოცულობასთან, რომლის სიმაღლე ხის სი-

მალღის, ხოლო ფუძის ფართობი ხის რომელიმე სიმაღლის კვეთის ფართობის ტოლია, ე. ი. თუ:

$$F = \frac{V_b}{V_0}, \quad [68]$$

მაშინ მოცემული ხის მოცულობა განისაზღვრება ასე:

$$V_b = V_0 F, \quad [69]$$

სადაც V_b — ხის მოცულობაა, V_0 — ცილინდრის მოცულობა, ხოლო F — სახის რიცხვი. გამოვხატავეთ რა ცილინდრის მოცულობას GH -ით, მივიღებთ ზრდადი ხის მოცულობის განმსაზღვრელ პირველ ფორმულას:

$$V = GHF. \quad [69 a]$$

ამ ფორმულის მიხედვით შესაძლებელია ვიმსჯელოთ სახის რიცხვის საშუალო შემთხვევაზე. პირველი შემთხვევა გვექნება მაშინ, როცა ხის ღეროს სახის რიცხვს ვარკვევთ, მეორე — თუ საქმე ეხება მსხვილი მერქნის სახის რიცხვს და მესამე — როცა მთლიანი ხის სახის რიცხვს ვეხებით.

პირველ შემთხვევაში ამ ფორმულის V_b იქნება მხოლოდ ხის ღეროს, ე. ი. ხის იმ ნაწილის მოცულობა, რაც სიმაღლით მოცემული ხის მთლიან სიმაღლეს უდრის, ხოლო ტოტების მოცულობა გამორიცხულია; მეორე შემთხვევაში ფორმულის ეს ელემენტი უტოტოდ და უქენწეროდ ივარაუდება, ე. ი. ხის სიმაღლე ჩაითვლება იმ ადგილამდე, სადაც მისი დიამეტრი 7 სანტიმეტრია; ხოლო მესამე შემთხვევაში V_b — გულისხმობს მთლიანი ხის მოცულობას ტოტებისა და ქენწეროს მოცულობის ჩათვლით; ხის სიმაღლე აქაც მთლიანი იქნება.

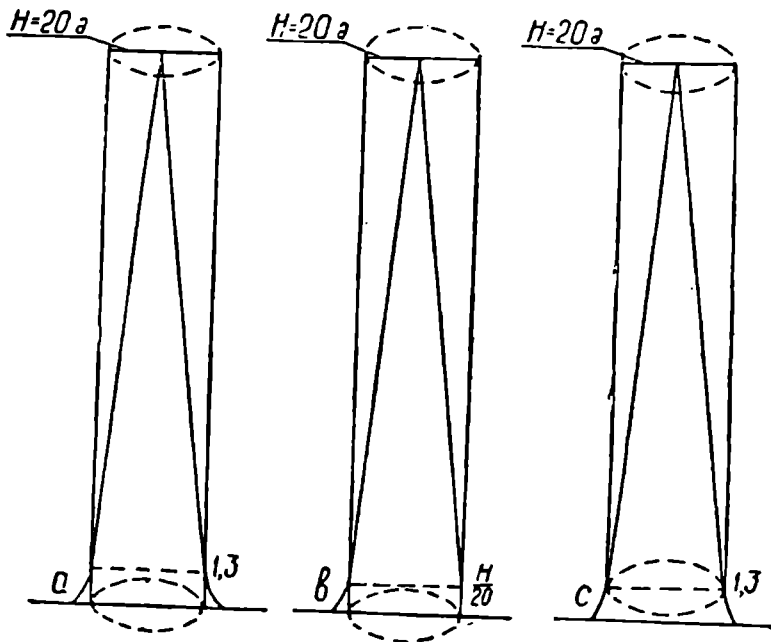
პრაქტიკული თვალსაზრისით გამოყენებით უნდა სარგებლობდეს პირველი სახის რიცხვი; მან ჯერ უნდა დაგვიხასიათოს ხის ღეროს მოყვანილობა, მერე უნდა გაგვისაზღვროს ხის მოცულობა. დანარჩენი სახის რიცხვები უფრო თეორიული ხასიათისაა და მათ პრაქტიკული გამოყენება არა აქვთ, ისევე, როგორც ცალკე ვარჯის სახის რიცხვს, რომელიც მთელი ხისა და ღეროს სახის რიცხვების სხვაობით მიიღება და აგრეთვე წერილი მერქნის სახის რიცხვს, რომელიც მთელი ხისა და მსხვილი მერქნის სახის რიცხვების სხვაობას წარმოადგენს.

ამ ფორმულის განხილვას სხვაგვარი საკითხების გამოწვევაც შეუძლია, სახელდობრ: თუ V_b — ხის მოცულობაა და გამოიანგარიშება რომელიმე ზოგადი ფორმულით, მაშინ ხის რომელ ადგილას

უნდა იქნეს აგებული ცილინდრი, რომლის მოცულობასაც შემდეგ ხის ნამდვილი მოცულობა უნდა შევეუფარდოთ?

მართლაც, ამ საკითხში სხვადასხვაობამ იჩინა თავი.

თავდაპირველად წამოყენებული მოსაზრების თანახმად, ცილინდრი უნდა აგებული ყოფილიყო მოცემული ხის მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობზე, მაშასადამე, ცილინდრს უნდა ჰქონოდა ისეთი ფუძე, როგორც მოცემულ ხეს თავის მკერდის სიმაღლეზე ექნებოდა (მკერდის სიმაღლე მთლიანად 1,3 მეტრის სიმაღლე მიწისპირიდან). მაგრამ, როგორც ქვემოთ დავინახავთ, საკითხი



ნახ. 32. სახის რიცხვების სქემა. ა) ძველი ბ) ნორმალური ც) აბსოლუტური

ამით არ ამოწურულა, —სხვებმა სხვაგვარი პირობა წამოაყენა და ამის გამო დღეისთვის რამდენიმე, ერთმანეთისგან განსხვავებული, სახის რიცხვი მოგვეპოვემა.

ყველაზე ადრე წამოყენებული სახის რიცხვი სატაქსაციო ლიტერატურაში ცნობილია (ნახ. 32 ა) ძველი სახის რიცხვის სახელით და იგი შემდეგნაირად განისაზღვრება:

ძველი სახის რიცხვი არის ხის ღეროს ნამდვილი მოცულობის

შეფარდება ისეთი ცილინდრის მოცულობასთან, რომლის სიმაღლე ხის სიმაღლის ტოლია, ხოლო ფუძედ მიღებულია ხის განივკვეთის ფართობი მკერდის სიმაღლეზე.

გამოვხატოთ ეს განმარტება რომელიმე წესიერი ბრუნვის სხეულის, მაგალითად, პარაბოლოიდის მიმართ, ე. ი. დავუშვათ, რომ მოცემული ხის ღეროს აქვს პარაბოლოიდის მოყვანილობა. დავუშვათ, რომ ამ პარაბოლოიდის (აგრეთვე ცილინდრის) სიმაღლე არის H , მისი ფუძის (მიწისპირის) დიამეტრი— D , ხოლო მკერდის სიმაღლის დიამეტრი D_1 .

ზემომოყვანილი განმარტების მიხედვით ამ პარაბოლოიდის სახის რიცხვი შემდეგნაირად გამოიხატება:

$$F = \frac{V_1}{V_0}, \quad [70]$$

ვინაიდან $V_1 = \frac{\pi D^2}{4} \frac{H}{2}$, ხოლო $V_0 = \frac{\pi D_1^2}{4} H$, ამიტომ:

$$F = \frac{\pi D^2}{4} \frac{H}{2} : \frac{\pi D_1^2}{4} H.$$

აქ საჭიროა გავიხსენოთ პარაბოლოიდის თვისება მისი დიამეტრებისა და სიმაღლეების ურთიერთდამოკიდებულების შესახებ, რომლის მიხედვით:

$$D^2 : D_1^2 = H : H - h, \text{ საიდანაც } D^2 = \frac{D_1^2 H}{H - h},$$

სადაც h —მკერდის სიმაღლეა (1,3 მ).

D^2 -ის მნიშვნელობის ზემო ფორმულაში ჩასმით მივიღებთ:

$$F = \frac{\pi D_1^2 H \cdot H}{4 \cdot 2(H - h)} : \frac{\pi D_1^2 H}{4} \text{ და}$$

ძველი სახის რიცხვი პარაბოლოიდისთვის საბოლოოდ ასე გამოიხატება:

$$F = \frac{1}{2} \frac{1}{1 - \frac{h}{H}}. \quad [71]$$

ასეთივე მსჯელობით შეგვიძლია იმ დასკვნამდე მივიდეთ, რომ თუ ხის ღეროს კონუსის მოყვანილობა ექნება, მაშინ მისი სახის რიცხვი ასეთ სახეს მიიღებს:

$$F = \frac{1}{3} \left(\frac{1}{1 - \frac{h}{H}} \right)^2, \quad [72]$$

ხოლო ნეილოიდის შემთხვევაში:

$$F = \frac{1}{4} \left(\frac{1}{1 - \frac{h}{H}} \right)^3 \quad [73]$$

და სახის რიცხვის ზოგადი გამოხატულება იქნება:

$$F = \frac{1}{r+1} \left(\frac{1}{1 - \frac{h}{H}} \right)^r \quad [74]$$

სახის რიცხვის ასეთი გამოხატულება გვიჩვენებს, რომ ძველი სახის რიცხვი ყველა წესიერი ბრუნვის სხეულის მიმართ ცვალებადი უნდა იყოს და ეს ცვალებადობა დაპირობებულია $-\frac{h}{H}$ — შეფარდებით. ამ ორ ელემენტში h , რომელიც 1,3 მეტრს უდრის, მუდმივი რიცხვია, H კი, როგორც ხის სიმაღლე, ცვალებადია. და მართლაც, დაკვირვებებმა უჩვენა (იხ. „ცნობარი“, ცხრილი 18 და 19), რომ ერთი და იმავე წესიერი ბრუნვის სხეულის (ამ შემთხვევაში პარაბოლოიდისებრი მოყვანილობის) დროს, ხის ღეროს სიმაღლის ცვლასთან ერთად ძველი სახის რიცხვიც იცვლება:

ხის ღეროს სიმაღლე 5 10 15 20 25 30 35 40

მისი სახის რიცხვი: 0,675 0,575 0,550 0,535 0,530 0,522 0,519 0,517

ცვალებადობასთან ერთად ეს მწკრივი გვიჩვენებს სახის რიცხვის კლებას სიმაღლის მატებასთან ერთად და, ამავე დროს იმასაც, რომ უფრო შესამჩნევ ცვალებადობას სახის რიცხვი უჩვენებს მცირე სიმაღლეების დროს (15—20 მეტრამდე), მას ზევით კი, ე. ი. მწიფე კორომებისთვის (და ეს ხაზგასასმელია ძველი სახის რიცხვის საბოლოო შეფასებისთვის), ეს ცვალებადობა ძლიერ უმნიშვნელოა და მხოლოდ შეასედელებში გამოიხატება.

ეს, პრაქტიკულად თითქმის უმნიშვნელო, ცვალებადობა ძველ სახის რიცხვს მაინც ნაკლად ჩაეთვალა და ამიტომ მომდევნო მკვლევართა ყურადღება ამ ნაკლის გამოსწორებისკენ იყო გამიზნული.

ამასთან დაკავშირებით სმალიანმა და შემდეგ პრესლერმა სახის რიცხვის განსაზღვრის ისეთი მოსაზრება წამოაყენეს, რომელიც შესაძლებლობას იძლეოდა H -ის ცვლასთან ერთად h -ის ცვლისთვისაც მიგველწია.

მათ სახის რიცხვის ცნება ახლებურად ჩამოაყალიბეს, სახელდობრ, მათი განმარტებით სახის რიცხვი არის ხის ლეროს ნამდვილი მოცულობის შეფარდება ისეთი ცილინდრის მოცულობასთან, რომელიც სიმაღლით ხის სიმაღლის ტოლია, ხოლო ფუძედ აღებულია კვეთის ის ფართობი, რომელიც ამ ხის $\frac{1}{20}$ სიმაღლეზე აღმოჩნდება მიწისპირიდან. ასეთ სახის რიცხვებს მათ ნორმალური სახის რიცხვი დაარქვეს (ნახ. 32-ბ).

ამ განმარტების მიხედვით ნორმალური სახის რიცხვის ზოგადი გამოხატულება ასეთი სახისა იქნება:

$$\dot{F} = \frac{1}{r+1} \left(\frac{1}{1-a} \right)^r. \quad [75]$$

ვიმენაურმა ამ ფორმულას ასეთი საბოლოო სახე მისცა და ნამდვილი სახის რიცხვი უწოდა.

$$F = \frac{1}{r+1} \left(\frac{20}{19} \right)^r = \frac{1,0526^r}{r+1}. \quad [76]$$

ამ ფორმულებში ძველი სახის რიცხვის ცვალებადი ელემენტი $\frac{h}{H}$

შეიცვალა მუდმივი რიცხვით a , როგორც სიმაღლის $1/20$.

დაკვირვებამ გვიჩვენა, რომ ყოველი სიმაღლის პარაბოლოიდის ნორმალური სახის რიცხვი მუდმივია და უდრის $0,526$ -ს. ანალოგიური მდგომარეობაა წესიერი ბრუნვის სხვა სხეულებისთვისაც.

მაგრამ, ეს ერთი თვალის გადავლებით თითქოს გამარტივებული საქმე, ფაქტობრივად არც იმდენად გამარტივებული აღმოჩნდა. ერთი მხრით, აქ საჭირო გახდა ყოველი ცალკეული ხისთვის მისი სიმაღლის $1/20$ -ის გამოანგარიშება, მისი მონახვა და იქ დიამეტრის აზომვა; მეორე მხრით, ხის ამა თუ იმ სიმაღლესთან დაკავშირებით სიმაღლის $1/20$ ზოგჯერ ძლიერ მალლა აღმოჩნდება ხოლმე (გაზომვის გაძნელება), ზოგჯერ დაბლა, ფესვის ყელის უწესრიგო გამსხვილებათა და უსწორმასწორობათა არეში, რამაც წესიერი დიამეტრის აზომვა შეუძლებელი გახადა; ხოლო, მესამე მხრით, მომდევნო გამოკვლევებმა დაადასტურა, რომ არც ნორმალური სახის რიცხვი ყოფილა მთლად უცვლელი და რომ ისინი უფრო მეტად იცვლებიან, ვიდრე ეს ადრე ეგონათ; ამასთან ერთად, ამ ცვალებადობის კანონზომიერების გამორკვევა ისევე ძნელი აღმოჩნდა, როგორც ძველი სახის რიცხვებისთვის. ამიტომ ეს სახის რიცხვიც დაიწუნა სატაქსაციო პრაქტიკამ.

სმალიანის სახის რიცხვის გადახალისება და ზოგიერთი ნაკლის მოცილება პრესლერმა სცადა. მან მიზანშეწონილად სცნო დიამეტრები აზომილიყო არა სიმაღლის $1/20$ -ზე, არამედ მკერდის სიმაღლეზე და ამისთვის სპეციალურად შედგენილი ცხრილის მიხედვით, მონახულიყო ამ ხის $1/20$ სიმაღლის დიამეტრი, მაგრამ ამ აუცილებელი ცხრილების შემოღებამ ერთი გართულება მეორეთი შეცვალა და ნორმალური სახის რიცხვები საყოველთაო ხმარებაში ვერ შევიდა.

ამის შემდეგ, 1873 წელს, შვეიცარიელმა მეტყვევებ რინიკერმა უფრო ორიგინალური აზრი წამოაყენა. მისი აზრით სახის რიცხვის განსაზღვრისთვის საჭირო იყო ხის ნამდვილი მოცულობის შეფარდება ისეთი იდეალური ცილინდრის მოცულობასთან, რომელიც უნდა აგებულყო ხის მკერდის სიმაღლეზე და როგორც ხის, ისე ცილინდრის სიმაღლედ უნდა ჩათვლილიყო ხის სიმაღლე მისი მკერდის სიმაღლის ზევით. ამ სახის რიცხვს მან აბსოლუტური სახის რიცხვი უწოდა (ნახ. 32-ე).

ამ განმარტების საფუძველზე შეგვიძლია დავწეროთ აბსოლუტური სახის რიცხვი პარაბოლოიდისთვის:

$$F = \frac{\pi D_i^2}{4} \frac{H}{2} : \frac{\pi D_i^2}{4} H = \frac{1}{2}, \quad [77]$$

კონუსისთვის აბსოლუტური სახის რიცხვი ასეთ სახეს მიიღებს:

$$F = \frac{\pi D_i^2}{4} \frac{H}{3} : \frac{\pi D_i^2}{4} H = \frac{1}{3}, \quad [78]$$

წილიდისთვის შესაბამისად გვექნება:

$$F = \frac{\pi D_i^2}{4} \frac{H}{4} : \frac{\pi D_i^2}{4} H = \frac{1}{4}. \quad [79]$$

ხოლო ბრუნვის ყველა იმ სხეულებისთვის, რომელიც ხასიათდება განტოლებით $y^2 = px$, აბსოლუტური სახის რიცხვი ასე დაიწერება:

$$F = \frac{1}{r+1}. \quad (80)$$

ეს ფორმულა სხვა ფორმულებთან შედარებით ერთობ გამარტივებულია; ამასთან ერთად, აქ სიმაღლეები არა ჩანს; მაშასადამე, ეს სახის რიცხვი აღარაა დამოკიდებული ხის სიმაღლეზე და არც

მათი ცვალებადობა ახდენს გავლენას მასზე. ისინი მუდმივნი არიან ხის ღეროს განსაზღვრული მოყვანილობისთვის.

მაგრამ, სამაგიეროდ ერთი მნიშვნელოვანი ნაკლი ამასაც აღმოაჩნდა. იგი უყურადღებოდ სტოვებს ღეროს ქვემო ნაწილს, რაც მკერდის სიმაღლის ქვემოდაა მოქცეული. ამით ღეროს მოყვანილობის დახასიათება მთლიანობას კარგავს და ამას გარდა მოცულობის გამოანგარიშებაში ამ ნაწილის მოცულობა აკლდება. საჭირო ხდება ამ ნაწილის ცალკე გამოანგარიშება და სახის რიცხვით ნაპოვნი მოცულობისთვის მიმატება. ყოველივე ეს საკმაოდ ართულებს მუშაობას.

ნორმალური სახის რიცხვების მსგავსად, რინიკერის ამ სახის რიცხვებსაც მისცეს მუშაობის ერთგვარი გამარტივება. ამჯერად უკვე შპაიდელმა წამოაყენა მოსაზრება, რომლის თანახმად მკერდის სიმაღლეზე აზომილი დიამეტრის მიხედვით, სპეციალურ ცხრილში უნდა მონახულიყო ამ ხის (და ცილინდრის) ნამდვილი ფუძის დიამეტრი ფესვის ყელთან და იმით გამოანგარიშებულიყო როგორც ხის ღეროს, ისე ცილინდრის მოცულობანი. ამით მან მთელი ხის ღერო შეიტანა სახის რიცხვის გაანგარიშებაში და მოსპო ძირითადი ნაკლი; მაგრამ, როგორც ჩანს, დამატებითმა სპეციალურმა ცხრილმა ამასაც შეუქმნა დაბრკოლება ფართო ხმარებაში გასვლისთვის.

მიუხედავად მთელი რიგი გაუმჯობესებისა სატაქსაციო პრაქტიკაში, ხმარებაში მაინც ძველი სახის რიცხვი დარჩა.

დღეისთვის ყველაზე ფართო მასალა ამ სახის რიცხვების ირგვლივაა შეგროვილი და დამუშავებული. ამიტომ დღეისთვის სწორედ მათი საშუალებით ვაწარმოებთ იმ სამუშაოს, რაც სახის რიცხვებთანაა დაკავშირებული: მდგომარე ხეების მოცულობათა განსაზღვრა, ხის მერქანსრულობის დახასიათება, მათი კავშირი ხის ღეროს სხვადასხვა დიამეტრთან.

სახის რიცხვის განხილვა გვიჩვენებს, რომ მისი განსაზღვრისთვის, რომელი სახის რიცხვთანაც არ უნდა გვქონდეს საქმე, როგორც ხის, ისე მასზე აგებული იდეალური ცილინდრის მოცულობათა გამოსაანგარიშებლად და ურთიერთშეფარდებისთვის საჭიროა საკმაოდ შრომატევადი აზომვებისა და გამოანგარიშების ჩატარება.

ვინაიდან ხის ღეროს მოცულობასა და ცილინდრის მოცულობაში დიამეტრები შედის, რომელნიც მნიშვნელოვან როლს თამაშობენ მოცულობათა განსაზღვრაში, უყურადღებო ექცეოდა იმ

საკითხს, თუ, ხომ არ განდებოდა შესაძლებელი თეორიულად დასაბუთებელიყო არა მოცულობების, არამედ დიამეტრების დაპირისპირებით იმავე ფაქტორის მიღება. თუ ეს ფაქტორი შესაძლებლად დაექმყოფილებინა მოთხოვნილებანი, რაც სახის რიცხვებისადმი იყო წარდგენილი, მაშინ სახის რიცხვების განსაზღვრა უშუალოდ დიამეტრებით მოხდებოდა და ამით ეს საქმე ძლიერ გამარტივდებოდა.

ამ საკითხზე მუშაობა წარსული საუკუნის 60-იან წლებში გაძლიერდა. მრავალი მოსაზრება იქნა გამოთქმული, მრავალი კვლევითი ხასიათის სამუშაო ჩატარდა მაშინ ამ წამოყენებულ მოსაზრებათა შესამოწმებლად. ანალიზმა უჩვენა, რომ უფრო საინტერესო ის მოსაზრება იყო, რომლის მიხედვით სახის რიცხვი უნდა განსაზღვრულიყო ხის შუაწელისა და მკერდის სიმაღლის დიამეტრებით.

ეს იმ შემთხვევაში მოხდებოდა თუ ძველი სახის რიცხვს განვსაზღვრავდით გუბერის ჰარტივი ფორმულით.

როგორც ვიცით, ძველი სახის რიცხვი ხის ღეროს მოცულობის იმ ცილინდრის მოცულობაზე გაყოფით ისაზღვრება, რომელიც ამ ხის მკერდის სიმაღლის დიამეტრზეა აგებული.

დავუშვათ, რომ ხის ღეროს მოცულობა უდრის:

$$V_b = \gamma H = \frac{\pi \delta^2}{4} H,$$

ხოლო მის მკერდის სიმაღლეზე აგებული იდეალური ცილინდრის მოცულობა უდრის:

$$V_0 = GH = \frac{\pi D_i^3}{4} H.$$

ამ ფორმულებში δ —ხის შუაწელის დიამეტრია, D_i —მისი მკერდის სიმაღლის დიამეტრი, H —ორივე შემთხვევაში ხის სიმაღლე.

ამ ორი მოცულობის საფუძველზე შეგვიძლია დავწეროთ, რომ:

$$F = \frac{\pi \delta^2}{4} H : \frac{\pi D_i^3}{4} H,$$

საიდანაც:

$$F = \frac{\delta^2}{D_i^3}. \quad [81]$$

ამ ფორმულით ჩვენ შეგვიძლია როგორც ძველი, ისე ნორმალური და აბსოლუტური სახის რიცხვების განსაზღვრა.

ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ამ ხერხით სახის რიცხვების გაანგარიშება სრულიად დასაბუთებულია თეორიულად, რომ მას საკმაოდ და თავისებური მნიშვნელობა აქვს სატაქსაციო პრაქტიკაში და რომ სახის რიცხვების ამ ხერხით შესრულება არაავითარ სიძნელეს ან სირთულეს არ წარმოადგენს.

როგორც ვიცით, ნორმალური სახის რიცხვის დასადგენად კვეთის ფართობებს ლებულობენ ხის ღეროს მოცულობის გამოსაანგარიშებლად იმავე შუაწელზე, ხოლო იდეალური ცილინდრის მოცულობის გამოსაანგარიშებლად ხის სიმაღლის $1/20$ -ზე. აბსოლუტური სახის რიცხვის დასადგენად კი კვეთის ფართობს ლებულობენ ხის ღეროსთვის შუაწელზე* და იდეალური ცილინდრის მოცულობის დასადგენად—მკერდის სიმაღლეზე.

მართალია, სახის რიცხვები ჩვენ უმთავრესად მწიფე ხეებისთვის გვაინტერესებს,—ახალგაზრდა ხის მოცულობა უმისოდაც ადვილი დასადგენია, მაგრამ თეორიული ანალიზის დროს ასეთი საკითხი შეიძლება წარმოიშვას: რამდენად მეტ-ნაკლებია ეს სამო სახის რიცხვი ერთმანეთზე, როგორი ურთიერთკავშირია მათ შორის და როგორ იცვლება ისინი ცალკეულ ფაქტორთან დაკავშირებით.

როგორც ვიცით, სახის რიცხვები, ჩვეულებრივ, 0,5-ს უახლოვდება და მის ქვევით და ზევით იცვლება, მაგრამ ყოველ მათგანს თავისი ბუნება აქვს. ასე, მაგალითად, ძველი სახის რიცხვი ხის სიმაღლის კლებასთან ერთად თანდათან მოიმატებს და მხოლოდ ერთ შემთხვევაში ედრება 1-ს; ეს მაშინ, როცა ხის ღეროს სიმაღლე 2,6 მეტრი იქნება. ამ შემთხვევაში ხის შუაწელის დიამეტრი (d) და მკერდის სიმაღლის დიამეტრი (D_c), რომელზეც ცილინდრი უნდა აიგოს, ტოლნი იქნებიან. ხის სიმაღლის ამ ზომიდან კლებასთან ერთად სახის რიცხვი გაიზრდება და 1-ზე მეტი, ხოლო სიმაღლის მატებასთან ერთად 1-ზე ნაკლები იქნება.

ნორმალური სახის რიცხვი არასდროს არ ედრება 1-ს. იგი დაემთხვევა ძველ სახის რიცხვს, მაშინ, როცა ხის სიმაღლე იქნება 26 მეტრი და ცილინდრი აიგება ამ სიმაღლის $1/20$ -ზე, ე. ი. 1,3 მეტრზე, როგორც ძველი სახის რიცხვის დროს. თუ ნორმალური სახის რიცხვის გაანგარიშების დროს ხის სიმაღლე 26 მეტრზე ნაკლები იქნება, მაშინ იგი ძველი სახის რიცხვზე ნაკლებია და პირიქით, თუ სიმაღლე 26 მეტრიდან მატებას დაიწყებს, მაშინ, ნორმალური სახის რიცხვი თანდათან იმატებს ძველ სახის რიცხვზე.

* შუაწელი ინგარიშება სატაქსაციო დიამეტრის ზევით, ასე: $(H-1,3) : 2$.

აბსოლუტური სახის რიცხვიც არასდროს არ უდრის 1-ს. ამევე დროს აბსოლუტური სახის რიცხვი ყოველთვის ნაკლები იქნება ძველ სახის რიცხვზე. სიმაღლის გადიდებახთან ერთად აბსოლუტური სახის რიცხვიც, ისევე როგორც ძველი სახის რიცხვი; კლებას იწყებს, მაგრამ ნაკლები ინტენსივობით.

ეს უკანასკნელი ფორმულა სახის რიცხვის აქამდე განხილულ ყველა ფორმულაზე უფრო მარტივი, სწრაფად შესასრულებელი და ადვილად მოსახმარია. ამ მხრივ, შეიძლება ითქვას, მას ბადალი არც მოეპოვება. იგი სულ ორი ანაზომით და ამ ანაზომთა ურთიერთდაპირისპირებით სწრაფად იძლევა ხის ღეროს მოყვანილობის დახასიათებას; იგი შესაძლებლობას იძლევა ხის მოცულობის ასევე სწრაფად და მარტივად განსაზღვრისას; მას ფართო ასპარეზი შეუძლია მოიპოვოს სატყეო-სატაქსაციო პრაქტიკაში.

მაგრამ თუ იგი დღემდე ასეთი ფართო გამოყენებით ვერ სარგებლობს, ამას თავისი მიზეზები მოეპოვება. მთავარი ამ მიზეზთაგანი ის არის, რომ ამ ფორმულით განსაზღვრული სახის რიცხვის სიზუსტე მთლიანად დამოკიდებულია იმაზე, თუ გუბერის მარტივი ფორმულა, რომლითაც ხის ნამდვილი მოცულობა უნდა იქნეს განსაზღვრული, რამდენად ზუსტ პასუხს მოგვცეპს. ცნობილია, რომ სხვადასხვა სახეობის და სხვადასხვა ზომის ხეებზე მისი ცდომილება საკმაო ფარგლებში (5—10%) ირხევა. ამას ემატება ის გარემოებაც, რომ კვლევითი მუშაობის დროს ხის მოცულობებს მაინც რომელიმე რთული ფორმულით საზღვრავენ და რალა საჭირო იქნება ნაკლებად ზუსტ ფორმულაზე დაყრდნობა.

ამის გამო, ეს შესანიშნავი ფორმულა, სამწუხაროდ, ფართო გამოყენების გარეშე აღმოჩნდა. მისი გამოყენება შესაძლებელია ნაკლები სიზუსტით მუშაობის დროს, საერთოდ თვალზომური ტაქსაციის შემთხვევებში, სახელდახელო, უხეში დაპირისპირების დროს, და სხვა.

ამ საკითხის ირგვლივ კუნცემაც იმუშავა. იგი შემდეგი დებულებიდან გამოდიოდა: თუ ხის ღეროს დამახასიათებელი მრუდის განტოლება გამოიხატება ასე: $y^2 = px^r$, მაშინ ძველი სახის რიცხვი უნდა უდრიდეს:

$$F = \frac{\delta^2}{D_t^2} = \frac{1}{r+1} \left(\frac{1}{1 - \frac{h}{H}} \right)^r,$$

$$\text{აქედან } \frac{\delta}{D_t} = \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{1 - \frac{h}{H}} \right)^{\frac{r}{2}}.$$

ეს ფორმულა გვიჩვენებს, რომ სხვაობა F -სა და $\frac{\delta}{D_t}$ — შორის და-
მოკიდებულია მხოლოდ r -სა და H -ზე, ანუ მრუდის გვარსა და
სიმაღლეზე. ამ დამოკიდებულების გამოკვლევამ კუნცე შემდეგ დას-
კვნამდე მიიყვანა:

$$\text{ნაძვისთვის } F = \frac{\delta}{D_t} - 0,22772 + \frac{0,36275}{H},$$

$$\text{ფიჭვისათვის } F = \frac{\delta}{D_t} - 0,22619 + \frac{0,60497}{H}.$$

18 მეტრზე მაღალი, ე. ი. მომწიფარი და მწიფე კორომებისთვის
კუნცეს მიზანშეწონილად მიაჩნდა ამ ფორმულის უფრო მეტად გა-
მარტივება ციფრობრივი ნაწილის ნაცვლად ერთი და იმავე სახეო-
ბისთვის, მუდმივი სიდიდის შეტანით:

$$F = \frac{\delta}{D_t} - C, \quad [82]$$

სადაც C — ფიჭვისთვის უდრის 0,20-ს, ნაძვისთვის — 0,21, ხოლო
წიფლისთვის — 0,225-ს, გრიუნმა შეამოწმა კუნცეს. ეს უკანასკნელი
ფორმულა და იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ მართალია, C -სიდი-
დის შეტანით საკმაოდ გაამარტივა წინა ფორმულები, მაგრამ,
მეორე მხრივ, მისი მუდმივობა აუარესებს ამ ფორმულის სიზუსტეს,
ვინაიდან მას საკმაოდ დიდი გადახრები ახასიათებს.

მიუხედავად ამ ნაკლოვანებებისა კუნცეს ფორმულას თავისი
მნიშვნელობა არ ეკარგება. საერთოდ, იგი სატაქსაციო თეორიას
დაშორებული ელემენტების ურთიერთკავშირს უჩვენებს, ხოლო სა-
ტაქსაციო პრაქტიკას ღეროს სახის რიცხვების მარტივად და
სწრაფად განსაზღვრის ხერხებს აძლევს.

ძველი სახის რიცხვის განმსაზღვრელი ფორმულა შემუშავებუ-
ლი აქვს პ. კოზიციენსაც. მისი ფორმულით სახის რიცხვი ასე ისა-
ზღვრება:

$$F = \frac{2}{3} \frac{D_0}{D_t^2} \cdot \frac{S_n}{n}, \quad [83]$$

სადაც, $\frac{S_n}{n}$ — ღეროს საშუალო დიამეტრია ნაპოვნი ჩებიშევის ცნო-
ბილი წესით (იხ. ფორ. [29]).

§ 27. ფორმის კოეფიციენტის განსაზღვრა

ხის ღეროს მოყვანილობა სახის რიცხვს გარდა შეიძლება დახასიათდეს სხვადასხვა სიმაღლეზე აღებულ დიამეტრთა ურთიერთ-შეფარდებით. ეს მოსაზრება წამოყენებულ იქნა შიფელის მიერ. მან ძირითადად შესადაარებელ დიამეტრად მიიჩნია მკერდის სიმაღლის დიამეტრი და მას ადარებდა ყველა სხვა დიამეტრს აღებულს ხის ნებისმიერ სიმაღლეზე.

უფრო ხშირად, სატაქსაციო დიამეტრთან შედარება ხდება ოთხი დიამეტრის: ფესვის ყელისა, რომელიც აღინიშნება d_0 -ით, ხის სიმაღლის $1/4$ -ისა, რომელიც აღინიშნება d_1 -ით, ხის შუაწელისა, რომელიც აღინიშნება d_2 -ით და ხის $3/4$ სიმაღლის დიამეტრისა, რომელიც აღინიშნება d_3 -ით.

ამ დიამეტრების შეფარდება მკერდის სიმაღლის (d_t) დიამეტრთან გვაძლევს გარკვეულ სიდიდეებს, რომელიც შესაბამისად q_0 -ით, q_1 -ით q_2 -ით და q_3 -ით აღინიშნება (ნახ. 33).

$$d_0 : d_t = q_0; \quad d_1/4 : d_t = q_1; \quad d_2/2 : d_t = q_2; \quad d_3/4 : d_t = q_3 \quad \text{და}$$

$$q_n = d_n : d_t.$$

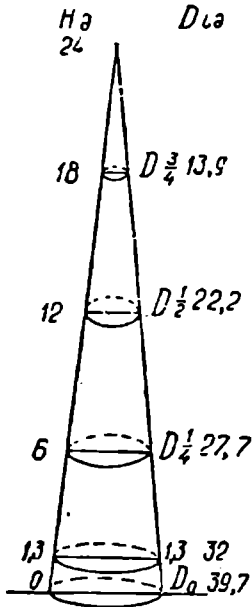
[84]

q_0, q_1, q_2, q_3 , ან სხვა რომელიმე q —ფორმის კოეფიციენტებად იწოდება. რა თქმა უნდა, რამდენადაც მეტი თანმიმდევრული დიამეტრი იქნება შედარებული სატაქსაციო დიამეტრთან, იმდენად უკეთესად დახასიათდება ხის ღეროს ფორმა, მაგრამ დიამეტრების მომატებას გაანგარიშების გართულება მოსდევს და ამიტომ სატაქსაციო პრაქტიკა ზემოჩამოთვლილ ოთხ ფორმის კოეფიციენტზე შეჩერდა.

ხის ღეროს მოყვანილობა ისეთივე მნიშვნელოვანი სატაქსაციო ელემენტია, როგორც მისი სიმაღლე და დიამეტრი. ამ ორ უკანასკნელთან ერთად იგიც აპირობებს ხის ღეროს მოცულობასა და ხარისხს. ხის ღეროს ჩამოყალიბებაზე მრავალი ფაქტორი მოქმედობს და ისინი ნაირგვარობას იწვევენ ღეროს ფორმის ჩამოყალიბების დროს. ამ ნაირგვარობის შესწავლა და მის საფუძველზე წარმოდგენის შექმნა ცალკეული ხეების რომელიმე საშუალო ფორმაზე დიდი მასალის შესწავლის საფუძველზე შეიძლებოდა.

ამ საკითხებზე ბევრი იმუშავებს როგორც ჩვენში, ისე საზღვარგარეთაც. უცხოურ ნაშრომებში თავისი მრავალმხრივი და საფუძვლიანი დამუშავებით შიფელის ნაშრომები გამოირჩევა. ჩვენში ამ საკითხზე მუშაობდნენ კოზიციანი, ტრეტიაკოვი, მოისენენკო, ტიურინი და განსაკუთრებით ვ. კ. ზახაროვი.

ერთ ხანს, შიფელის მსგავსად, ღეროს მოყვანილობას ვ. ზახაროვიც (1952) ოთხი ძირითადი დიამეტრის საშუალებით აღგენდა. შემდეგში მან სცადა ხის ღეროს ფორმის უკეთესი დახასიათებისთვის სხვა დიამეტრის გამოყენება. მან ამ დიამეტრების გარდა მათი შუა დიამეტრებიც მოიშველია, სახელდობრ $q_{1/8}$, $q_{3/8}$, $q_{5/8}$; ეს მას ხის ატანწვრილების უკეთესი დახასიათებისთვის დასჭირდა, მაგრამ ამ საკითხის შესწავლის შემდეგ იგი მივიდა იმ დასკვნამდე, რომ ამ დამატებითი წერტილების მოშველიება არც თუ იმდენად საჭიროა და ექვსი ძირითადი წერტილი საკმაოდ კარგად ახასიათებს ატანწვრილებას.



ნახ. 33. ფორმის კოეფიციენტის სქემა.

ღობიის, მაგრამ ზედმიწევ სიმაღლეზე—ხის ღეროს მთელი სიმაღლის 0,1-ზე ხის ღეროს ფუძიდან. ამ აღვილას უკვე წყდება ფესვის ყელის მინაზარდების გავლენა ხის ღეროს ფორმაზე და იგი ამით ობიექტურ გამომხატულებას პოულობს.

ფორმის კოეფიციენტი, როგორც ამას შემდეგში დავინახავთ, დიდი სამსახური გაუწია სატყეო ტაქსაციას და საერთოდ სატყეო მეურნეობასა და მრეწველობას თვით სახის რიცხვების უკეთ დახვეწაში. მათთან მკიდრო ურთიერთობის დამყარებაში და, რაც მთავარია, ხის ღეროს ატანწვრილების საკითხის შესწავლაში. არანაკლები სამსახური გაუწია მან მასობრივი ცხრილების შედგენას.

შიფელის დაკვირვებებმა ავსტრიაში გამოარკვია, რომ ფიჭვისა და ლარიქსის ღეროს ფორმის კოეფიციენტი (q_8) ირხევა 0,50—

—0,80-ს შუა, ნაძვისა და სოკის ღეროებისა კი —0,55—0,85-ს შუა.

ტიურინის გამოკვლევებმა საბჭოთა კავშირში დაადასტურა, რომ არყისა და ფიქვის ფორმის კოეფიციენტი (q_2) ირხევა 0,50—0,85 ს შუა. ეს დებულება შეიძლება განვაზოგადოდ და ვთქვათ, რომ ფორმის კოეფიციენტი (q_2) სხვადასხვა სახეობისთვის იცვლება 0,50-დან 0,85-მდე. საერთო ნიმუშად შეიძლება მოვიყვანოთ ა. ტიურინის მიერ შედგენილი მწკრივი არყისთვის. ამ მწკრივში მოცემულია ხეების განაწილება ტყეში პროცენტებად ფორმის კოეფიციენტის საფეხურების მიხედვით:

ფორმის კოეფიციენტი q_2 : 0,48—0,51—0,54—0,57—0,60—0,63—0,66—0,69—
—0,72—0,75—0,78—0,81—0,84

ხეების განაწილება %/ა-ად: 0,2—1,1—1,6—6,4—8,9—15,9—20,3—22,2—
15,3—5,7—1,9—0,4—0,1.

ეს მწკრივი გვიჩვენებს, რომ დაბალ ფორმის კოეფიციენტებზე (0,48—0,57) მოდის კორომის ხეთა მხოლოდ 9,3%, მაღალ ფორმის კოეფიციენტებზე (0,75—0,84)—ხეთა 8,1%, ხოლო საშუალო ფორმის კოეფიციენტებზე (0,60—0,72)—82,6%. საფიქრებელია, რომ დაბალი ფორმის კოეფიციენტიანი ხეები იმ თავითვე იზრდებოდნენ მეჩხერ გარემოში (ტყის ან ველობის პირებში, გამეჩხრებულ ჯგუფებში და სხვა); ხოლო მაღალი ფორმის კოეფიციენტიანი ხეები, პირიქით, იმ თავითვე მოხვედრილი იყვნენ ღიჯრილ ჯგუფებში. აქედან აშკარაა, რომ თავიდანვე რამდენადაც მაღალი სისხირის გარემოში აღიზრდება ხე, იმდენად მაღალი ექნება ფორმის კოეფიციენტი და პირიქით.

იმავე ავტორის მასალებმა ვერხვის შესახებ ისეთივე პროცენტული განაწილება მოგვცა ფორმის კოეფიციენტის (q_2) საფეხურებად, როგორც ეს ზევით არყის შესახებ იყო აღნიშნული.

ეს კანონზომიერება ხეების პროცენტებად განაწილებისა დადასტურდა შემდეგში მუხაზე (ფოკინი, 1934), რცხილაზე (ბერნშტაინი, 1935) და ცაცხვზე (რიეკოვა, 1935).

ზაზგასასმელია ის გარემოება, რაც პირველად ზახაროვმა აღნიშნა, სახელდობრ, რომ კანონზომიერება კოეფიციენტის ხეების საფეხურებად პროცენტული განაწილებისა, ერთნაირად დადასტურდა როგორც ცალკეულ კორომებში, ისე ხეების მასობრივად აზომვის დროს. ვ. ზახაროვმა დაადასტურა, აგრეთვე, რომ q_2 -ის ცვალებადობა კორომის ცალკეულ საფეხურებში ისეთივეა, როგორც q_2 -ის ცვალებადობა თვით კორომში.

ფორმის კოეფიციენტის (q_2) საფეხურებად განაწილების მწკრი-

ვები შეესაბამება თეორიულ მწკრივებს. ამ მწკრივების ვარიაციის კოეფიციენტი საშუალოდ $\pm 8\%$ -ის ფარგლებს შორის ირხვევა.

ყურადღების ღირსია ის მოვლენაც, რომ ვინაიდან ხის დიამეტრისა და სიმაღლის შრთიერთკავშირი კორელაციის მეტად მაღალი კოეფიციენტით— 95% და მეტი—ხასიათდება, უნდა ვიფიქროთ, რომ ფორმის კოეფიციენტის დამოკიდებულება ხის ღეროს დიამეტრზე ამავე დროს სიმაღლესთან ფორმის კოეფიციენტის კავშირსაც ასახავს.

ამ მოსაზრების დასადასტურებლად საკმარისი იქნება ორი მაგალითის მოყვანა.

დ. ტოვსტოლესის მონაცემები ფორმის კოეფიციენტის დამოკიდებულების შესახებ ხის დიამეტრებთან:

ღეროს დიამეტრი სმ:	8	16	24	32	40	48	56
	64	72	80				
ფორმის კოეფიციენტი:	0,684	0,665	0,653	0,646	0,642	0,639	0,637
	0,635	0,633	0,630				

და ვ. ზახაროვის მონაცემები ფორმის კოეფიციენტის საშუალო სიდიდეების კავშირის შესახებ სიმაღლეებთან (ნაძვისთვის):

ღეროს სიმაღლე მ-ით:	6	9	12	15	18	21	24	27	30
ფორმის კოეფიციენტი:	0,730	0,726	0,719	0,705	0,698	0,684	0,668	0,661	0,625

ამ მწკრივებში ჩანს, რომ ა) დიამეტრის გადიდებასთან ერთად ფორმის კოეფიციენტი, მართალია უმნიშვნელოდ, მაგრამ მაინც, როგორც წესი, მცირდება. ბ) ყველაზე შესამჩნევი ცვლილება ფორმის კონფიციენტს სიმსხოს დაბალ საფეხურებში ემჩნევა; დიამეტრის ზრდასთან ერთად განსხვავება ფორმის კოეფიციენტებს შორის თანდათან მცირდება და თითქმის ქრება; გ) სიმაღლის მომატებასთან ერთად ფორმის კოეფიციენტი მცირდება; ეს გარემოება მეორდება სხვა ჯიშებშიც.

§ 28. სახის რიცხვისა და ფორმის კოეფიციენტის ცვალებადობის კანონზომიერება და მათი ურთიმართკავშირი

ნაძვის ხის საფუძვლიანი გამოკვლევით შიფელი იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ ფორმის კოეფიციენტები (q_1, q_2, q_3) ხის ღეროს ცნობილი სიმაღლისთვის მუდმივსა და განსაზღვრულ შეფარდებაში იმყოფება ერთმანეთთან. ეს გარემოება საშუალებას იძლევა, ერთი როშელიმე მათგანის მეშვეობით, განვსაზღვროთ ორი დანარჩენი. როგორც წესი, ნაძვის ღეროს დასახასიათებლად (და უნდა ვიფიქროთ, სხვა ჯიშის ღეროების დასახასიათებლადაც) უფრო სასურველია q_1 და q_2 .

ვისარგებლებთ რა ფორმის კოეფიციენტებით, შეგვიძლია მოვწინააღმდეგოთ მათი კავშირი სახის რიცხვებთან. ეს დამოკიდებულება მონახულ იქნა შიფელის მიერ ნაძვის ხეზე მაგრამ, როგორც შემდეგში აღმოჩნდა, (მ. ტაჩენკო) ეს დამოკიდებულება თავისუფლად შეიძლება გავრცელდეს სხვა სახეობის ხეზე, ფოთლოვანების ჩათვლით.

შიფელი (63) ასეთი მსჯელობით გაჰყვა ამ დამოკიდებულების რკვევას: დაუშვათ, ხის ღეროს სიმაღლე h -ია, ხოლო მისი კვეთის ფართობი ფუძესთან— g_0 , სიმაღლის $1/4$ -ზე g_1 , შუაწელზე g_2 და სიმაღლის $3/4$ -ზე g_3 . ამ ღეროს მოცულობა ჩამოთვლილ მოცულობათა საფუძველზე შემდეგნაირად შეიძლება დაეწეროს:

$$V_1 = \frac{h}{4} \left(\frac{g_0 + g_{1/4}}{2} + \frac{g_{1/4} + g_{1/2}}{2} + \frac{g_{1/2} + g_{3/4}}{2} \right).$$

როგორც ვხედავთ, ეს სმალიანის რამდენადმე გართულებული ფორმულაა და ხის ღეროს მოცულობას უკენწეროდ იძლევა. თუ სურვილია გვექნება ხის ღეროს მთლიანი მოცულობის განსაზღვრისა, მაშინ კენწეროს მოცულობას ცალკე განვსაზღვრავთ:

$$V_2 = g_{1/4} \frac{h}{4} \cdot a,$$

სადაც $g_{1/4}$ —კენწეროს ფუძეა, $\frac{h}{4}$ —სექციის სიმაღლე, ხოლო a —კენწეროს სახის რიცხვი. V_1 -ისა და V_2 -ის შეჯამებით მივიღებთ მთელი ხის ღეროს მოცულობას

$$V = \frac{h}{4} \left(\frac{1}{2} g_0 + g_{1/4} + g_{1/2} + \frac{1}{2} g_{3/4} + g_{1/4} \cdot a \right).$$

ჩვენთვის ცნობილია, რომ $\frac{d_0}{d_1} = q_0$ -ს, აქედან:

$d_0 = q_0 d_1$ ანუ $\frac{\pi}{4} d_0^2 = \frac{\pi}{4} d_1^2 q_0^2$, რაც შეგვიძლია დაეწეროს ასე:

$$g_0 = g_1 q_0^2;$$

ანალოგიურად შეგვიძლია განვსაზღვროთ დანარჩენი კვეთის ფართობები რაც მოგვცემს შემდეგს:

$$g_{1/4} = q_1^2 g_1$$

$$g_{1/2} = q_2^2 g_1$$

$$g_{3/4} = q_3^2 g_1$$

თუ მიღებულ შედეგებს ჩავსვამთ ზემო ფორმულაში, მივიღებთ:

$$V = hg_t \frac{\frac{1}{2}q_0^2 + q_1^2 + q_2^2 + q_3^2 \left(\frac{1}{2} + a\right)}{4}.$$

ჩვენ უკვე ვიცით, რომ:

$$V = gthf, \text{ ამიტომ}$$

$$f = \frac{\frac{1}{2}q_0^2 + q_1^2 + q_2^2 + q_3^2 \left(\frac{1}{2} + a\right)}{4}$$

მივიღებთ რა, რომ:

$$a = 2q_3 - \frac{1}{2},$$

საბოლოოდ ასეთი გამოხატულება გვექნება:

$$f = \frac{\frac{1}{2}q_0^2 + q_1^2 + q_2^2 + 2q_3^2}{4}, \quad [85]$$

მაშასადამე, სახის რიცხვსა და კოეფიციენტს შორის გარკვეული ურთიერთდამოკიდებულება არსებობს. ამ ფორმულით სახის რიცხვის განსაზღვრისთვის შეფელმა გამოიყენა ოთხივე ფორმის კოეფიციენტი (q_0, q_1, q_2, q_3).

მაგრამ მას, სახის რიცხვისა და ფორმის კოეფიციენტის ურთიერთდამოკიდებულების დასადგენად სხვა, უფრო მარტივი გზაც აქვს მონახული.

ზემოთ ჩვენ შემთხვევა გვექონდა სახის რიცხვი გაგვესაზღვრა, როგორც შუა დიამეტრით გაანგარიშებული ხის მოცულობის შეფარდება, ამავე ხის მკერდის სიმაღლის დიამეტრზე აგებული ცილინდრის მოცულობაზე; მაშინ მივიღებთ:

$$f = \frac{\pi d^2_{1/2} h}{4} : \frac{\pi d^2_i}{4} h,$$

საიდანაც

$$f = \frac{d^2_{1/2}}{d^2_i},$$

სადაც მრიცხველში შუა დიამეტრია, ხოლო მნიშვნელში მკერდის სიმაღლის დიამეტრი. მაგრამ ჩვენ აგრეთვე ვიცით, რომ:

$$\frac{L_{1/2}}{d_i} = q_3 \text{ და } \frac{d^2_{1/2}}{d^2_i} = q^2_3,$$

ე. ო.

$$f = q_2^2. \quad [86]$$

ეს ფორმულა ცნობილია ვაიზეს სახელით და უახლოვდება სტრეელეცკის* ფორმულას.

სახის რიცხვისა და ფორმის კოეფიციენტების ურთიერთდამოკიდებულების გამომსახველ ორი უკანასკნელი ფორმულის ვარგისობის შესასწავლად, შიფელმა მრავალი შედარებითი ანალიზი ჩაატარა ნაძვის ღეროებზე. ანალიზის შედეგის მიხედვით, პირველი ფორმულა უფრო ზუსტად საზღვრავს სახის რიცხვს (და ეს არც გასაკვირველია, ვინაიდან მასში ოთხივე ფორმის კოეფიციენტი დებულობს მონაწილეობას), ვიდრე მეორე. სადაც სახის რიცხვი მხოლოდ ერთი q_2^2 -ით ისაზღვრება. პირველი ფორმულით განსაზღვრული სახის რიცხვი ძლიერ ახლოსაა რეალურთან; მისი ცდომილება საშუალოდ 0,0018-ს უდრის და ირხევა 0-სა და 0,004-ს შორის. მეორე ფორმულით განსაზღვრული სახის რიცხვი საშუალოდ 0,021 ცდომილებას იძლევა და ირხევა 0,001-სა და 0,040-შორის. სამაგიეროდ, უკანასკნელი ფორმულა ძლიერ მარტივია და თუ დიდ სიზუსტეს არ ვეძებთ, უპირატესობით მეორე ფორმულა უნდა სარგებლობდეს. ამ შემთხვევებში იგი სრულიად დამაკმაყოფილებელია როგორც სიზუსტის, ისე გამოყენების სიმარტივის გამო.

ტრეტიაკოვი სახის რიცხვს q_1 -ისა და q_2 -ის შემწეობით საზღვრავს

$$f = 0,738 q_1 \sqrt{q_1 q_2}. \quad [87]$$

თუ ამ ფორმულაში q_2 -ს, ანუ $d_{1/2}$ -ის შეფარდებას dm -თან აღვნიშნავთ t ასოთი, მაშინ $f = 0,738 q^2 \sqrt{t}$; ხოლო თუ დავეშვებთ, რომ $\sqrt{t} = n$ -ს, მაშინ $f = 0,738 q^2 n$ -ს, და თუ $0,738 n$ -ს აღვნიშნავთ e ასოთი, მაშინ ზემოაღნიშნული სახის რიცხვის განმსაზღვრელი ფორმულა ასეთ სახეს მიიღებს:

$$f = q_1^2 e. \quad [88]$$

ამ ფორმულით პირდაპირ სარგებლობა შეუძლებელია. ამიტომ ავტორმა t -ს მიხედვით e -ს სპეციალური ცხრილი შეადგინა, რომელიც ამ ფორმულით სარგებლობის დროს, ყოველთვის თან უნდა ვიქონიოთ.

საინტერესო სამუშაო ჩაატარა ფრიკემ (59) ფიქვის ხნიერ კოროპში სახის რიცხვისა და ფორმის კოეფიციენტის ურთიერთ-

* სტრეელეცკის ფორმულით: $f = 0,71 \cdot q_2$.

დამოკიდებულების გასაშუქებლად. მან გამოარკვია, რომ თუ ფიჭვის ხის ლეროს სიმაღლის ყოველი 0,1-ის დიამეტრს ამავე ხის მკერდის სიმაღლის დიამეტრს შევუფარდებთ, ე. ი. თუ ყოველი ასეთი ადგილისთვის ლეროზე ფარდობითს დიამეტრს გამოვიანგარიშებთ,—შესაძლებელია ასეთი მწკრივი მივიღოთ:

საერთო სიმაღლის: 0,1-ზე; 0,2-ზე; 0,3-ზე; 0,4-ზე; 0,5-ზე, 0,6-ზე; 0,7-ზე

ფარდობითი დიამეტრი იქნება: 0,94; 0,84; 0,78; 0,73; 0,67; 0,60; 0,57

წარმოვიდგინოთ ფიჭვის. ლერო, გაყოფილი 5 თანასწორ ნაწილად. ყოველი ასეთი სექციის შუა დიამეტრი ნაჩვენები კოეფიციენტების შემწეობით გამოვხატოთ მკერდის სიმაღლის მეასედ ნაწილებში, ე. ი. ძირიდან პირველი სექციისთვის— $Dq_{0,1}$, მეორესთვის— $Dq_{0,2}$, მესამესთვის— $Dq_{0,3}$, მეოთხესთვის— $Dq_{0,4}$ და ბოლო სექციისთვის— $Dq_{0,5}$; სექციის სიგრძე კი იქნება $\frac{H}{5}$. ამ მონაცემების საფუძველზე ჩვენ შეგვიძლია ამ ხის ლეროს მოცულობის გამოანგარიშება:

$$V = \frac{\pi D^2}{4} (q_{0,1}^2 + q_{0,2}^2 + q_{0,3}^2 + q_{0,4}^2 + q_{0,5}^2) \frac{H}{5}.$$

თუ ხის ამ მოცულობას გავყოფთ ამავე ხის მკერდის სიმაღლის დიამეტრზე აგებულ მოცულობაზე $\left(\frac{\pi D^2}{4} H\right)$ მივიღებთ სახის რიცხვს:

$$f = \frac{q_{0,1}^2 + q_{0,2}^2 + q_{0,3}^2 + q_{0,4}^2 + q_{0,5}^2}{5}. \quad [89]$$

გამოდის, რომ სახის რიცხვი ტოლია შესაბამისი ფორმის კოეფიციენტების კვადრატთა საშუალოარითმეტიკულისა. აღსანიშნავია, რომ ამ ფორმულაში სახის რიცხვის დამოკიდებულება სიმაღლესთან ჰქრება, რაც თავის დროზე ვიმენაშურის მიერაც იყო შემჩნეული.

სახის რიცხვისა და ფორმის კოეფიციენტის ურთიერთკავშირზე იმუშავა, აგრეთვე, გ უ ტ ე ნ ბ ე რ გ მ ა. ამ დამოკიდებულების დასახასიათებლად მან გამოიყენა ე. წ. ფორმის ფაქტორი (r), რომელსაც საზღვრავდა სახის რიცხვის გაყოფით q -ზე;

$$r = f : q_2,$$

აქედან

$$f = q_2 \cdot r,$$

[90]

ე. ი. თუ ვიცით ფორმის ფაქტორი და q_2 , შეგვიძლია განვსაზღვროთ სახის რიცხვი.

მანვე დაამუშავა ამ სამი სატაქსაციო ნიშნის ცვლა ნაძვის კორუმში ბონიტეტისა და ხნოვანების მიხედვით. მისი მონაცემები მოგვეყვას ქვემოთ:

ცხრილი 10

სახის რიცხვი— f

ბნოვანება \ ბონიტეტი	სახის რიცხვი— f										60-120 წ. საშუალო
	40	50	60	70	80	90	100	110	120		
	უქერკოლ					ქერკით					
I	0,45	0,45	0,46	0,47	0,47	0,47	0,47	0,465	0,46	0,47	0,47
II	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,47	0,47	0,475	0,475	0,48	0,48
III	0,49	0,47	0,46	0,47	0,475	0,48	0,48	0,48	0,475	0,48	0,47
IV	0,51	0,50	0,49	0,49	0,485	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
საშუალო	0,48	0,48	0,47	0,48	0,48	0,475	0,475	0,47	0,47	0,48	0,475

ფორმის კოეფიციენტი— q_2

I	0,64	0,70	0,66	0,67	0,70	0,70	0,69	0,69	0,69	0,70	0,69
II	0,70	0,66	0,66	0,66	0,66	0,67	0,68	0,67	0,67	0,69	0,67
III	0,67	0,67	0,67	0,67	0,69	0,68	0,68	0,68	0,68	0,69	0,68
IV	0,71	0,70	0,70	0,68	0,69	0,68	0,69	0,68	0,68	0,69	0,68
საშუალო	0,68	0,67	0,67	0,67	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,69	0,68

ფორმის ფაქტორი $r = f : q_2$

I	0,70	0,68	0,70	0,69	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,68
II	0,68	0,72	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	0,70	0,70	0,70	0,71
III	0,72	0,71	0,69	0,70	0,69	0,70	0,70	0,69	0,69	0,70	0,70
IV	0,72	0,71	0,70	0,72	0,71	0,71	0,70	0,70	0,70	0,70	0,71
საშუალო	0,70	0,70	0,70	0,71	0,70	0,70	0,69	0,69	0,69	0,69	0,70

ამ ცხრილის მიხედვით სახის რიცხვებიც, ფორმის კოეფიციენტებიც და ფორმის ფაქტორიც, არც ხნოვანების და არც ბონიტეტის ცვლასთან დაკავშირებით, მნიშვნელოვან ცვლილებებს არ განიცდიან. შედარებით შესამჩნევია ეს ცვლილებები ახალგაზრდა კორუმებში.

ამ სამი სატაქსაციო ელემენტის უფრო მჭიდრო კავშირი გამოვლავლდება ხის რანგსა (გაბატონების ხასიათი) და ვარჯის გაშლილობასთან დაკავშირებით. ეს კარგად მოჩანს შემდეგ ცხრილში:

ცხრილი 11

სატაქსაციო ნიშანი, ხის რანგი	მძლავრი	საშუალო	სუსტი
სახის რიცხვი	0,465	0,498	0,512
ფორმის კოეფიციენტი	0,696	0,725	0,740
ფორმის ფაქტორი	0,670	0,685	0,690

სამივე სატაქსაციო ნიშანი მძლავრიდან სუსტიკენ მატულობს, თუმცა ნაირგვარად: სახის რიცხვები 0,047-ით, ფორმის კოეფიციენტი 0,044-ით და ფორმის ფაქტორი უფრო უმნიშვნელოდ—0,020-ით.

როგორც საკითხის შემდგომში შესწავლამ გვიჩვენა ამ სატაქსაციო ნიშნებს (ფიქვზე) უფრო შესამჩნევი კავშირი ხის ხნოვანებასა და მის ქერქთან ჰქონია. ეს ცნობები კვებო ცხრილშია მოცემული:

ცხრილი 12

სატაქს. ვლემენტი	70—1000 წ		100—120 წ		170—200 წ	
	ქერქით	უქერქოდ	ქერქით	უქერქოდ	ქერქით	უქერქოდ
სახის რიცხვი	0,457	0,508	0,463	0,488	0,431	0,520
ფორმის კოეფიციენტი	0,684	0,720	0,674	0,710	0,700	0,732
ფორმის ფაქტორი	0,67	0,69	0,68	0,69	0,69	0,71

ამ ცხრილში ჩანს, რომ ხნოვანების მატებასთან ერთად სახის რიცხვი მატულობს, მაგრამ ქერქიანი ღეროსი 0,024-ით, უქერქოსი კი 0,012-ით. ფორმის კოეფიციენტიც ასეთივე კანონზომიერებით ხასიათდება, თუმცა სხვაობა ქერქიანსა და უქერქო ღეროებს შორის გაცილებით მცირეა, სახელდობრ, ქერქიანი ღეროსი 0,016-ია, უქერქოსი კი 0,012. ფორმის ფაქტორი კი, მიუხედავად იმისა, რომ ხნოვანების მატებასთან ერთად იგიც, როგორც ორი წინა სატაქსაციო ნიშანი, მატულობს, მაინც ქერქიანი და უქერქო ღეროები სხვაობას აღარ იძლევიან და ორივე შემთხვევაში სხვაობა 0,002-ით აღინიშნება.

ამგვარად გუტენბერგის დაკვირვებამ გამოამჟღავნა, რომ მცირე კოეფიციენტი ფიქვის ღეროებს ახასიათებს (0,68—0,69), ნაძვისა მასზე მეტია—(0,70) ხოლო სოკისა და წიფლისა უფრო მეტი (0,72): გამოდის, რომ ფიქვისა და ნაძვის შუა დიამეტრი რამდენადმე მეტია მკერდის სიმაღლის დიამეტრის $2/3$ ზე, ხოლო სოკისა და წიფლისა ძლიერ უახლოვდება მკერდის სიმაღლის დიამეტრის $3/4$ -ს. აღმოჩნდა აგრეთვე, რომ ფორმის ფაქტორი (r) ძლიერ უმნიშვნელოდ იცვლება და ორ დანარჩენ სატაქსაციო ნიშანთან (f , q_2) შედარებით, დიდ მდგრადობას იჩენს (საშუალოდ ფიქვის, ნაძვისა და წიფლისთვის იგი 0,68—უდრის, ხოლო სოკისთვის 0,70-ს), რის გამო, იგი გამოსაყენებელია ფორმის კოეფი-

ციენტის დახმარებით სახის რიცხვის განსაზღვრისთვის და თვით ღეროს მოცულობის გამოსაანგარიშებლად.

ფორმის კოეფიციენტის შესახებ, ახალი ცნობები გამოაქვეყნეს ა. კონდრატიევმა, პ. გავრილოვმა, ვ. ზახაროვმა, დ. ტოვსტოლესმა, ფ. მოისეენკომ, ა. ტიურინმა, ვიდემაანმა, ბუხპოლცმა, ა. კარპოვმა, მ. ტკაჩენკომ და სხვ.

ა. კარპოვი იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ სახის რიცხვის ფორმის კოეფიციენტით (q_2) განსაზღვრის დროს, უკანასკნელი აყვანილი უნდა იქნას ამა თუ იმ ხარისხში, ღეროს მერქანსრულობისა და სიმალლის მიხედვით. ამისდა მიხედვით, მისი ფორმულა ასეთი სახისა იქნება:

$$f = q^2, \quad [91]$$

ხარისხის მაჩვენებლის კავშირი ღეროს სიმალესა და ფორმის კოეფიციენტთან შემდეგი აღმოჩნდა:

$$X = \pi q_2 \frac{H - 2.6}{H - 1.3}.$$

ამ ფორმულით სახის რიცხვები ახლოს არის მ. ტკაჩენკოს (48) ზოგადი სახის რიცხვების ცხრილებთან.

ვ. ზახაროვისა და ა. ტიურინის შრომებით გამოირკვა, რომ სხვადასხვა სახეობის ცალკეული ხეების ფორმის კოეფიციენტი, მნიშვნელოვან ფარგლებში იცვლება, სახელდობრ 0,45-დან 0,87-მდე ამასთან, ხეების დიდ უმრავლესობას ახასიათებს საშუალო ოდენობის ფორმის კოეფიციენტები (0,60-დან 0,75-მდე, მეტადრე 0,65-დან 0,70-მდე).

ამ საკითხის შესწავლამ ა. ტიურინი დაარწმუნა იმაში, რომ ხეტა განაწილების ასეთი კანონზომიერება ფორმის კოეფიციენტებში საერთოა, როგორც ყოველ ცალკეულ კორომში, ისევე დიდ მასივებში და მთელ ტყეებში.

ფ. მოისეენკომ ფორმის კოეფიციენტების მიხედვით, რომელთა საფეხურები 0,03-ს შეადგენდა, შეისწავლა ფიქვის კორომი. მან დაადასტურა, რომ 1) თეორიულად* და ფაქტობრივად ხეების განაწილების ხაზი თითქმის ემთხვევა ერთმანეთს, 2) საშუალო ფორმის კოეფიციენტზე მოდის ხეების დიდი უმრავლესობა (0,60 — 0,72) და

* ა. ტიურინი და ფ. მოისეენკო ფორმის მიხედვით ხეტა ფაქტობრივ განაწილებას კორომში ადარებდნენ ნორმალური განაწილების შრუდის კანონით დადგენილ თეორიულ განაწილებას.

3) ფიქვის საშუალო ფორმის კოეფიციენტად უნდა მიჩნეულ იქნეს არა 0,65, როგორც ამას ამტკიცებს დ. ტოვსტოლესი, არა 0,67, როგორც ამას ადასტურებენ ვ. ზახაროვი და ა. კონდრატიევი, არამედ 0,66.

ნორმალური განაწილების კანონის თანახმად, კორომის ხეების 68%-ს ფორმის კოეფიციენტები განსხვავებული ექნება მათი საშუალო კოეფიციენტისაგან არა უმეტეს $\pm 8,5\%$ -სა, ხეების 27%-ს $\pm 8,5\%$ -დან $\pm 17\%$ -მდე, ხოლო დანარჩენ ხეებს (5% -ს) $\pm 17\%$ -დან $\pm 25,5\%$ -მდე.

როგორც ა. ტიურინის ისე ვ. ზახაროვის და ფ. მოიხენკოს მიერ საბოლოოდ დადასტურებულია, რომ ფორმის კოეფიციენტები ძლიერ ახლოს არიან ერთმანეთთან ძლიერ დაშორებულ და საარსებო პირობებით მნიშვნელოვნად განსხვავებულ რაიონებში, რაც საშუალებას გვაძლევს გამოვიყენოთ მათში საერთო ნორმატივები და მაჩვენებლები.

სახის რიცხვისა და ფორმის კოეფიციენტის ურთიერთკავშირი მრავალმხრივ შეიძლება დადასტურდეს, თუ სახის რიცხვის განსაზღვრის დროს სხვადასხვა ხერხს გამოვიყენებთ და თუ ღერო განაწილებული იქნება სხვადასხვა ზომის კოტრებად. ასე, მაგალითად, თუ ღეროს მოცულობას გუბერის გამარტივებული ხერხით განვსაზღვრავთ, ე. ი. ღეროს გაყოფთ მაგ. 2 კოტრად, მაშინ მისი მოცულობა იქნება:

$$V = \frac{\pi}{4} (d_1^3 + d_2^3) \frac{H}{2},$$

სადაც d_2 და d_1 პირველი და მეორე კოტრის შუაწელის დიამეტრია, ხოლო H ხის სიგრძე, ვინაიდან:

$$f = \frac{V_b}{V_0} = \frac{\pi}{4} (d_1^3 + d_2^3) \frac{H}{2} : \frac{\pi d_0^3}{4}$$

და

$$f = \frac{1}{2} (q_1^3 + q_2^3). \quad [92]$$

თუ ღეროს მოცულობას ნიუტონ-რიკეს მარტივი ფორმულით განვსაზღვრავთ, მივიღებთ:

$$V = \frac{\pi}{4} (d_0^3 + 4d_2^3) \frac{H}{6},$$

სადაც d_0 —ფუძის დიამეტრია, d_2 —შუაწელის დიამეტრი, ხოლო d კენწეროსი უდრის 0-ს. ვინაიდან

$$f = \frac{V_b}{V_0} = \frac{\pi}{4} (d_0^3 + 4d_2^2) \frac{H}{6} : \frac{\pi d_1^3}{4} H, \text{ აქედან}$$

$$f = \frac{1}{6} (q_0^2 + 4q_2^2). \quad [93]$$

ამ ფორმულით სარგებლობა ერთგვარ უხერხულობასა ჰქმნის შით, რომ მასში მონაწილეობს ფუძის დიამეტრი. თუ დავეშვებთ, რომ ხის გეომეტრიული ფუძე ტოლია მკერდის სიმაღლის დიამეტრისა, მაშინ ღეროს მოცულობა იქნება:

$$V = \frac{\pi}{4} (d_1^2 + 4d_2^2) \frac{H}{6}, \text{ აქედან:}$$

$$f = \frac{V_b}{V_0} = \frac{\pi}{4} (d_1^2 + 4d_2^2) \frac{H}{6} : \frac{\pi d_1^2}{4} H = \frac{1}{6} (1 + 4q_2^2) \text{ და}$$

$$f = \frac{1}{6} + \frac{2}{3} q_2^2. \quad [94]$$

თუ ღეროს მოცულობას სმალიანის გამარტივებული ფორმულით ვიანგარიშებთ, იმგვარად, რომ ხის ღერო ორ კოტრად იქნეს გაყოფილი, მაშინ მივიღებთ, რომ:

$$V = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_0^2 + d_2^2}{2} + \frac{d_1^2}{4} \right) \frac{H}{2}, \text{ აქედან:}$$

$$f = \frac{V_b}{V_0} = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_0^2 + d_2^2}{2} + \frac{d_1^2}{2} \right) \frac{H}{2} : \frac{\pi D^2}{4} \cdot H \text{ და}$$

$$f = \frac{1}{2} \left(\frac{q_0^2 + q_2^2}{2} \right). \quad [95]$$

თუ ზემოთ აღნიშნული ფორმულის ანალოგიურად ხის ღეროს გეომეტრიულ ფუძედ მკერდის სიმაღლის დიამეტრს მივიჩნევთ და იმავე წესით ჩავატარებთ გამოანგარიშებას, მივიღებთ, რომ:

$$V = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_1^2 + d_2^2}{2} + \frac{d_2^2}{2} \right) \frac{H}{2}, \text{ ვინაიდან}$$

$$f = \frac{V_b}{V_0} = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_1^2 + d_2^2}{2} + \frac{d_2^2}{2} \right) \frac{H}{2} : \frac{\pi d_1^2}{4} H = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} + q_2^2 \right)$$

და

$$f = \frac{1}{4} + \frac{q_2^2}{2}. \quad [96]$$

ამ შემთხვევაში თუ ხის ღეროს მოცულობას სმალნიანის ფორმულით ოთხ სექციად ვიანგარიშებთ მისი მოცულობა იქნება:

$$V = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_0^2 + d_1^2}{2} + \frac{d_1^2 + d_2^2}{2} + \frac{d_2^2 + d_3^2}{2} + \frac{d_3^2}{2} \right) \frac{H}{4}, \text{ საიდანაც}$$

$$f = \frac{V_b}{V_u} = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_0^2}{2} + d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 \right) \frac{H}{4} : \frac{\pi d_1^2}{4} H \text{ და}$$

$$f = \frac{1}{4} (q_0^2 + q_1^2 + q_2^2 + q_3^2), \quad [97]$$

ხოლო თუ ღეროს გეომეტრიულ ფუძედ მისი მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობს წარმოვიდგენთ, მაშინ ანალოგიურად:

$$f = \frac{V_b}{V_0} = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_1^2}{2} + d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 \right) \frac{H}{4} : \frac{\pi d_1^2}{4} H =$$

$$= \frac{1}{4} \left(\frac{1}{2} + d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 \right) \text{ და}$$

$$f = 0,125 + 0,25 (q_1^2 + q_2^2 + q_3^2) \quad [98]$$

თუ ღეროს მოცულობას სიმფსონის გამარტივებული ფორმულით განვსაზღვრავთ, ისე, რომ ღერო 2 სექციად იყოს გაყოფილი, მაშინ ასეთი ღეროს მოცულობა იქნება:

$$V = \frac{\pi}{4} [d_0^2 + 4(d_1^2 + d_3^2) + 2d_2^2] \frac{H}{12}, \text{ აქედან}$$

$$f = \frac{V_b}{V_0} = \frac{\pi}{4} [d_0^2 + 4(d_1^2 + d_3^2) + 2d_2^2] \frac{H}{12} : \frac{\pi d_1^2}{4} H \text{ და}$$

$$f = \frac{1}{12} [q_0^2 + 4(q_1^2 + q_3^2) + 2q_2^2] \quad [99]$$

ხოლო თუ ღეროს გეომეტრიულ ფუძედ მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობს მივიჩნევთ, მაშინ:

$$f = \frac{1}{12} [1 + 4(q_1^2 + q_3^2) + 2q_2^2]. \quad [100]$$

როგორც მოტანილი ფორმულები მოწმობენ სახის რიცხვსა და ფორმის კოეფიციენტს შორის საკმაოდ მკიდრო კავშირი არსებობს და ხშირად ისინი ერთიმეორეს საზღვრავენ, ერთიმეორეს აპირობებენ და წარმოდგენას გააძლევენ ხის მოცულობისა და ღირსების

ერთ-ერთ მწარმოებელ ფაქტორზე—ხის მერქანსრულობაზე ანუ ატანწვრილებაზე.

სახის რიცხვების ახლო კავშირს ფორმის კოეფიციენტთან და მათი ცვალუბადობის კანონზომიერების საკითხს, საფუძვლიანად გაეცნო მ. ტკაჩენკო. მან მრავალი ანაზომის საფუძველზე დაადასტურა, რომ მკერდის სიმაღლის დიამეტრის აზომვის დროს 1-სმ-ის ოდენობით მიღებული განსხვავება იწვევს სახის რიცხვის გამოანგარიშებაში 5%-მდე ცდომილებას. თავისი მრავალმხრივი გამოკვლევებით მ. ტკაჩენკო იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ ხის ღეროები, განურჩევლად სახეობისა და, იმის შიუხედავად თუ როგორ ბუნებრივ-ისტორიულ პირობებში უხდებოდათ მათ ზრდა-განვითარება, ერთსადა იმავე კანონს ემორჩილება, სახელდობრ: თანაბარი სიმაღლისა და თანაბარი ფორმის კოეფიციენტის (q_2) დროს ყველა მერქნიანი სახეობის ხის ღერო ხასიათდება ახლო თანაბარი სახის რიცხვით. სწორედ ამ კანონზე დაყრდნობით მან შეადგინა ზოგადი სახის რიცხვების ცხრილი, რომელიც აქვე მოგვყავს:

ცხრილი 13

სიმაღლე მეტრობით	სახის რიცხვები q_2 —ფორმის კოეფიციენტის დროს		
	0,55	0,60	0,65
12	0,405±0,018	0,438±0,010	0,471±0,0042
16	0,389±0,0166	0,422±0,0077	0,457±0,0037
20	0,379±0,0156	0,413±0,0061	0,450±0,0034
24	0,371±0,0138	0,406±0,0048	0,444±0,0023
28	0,364±0,0108	0,401±0,0044	0,439±0,0022
32	0,359±0,0083	0,396±0,0025	0,436±0,0028
36	0,356±0,0076	0,393±0,0022	0,433±0,0036
	0,70	0,75	0,80
12	0,509±0,0026	0,550±0,0052	0,592±0,0107
16	0,498±0,0039	0,540±0,0056	0,584±0,0123
20	0,491±0,0031	0,534±0,0052	0,579±0,0138
24	0,485±0,0029	0,529±0,0049	0,575±0,0148
28	0,481±0,0033	0,527±0,0048	0,575±0,0108
32	0,479±0,0034	0,524±0,0044	0,573±0,0111
36	0,476±0,0045	0,522±0,0048	0,561±0,0072

მოყვანილ ცხრილში მონიხება ყველა სახეობის სიმაღლისა და ფორმის კოეფიციენტის სახის რიცხვი. ამ ცხრილის მიხედვით, შეგვიძლია შემდეგი დასკვნები გამოვიყვანოთ:

ა) ყველა მერქნიანი სახეობის ხის ღეროსთვის, როგორ საარსებო პირობებშიც არ უნდა იყოს იგი გაზრდილი, თუ ერთიანი

ფორმის კოეფიციენტი აქვთ, — სიმაღლის გადიდებასთან ერთად სახის რიცხვები მცირდება;

ბ) 20 მეტრამდე სიმაღლის ხისთვის ეს კლება პირველად სწრაფად მიდის, შემდეგ შენელებულად;

გ) ღეროს ერთი და იმავე სიმაღლის დროს სახის რიცხვები კანონზომიერად მატულობენ ფორმის კოეფიციენტის გადიდებასთან ერთად;

დ) სახის რიცხვები ფორმის კოეფიციენტზე უფრო მეტად არიან დამოკიდებული, ვიდრე სიმაღლეებზე.

მ. ტკაჩენკოს გამოკვლევებმა დაადასტურა, რომ ყველა ბუნებრივ ფაქტორთა გავლენა მელავნდება მერქნიანი სახეობების სიმაღლესა და ფორმის კოეფიციენტზე, თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ თუ ღეროებს თანაგვარი სიმაღლე და ფორმის კოეფიციენტი აქვთ, სახის რიცხვები ძლიერ უახლოვდება ერთმანეთს რა ნაირგვარ ფაქტორთა ზეგავლენასაც არ უნდა ემორჩილებოდნენ ისინი.

სახის რიცხვებისა და ფორმის კოეფიციენტების ურთიერთკავშირის შესწავლის დროს, კუნცემ შენიშნა, რომ 18 მეტრზე გრძელი ღეროებისთვის (ე. ი. მომწიფარი და მწიფე ხეებისთვის) სახის რიცხვისა და ფორმის კოეფიციენტებს შორის, გარკვეული და თანაგვარი სხვაობა არსებობს. მან ემპირიულად გამოიკვლია ეს სხვაობა და იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ:

$$\text{ფიქვისთვის} - f = q_2 - 0,200,$$

$$\text{ნაძვისთვის} - f = q_2 - 0,210,$$

$$\text{წიფლისთვის} - f = q_2 - 0,220.$$

თუ ამ სხვაობას სახის რიცხვსა და ფორმის კოეფიციენტებს შორის აღვნიშნავთ C -ით, მაშინ ზემომოყვანილ კერძო ფორმულებს შეიძლება ასეთი ზოგადი გამოხატულება მივცეთ:

$$f = q_2 - C. \quad [101]$$

ამ ფორმულის საფუძველზე შეიძლება შედგეს ამა თუ იმ სახეობისთვის სახის რიცხვის ცხრილი, მაგალითად, ნაძვისთვის ასეთი სურათი გვექნება (ცხრილი 14):

ამ ხერხით გამოანგარიშებული სახის რიცხვი სწრაფი მუშაობისთვის სავსებით დამაკმაყოფილებელ შედეგს იძლევა. იგი ახლოსაა მ. ტკაჩენკოს სახის რიცხვებთანაც (და უნდა ვიფიქროთ, ერთი საერთო საშუალო C -ს მონახვის შემთხვევაში გამოსაყენებელი იქნება ყველა სახეობისთვის.

ცხრილი 14

ხის ლეროს №	q	C	f	
			კუნცეს მიხედვით	ზუსტი
1	0,639	0,210	0,429	0,448
2	0,700		0,490	0,493
3	0,779		0,569	0,569
4	0,639		0,429	0,431
5	0,680		0,470	0,463
6	0,719		0,509	0,496
7	0,759		0,549	0,538
8	0,641		0,431	0,419
9	0,699		0,489	0,472

§ 29. ზრდადი ხის მოცულობის განსაზღვრის ხერხები

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, მოძღვრება სახის რიცხვის შესახებ, ჩამოყალიბდა და განვითარდა სწორედ ზრდადი ხის მოცულობის განსაზღვრის გასაადვილებლად.

როცა ჩვენ ხისა და მასზე აგებული ცილინდრის მოცულობას შორის გარკვეულ თანაფარდობას ვამყარებთ, ამ თანაფარდობის მაჩვენებელი სახის რიცხვი უნდა გამოგვადგეს ხის მოცულობის განსაზღვრისათვის.

მართლაცდა, თუ სახის რიცხვი არის:

$$f = V \text{ ხისა} : V \text{ ცილინდრისაზე}$$

აქედან ჩვენთვის საინტერესო V ხისა $= fV$ ცილინდრისას.

თუ ცილინდრის მოცულობას აღვნიშნავთ gh , სადაც g —მოცემული ხის ლეროს მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობია, ხოლო h ცილინდრის (და ამავე დროს ხის ლეროს); სიმაღლე, —მივიღებთ, რომ: $V_b = ghf$.

ეს ფორმულა ზრდადი ხის მოცულობის ძირითადი განმსაზღვრელი ფორმულაა და თუ ცხრილით მონახული F ფაქტიურთან ტოლი ან ახლოს აღმოჩნდა, შედეგი სრულიად დამაკმაყოფილებელი შეიძლება მივიღოთ. პრაქტიკულად ამ ფორმულის გამოყენება მეტად იოლია, ვინაიდან ცილინდრის მოცულობისთვის მის ფუძეს მკერდის სიმაღლეზე ვსაზღვრავთ.

ეს ფორმულა იმითიცაა საინტერესო, რომ მასში ხის ლეროს მოცულობის განსაზღვრისთვის, მონაწილეობს მოცულობის შემქმნელი სამივე ფაქტორი—ლეროს კვეთის ფართობი, სიმაღლე და მერქანსრულობის ანუ ატანწვრილების მაჩვენებელი.

გუბერის რთული ფორმულით მიღებულ მოცულობასთან შედარებით GHF -ის ფორმულით მიღებული მოცულობა გარკვეულ ცდომილებას იძლევა: ეს ცდომილება იზრდება ატანწვრილების ე. ი. ვარჯის პროცენტის ზრდასთან ერთად და იგი, როგორც წესი, უარყოფითი მნიშვნელობისაა. აქედან ის დასკვნა გაზოდის, რომ ხის მოცულობის, ან კორომის მარაგის განსაზღვრის დროს, სახის რიცხვის ფორმულის (GHF) გამოყენება უკეთეს შედეგს მოგვცემს მოკლევარჯიანი ხის მოცულობის, ან მაღალი სიხშირის კორომებში, რომელშიც ხეები, საერთოდ, მოკლევარჯიანები არიან.

ზრდადი ხის მოცულობის მეორე ფორმულა, სმალიანის ფორმულაა, სახეცვლილი მთელი ღეროსთვის: $V = \frac{G}{2} H$, მაგრამ,

როგორც ზემოთ უკვე მოვიხსენიეთ, თუ G აღებულ იქნა ფესვის ყელთან, იგი მეტად მნიშვნელოვან ცდომილებას იძლევა. იგი შედარებით დამაკმაყოფილებელ პასუხს გვაძლევს მაშინ, როცა კვეთის ფართობი აღებულია შკერდის სიმაღლეზე ან რამდენადმე მაღლა (1,4 მეტრი) მასზე.

მესამე ფორმულა ჰოსფელდის ფორმულის ის ვარიანტია, როცა მთლიანი ხის ან მისი ნაწილის მოცულობას საზღვრავენწვრილი თავისა და სიმაღლის $1/3$ -ზე აღებული კვეთის ფართობებით. ღეროსთვის წვრილი თავის დიამეტრი გაქრება და დაგვრჩება:

$$V = \frac{3b_1 H}{4};$$

თუმცა, როგორც აღვნიშნეთ, ამ ფორმულის გამოყენება შეიძლება იმ შემთხვევაში, როცა ზრდადი ხის სიმაღლის $1/3$, ასე თუ ისე, მისაწვდომია დიამეტრის ასაზომად.

სხვა ფორმულებიდან აღსანიშნავია დენცინის, ფიშერის, პახლერისა და დემენტევის ფორმულები.

დენცინის [102] ფორმულის განსაზღვრას შემდეგი მსვლელობა აქვს: ჩვენ ვიცით, რომ ხის მოცულობა უდრის შკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობისა, სიმაღლისა და სახის რიცხვის ნამრავლს

$$V = ghf = \frac{\pi d_1^2}{4} \cdot hf.$$

იმ შემთხვევაში, როცა ხის სიმაღლე ტოლია

$$25,5 \text{ მეტრისა, მაშინ } hf = \frac{40}{\pi} = 12,75 \text{ და } f = 0,5\text{-ს, ხოლო } V = 10 \cdot D^3.$$

თუ დიამეტრი აზომილია სანტიმეტრებით და სანტი-

მეტრობით და სანტიმეტრთა რიცხვი შეადგენს d -ს. მაშინ $D_i =$
 $= \frac{d}{100} D_i^2 = \frac{d^2}{10000}$ და

$$V = \frac{d^2}{1000} = d^2 \times 0,001. \quad [102]$$

თვით დენცინის გამოკვლევით ეს ფორმულა სახეობების მიხედვით სწორ პასუხს იძლევა შემდეგ შემთხვევებში: როცა ფიქვი 30 მეტრის სიმაღლისაა, ნაძვი—26, სოკი—25, მუხა და წიფელა—26. ამიტომ სხვა სიმაღლის ხეების პასუხის შესწორებისთვის მან შეიმუშავა შემდეგი წესი: ამ ფორმულით მიღებულ პასუხს ყოველ ზედმეტ ან ნაკლებ მეტრზე ფიქვს უნდა მიემატოს ან დააკლდეს 3%, ნაძვსა და სოკს უნდა მიემატოს 3 და დააკლდეს 4%, ხოლო მუხასა და წიფელს უნდა მიემატოს ან დააკლდეს 5%. ეს ფორმულა მეტად მარტივი იქნებოდა, მას რომ ნაირგვარი შესწორებები არ ართულებდნენ. იგი სიმაღლის აზომვასაც საკმაოდ ზუსტად მოითხოვს ყოველი ცალკეული სახეობისთვის.

ფიშერი შენიშნავს, რომ ნორმალურად ნაზარდ მომწიფარ და მწიფე ხეებს ჩვეულებრივ $h = 100d_i$. სადაც h -იც და d_i -ც გამოხატულია მეტრებში. ამისდა მიხედვით:

$$V = \frac{\pi d_i^2}{4} h f = \frac{\pi d_i^2}{4} \cdot 100 d_i f, \quad [103]$$

იმ შემთხვევაში, თუ f ტოლი იქნება 0,5-ისა, მაშინ

$$V = \frac{\pi}{4} 100 \cdot 0,5 d_i^3. \quad [104]$$

ეს ფორმულა იმითია კარგი, რომ ხის სიმაღლის ზომა საკირო აღარ არის და მხოლოდ მისი მკერდის სიმაღლის დიამეტრის აზომვით ვკმაყოფილდებით.

პახლერის ფორმულა ითვალისწინებს ისეთ გარემოებას (რაც მწიფე და მომწიფარი ხეებისთვის არც ისე იშვიათი მოვლენაა), როცა $f = 0,477$. ამ შემთხვევაში $\pi f = \frac{3}{2}$, აქედან სახის რიცხვის ფორმულაში πf -ის მნიშვნელობის ჩასმით მივიღებთ:

$$V = g h f = \frac{\pi d_i^2}{4} h f = \left(\frac{d_i}{2}\right)^2 \pi f h \text{ და}$$

$$V = \left(\frac{d_i}{2}\right)^2 \cdot \frac{3}{2} h; \quad [105]$$

აქ საჭიროა, რომ დიამეტრი და სიმაღლე ერთსა და იმავე ზომის ერთეულებში იქნენ გამოხატული.

ნ. დემენტიევმა (1950) საკმაოდ საინტერესო და ორიგინალური ფორმულა დაამუშავა. მან საშუალო კოეფიციენტისთვის (0,65) სახის რიცხვი მიიღო 0,425. ჩასვა რა ამ სახის რიცხვის მნიშვნელობა ხის ძირითად ფორმულაში, მან მიიღო საკმაოდ მარტივი და ამასთან საკმაო სიზუსტის ფორმულა:

$$V = ghf = \frac{\pi d_i^2}{4} \cdot 0.425 h = \frac{3 \cdot 14 \cdot 0.425 d_i^2 h}{4} = \frac{1 \cdot 3345}{4} d_i^2 h =$$

$$= 0333 d_i^2 h = \frac{1}{3} d_i^2 h \text{ და საბოლოოდ}$$

$$V = d_i^2 \frac{h}{4}. \quad [106]$$

როგორც ჩანს, ხის მოცულობა განისაზღვრება მკერდის სიმაღლის დიამეტრის კვადრატისა და სიმაღლის შესამდის ნამრავლით.

ისეთი ღეროებისთვის, რომლებსაც სხვა ფორმის კოეფიციენტი აქვთ, ეს ფორმულა, ცხადია, აღარ ივარგებს. მათთვის ფორმულის ავტორს შემუშავებული აქვს ღეროს სიმაღლის შესწორება შემდეგნაირად:

$$V = d_i^2 \frac{h+k}{3}, \quad [107]$$

ყოველ 0,05 ფორმის კოეფიციენტისთვის შესწორების სიდიდე შეადგენს 3 მეტრს. 0,70 ფორმის კოეფიციენტის დროს შესწორება დადებითი მნიშნაინი იქნება: $V = d_i^2 \frac{h+3}{3}$, ხოლო 0,60 ფორმის

კოეფიციენტისთვის უარყოფითი მნიშნაინი — $V = d_i^2 \frac{h-3}{3}$.

შედარებამ გვიჩვენა, რომ ნ. დემენტიევის ფორმულით გამოანგარიშებული მოცულობა ემთხვევა, ან ძლიერ უახლოვდება ცხრილებში მოცემულ მოცულობას, რაც ამ ფორმულის ვარგისობას ადასტურებს.

§ 30. სიმაღლე-ფორმის და მათი კონსტრუქციები

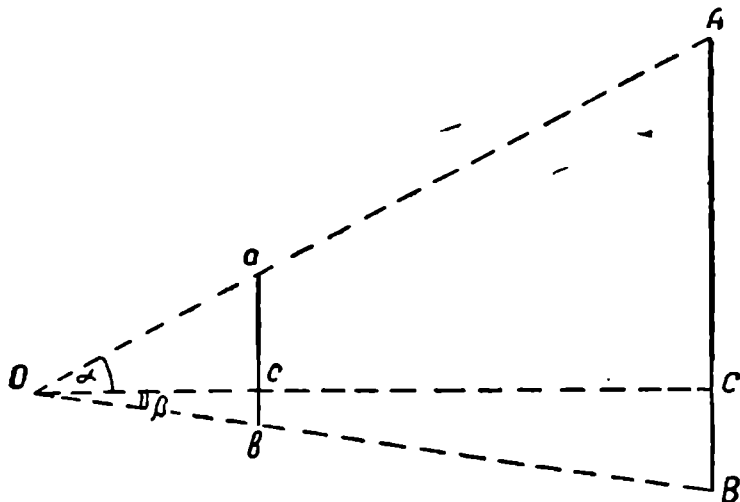
ზრდადი ხის ტაქსაციის დროს, ყოველთვის დაგვირდება ხის სიმაღლის აზომვა. ეს საჭირო იქნება, როგორც სახის რიცხვის ცოტად თუ ბევრად ზუსტი განსაზღვრისათვის, ისევე მოცემულ

ხეზე აგებული ცილინდრის მოცულობის გამოსაანგარიშებლად. სწორედ ამაშია ძირითადი მეთოდოლოგიური განსხვავება მოქრილ და ზრდად ხე-ტყის ტაქსაციას შორის. ამიტომ, ამ განყოფილებაში საჭირო იქნება გავეცნოთ ხის სიმაღლის აზომვის წესებს.

ხის სიმაღლის ასაზომად მრავალგვარი ხერხი არსებობს, ძველი თუ ახალი, ზოგი მეტად პრიმიტიული, ზოგი მნიშვნელოვნად გართულებული, მაგრამ ყველა მათი ერთგვარ სისტემაში მოყვანა მაინც შეიძლება.

უპირველეს ყოვლისა, დღემდე არსებული ხერხები ორ ძირითად ნაწილად შეიძლება გაიყოს: ა) ხერხები, რომელნიც გეომეტრიულ პრინციპს ეყრდნობა და ბ) ხერხები, რომელთა საფუძველს ტრიგონომეტრიული პრინციპი წარმოადგენს. ვიდრე თვით ხერხებისა და მათი ხელსაწყო-იარაღების განხილვას შევეუდგებოდეთ, საჭიროა მათ თეორიულ მხარეს გავეცნოთ.

თუ ჩვენ განზრახული გვაქვს ხის სიმაღლის AB -ს განსაზღვრა (ნახ. 34), საჭიროა მისგან მოშორებით მისი პარალელური ხაზი



ნახ. 34. სიმაღლზომთა კონსტრუქციების მათემატიკური საფუძველი.

წარმოვქმნათ და წერტილ O -დან A -ზე, B -ზე და C -ზე ვაწვებით მივიღოთ ორი წყვილი, მსგავსი სამკუთხედი: OAC და OaC ერთი მხრით და OCB და Ocb მეორე მხრით. მსგავსი სამკუთხედების

შესატყვისი გვერდების პროპორციულობის მიხედვით, შეგვიძლია შემდეგი თანაფარდობა შევადგინოთ:

პირველ წყვილ მსგავს სამკუთხედში:

$$AC : ac = OC : Oc;$$

ხოლო მეორე წყვილ მსგავს სამკუთხედში:

$$BC : bc = OC : Oc,$$

აქედან

$$AC = \frac{ac \cdot OC}{Oc} \quad \text{და} \quad BC = \frac{bc \cdot OC}{Oc},$$

ხოლო

$$AB = AC + BC = \frac{(ac + bc) \cdot OC}{Oc}.$$

ამგვარად, უცნობი AB ისაზღვრება ოთხი ცნობილი ან ადვილად ასაზომი სიდიდით.

ამავე წესით შესაძლებელია თეორიული საფუძველი ტრიგონომეტრიულ პრინციპსაც მოეუნახოთ:

$$AC = OC \operatorname{tg} \alpha; \quad BC = OC \operatorname{tg} \beta, \quad \text{ხოლო} \quad AB = AC + BC (\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta).$$

ამგვარად მოვიქცევით მაშინ, თუ ადგილმდებარეობა ვაკეა. თუ ისეთი შემთხვევა გვექნება, როდესაც რელიეფი უსწორმასწოროა, მაშინ ორ გარემოებასთან გვაქვს საქმე: ა) ასაზომი ხე შემალღებულ ადგილზეა და მისი ფუძე დამკვირვებლის თვალის ზევითაა მოთავსებული, და ბ) ასაზომი ხე დაბლობშია მოთავსებული.

პირველ შემთხვევაში:

$$AB = AC - BC = \frac{(ac - bc)OC}{Oc};$$

მეორე შემთხვევაში:

$$AB = BC - AC = \frac{(bc - ac)OC}{Oc}.$$

ტრიგონომეტრიული პრინციპის თანახმად შესატყვისად გვექნება:

$$AB = AC - BC = OC (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta)$$

$$AB = BC - AC = OC (\operatorname{tg} \beta - \operatorname{tg} \alpha).$$

როგორც განხილული მაგალითებიდან ჩანს, არც გეომეტრიული და არც ტრიგონომეტრიული ხერხის საფუძველი არ არის ერთული იგი ხორციელდება უბრალოდ და სწრაფად. ამიტომ, ამ საფუძველზე აგებული ხელსაწყო-იარაღი ან რაიმე ხერხი იმდენად მისაღები იქნება, რამდენადაც მარტივად შესრულებს ამ ამოცანას და რამდენადაც მისაღები იქნება იგი სიზუსტის მხრივ.

სიმაღლემზომების მოკლე განხილვას ჩვენ დავიწყებთ უმარტივესი ხერხების აღწერით, რომელნიც შორეულ წარსულში უკვე ცნობილი იყო ადამიანისთვის.

1. ერთ-ერთ უძველეს ხერხს ჩ რ დ ი ლ ის ხ ე რ ხ ი წარმოადგენს. თუ ხე AB იძლევა CB -ს ჩ რ დ ი ლ ს, საჭიროა იქვე დავასვათ ცნობილი ზომის სარი, რომელიც აგრეთვე შესატყვისი სიგრძის ჩ რ დ ი ლ ს მოგვცემს და ხის სიმაღლე განისაზღვრება ასე:

$$AB : ab = CB : cb \text{ და } AB = \frac{ab \cdot CB}{cb}$$

2. თუ ხელთა გვაქვს სარი ან დანაყოფიანი ლარტყა, საჭიროა იგი დავასვათ ხიდან გარკვეულ მანძილზე. დავწვეთ მის ძირში, ისე რომ ხის კენწეროზე გამჭერით წარმოვქმნათ მსგავსი სამკუთხედები, მაშინ:

$$AB : ab = OB : Ob \text{ და } AB = \frac{ab \cdot OB}{Ob}$$

3. საკმაოდ მარტივ ხერხს წარმოადგენს ორი სარით ხის სიმაღლის განსაზღვრა. პირველი სარი OK დამკვირვებლის სიმაღლე უნდა იყოს, მეორე — ac — მასზე რამდენადმე მაღალი. ნახაზზე ნაჩვენები გამჭერით მივიღებთ, რომ

$$AB : ab = OB : Ob \text{ და}$$

$$AB = \frac{ab \cdot OB}{Ob}$$

ამას დავმატება დამკვირვებლის სიმაღლე OK .

4. ამ საკითხის გადაჭრა ერთი სარითაც შეიძლება, თუ სარი მონიშნული იქნება ან სარის ნაცვლად თუ დანაყოფიანი ლარტყას გამოვიყენებთ ნახაზის გამჭერის ხაზების მიხედვით:

$$AB : CB = ab : cb \text{ და } AB = \frac{CB \cdot ab}{cb}$$

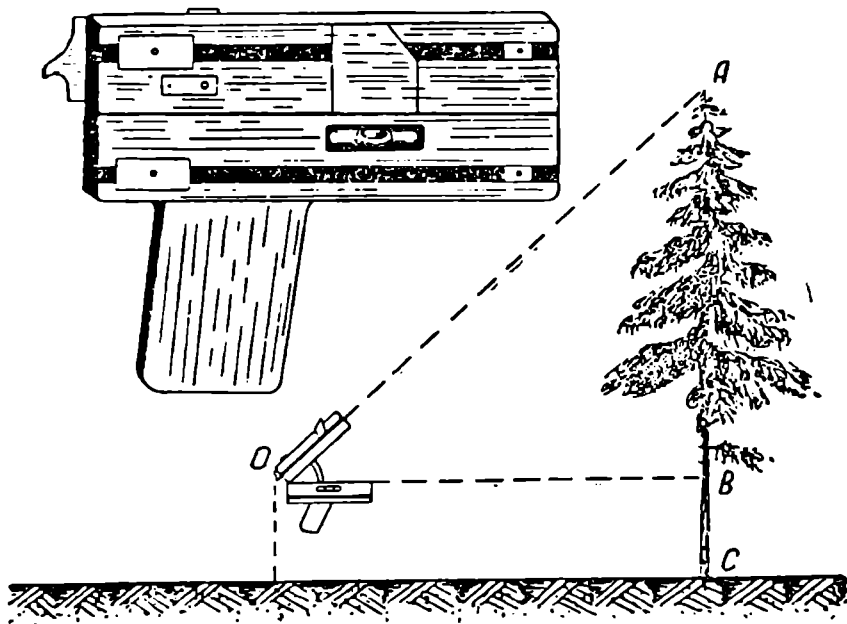
5. ხის სიმაღლე შეიძლება აიზომოს მართკუთხა ტოლგვერდა სამკუთხედითაც. სასურველია მას ჰქონდეს მომართულობა სარზე დასამაგრებლად. ხშირად იყენებენ სახელურიანსაც. მას იჭერენ ისე, რომ ჰიპოთენუზაზე გამზერით ხაზი გაავლონ თვალიდან ხის კენწეროზე, მაშინ:

$$AC : ac = OC : Oc \text{ და}$$

$$AC = \frac{ac \cdot OC}{Oc}.$$

ამას საკიროა დაემატოს დამკვირვებლის თვალის სიმაღლე CB .

6. ამ პრინციპზე ააგო ქუთაისის სატყეო ტექნიკუმის სტუდენტმა კვეტენაძემ (ნახ. 35) თავისი ორიგინალური სიმაღლმზომი.

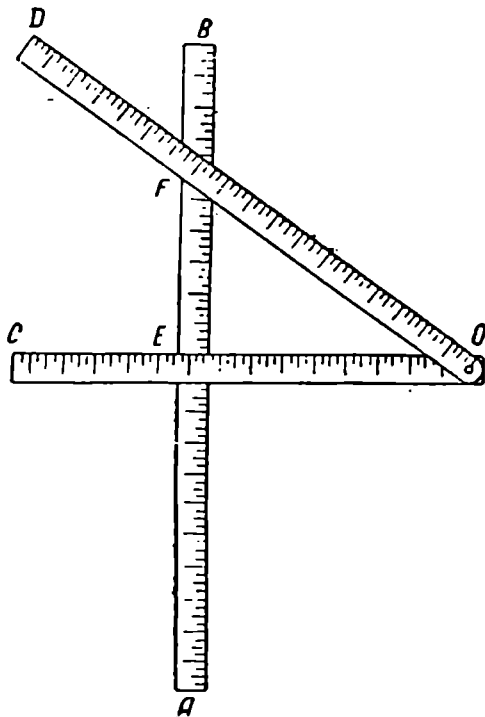


ნახ. 35 კვეტენაძის სიმაღლმზომი.

გარეგნულად იგი ხის რევოლვერს გავდა. მუშაობის დროს იგი იშლებოდა 45° -იანი კუთხით. ჰიპოთენუზაზე გამზერით სხივს უნდა გაევიდოდა ხის კენწეროზე. ხოლო კათეტზე გამზერით უნდა მიეღო ჰორიზონტალური ხაზი. როცა ხესთან მიახლოებით ან დაშორებით იგი ასეთ წერტილს მონახავდა, საკირო იყო მხოლოდ მონახული

წერტილიდან ხემდე OB მანძილის გაზომვა, რაც, ცხადია, ტოლი იქნებოდა AB -სი. ამას უნდა დაემატოს დამკვირვებლის თვალის სიმაღლე BC .

7. საინტერესოა ჰოსფელდის სიმაღლმზომიც. ხის თამასა OC (ნახ. 36) კილოს შემწეობით მოძრაობს მეორე თამასის AB -ს პერპენდიკულარულად. O წერტილში ბრუნავს სახაზავი OD . თამასებსა და სახაზავს თანაგვარი დანაყოფები აქვთ. OC თამასისა

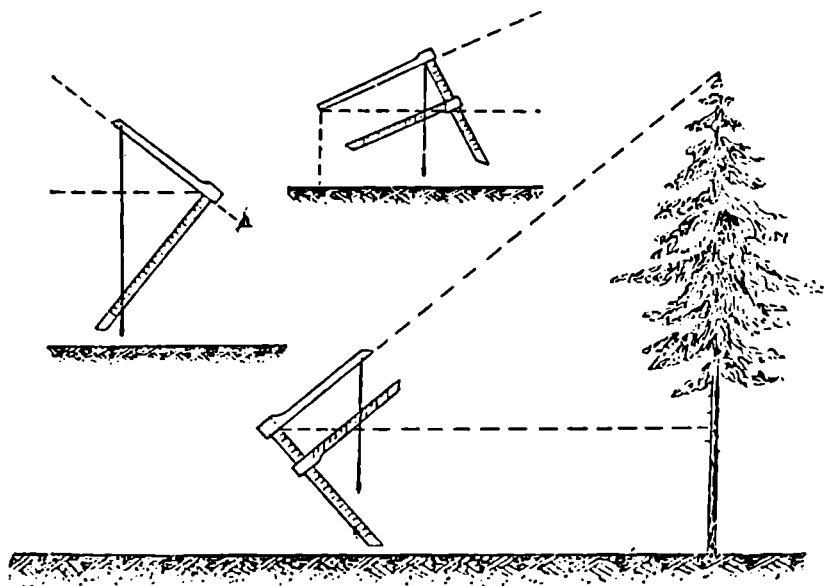


ნახ. 36. ჰოსფელდის სიმაღლმზომი.

და OD სახაზავის ნულოვანი წერტილი O წერტილშია. AB თამასას დანაყოფები, OC თამასას ორივე მხრივ მიიმართებიან. OC თამასას აყენებენ იმდენ დანაყოფზე, სიგრძის რამდენი ერთეულიც მოთაესებულია ბაზისში. AB თამასა ვერტიკალურად უნდა გვექიროს, რაშიც შვეული დაგვეხმარება. OD სახაზავის გასწვრივ გაუშვებრთ ხის კენწეროს, მაშინ EF თამასას დანაყოფები მოგვცემენ

ხის სიმაღლეს იმ ერთეულებში, რომლებშიც აზომილი იყო ბაზისი. ასევე შეგვიძლია დავადგინოთ მანძილი დამკვირვებლის თვალიდან ხის კენწერომდე OF -ის ანათვალის მიხედვით. უფრო ზუსტი აზომვებისთვის საჭიროა ამ სიმაღლმზომის აღჭურვა თარაზოთი, შვეულითა და სადგარით.

8. სიმაღლმზომებად იყენებენ აგრეთვე სატყეო ორთითებს. საამისოდ საჭიროა მოძრავ თათზე სპეციალური დანაყოფების გაკე-

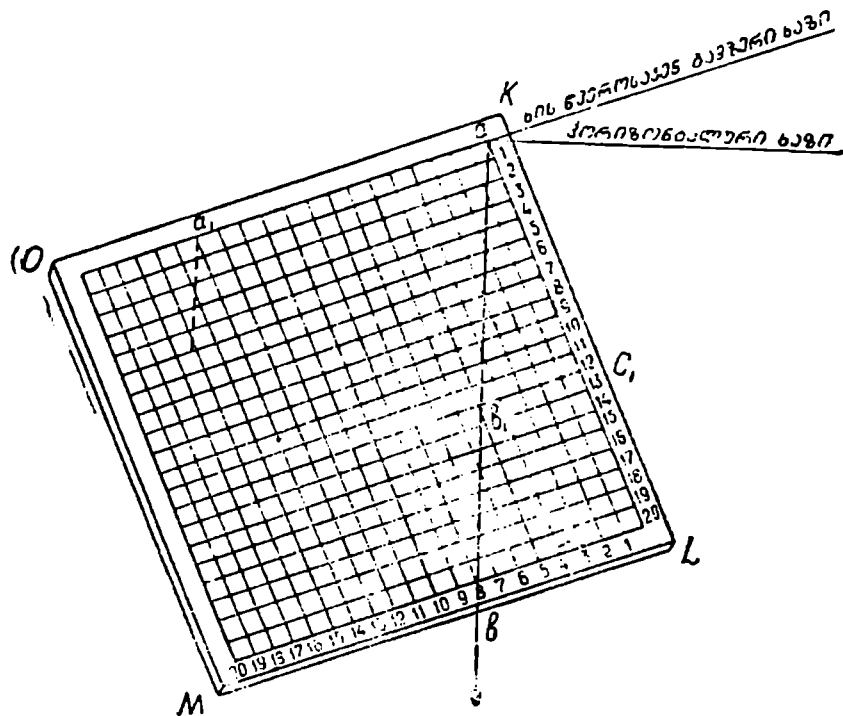


ნახ. 37. ორთითი-სიმაღლმზომი.

თება და შვეულით აღჭურვა. შესაძლებელია ორთითის გამოყენება მოძრავი თათის გარეშეც (ნახ. 37). გამზერას აწარმოებენ უძრავი თათის გასწვრივ. განსაზღვრულ ადგილას მიმაგრებული შვეული, შიმშასთან, მოძრავ თათთან ან მის გაგრძელებასთან, წარმოქმნის სამკუთხედს, რომლის მეშვეობით შევადგენთ პროპორციას და განვსაზღვრავთ ხის სიმაღლეს.

9. ტარანდის სატყეო აკადემიაში დაამზადეს ორიგინალური სიმაღლმზომი, რომელიც ტარანდის დაფად იწოდება. იგი წარმოადგენს ფიცრის კვადრატულ ნაქერს ზომით 22 სმ X 22 სმ-ზე. იგი გახაზულია გარდიგარდმო კვადრატულ სმ-ბად. (ნახ. 38) ფიცრის მარჯვენა მხარეს დატანილია სანტიმეტრის ციფრები 20-მდე;

ასევეა ქვედა მხარეზეც. მარჯვენა ზემო კუთხეში მიმაგრებულია შვეული. დამკვირვებელი გარკვეულ მანძილზე შორდება ხეს. ხის კენწეროზე გამზერა ხდება OK გვერდის გასწვრივ. შვეული, რომელიც მიმაგრებულია a წერტილში, გადაჰკვეთს LM გვერდზე რომელიმე დანაყოფს. მას აჩერებენ თითოთ და a წერტილიდან KL გვერდზე გადათვლიან იმდენ დანაყოფს, რამდენი ერთეულიც აღმო-

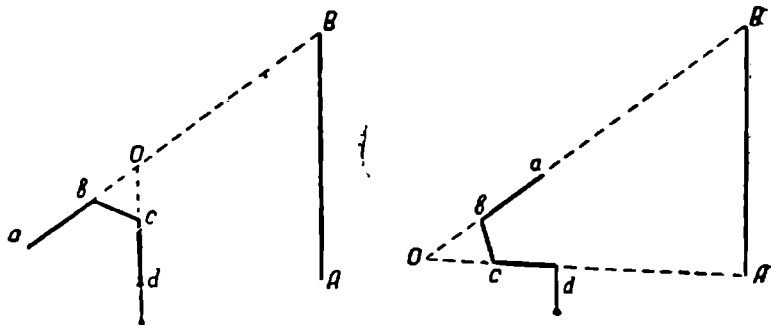


ნახ. 38. ტარანდის დაფა.

ჩნდება აზომილ ბაზისში. დაეუშვათ, რომ ეს არის ac . ამის შემდეგ უნდა დაითვალონ ასეთივე ანათვალეები c_1 წერტილიდან აღმართულ ჰერპენდიკულარზე შვეული ძაფის გადაკვეთამდე. ეს ანათვალეი ნახაზზე არის b_1c_1 და იგი გვიჩვენებს ხის სიმაღლეს თვალის ზევით იმ ერთეულებში, რომელშიც ათვლილია ბაზისი. ათვლის გასაადვილებლად KL და LM გვერდებზე დანაყოფები დანომრილია. თუ თვალის (ჰორიზონტალური ხაზის) ქვემო ნაწილის სიმაღ-

ლე უნდა განისაზღვროს, ამისთვის შევეუღს მივამაგრებთ a_1 წერტილში და ისევე მოვიქცევით, როგორც წინ იყო აღნიშნული, როცა ფუძეზე გამზერის დროს შევეული გარკვეულ დანაყოფს გადაჰკვეთს.

10. ორიგინალურ ხელსაწყოს წარმოადგენს გავლიკის სი-

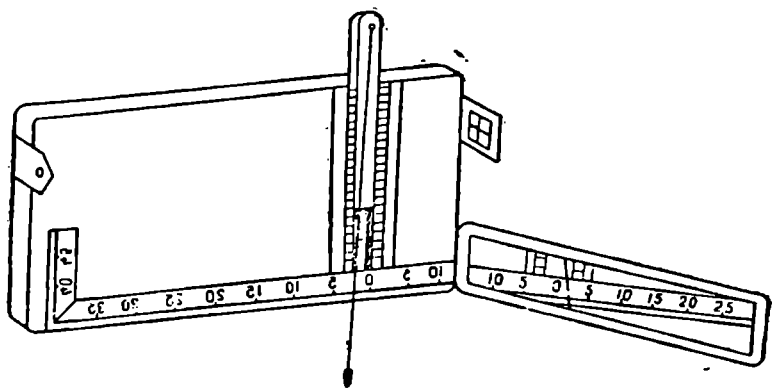


ნახ. 39. გავლიკის სიმაღლმზომი.

მაღლმზომი. სამი თამასა ab , bc და cd (ნახ. 39) ბრუნავენ b და c ღერძების ირგვლივ და შეიძლება ხრახნით დამაგრდნენ ნებისმიერ მდგომარეობაში. შევქმნათ ab და bc თამასებს შორის კუთხე 120° -დე და დავამაგროთ b ხრახნით. გავუშვიროთ ხის კენწეროს $B-ab$ თამასას გასწვრივ და დაველოდოთ ვიდრე შევეულიანი თამასა cd გაჩერდება. მაშინ კუთხე $boc = oBA$. დავამაგრებთ c ხრახნს და მოვებრუნებთ ისე, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახაზზე. ხესთან მიახლოებით ან მისგან დაშორებით ვცდილობთ, რომ გამზერის ხაზი oba და ocd გადიოდეს ხის კენწერო B -ზე და მის A ფუძეზე. მაშინ, იმის გამო, რომ $\angle hoc = \angle oBA$ -ს, სამკუთხედი AOB ტოლფერდა იქნება და ხის სიმაღლე AB ტოლი იქნება oA მანძილისა. ორივე შემთხვევაში გამზერა ერთსა და იმავე პუნქტიდან უნდა მოხდეს.

11. ფართო გავრცელებით სარგებლობს მეტყვევ ფაუსტმანის მიერ 1856 წელს კონსტრუირებული სიმაღლმზომი, რომელიც გაუმჯობესებული ტარანდის დაფას წარმოადგენს (ნახ. 40). იგიც პატარა ზომის სწორკუთხა ფიცარზეა აგებული. მაღლა მოწყობილი აქვს დიოპტრები გასამზერად, ქვედა ხაზზე დანაყოფებია; მარჯვნივ კილოში ზევით და ქვევით მოძრაობს პატარა ფინი, რომელსაც თავში მიმაგრებული აქვს შევეული. ფინის ასწვრივ, ორივე მხარეზე დანაყოფებია მოთავსებული. ქვემოთ, მარჯვნივ მიმაგრებული

აქვს სარკე, რომელშიც დანაყოფები მოჩანს. ხის სიმაღლის გასაზომად საჭიროა გარკვეულ მანძილზე დაეშორდეთ ხეს (საიდანაც კარგად მოჩანს ხის კენწერო და ფუძე) და გავუმზიროთ დიოპტრებით ხის კენწეროს. მაშინ შეეული გადმოიწევეს მარცხნივ და გადაჰკვეთს რომელიმე დანაყოფს. წინასწარ ფინი (უფრო სწორად



ნახ. 40. ფაუსტმანის სიმაღლმზომი.

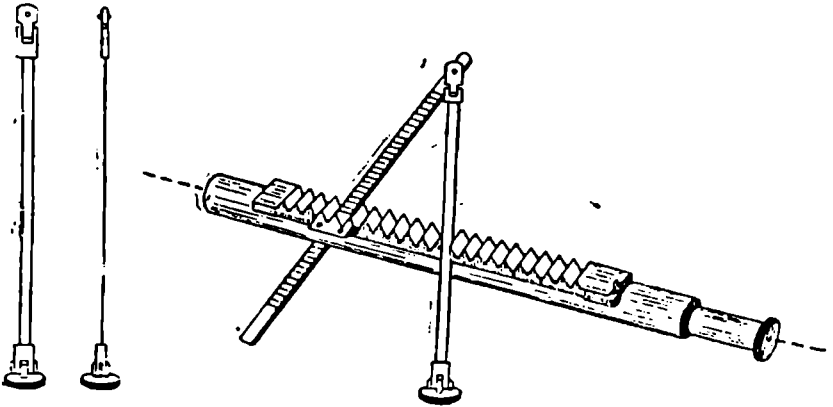
შეეულის მიმაგრების წერტილი) უნდა დაეაყენოთ ნულიდან იმ მანძილზე, რამდენი ერთეულიც აღმოჩნდება ბაზისში. შეეულის გაჩერების წერტილს ვკითხულობთ სარკეში, რაც გვაძლევს ხის სიმაღლის ზომას თვალის ზევით იმ ერთეულებში, რომელშიც აზომილი იყო ბაზისი. თუ გამზერას ვაწარმოებთ ხის ფუძეზე, მაშინ შეეული გადაიწევა მარჯვნივ და ანათვალზე მოგვცემს ხის სიმაღლეს ფუძიდან ჰორიზონტალურ ხაზამდე. ამ ორი ანათვალის ჯამი მოგვცემს ხის მთლიან სიმაღლეს. ფაუსტმანის სიმაღლმზომი კარგია, მაგრამ რამდენადმე ძნელდება მუშაობა ქარიან ამინდში, რადგან მისი შეეული დიდხანს ვერ ჩერდება ერთ რომელიმე დანაყოფზე.

12. ამ ნაკლის შესწორება მოახერხა ტიმანმა. მან შეეული შეცვალა უფრო მყარი და ლითონის მძიმე ჩარჩოთი, რომლის შუაზე გაბმული იყო ძაფი.

13. ამავე პრინციპზე, მაგრამ უფრო გამძლე, სიმაღლმზომი აავსო ვაიზემ (ნახ. 41). კონსტრუქციით იგი თითქმის სრულიად არ განსხვავდება ფაუსტმანისა და ტიმანის სიმაღლმზომისაგან, მაგრამ მოწყობილია, ისე, რომ მაგ. დიოპტრის ძაფები (ან ძაფა), რომელიც ფაუსტმანს ხშირად უწყდება, მიღწია მოთაფ-

სებული და დატულია შუშით. ტიმანის ლითონის შეეული მას გაუმჯობესებული აქვს, სიმძიმის გამო დიდხანს არ ქანაობს და არც ქარს ემორჩილება ადვილად. დანაყოფებზე გაჩერება კბილანაზე ხდება, რის გამო სარკე მისთვის ზედმეტი აღმოჩნდა.

14. ამ ჯგუფში უნდა მოვიხსენიოთ აგრეთვე ნ. ცანავეას (1951) მიერ წამოყენებული წინადადება ფოტოაპარატის სიმალმზომად



ნახ. 41. ვაიხეს სიმალმზომი.

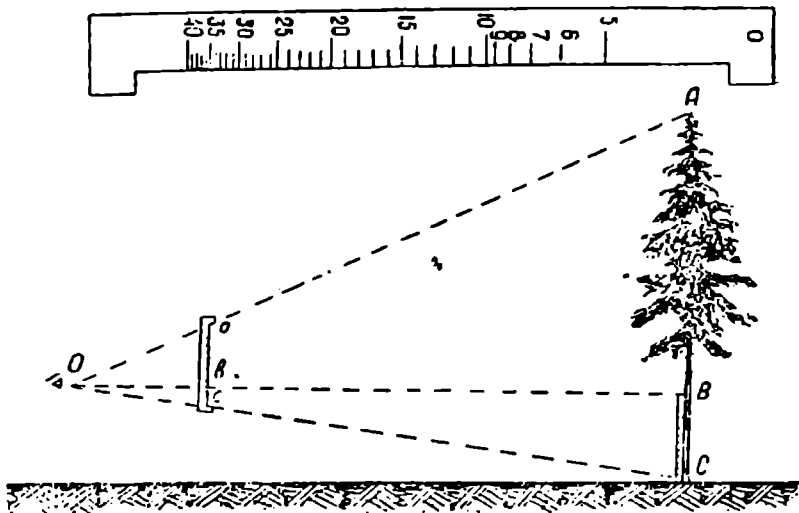
გამოყენების შესახებ. ამისათვის მას მომარჯვებული აქვს ბუნდოვანი შუშა, რომელზეც დატანილია სპეციალური დანაყოფები, რომელნიც უპასუხებენ განსაზღვრულ სიმალეს დაცილების მანძილის განსაზღვრული მანძილისთვის. ამ შემთხვევაში ხის სურათის გადაღება საჭირო არ არის. მეორე მხრით, მან წამოაყენა აზრი ხის ფოტოსურათის გადაღებისა იმგვარად, რომ მას წინ მიყუდებული ჰქონდეს ზომის რომელიმე ერთეული, მაგ.: მეტრი და ამ მასშტაბით განისაზღვროს სურათზე გადაღებული ხის სიმალე.

15. ამ ჯგუფის რთული სიმალმზომები კონსტრუირებულია კლაინის მიერ. ეს სიმალმზომი საკმაოდ ზუსტია, მაგრამ სამუშაოდ ნაკლებ ხერხიანი.

16. ასეთივე ზუსტი, მაგრამ საკმაოდ რთული აგებულების სიმალმზომი გამოუშვა ჰიუნნიმ. ამ ორი უკანასკნელით ხის სიმალის დადგენა, ბაზისის გარეშეც შეიძლება, თუმცა ამისთვის საჭიროა ლარტყა.

ყველა ზემოგანხილული სიმალმზომი ხის სიმალის განსაზღე-

რისთვის საჭიროებს წინასწარ ბაზისის სიგრძის განსაზღვრას, მაგრამ ეს, ხშირად, ძნელი მოსახერხებელი ხდება. ამიტომ, მკვლევართა ყურადღება მიქცეული იყო ისეთი კონსტრუქციის სიმაღლმზომების შექმნაზე, რომლებიც ბაზისის ცოდნას არა საჭიროებენ.



ნახ. 42. ქრისტენის სიმაღლმზომი.

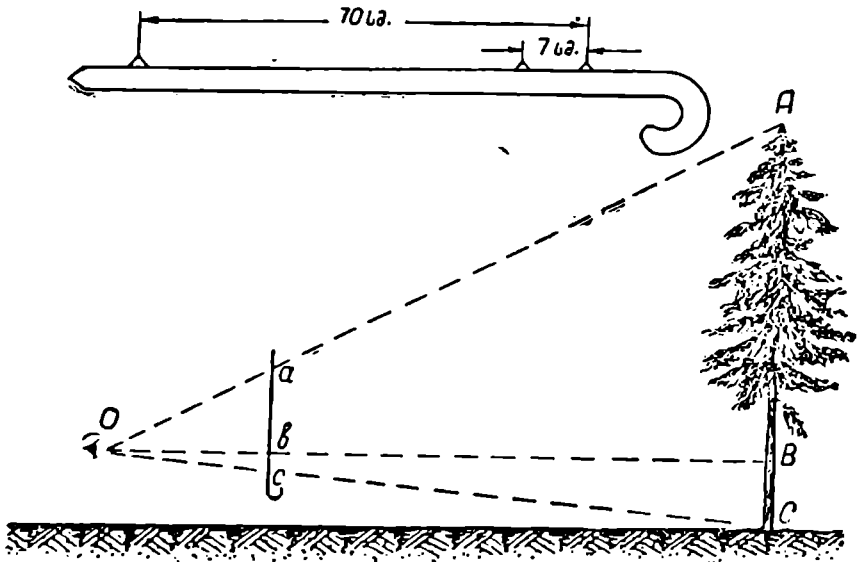
1. ამ ჯგუფში აღსანიშნავია შეტყუვე ქრისტენის სიმაღლმზომი (1891 წ.) ამ სიმაღლმზომით ხის სიმაღლის განსაზღვრისთვის საჭიროა ვიქონიოთ 4 მეტრის სიგრძე ლარტყა. თვით სიმაღლმზომი 30 ან 50 სმ სიგრძის ლითონის ფინია თავში და ბოლოში შვერილებით. შვერილებს შორის დანაყოფებია მოთავსებული. აზომვის დროს ლარტყას მიაყუდებენ ხეზე (ნახ. 42) სიმაღლმზომს იჭერენ თვალის წინ და ცდილობენ ხის კენწერო A და მისი ფუძე C მოათავსონ შვერილებს შორის. წერტილ O -დან გამზერის დროს, როცა ხე მოთავსებულია შვერილებ შორის, აღნიშნავენ b დანაყოფს, რომელზეც გადის ლარტყის B წვერზე გამზებრი ხაზი. ამისდა მიხედვით შეგვიძლია დაეწეროთ:

$$AC : ac = BC : bc \text{ და } AC = \frac{ac \cdot BC}{bc} .$$

2. ქრისტენის სიმაღლმზომი უფრო გაამარტივა ფორკამფლაუერ. მისი სიმაღლმზომი ისეთივე, მაგრამ უდანაყოფო ლი-

თონის ნაჭერია; მის ნაცვლად სიმაღლმზომის სამუშაო ნაწილის $1/10$ -ზე ქვემოდან გაკეთებული აქვს სამიზნე წკირი. ხის კენწეროსა და ფუძეზე გამზერის დროს უცებ გამზერენ წკირზე და ხეზე მიყუდებულ ლარტყაზე, შენიშნავენ დანაყოფს, რომელზეც სამზერი სხივი გაიკლის. ამ დანაყოფის 10 -ზე გამრავლებით აღგენენ საძიებელ სიმაღლეს.

3. ამავე პრინციპზეა აგებული ბუსეს ყავარჯენი. ბუსემ სასეირნო ყავარჯენი გამოიყენა სიმაღლმზომად. ამიტომ მან ჩვეულებრივ ყავარჯენს გარკვეულ ადგილებზე (ნახ. 43) გაუკეთა სამიზ-



ნახ. 43. ბუსეს ყავარჯენი.

ნეები. როგორც ნახაზზე ჩანს ნაპირა სამიზნეებს შორის მანძილი მისცა 70 სმ, ხოლო ზევიდან მეორე კორამდე 7 სმ (ე. ი. მეათედი). გამზერის დროს ჩვენ ხეს ვათავსებთ ორ ნაპირა სამზერს შორის. ყავარჯენი ზომვის დროს შებრუნებით გვიკირავს (იხ. ნახ.) ამ დროს გამზერას ვაწარმოებთ მესამე, შიგნითა კორაზე. შევნიშნავთ ხეზე იმ ადგილს, რომელზეც სამზერმა ხაზმა გაიარა; ვზომავთ მის სიმაღლეს მიწისპირიდან და 10 -ზე გამრავლებით ვღებულობთ ხის სიმაღლეს. ბუსეს ყავარჯენს უკვე ლარტყა აღარა სჭირდება.

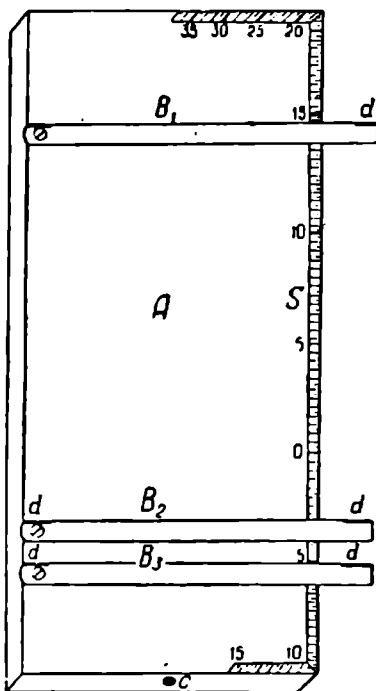
4. ფორკამფლაუნესა და ბუსეს პრინციპის გამოყენებით

ჩვენ (1948) შევიმუშავეთ სიმალღმზომის ისეთი კონსტრუქცია, რომლის მიხედვით ერთი პუნქტიდან შესაძლებელია მრავალი ხის სიმალღის აზომვა და ამავე დროს დიდი სიზუსტის დაცვა. ამან, რა თქმა უნდა, გამოიწვია კონსტრუქციის რამდენადმე გართულება, უმთავრესად სადგარის აუცილებლობით, რაც მას მდგრადობას მატებს. ეს სიმალღმზომი წარმოადგენს ფიცრის ნაქერს (A), რომლის სიგრძე 30 სმ, სიგანე 12,5 სმ, ხოლო სისქე 2 სმ-ია. ამ ფიცარზე ხრახნებით დამაგრებულია სამი, 15 სმ-ის სიგრძის თამასა (B_1, B_2, B_3). B_1 და B_2 დაცილებულია ერთმანეთს 20 სმ-ით, ხოლო B_3 დაცილებულია B_2 -ისგან 2 სმ-ით ე. ი. მეათედით (ნახ. 44).

მარჯვენა მხარეს ფიცარს დანაყოფები აქვს, რომელიც გრძელდება მის ზემო და ქვემო გვერდებზე. ქვემოთ ფიცარს დატანებული აქვს ბუდე სამფეხას ხრახნისთვის (C). თამასები ბრუნავენ d ღერძზე. თამასების თავსა და ბოლოში მოწყობილია განზე გამოსაწევი d სამიზნეები. სიმალღის განსაზღვრისთვის B_1 თამასას გავუმიზნებთ ხის კენწეროს, ხოლო B_3 -ს—ფუძეს. გავსინჯავთ რამდენ დანაყოფს მოიცავს B_1 და B_3 თამასები და B_3 -დან B_2 -ს დავაყენებთ ამ დანაყოფთა მეათედზე, გავუმიზნებთ ხეს და დავნიშნავთ რა ადგილას გაივლის გამზერის სხივი ხეზე, ავზომავთ ამ სიმალღეს და ათზე გამრავლებით მივიღებთ ხის სიმალღეს.

ამავე პუნქტიდან, სამფეხის გაუნძრევლად შეგვიძლია სიმალღმზომი მივაბრუნოთ სხვა ხისკენ და ახლა მისი სიმალღე ავზომოთ იმავე წესით.

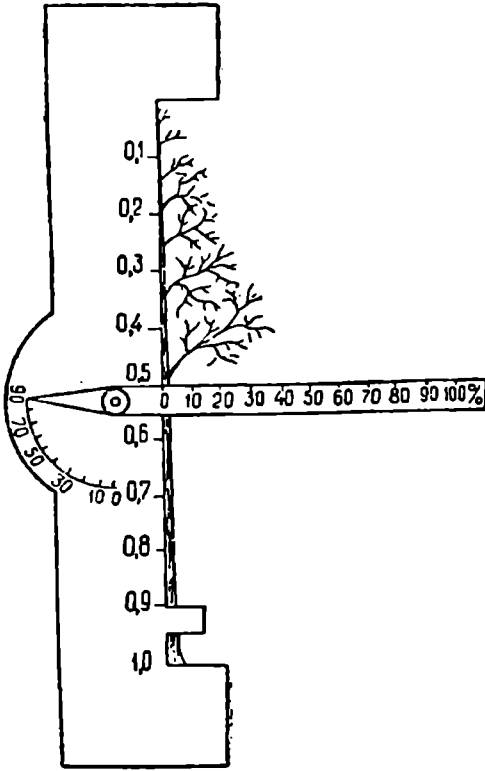
5. ამავე პრინციპზე ააგო თავისი სიმალღმზომი ნ. ცანაყამ. (1952). მან თავისი რკალისებრი ორთითი გამოიყენა სიმალღმზომად. მისი დანაყოფები მოთავსებული იყო ორთითის ფუძეში, კო-



ნახ. 44. ვ. მირზაშვილის სიმალღმზომი.

ლოფში და დანაყოფებს თათების გაშლის დროს ისარი უჩვენებდა (იხ. ნახ. 23).

6. ბუსეს პრინციპი აქვს გამოყენებული პ. კონდრატიევისა (1947). მან ლითონის



ნახ. 45. კონდრატიევის სიმაღლზომი.

ბით. კონდრატიევის სიმაღლზომს დამატებით აქვს ვარჯის სივანის ასაზომი მომართულობაც.

ტრიგონომეტრიულ პრინციპზე აგებულ სიმაღლზომებად გამოდგება, რა თქმა უნდა, ყოველი გეოდეზიური ხელსაწყო; რომელსაც კუთხზომი მომართულობა ახლავს, მაგრამ ყველა მათი განყოფნება პრაქტიკაში არ ხდება, ვინაიდან მრავალი მათგანი მძიმეა. რთული და ეს სიძნელეები მათ სიზუსტეს ველარ ანაზღაურებს.

1. ყველაზე ხშირად პრაქტიკაში ხეების სიმაღლის განსაზღვრისთვის ბრანდისის ეკლიმეტრი იხმარება. ეს მით უფრო

თხელი ფირფიტა გამოკრა ისე, რომ ერთი მეთადი ნაწილი წინასწარ შეამზადა თავისი სიმაღლზომის ქვედა ნაწილში (ნახ. 45). მისი სიმაღლზომის ნაპირი შევრილებს შორის 20 სანტიმეტრია. ხოლო ბოლო ორ შევრილს შორის 2 სმ, ე. ი. მეთადი ამით ეს სიმაღლზომი უახლოვდება ფორკამფლაუეს სიმაღლზომს და მუშაობაც ისე ტარდება, როგორც ამ ჯგუფში აღწერილი სხვა სიმაღლზომებით. იგი პორტატიულია, მაგრამ რაკი მოკლეა და ხელში დასაქერი, აშკარაა. სიზუსტე ნაკლები ექნება სხვა სიმაღლზომებთან შედარე-

მართლდება, რომ ეს ხელსაწყო სხვა საკმისთვისაც საჭიროა ტყის მომწყობისთვის. ბრანდისის ეკლიმეტრს ზედ აკრავს ხოლმე საჭირო საანგარიშო ცხრილი, მაგრამ რაკი იგი იხვევა, ცვდება და ხმარებაში კუჭყიანდება, ამიტომ ხშირად მისი დანხმარვ ცხრილი ცნობარებშიც არის ხოლმე მოყვანილი (იხ. „სტატისტიკო ცნობარი“, ცხრილი 31, გვ. 168). ხის კენწეროზე ეკლიმეტრში განზერით წაფიკითხავთ დახრის კუთხეს გრადუსებში ჩვენი თვალის სიმაღლის ჰორიზონტალურ ხაზსა და გამზერის ხაზს შორის. ამ მოცემულობით ცხრილში ვეძებთ ხის სიმაღლეს ჩვენი თვალის ზევით მეტრობით, ოღონდ გამზერა უნდა მოვახდინოთ ხიდან 10,7 ან 14,9 ან 19,2 მეტრით დაშორებით. ამისდა მიხედვით, დაშორების მანძილის მაჩვენებლის სტრიქონზე დახრილობის კუთხის ჩამოსწვრივ ვპოულობთ ცხრილში საძიებელ სიმაღლეს.

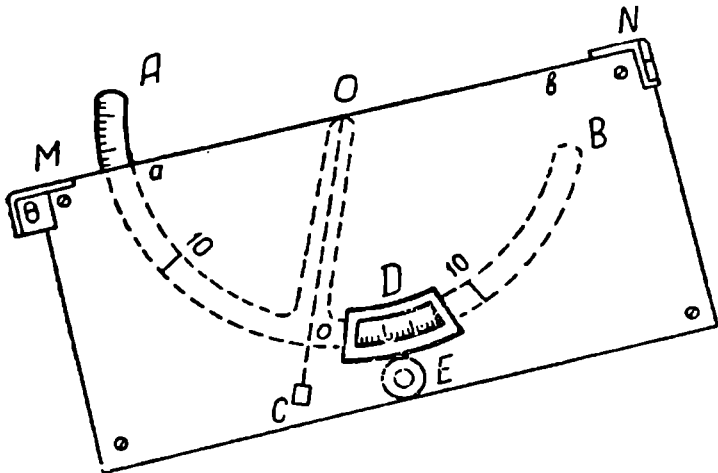
2. ხელიარალს წარმოადგენს აგრეთვე პრესლერის საზომი. გამოანგარიშებათა შესამცირებლად, მის სკალაზე გრადუსების ნაცვლად დატანილია შესაბამი კუთხეების ტანგენსები ან დახრილობა პროცენტობით (ანუ ტანგენსის ნამრავლი 100-ზე). თუ დატანილია ტანგენსები, მაშინ სიმაღლის განსაზღვრისთვის საკმაოა ბაზისის სიგრძე გამრავლდეს სიმაღლემზომის მაჩვენებელზე.

3. უფრო მოხერხებული ხელსაწყოა ბუვარის სიმაღლემზომი. იგი წარმოადგენს ხის თხელ, გლუვ, დახურულ სწორკუთხ ყუთს, რომელშიც O ღერძზე მოთავსებულია AB რკალი (ნახ. 46) C სიმბოლით, რაც მუდამ შვეულ მდგომარეობაშია. რკალზე დატანილია კუთხეთა ტანგენსები. ნულოვანი წერტილი მოთავსებულია OC ხაზზე; ზემო კუთხეები აღქურვილია დიოპტრებით. a და b -სთან ყუთი გაჭრილია რკალის ამოსასვლელად. D -ში მცირე ფანჯარაა ანათვალის წასაკითხად. E —ქიკარტია (ლილი), რომელიც დაქერის დროს რკალს ანთავისუფლებს და გაშლის დროს ამაგრებს მას გარკვეულ მდგომარეობაში. სიმაღლის ასაზომად გაუმზერენ ხის კენწეროს MN დიოპტრებით, როცა შვეული (რკალი) გაჩერდება, ქიკარტის თითს აუშვებენ და კითხულობენ ანათვალს.

4. ტრიგონომეტრიულ პრინციპზეა დამყარებული მაკაროვის ქანქარიანი სიმაღლაზომი (1949 წ.). იგი ფოლადისაა, 1,5 სმ სისქის, მოყვანილობით გვაგონებს წრის ოდნავ შეცვლილ სექტორს (ნახ. 47). მისი რადიუსი 8—10 სმ-ია. კუთხის წვერიდან რამდენადმე დაცილებით დამაგრებულია ქანქარისებური შვეული. ქანქარის ღერძი უკანა მხრიდან აღქურვილია ფიქსატორით, რომელიც შედგება მილაკისგან, რომელშიც მოთავსებულია ქანქარის ღერძი

და სპირალური ზამბარაკი. სექტორის რკალზე მოთავსებულია სიმაღლეთა ორი სკალა. ზემო 10-მეტრიანი ბაზისის დროს, ქვემო—20-მეტრიანი ბაზისის დროს, სექტორის მოგრძო მხარეზე მიმაგრებულია საეიზირო მილაკი.

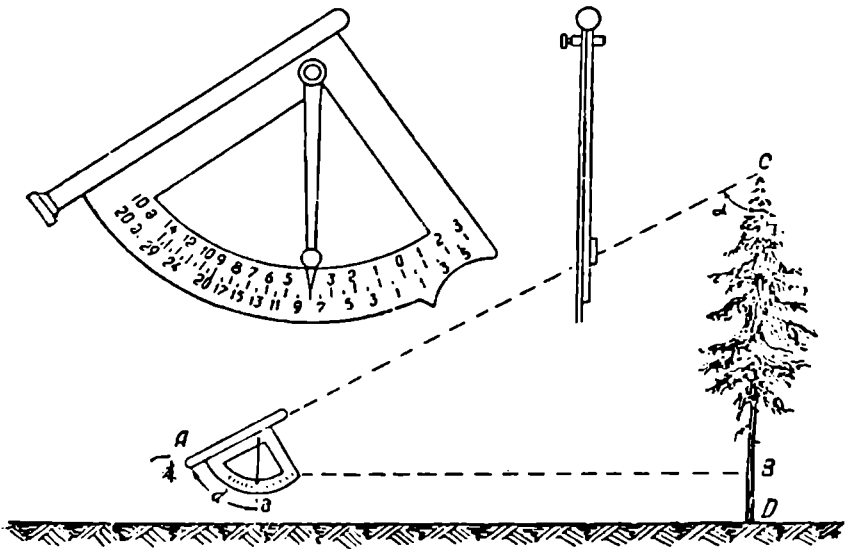
ხის სიმაღლის CD -ს აზომვისთვის (იხ. ნახ. 47) დადგებიან ხიდან 10, 20 ან 30 მეტრზე, სიმაღლმზომს აიღებენ მარჯვენა ხელში, ცერს მოათავსებენ სექტორის ქვემო ამონაკვეთში, ხოლო სალოკ თითს მოათავსებენ საეიზირე მილაკზე. საეიზირე მილაკს განიერი მხრით მიიღებენ თვალზე და გამზერენ ხის კენწეროს, რომელიც უნდა მოთავსდეს საეიზირე მილაკის ნაჩერეტის ცენტრში. სექტორის სიბრტყე ამ დროს შვეულ მდგომარეობაში უნდა იყოს. ამის შემდეგ მარცხენა ხელის სალოკ თითს დააქერენ ქიკარტზე; ამით ქანქარა მიიღებს შვეულ მდგომარეობას და დანაყოფის სკალაზე გადაჰყოფს სიმაღლეს, რომელიც ტოლი იქნება ხის სიმაღლისა (ვაკე ადგილას) მზომელის თვალის ზევით. ამის შემდეგ ნელა აცლიან მარცხენა ხელის სალოკ თითს ფიქსატორის ქიკარტს და ქანქარა რჩება უძრავ მდგომარეობაში.



ნახ. 46. ბუფარის სიმაღლმზომი.

თუ გამზერა ხიდან 10 ან 20 მეტრის დაცილებით წარმოებს, მაშინ ხის სიმაღლე ისაზღვრება სიმაღლმზომის შესაბამის სკალაზე და მას მიემატება მზომელის თვალის სიმაღლე. 30 მეტრიდან გამზერის დროს კი საჭიროა ზემო და ქვემო სკალის ანათვალთა შეკრება და ჯამისთვის მზომელის თვალის სიმაღლის მიმატება. თუ

გამზერა ხიდან 40 მეტრის მანძილიდან ხდება, მაშინ საჭიროა ქვემო სკალის ანათვალის გარკვევა და მზომელის თვალის სიმაღლის შიმატება. თუ ხიდან დაცილების მანძილი 10-ის ჯერადი არ არის,



ნახ. 47. მაკაროვის სიმაღლმზომი.

მაშინ ზემო სკალის ანათვალი უნდა გაიყოს ათზე და ნაწილადი გამრავლდეს ხიდან დაცილების მეტრებში გამოხატულ მანძილზე.

უფრო ზუსტ შედეგებს ლეზულობენ მაშინ, როცა ბაზისი ხის საძიებელ სიმაღლეს უახლოვდება. დაცილების მანძილს ყოველთვის ჰორიზონტალური ხაზით საზღვრავენ.

გორაკოვანი რელიეფის დროს თუ ხის ფუძე თვალის ზევითაა მოთავსებული, მაშინ გამზერას ახდენენ ჯერ ხის კენწეროზე, მერე ხის ფუძეზე და მათ ანათვალის სხვაობით ლეზულობენ ხის სიმაღლეს. თუ ხის ფუძე თვალის ქვევითაა მოთავსებული, მაშინ ჯერ გაუმზერენ კენწეროზე, მერე შეაბრუნებენ სიმაღლმზომს და მილაკის მეორე მხრიდან გაუმზერენ ხის ფუძეს; ორი ანათვალის ჯამი მოგვცემს საძიებელ სიმაღლეს.

ტრიგონომეტრიულ პრინციპზე აგებული სიმაღლმზომები, ჩვეულებრივ, არ იძლევიან უშუალოდ საძიებელ სიმაღლეს; ამისათვის საჭიროა გარკვეული გამოანგარიშებანი. მაშინაც კი, როცა ხელსაწყოზე დატანილია ტანგენსები, გამრავლება მაინც საჭიროა. ამის

გამო ეს გარემოება აბრკოლებდა ასეთი ხელსაწყოების ფართო პრაქტიკაში გამოყენებას.

6. მაკაროვის ქანქარიანი სიმაღლმზომი სპობს ამ დაბრკოლებას და უნდა ვიფიქროთ, რომ იგი მომავალში მოიპოვებს ფართო გამოყენებას.

§ 31. მოცულობითი ანუ მასობრივი და ატანვარილობის ცხრილები, მათი შედგენისა და გამოყენების წესი

მიუხედავად იმისა, რომ ზრდადი ხის მოცულობის გამოანგარიშება მოკრილ ხესთან შედარებით გაძნელებული აღმოჩნდა, სახის რიცხვისა და ფორმის კოეფიციენტის მოშველიებით საკმაო რიცხვის ფორმულები მოგვეპოვება.

ამრიგად, ცალკეული ხის მოცულობის განსაზღვრა მეტნაკლები სიზუსტით ჩვენ საკმაოდ თავისუფლად შეგვიძლია იმ ფორმულების მიხედვით, რომელიც ზრდადი ხის ტაქსაციას გააჩნია.

მაგრამ, რა დამაკმაყოფილებელ პასუხსაც არ უნდა ვვლებოდეთ ამა თუ იმ ფორმულით და რა ადვილი მოსახმარი და მარტივი ფორმულაც არ უნდა გამოვიყენოთ სატაქსაციო პრაქტიკისთვის, მასობრივი ათვლა-აზომვების დროს ამ წესით მუშაობა მაინც ძლიერ შორს წაგვიყვანდა და დიდძალ დროს წაგვართმევდა.

ამავე დროს, ნათელია, რომ ერთი და იმავე ზომის ხე ან მორი ერთსა და იმავე მოცულობას არ იძლევა, — მათი მოცულობანი მეტნაკლებად განსხვავდება ერთიმეორისაგან. ეს გარემოება, ძირითადად გამოწვეულია ღეროს ან მისი ნაწილის ატანვარილების ნაირგვარობით.

ატანვარილება ჩვენ უნდა გვესმოდეს, როგორც ხის ღეროს სხვადასხვა სიმაღლეზე აღებული დიამეტრის სხვაობის შეფარდება მათ შორის მეტრებში გამოხატულ მანძილზე. ატანვარილება თავისდათავად (და აქედან ფორმის კოეფიციენტიც) არ გამოდგება არც მერქანსრულობის, არც ფორმის საზომად. ასე, მაგალითად, ჩვენ შეგვიძლია წარმოვიდგინოთ თანაგვარი ატანვარილების სხვადასხვაგვარი წესიერი ბრუნვის სხეული (კონუსი, პარაბოლოიდი, ნეილოიდი). მიუხედავად თანაგვარი ატანვარილებისა, მათი ფორმა, მერქანსრულობა და მოცულობა სხვადასხვაგვარი იქნება, ვინაიდან

ყველა შემთხვევაში $\frac{D-d}{H}$ ერთი და იგივე იქნება.

ამიტომ პრაქტიკული ტაქსაცია ყოველი ცალკეული ხის მოცულობის განსაზღვრას ვერ გამოუდგება მასობრივი მუშაობის დროს

და არცაა ეს მისთვის საჭირო. ამ გარემოებამ წარმოშვა ე. წ. მოცულობითი ანუ მასობრივი ცხრილების საჭიროება. მასობრივ ცხრილებში მოცემულია სხვადასხვა სახეობის სიმსხოსი, სიმალლისა და ფორმის ხის ღეროების საშუალო მოცულობები, რომელნიც დამუშავებულია მასობრივი მასალის აზომვა-გამოანგარიშების საფუძველზე. ასეთი მასალა, მოყვანილი განსაზღვრულ სისტემაში, მოცულობითს ანუ მასობრივ ცხრილებად იწოდება.

საზღვარგარეთულ ლიტერატურაში წარმოშობისთანავე (1846 წ.) ეს ცხრილები მასობრივი ცხრილების სახელით იყვნენ ცნობილი. ეს სახელწოდება გავრცელდა მაშინდელ რუსეთის ტერიტორიაზეც და დიდხანს უცვლელად ამ სახით იხმარებოდა. ბოლო ხანებში საბჭოთა კავშირის მეტყვევთა შორის აღმოჩნდნენ იმ აზრის მომხრენი, რომ ამ ცხრილებს მოცულობითი ცხრილები ეწოდებოდეს; ჩვენ მიზანშეწონილად ძველი სახელწოდება მიგვაჩნია, ვინაიდან ისინი შედგენილია მასობრივ მასალაზე და ვარჯისია სწორედ მასობრივი ხასიათის მუშაობის დროს. ქვემოთ ჩვენ ამ ცხრილებს მასობრივი ცხრილების სახელით მოვიხსენიებთ.

მასობრივი ცხრილები მოიცავენ საშუალო მოცულობებს ამა თუ იმ სახეობის, სიმსხოს, სიმალლის ან ფორმის ხის ღეროსთვის. მაგრამ ამ საშუალო მონაცემთა მიღება განსაზღვრული მეთოდით უნდა მოხდეს. ამისათვის საჭიროა: ა) შეგროვდეს რაც შეიძლება მეტი მასალა სხვადასხვა სახეობის, სხვადასხვა სიმსხოს და სიმალლის და სხვადასხვა ფორმის ხეებისთვის, ბ) წესიერად განაწილდეს ეს შეგროვილი მასალა შესაფერის ჯგუფებად, გ) ყოველი ასეთი ჯგუფისთვის გამოანგარიშებულ იქნას საშუალო მოცულობანი. ყოველ ჯგუფში უკიდურესი მაჩვენებლები, რომელნიც იშვიათად გვხვდება, წინასწარ უნდა გამოირიცხოს, რათა საშუალო სიდიდის გამოანგარიშებაში ხელი არ შეგვიშალოს.

მასობრივი ცხრილები, მასალის შეგროვების მიხედვით, შეიძლება იყოს ადგილობრივი და ზოგადი. იმ შემთხვევაში, როცა მასალა გროვდება შედარებით მცირე ფართობზე (გეოგრაფიული ოლქი ან მისთანა), მაშინ ასეთი მასალის საფუძველზე შეიძლება შემუშავდეს ადგილობრივი მასობრივი ცხრილები; თუ ცხრილების შესადგენი მასალა ტყეების დიდ მასივებში გროვდება, მაშინ იგი კატეგორიების მეტ რაოდენობებს მოიცავს, სხვადასხვაობათა მრავალი ელემენტი მოხვდება მასში და მათგან გამოყვანილი საშუალო სიდიდეები ასევე ფართო ტყის მასივებისთვის იქნება გამოსაყენებ-

ბელი. ასეთი ცხრილები ზოგად მასობრივ ცხრილებად გამოდგება. ამის გარდა, მასობრივი ცხრილების მასალა შესაძლებელია შეგროვდეს ერთდროულად მაგ.: დიდ ტყეკათებზე ექსპლოატაციის ჩატარების დროს, ან ხანგრძლივად, მაგალითად, კვლევითი ხუშაობის ჩატარების დროს მუდმივს სანიმუშო ფართობებზე, ან ტყის მოწყობის დროს საანალიზოდ მოჭრილი ხეების სახით. მართალია, პირველ შემთხვევაში დროს ვიგებთ, სამაგიეროდ მეორე შემთხვევაში მეტ სიზუსტეს ვაღწევთ. შესაძლებელია აგრეთვე ორივე მასალის ერთი მიზნით გამოყენებაც.

შეგროვილი მასალის დამუშავებაც ორგვარად შეიძლება ჩატარდეს. პირველ შემთხვევაში აჯგუფებენ ხეებს და ამ ჯგუფების საშუალო მოცულობების მიხედვით ადგენენ ცხრილებს, ხოლო მეორე შემთხვევაში მიღებულ მოცულობებს ანაწილებენ მკერდის სიმაღლის დიამეტრის, სიმაღლისა და სახის რიცხვის მიხედვით, ამოწმებენ სახის რიცხვის მონაცემებს სანდო საშუალო ხაზგენებლების მისაღებად და ამ სახის რიცხვების შესაბამის მკერდის სიმაღლის კვების ფართობზე და სიმაღლეზე გამრავლებით (*GHF*) ღებულობენ ცხრილისათვის საჭირო მოცულობებს. მასალას აჯგუფებენ აგრეთვე ფორმის კოეფიციენტის კატეგორიებად. ექვს გარეშეა, რომ პირველი ხერხით მასობრივი ცხრილების შედგენა უფრო მარტივია და სწრაფადაც სრულდება, სამაგიეროდ მეორე ხერხი მოვლენების უფრო ღრმა ანალიზს იძლევა და მათ შორის არსებულ ურთიერთობასა და კანონზომიერებას უფრო ნათელს ხდის. ეს გარემოება გვიჩვენებს, რომ სახის რიცხვის ცხრილებსა და მასობრივ ცხრილებს შორის გარკვეული კავშირია და პირველი მეორეს განაპირობებს.

მასობრივი ცხრილების საჭიროება კარგა ხანია არსებობს. ხეტყისა და მისი პროდუქტების ასეთი მასობრივი ცხრილები პირველად გერმანიაში გამოქვეყნდა.

1846 წელს ბავარიის საბაზინო სატყეო სამმართველოს მიერ გამოქვეყნებულ იქნა პირველი მასობრივი ცხრილები, რომელშიც 1850 წლიდან 1888 წლამდე ხმარებაში იყო ძამინდელი მეფის რუსეთის ტერიტორიაზე (*Messentafeln zur Bestimmung der Inhaltes der vorzuglichsten deutschen Waldbäume* 1846). ეს ცხრილები ეყრდნობოდა 40.220 ხის ანაზომებს, რომელთა შორის: ხაძვი იყო 21780, სოკი—4.500, ფიჭვი—4.280, წიფელი—3.700, არყი—2.880, მუხა—2.490 და ლარიქსი 590 ხე. ამ ცხრილებს საფუძვლად საშუალო სახის რიცხვი უდევთ.

ბავარიის მასობრივი ცხრილები ყველაზე ადრე შემოწმებული იყო თავით ბავარიაში—36.566 ხის აზომვით. შემოწმების შედეგი კარგი აღმოჩნდა. ხეების მოცულობა ცხრილებით გამოანგარიშების დროს მხოლოდ $+0,2\%$ -ით განსხვავდებოდა მათი ნამდვილი მოცულობისგან, რაც პრაქტიკული ტაქსაციისთვის სრულიად მისაღებია. მაგრამ ცალკეული სახეობისა და კატეგორიის ხეების მოცულობის სხვაობა უკვე რამდენიმე პროცენტს აღწევდა და ამასთან, სხვაობა იმ სახეობისა და კატეგორიისა უფრო მეტი იყო, რომლის ჯგუფში საანალიზოდ ხეები ნაკლებად იყო მოქრილი.

მართალია, ბავარიის მასობრივი ცხრილები ადგილობრივია, მაგრამ თავისი შედეგის მეთოდით და ზოგიერთი სახეობისთვის მასალის ისეთი სიუხვით ხასიათდებოდა, რომ მან ნახევარი საუკუნე იარსება ბავარიაში, გერმანიის მთელ ტერიტორიაზე, მეფის რუსეთში და სხვა ქვეყნებში, ვიდრე იქ ადგილობრივმა მასობრივმა ან ზოგადმა ცხრილებმა არ განდევნეს იგი. მაგრამ მიუხედავად ამ ცხრილების ცალკეული პროვინციებიდან თუ სახელმწიფოებიდან განდევნისა, მისი შედეგის მეთოდის ძირითადი დებულებანი უცვლელი დარჩა ახალ ცხრილებში. ასე მოხდა, მაგ. ზოგად გერმანული მასობრივი ცხრილების შედეგის დროს წარსული საუკუნის მიწურულს და კრიუდენერის მიერ საუფლისწულო ცხრილების შედეგის დროს მეოცე საუკუნის დამდეგს რუსეთში.

მიუხედავად ბავარიის ცხრილების ღირსებისა, გერმანიის საცდელმა სადგურებმა თავის უახლოეს მიზნად ზოგადი გერმანული მასობრივი ცხრილების შედეგა დაისახეს. მათ ეს ამოცანა წარსული საუკუნის მიწურულისთვის განახორციელეს თავისი ძირითადი ტყის შემქმნელი სახეობებისთვის. მისი მასალა, ბავარული მასობრივი ცხრილებისგან განსხვავებით, ორი ათეული წლის მანძილზე გროვდებოდა, მაგრამ დამუშავების მეთოდი, როგორც შემოთავაზებული იქნა, ისეთივე დარჩა, როგორც ბავარული ცხრილების შედეგის დროს იყო გამოყენებული.

ზოგად გერმანულ მასობრივ ცხრილებში ფიქვისა და ნაძვისთვის საარსებო პირობების ორი ზონა იყო გამოყოფილი, რაც, შემდეგში მაინცდამაინც, დადებითს მოვლენად არ იყო მიჩნეული; სამაგიეროდ კარგი იყო, რომ ამ ცხრილებში ცალკე იყო მოცემული მსხვილი მერქნის (Derbholz) მთელი ხისა და ტოტების და ფიჩხის მოცულობა. ეს ცხრილები შემოწმებული იყო შვაპახის მიერ. აღმოჩნდა, რომ მათი სხვაობა ნამდვილი მოცულობისგან 17 სანიმუშო

ფართობის სამოდულო ხეებზე უმნიშვნელო იყო და მთელი მერქნისთვის 0,05%-სა და მსხვილი მერქნისთვის 0,47%-ს შეადგენდა.

რუსული დროებითი მასობრივი ცხრილები გამოქვეყნდა 1886 წელს.

ამ ცხრილებში მოცემული იყო ფიჭვის, ნაძვის, არყისა და მურყნის ღეროს მოცულობები უკენწეროდ, დაწყებული 2 ვერშოკიდან (8,89 სმ). ამან შესაძლებელი გახადა ისინი გამოეყენებინათ აღდგილობრივი სასორტიმენტო ცხრილების შესადგენად.

რუსული მასობრივი ცხრილები თავისი აღნაგობით მეტად სქემატურია. ასე, მაგალითად, ამ ცხრილებში თითო დიამეტრზე მხოლოდ სამი სიმაღლეა გათვალისწინებული, მაშინ როცა, მაგალითად, ბავარულ ცხრილებში ხშირად თითო დიამეტრზე 30 სიმაღლე მოდის. ამასთან დაკავშირებით, ბავარული მასობრივი ცხრილებით მუშაობის დროს ცდომილებანი ნაკლები იქნება, ვინაიდან ამ შემთხვევაში კარგად შეგვიძლია მოვნახოთ მოცემული ხის ნამდვილი სიმაღლე,* მაშინ, როცა რუსული მასობრივი დროებითი ცხრილებით სარგებლობის დროს, სიმაღლეთა სიმცირის გამო, ძალაუნებურად, მიახლოებითი სიმაღლით სარგებლობა დაგვეჭირდება. რუსულმა მასობრივმა ცხრილებმა თითქმის 40 წელი იარსება.

მიუხედავად თავისი აღნაგობის სქემატურობისა, რუსული მასობრივი ცხრილები აღქურვილია ხის ღეროს ატანწვრილების მოცულობებით. დიამეტრი და მოცულობა მასში მოცემულია 1 მ და 42 სმ კოტრების სახით, თანმიმდევრულად მსხვილიდან წვრილი თავის დიამეტრისაკენ. ასეთი მასალა გამოსაყენებელია აგრეთვე ამა თუ იმ სიდიდის ხისგან მისაღები სორტიმენტის ზომისა და მოცულობის დასადგენად, რაც იმის საშუალებასაც იძლევა, რომ მასობრივი ცხრილების საფუძველზე შედგეს სასორტიმენტო ცხრილებიც, რომელშიც მოცემული იქნება როგორც მთელი ღეროს საერთო მოცულობა, ისე ცალკეული ნაწილის მოცულობაც, რომელიც სახალხო მეურნეობის ამა თუ იმ დარგში პოულობს გამოყენებასა და სორტიმენტის სახელს ატარებს.

თავისი სიმარტივის გამო რუსული მასობრივი ცხრილები მოკლე დროში საკმაოდ ფართოდ გავრცელდა სატყეო-სამეურნეო პრაქტიკაში.

რუსულ მასობრივ ცხრილებში გათვალისწინებულია კორომთა

* ხის მოცულობები ბავარულ მასობრივ ცხრილებში მოცემულია 2-სანტიმეტრიან სიწმის საფუძველზე და 0,5 მეტრიანი ინტერვალის სიმაღლეებად.

სიმაღლის 3-თანრიგად დანაწილება, სადაც პირველ თანრიგში ნაგულისხმევია მაღალპროდუქციული კორომები, ხოლო მესამეში— დაბალპროდუქციული. მაგრამ, როგორც დაკვირვებები გვიჩვენებს, მკერდის სიმაღლეზე თანაგვარი დიამეტრის დროს, ხეების სიმაღლეთა სხვაობა ზოგჯერ 20 მეტრსაც აღწევს. სიმაღლეთა ასეთი დიდი სხვაობის დროს მათი მხოლოდ სამად გაყოფა და ამისდამიხედვით სამთანრიგიანი მასობრივი ცხრილების შედგენა საკმარისი ვერ აღმოჩნდა; ნამდვილად რეალური მდგომარეობა გაცილებით მეტ თანრიგს მოითხოვს. ამიტომ იყო, რომ რუსული მასობრივი ცხრილი მაღალპროდუქციული კორომების ტაქსაციის დროს ერთი ნეხუთედით და მეტით შემცირებულ პასუხს იძლეოდა.

ამჟამად ისინი ხმარებიდან გამოსული არიან და უკვე განვლილ ეტაპს ეკუთვნიან, მაგრამ ის ორიგინალური მოსაზრება, რომლის მიხედვით ეს ცხრილები თანრიგებად იყო შედგენილი, რაც მაშინ ახალ მოვლენას წარმოადგენდა, თანამედროვე მასობრივ ცხრილებშიც უცვლელად იქნა დატოვებული იმ ნაკლის გათვალისწინებით, რაც ამ ცხრილებს ახასიათებდა, სახელდობრ, თანრიგთა სიმკირე. ახალ, თანამედროვე მასობრივ ცხრილებში თანრიგთა რიცხვი უკვე შეიღამდეა აყვანილი. ასევე უცვლელი დარჩა ატანწერილების ცხრილებიც, რაც თანამედროვე მასობრივი ცხრილების აუცილებელ დანამატს წარმოადგენენ.

1904 წელს წამოიწყო და 1908 წელს პირველი წიგნი მასობრივი ცხრილებისა გამოსცა. ა. კრიუდენერმა. ამ ცხრილების ბეჭდვა 1913 წელს დამთავრდა 20 წიგნის გამოცემით. ეს სამუშაო ჩატარდა ევროპული რუსეთის საუფლისწულო უწყების ტყეებში. ამ ცხრილების შესადგენად მან შეაგროვა იმ დროისთვის უჩვეულო ოდენობის მასალა. მოიჭრა, აიზომა და დამუშავდა ძირითადი მერქნიანი მცენარეების: ფიჭვის, ნაძვის, არყის, ვერხვის, მუხის, ცაცხვის, რცხილის, ნეკერჩხალისა და იფნის 108.077 ცალი ღერო. მათში ყველაზე მეტი—41.000 ფიჭვი იყო და ყველაზე ნაკლები— 1.400 ცალი იფანი. მათი შეგროვება მიმდინარეობდა განსაზღვრული გეობოტანიკური რაიონების კორომებში, რომელნიც ამავე დროს ამა თუ იმ ტიპს მიეკუთვნებოდა. სწორედ ეს უკანასკნელი იყო ორიგინალური შედგენილი მასობრივი ცხრილებისა. მათი მეორე დამახასიათებელი ნიშანი იმაში მდგომარეობდა, რომ მოჭრილი მოღელებიც ტიპებად, ანუ ვარგუნული შეხედულების მიხედვით ნაწილდებოდა.

ამისდა მიხედვით, ღეროს მოცულობანი გამოანგარიშებულია

შეიძინა ნიშნის მიხედვით, სახელდობრ: სახეობის, ზრდის ოლქის, კორომის ტიპის, ხის ტიპის, ხნოვანების, სიმალლისა და მკერდის სიმალლის დიამეტრის მიხედვით.

ყოველი ღეროსთვის ისაზღვრებოდა ძველი სახის რიცხვი და მთელი მასალის მიხედვით დგებოდა საშუალო სახის რიცხვის ცხრილები, რომელთა მიხედვით ადგენდნენ ხეების მოცულობათა ცხრილებს. ამასთან ერთად დგებოდა ღეროთა ატანწვრილების ცხრილებიც, რის შემწვობით ადვილდებოდა ხის ღეროს მერქნის მასის სორტიმენტებად დანაწილება.

ამას გარდა, საუფლისწულო ცხრილებში მოიპოვება მონაცემები ტოტებისა და ქერქის მასის შესახებ, მორების, ლატებისა და სარების მოცულობათა ცხრილები სხვადასხვა სახეობისთვის და აგრეთვე კორომის მარაგების ცხრილები გამოანგარიშებული ფორმულით $M = GHF$, სადაც G —კორომის ხეთა კვეთის ფართობების ჯამია სატაქსაციო დიამეტრზე (1,3 მ), H —კორომის საშუალო სიმალლე და F —მოცემული კორომის სახის რიცხვი.

მ. ორლოვის აზრით (2), მიუხედავად მრავალი გართულებებისა, რომლითაც კრიუდენერმა თავისი ცხრილები დაამძიმა, იგი დანარჩენი მხრით მოკლებული არაა ორიგინალობას, მაგრამ პრაქტიკული ტაქსაციისთვის ისინი მაინც არ არიან მიზანშეწონილად შედგენილი, რის გამო, მათი უკეთ გამოყენებისათვის, საჭიროა მათი სათანადოდ გადამუშავება.

ტიურინი აღნიშნავს, რომ გერმანული მასობრივი ცხრილები შეიძლება მიეკუთვნოს ორშესავლიან ცხრილებს დიამეტრისა და სიმალლის მიხედვით, შიფელის ცხრილები (იხ. ქვევით) სამშესავლიან ცხრილებს დიამეტრისა და სიმალლის გარდა ფორმის კოეფიციენტით. კრიუდენერის ცხრილებს საშუალო მდგომარეობა უკავიათ და ამაშია მათი ორიგინალობა; მაგრამ მ. ორლოვი სწორედ ამ ორიგინალობას სთვლის საუფლისწულო მასობრივ ცხრილების ორგანულ ნაკლოვანებად, რომელიც აქარწყლებს მათ ღირსებებს. იგი სთვლის, რომ კრიუდენერის ცხრილები მოზორდნენ ძველს, მაგრამ ვერ მიადწიეს სიახლეს, უფრო სრულყოფილ გეგმას და შეჩერდნენ სადღაც ტიპოლოგიურ-სატაქსაციო დაბნეულობის შუაგზაზე.

მიმდინარე საუკუნის პირველ ათწლეულში ავსტრიელი მეტყევე შიფელი და მის შემდეგ 1908—1911 წლებში შვეციელი მეტყევე მაასის მიერ შედგენილი იყო მასობრივი ცხრილები ფორმის კოეფიციენტის მიხედვით. შიფელის მიერ შედგენილი იყო

ცხრილები ლარიქსის, ფიქვის, ნაძვისა და სოქისთვის და ეს ცხრილები ზოგადი ცხრილების ხასიათს ატარებდა. მაასის მიერ შედგენილი ცხრილებიდან ნაწილი (ფიქვისა და ნაძვისთვის) ადგილობრივი ხასიათისა, ხოლო ნაწილი (ფიქვისა) ზოგადი ხასიათისაა მთელი შვეციისათვის.

მასალის დამუშავებისას იგი ნაწილდებოდა ფორმის კოეფიციენტისა (q_2) და სიმაღლის მიხედვით. ამ ჯგუფებისათვის ისაზღვრებოდა საშუალო სახის რიცხვები და მათ მიხედვით ხის ღეროს მოცულობებიც; ამასთან ერთად, მიღებული იყო მათი ხუთად დანაწილება ზრდის იმ პირობების მიხედვით, რომელიც ახასიათებს გარკვეულ ფორმის კოეფიციენტებს, სახელდობრ:

I—თავისუფლად დგომის დროს, როცა ღერო თავლორობით ხასიათდება— $q_2 = 0,50-0,60$;

II—მცირე შეკრულობის დროს, როცა ღერო მნიშვნელოვანი ატანუქრილებით ხასიათდება— $q_2 = 0,62-0,66$;

III—საშუალო შეკრულობისას, როცა ღერო საშუალო ატანუქრილებით ხასიათდება— $q_2 = 0,68-0,84$;

IV—კარგი შეკრულობის დროს, როცა ღერო კარგი მერქანსრულობით ხასიათდება— $q_2 = 0,76-80$ და

V—ძლიერი შეკრულობის დროს, როცა ღერო მეტად მერქანსრული ვითარდება— $q_2 = 0,82-85$.

კორომის ამ ხუთნაირი შეკრულობის პირობებში შემდეგი საშუალო ფორმის კოეფიციენტები აღინიშნება:

	I	II	III	IV	V
ფიქვი	0,52	0,58	0,62	0,68	0,72
ნაძვი	0,58	0,66	0,70	0,76	0,78
სოქი	0,58	0,66	0,70	0,74	0,78

აქ მოყვანილი კოეფიციენტები საშუალოებია 21-დან 29-მდე სიმაღლის ხეებისთვის.

ამ ცხრილების საფუძველს წარმოადგენს კავშირი სახის რიცხვსა, ფორმის კოეფიციენტსა და სიმაღლეს შორის, რაც გამოხატული იყო ზევით შიფელის ფორმულაში [85]. ამ ცხრილების ამოსავალ საკლასიფიკაციო ნიშნად ღეროს სიმაღლეა მიჩნეული. ყოველი სიმაღლის ხეებისთვის ცალკე ცხრილია შედგენილი, ოღონდ დიფერენციაცია აქ სატაქსაციო დიამეტრის მიხედვით ხდება. მაკრამ სატაქსაციო დიამეტრის ცვლილებებთან ერთად იქვე მოტანი-

ლია ფორმის კოეფიციენტები და ვარჯის სიგრძის პროცენტი. მოცულობები მოცემულია როგორც მთელი ხისთვის, ასევე ღეროსთვის და მსხვილი მერქნისთვის. ამის გარდა, მითითებულია დიამეტრი ხის მეოთხედზე, შუაწელზე და სამეოთხედზე.

ერთი და იმავე სიმაღლისა და სიმსხოს ხისთვის, რომელსაც ნაირგვარი ფორმის კოეფიციენტები ახასიათებს, ამ ცხრილებში მოცემულია 7 სხვადასხვა მოცულობა. ნათქვამის საილუსტრაციოდ შეიძლება მოვიყვანოთ ერთი ასეთი დამახასიათებელი ცხრილი 25 მეტრის სიმაღლისა და 40 სმ სიმსხოს (1,3 მ-ზე) ფიჭვისა ფორ-

ცხრილი 15

ფორმის კოეფიციენტი	შუაწელის დიამეტრი სმ-ობით	ღეროს მოცულობა მ ³
0,68	27,2	1,48
0,65	26,4	1,42
0,64	25,6	1,37
0,62	24,8	1,32
0,60	24,0	1,26
0,58	23,0	1,20
0,56	22,0	1,15

მის კოეფიციენტთან დაკავშირებით.

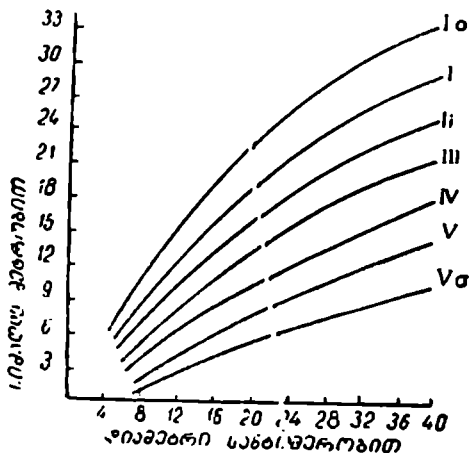
ნათქვამიდან ნათელი ხდება, რომ შიფელის ცხრილების პრაქტიკაში გამოყენება დიდ სიძნელებთანაა დაკავშირებული. განსაკუთრებით ძნელია შუაწელის დიამეტრის ასეთი სიზუსტით განსაზღვრა ზრდად ხეზე და არცაა საჭირო ასეთი სიზუსტე—მას არაავითარი პრაქ-

ტიკული მნიშვნელობა არა აქვს. იმიუხედავად ამისა, მათ გარკვეული ღირსება ახასიათებს, რაც იმაში გამოიხატება, რომ ამ ცხრილების შედგენის დროს გამოყენებულია სრულიად ახალი მეთოდი, სახელდობრ, ფორმის კოეფიციენტის მომარჯვება, რომელმაც გამოაშკარავა გარკვეული კანონზომიერება ხის ღეროს მოცულობაზე მათი ფორმის გავლენის შესახებ. აღსანიშნავია ის გარემოებაც, რომ შიფელის მიერ გამოყენებული ზოგიერთი მეთოდური ხერხი თანამედროვე მასობრივი ცხრილების შედგენის დროსაც იხმარება.

საკმაოდ დიდი ხნის გამოცდილებამ ნათელი გახადა, რომ საუკეთესო შედეგებს ისეთი მასობრივი ცხრილები იძლევა, რომელნიც შედგენილია ხის ღეროს სამი სატაქსაციო მაჩვენებლის მიხედვით, სახელდობრ, მისი სიმაღლის, სატაქსაციო დიამეტრისა და ფორმის კოეფიციენტის (q) მიხედვით. ამასთან, ერთად, ფართო ხმარებაშია გასული უფრო ის მასობრივი ცხრილები, რომელნიც თავისი აღნაგობის სიმარტივით გამოირჩევიან.

ამ ორი ძირითადი მოსაზრების (სიზუსტე და აღნაგობის სიმარტივე) საფუძველზე მ. ო რ ლ ო ვ მ ა ბ. შ უ ს ტ ო ვ თ ა ნ ერთად შეად-

გინა და 1912 წელს გამოაქვეყნა მასობრივი ცხრილები ფიქვისთვის ბონიტეტის კლასების მიხედვით. ბონიტეტებად მასობრივი ცხრილების შედგენა უფრო იმდენად იყო გამართლებული, რომ როგორც ცნობილია, ბონიტეტებად დანაწილება სატყეო ტაქსაციისა და ტყეთმომწყობის დროს ტყეების კლასიფიკაციის საფუძველს წარმოადგენს. ამასთან ერთად, შენიშნულია, რომ ერთგვაროვან კორომებში ხეების სიმაღლეები და სატაქსაციო დიამეტრები განსაზღვრულ, მეტნაკლებად მდგრად კავშირში იმყოფება, რის გამო ბონიტეტის ყოველი კლასისთვის, განსაზღვრული ხნოვანების დროს, შესაძლებელია აიგოს ამ დამოკიდებულების გამომსახველი მრუდი, იმ ბონიტეტის შვიდი კლასისთვის, რომელიც მიღებულია საბჭოთა კავშირში (ნახ. 48).



ნახ. 48. სიმაღლისა და სიმახზოს ურთიერთკავშირის მრუდენი ბონიტეტებად.

აღნიშნული საფუძვლების მიხედვით მოხსენებული ავტორების მიერ შედგენილია 21 ცხრილი. ყოველი ბონიტეტის კლასისთვის მოცემულია სამ-სამი ცხრილი სხვადასხვა ატანვერილების ღეროებისთვის. ამ სამ ცხრილში გათვალისწინებულია სამი ატანვერილება; პირველში მოცემულია ღეროთა უდიდესი მოცულობანი, რომელნიც შეესაბამება მაღალი ფორმის კოეფიციენტიან ღეროებს, მეორე ცხრილში თავმოყრილია საშუალო მოცულობანი, ე. ი. ისეთი ღეროების მოცულობანი, რომელნიც საშუალო ატანვერილებითა და ასეთივე ფორმის კოეფიციენტით ხასიათდება, ხოლო მესამეში ღეროთა უმცირესი მოცულობანი, რაც უმცირეს კოეფიციენტიან უდიდესი ატანვერილების ღეროებს შეესაბამება. ცხრილების თანრიგების დადგენა, მრავალი ადგილობრივი ხასიათის ნიშნის განზოგადების საშუალებას იძლევა რამდენიმე უნივერსალურ კატეგორიაში. ამ მხრივ ბონიტეტებად შედგენილი ცხრილები ზოგადი ხასიათისაა და გამოიყენებოდა ფიქვის ზრდის ყველა რაიონებში.

ა. ტიურინის გამოკვლევით დადასტურდა, რომ თანაგვარი სიმსხოს ხეები ერთსა და იმავე ბონიტეტის კორომში სხვადასხვა ხნოვანების დროს შეიძლება სხვადასხვა სიმაღლისა იყოს. ამის გამო, ამ ცხრილებით ასეთი ხეების მოცულობის განსაზღვრის დროს უფრო ხნიერი კორომის ხეთა მოცულობანი შემცირებული აღმოჩნდა, ხოლო უფრო ახალგაზრდა კორომისა—გადიდებული.

ამიტომ საბონიტეტო მასობრივი ცხრილებით სარგებლობის დროს კორომის ბონიტეტს ადგენენ არა ხნოვანებისა და სიმაღლის, არამედ სატაქსაციო დიამეტრისა და სიმაღლის მიხედვით, და კორომს მიაკუთვნებენ იმ ბონიტეტს, რომელსაც დაემთხვევა ან მიუახლოვდება ცხრილისა და მონახული სიმაღლეები.

ცხრილის შერჩევის დროს ვხელმძღვანელობთ დიამეტრისა და სიმაღლის თანაფარდობით; ამიტომ უნდა შევარჩიოთ ისეთი ცხრილი, რომლის მაჩვენებლები უფრო მოახლოვებული აღმოჩნდება სატაქსაციო კორომის მოცულობებთან.

ბ. ტრეტიაკოვის აზრით „საბონიტეტო ცხრილების“ სახელწოდება უმჯობესია შეიცვალოს „ცხრილები სიმაღლეთა თანრიგების მიხედვით“.

1928 წელს მთავრობამ მიწათმოქმედების სახ. კომისარიატის სატყეო სამმართველოს დაავალა ერთიანი საკავშირო მასობრივი ცხრილებისა და ხის ღეროების ატანწვრილების ცხრილების შედგენა. ახალი ზოგადი მასობრივი ცხრილების ანუ მოცულობისა და ატანწვრილების ცხრილების შედგენა დაევალიათ: ფიქვისა—დ. ტოვსტოლფსს, ნაივისა—გ. ზახაროვს, მუხისა—შუსტოვს, არყისა და ვერხვისა—ა. ტიურინს—მ. ორლოვის საერთო ხელმძღვანელობით.

ეს ცხრილები, რომელნიც ცნობილია „საკავშირო სატყეო მრეწველობის ცხრილებად“ შედგენილია თანრიგების მიხედვით. სიმაღლის ყოველი თანრიგისთვის შედგენილია აგრეთვე სამი ცხრილი ღეროს ფორმის მიხედვით (გ₂). ცალკეული სახეობისთვის მიღებულია სიმაღლეთა შემდეგი თანრიგები: ფიქვისთვის—8, მუხისთვის და ნაძვისთვის—7, არყისთვის—6 და ვერხვისთვის—5. არყისა და ვერხვის გარდა ყველა სახეობისთვის მიღებული იყო ფორმის სამი კლასი, არყისა და ვერხვისთვის კი მხოლოდ ერთი საშუალო ფორმის კლასი დაკმაყოფილდნენ.

მასობრივი ცხრილები შეიძლება შეცვლილ იქნან ნომოგრამით. ასეთი ნომოგრამა დამუშავებული აქვს ნ. ანუჩინს და მოტანილი აქვს თავის სახელმძღვანელოში 143-გვერდზე.

ატანწვრილების ცხრილები მასობრივი ცხრილების დამატებას წარმოადგენენ. მათი შედგენისთვის, ჩვეულებრივ, გრაფიკული მეთოდით სარგებლობენ, რაც უფრო თვალსაჩინოს ხდის მიღებულ შედეგს. მისი შედგენისთვის შემდეგნაირად იქცევიან: მილიმეტრიან ქალაღზე, ან ჩვეულებრივზე, მასშტაბით, აბსცისათა ღერძზე მონიშნავენ მოცემული სიმაღლის თანრიგით გათვალისწინებულ ხეთა სიმაღლეებს, შემდეგ მონახავენ ღეროს ფუძის შესაბამის წერტილს, მკერდის სიმაღლის წერტილს, მეოთხედის, შუაწელისა და სიმაღლის $3/4$ -ის წერტილს.

ამ მონიშნული წერტილების გასწვრივ ორდინატთა ღერძზე მონიშნავენ ღეროს შესაბამის დიამეტრებს და მათს ბოლოებზე გაავლებენ ლეკალოთი მრუდ ხაზს, რომელიც გამოხატავს მოცემული ღეროს შემკმნელს. ამ დიამეტრთა ზომებს საზღვრავენ მკერდის სიმაღლის დიამეტრის თანმიმდევრულად გამრავლებით შესაბამის ფორმის კოეფიციენტებზე, სახელდობრ q_0 -ზე, q_1 -ზე, q_2 -ზე და q_3 -ზე. ამ გადამრავლებით გრაფიკზე ღებულობენ ატანწვრილების მრუდს d_0 -ს, d_1 -ს, $d_{1/4}$ -ს, $d_{1/2}$ -ს, $d_{3/4}$ -ისა და კენწეროს წერტილებს. ატანწვრილების მრუდზე ღებულობენ დიამეტრის ზომებს ღეროს ნებისმიერ წერტილისთვის. ჩვეულებრივ, საინტერესოა ყველა კენტი ბეტრის (1, 3, 5 და ასე შემდეგ) ზომა, რაც ყოველი ორმეტრიანი კოტრის შუაწელის დიამეტრს შეესაბამება და გამოსადეგია ამ ორმეტრიანი მონაკვეთის მოცულობის გამოსაანგარიშებლად გუბერის ფორმულით.

თუ ამ წესით ატანწვრილება მოცემულია ქერქიანი ღეროსთვის და ჩვენ გვინტერესებს უქერქო ღეროს ატანწვრილება, მაშინ შემდეგნაირად ვიქცევიან: ყოველ დიამეტრს, ყოველი ორმეტრიანი კოტრის შუაწელზე უნდა გამოვაკლოთ ქერქის შესაბამისი ორმაგი სიმსხო. ამით მივიღებთ ყოველი კოტრის შუაწელის დიამეტრს უქერქოდ. როცა მოცემული ღეროს ატანწვრილება ქერქიანად და უქერქოდ გამოაკვეულია და გრაფიკულად გამოხატული, საზღვრავენ 2-მეტრიანი კოტრების მოცულობებს ასევე ქერქით და უქერქოდ და ავსებენ ამ მონაკვეთით ატანწვრილების ცხრილებს.

ასეთი მუშაობა ტარდება ყოველი ცალკეული სახეობისა და მის სიმაღლეთა ყოველი ცალკეული თანრიგისთვის.

იმ შემთხვევაში, როცა ხის ღერო 2-მეტრიან კოტრებად ზუსტად ვერ იყოფა და კენწერო 2-მეტრზე ნაკლები სიგრძისა რჩება. საჭირო იქნება მისი მოცულობის კონუსის ფორმულით განსაზღვრა და ღეროს მთლიანი მოცულობისთვის მიმატება.

II თანრიგის ნაძვის ღეროების მოცულობა და ატანწვრილება
 (ხაზარეთი,

Dt სმ	H მ	ღეროს V_3^a	d_1 V_1 d_2 V_2	ორმეტრიანი კოტრების დიამეტრები და მოცუ				
				1	3	5	7	9
8	9	0,026 0,022	d_1	8,4	7,0	5,7	3,7	—
			V_1	0,011	0,008	0,005	0,002	—
			d_2 V_2	7,9 0,010	6,5 0,007	5,2 0,004	3,3 0,001	—
10	12	0,048 0,042	d_1	10,4	8,9	7,8	6,2	4,3
			V_1	0,017	0,012	0,011	0,006	0,003
			d_2 V_2	9,8 0,015	8,3 0,011	7,2 0,008	5,7 0,005	3,9 0,003
12	14	0,080 0,070	d_1	12,5	10,8	9,9	8,6	6,8
			V_1	0,025	0,018	0,015	0,012	0,007
			d_2 V_2	11,8 0,022	10,1 0,016	9,2 0,013	8,0 0,010	6,2 0,006
		0,120 0,107	d_1	14,5	12,7	11,7	10,5	9,0
			V_1	0,033	0,025	0,021	0,017	0,012
			d_2 V_2	13,7 0,030	11,9 0,022	11,0 0,019	9,8 0,015	8,3 0,011
16	18	0,178 0,157	d_1	16,6	14,9	13,8	12,6	11,2
			V_1	0,043	0,035	0,030	0,025	0,020
			d_2 V_2	15,7 0,039	14,0 0,031	13,0 0,021	11,9 0,022	10,5 0,017
18	19	0,243 0,214	d_1	18,6	16,9	15,7	14,5	13,1
			V_1	0,054	0,045	0,039	0,033	0,027
			d_2 V_2	17,6 0,049	15,9 0,040	14,8 0,034	13,6 0,029	12,3 0,024
20	21	0,319 0,284	d_1	20,6	18,6	17,5	16,3	15,0
			V_1	0,067	0,054	0,048	0,042	0,035
			d_2 V_2	19,5 0,060	17,6 0,049	16,5 0,043	15,3 0,037	14,1 0,031
22	23	0,502 0,446	d_1	24,6	22,3	21,1	19,9	18,6
			V_1	0,095	0,078	0,070	0,062	0,054
			d_2 V_2	23,3 0,085	21,1 0,076	19,9 0,062	18,7 0,055	17,5 0,048

ცხრილი 16

ხაშუალო ფორმის კოეფიციენტის დროს
შემოკლებული)

ლობანი ქერკით (d_1V_1) და უქერკოდ (d_2V_2)						ქერკის წილი %	ტოტუმის წილი %
11	13	15	17	19	21		
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	14	32
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	13	28
—	—	—	—	—	—	—	—
4,5	—	—	—	—	—	—	—
0,003	—	—	—	—	—	13	24
4,0	—	—	—	—	—	—	—
0,003	—	—	—	—	—	—	—
7,1	4,6	—	—	—	—	—	—
0,008	0,003	—	—	—	—	12	22
6,5	4,3	—	—	—	—	—	—
0,007	0,003	—	—	—	—	—	—
9,5	7,3	4,5	—	—	—	—	—
0,014	0,008	0,003	—	—	—	12	20
8,8	6,6	3,9	—	—	—	—	—
0,012	0,007	0,002	—	—	—	—	—
11,5	9,5	7,0	3,8	—	—	—	—
0,021	0,014	0,008	0,002	—	—	12	19
10,7	8,8	6,4	3,5	—	—	—	—
0,018	0,012	0,006	0,002	—	—	—	—
13,5	11,7	9,6	6,8	3,4	—	—	—
0,029	0,021	0,014	0,007	0,002	—	12	18
12,6	10,9	8,8	6,2	3,2	—	—	—
0,025	0,019	0,012	0,006	0,002	—	—	—
17,1	15,3	13,4	11,0	8,0	4,4	—	—
0,046	0,037	0,028	0,019	0,010	0,003	11	17
16,1	14,4	12,5	10,2	7,4	4,2	—	—
0,041	0,033	0,024	0,016	0,009	0,003	—	—

ზემოაღწერილი წესით შედგენილი ატანწვრილებისა და მოცულობის ცხრილი ნაძვის მეორე თანრიგის ღეროებისთვის ქვემოთ მოგვყავს თვალსაჩინოებისთვის. ეს ცხრილი შედგენილია ზახაროვის მიერ და წარმოადგენს საშუალო ფორმის კოეფიციენტისთვის (0,65) განკუთვნილ ცხრილს (იხ. ცხრილი 16).

6. ანუჩინს სხვადასხვა ზომისა და ფორმის ღეროებისთვის შედგენილი ატანწვრილების ცხრილები დიდ და ტლანქ ტექნიკურ მასალად მიაჩნია; იგი მიზანშეწონილად სთვლის ეს ცხრილები შეცვლილ იქნან მის მიერვე შედგენილი ნომოგრამით ხის ღეროების ატანწვრილების განსაზღვრისთვის, რომელიც მას მოყვანილი აქვს თავის სატყეო ტაქსაციის სახელმძღვანელოში 159 გვერდზე.

მის შემდეგ, რაც გამოირკვევა მოცემული სახეობის სიმაღლეთა ყველა თანრიგისა და სიმსხოს ყველა საფეხურის ღეროების მოცულობანი, საჭიროა მათი შემოწმება და მათ შორის გარკვეული ურთიერთკავშირის დამყარება. ამისათვის საჭიროა აიგოს ახალი გრაფიკი, რომლის აბსცისთა ღერძზე მოინიშნება ცალკეული სიმსხოს საფეხურის ხეების კვეთის ფართობებში, ხოლო ორდინატთა ღერძზე—ცალკეული სიმაღლის თანრიგის შესაბამისი მოცულობანი. ამის შედეგად მივიღებთ შლადი სწორი ხაზების კონას, რომელნიც კოორდინატთა საწყისთან მიახლოებისას ოდნავ იხრებიან. გრაფიკზე ამ ხაზების სიმეტრიული განწყობა მოცულობისა და ატანწვრილების ცხრილების გამოანგარიშების სისწორეს გვიჩვენებს.

მოცულობისა და ატანწვრილების ცხრილებში ბოლოში მოცემულია ქერქისა და ტოტების %—ცალ-ცალკე, პირველი ქერქიანი ღეროს მიხედვით, ხოლო მეორე ღეროს მოცულობის მიხედვით.

ატანწვრილების ცხრილი, როგორც ჩანს, მასობრივი ცხრილების მომეტებულ ნაწილს (დიამეტრებს, სიმაღლეებსა და მოცულობებს) იმეორებს და ამით მას ამ ცხრილების შეცვლა შეუძლია. ოღონდ მასობრივ ცხრილებთან შედარებით რამდენადმე ძნელი მოსახმარია.

ამემამლ საბჭოთა კავშირში ყველაზე ფართოდ იხმარება უკვე 1931 წელს გამოქვეყნებული მოცულობითი და ატანწვრილების ზოგადსაკავშირო ცხრილები ფიჭვის, ნაძვის, მუხის, არყისა და ვერხვისთვის. როგორც ზემოთაც აღნიშნული გვქონდა, ეს ცხრილები დამუშავებული იყო ტოვსტოლესის, ზახაროვის, შუსტოვისა და ტიურიჩინის მიერ. ამას გარდა, აღსანიშნავია ზოგიერთი ადგილობრივი კატეგორიის ცხრილები, სახელდობრ: ბელორუსიისა—შედგენილი პროფ. ვ. ზახაროვის ხელმძღვანე-

ლობით მუხის, იფნის, მურყნის, ვერხვის, არყის, რცხილის, ფიქვისა და ნაძვისთვის; ამიერკავკასიისა—პროფ. ს. ქურდიანისა და ა. როსტოვეცის (1932) ხელმძღვანელობით—წიფლის, მუხის, რცხილის, იფნის, მურყნის, სოჭის, ნაძვისა და ფიქვისთვის. ამას გარდა, ადგილებზე ხმარებაში იყო შორეულ აღმოსავლეთისა—შედგენილი ბ. ივაშკევიჩის ხელმძღვანელობით ადგილობრივი სახეობისათვის და ციმბირისა—შედგენილი მ. ბოგდაშინის მიერ ლარიქსისა და სოჭისთვის.

მომდევნო ხანებში (1940) გამოქვეყნდა ფ. მოისენკოს მოცულობითი ცხრილები ბელორუსიის რცხილისა და ნეკერჩხლისთვის, ხოლო 1943 წელს ნ. ანუჩინის ნომოგრამები ხის მოცულობისა და ატანწერილების განსაზღვრისათვის ზოგადსაკავშირო ცხრილების მიხედვით.

საზღვარგარეთული მასობრივი ცხრილებიდან აღსანიშნავია გრუნდნერ-შვაპახის ზოგადი ცხრილები—წიფლის, მუხის, მურყნის, არყის, ფიქვის, ნაძვის, ლარიქსისა და სოჭისთვის, აილეს მასობრივი ცხრილები ნორვეგიაში—ფიქვისა და ნაძვისთვის, ჯონსონის ზოგადი ცხრილები შვეციაში ყველა სახეობისთვის საერთო. შიფელის ცხრილები ავსტრიაში ნაძვის, ფიქვის, ლარიქსისა და სოჭისთვის; ივანჩევის ცხრილები ბულგარეთში, ჰიუფელის ცხრილები საფრანგეთში, შედგენილი ცალკეული ზასიეებისთვის, იაპონიის მასობრივი ცხრილები, აშშ ცხრილები და სხვა.

საზღვარგარეთული მასობრივი ცხრილები საბჭოთა კავშირის ცხრილებთან შედარებით, ჩვეულებრივ, მარტივადაა შედგენილი და მათში საერთოდ არ მოიპოვება ატანწერილების ცხრილები. ამ უკანასკნელისადმი ინტერესი შედარებით მოგვიანებით გამოემდგინა და ნორვეგიაში აილემ შეადგინა კიდეც ასეთი (1929 წ.) საკმაოდ გამარტივებული სახით. ამასთან ერთად აღსანიშნავია, რომ საზღვარგარეთული ცხრილები მომეტებულ შემთხვევაში ერთი ან ორი მაჩვენებლით იძლევა ხის მოცულობას, მაგალითად, მკერდის სიმაღლის დიამეტრისა და ხის სიმაღლის მიხედვით ისინი ორ შესასვლელიანი ცხრილებია. ასეთია, მაგალითად, გრუნდნერ-შვაპახის ცხრილები, ფრანგული ცხრილები, აილეს ცხრილები, ივანჩევის, ამერიკული ცხრილები და სხვა. შვეციის ცხრილები კი ორგვარია: ორშესასვლელიანი (*d* და *h*) და სამშესასვლელიანი (*d*, *h* და *q*₂). ერთშესასვლელიანი მასობრივი ცხრილები, ე. ი. მაქსიმალურად გამარტივებული და განზოგადოებული ცხრილები მოეპოვებათ იაპონელებს. ამაზე მეტი გამარტივება ცხრილებისა წარ-

მოუდგენელიცაა. საკმაო გამარტივებას იძლევა სხვათაშორის, შვეციის ცხრილებიც; ამ გამარტივებას იწვევს არა შესასვლელების სიმცირე (იქ სამი შესასვლელია d , k და q_2), არამედ ის, რომ ეს ცხრილები χ ონსონის მიერ დამუშავებულია საერთოდ ყველა სახეობისთვის.

ხმარებისთვის საჭიროა ცხრილში მოინახოს იმ დიამეტრისა და სიმაღლის მონაცემები, რომელიც ყველაზე მეტად უახლოვდება მოცემულ ხეს ან ინტერპოლირებით განისაზღვროს ასეთი მონაცემები ცხრილის საფუძველზე.

§ 32. ტოტალისა და ძირის მოცულობის განსაზღვრა

კვლევითი მუშაობის დროს, როცა შედეგების დიდ სიზუსტეს გარკვეული მნიშვნელობა აქვს, ტოტების მოცულობა რომელიმე ზემოთ განხილული ფიზიკური ხერხით უნდა განისაზღვროს, მაგრამ თუ სატაქსაციო პრაქტიკაში საჭირო ხდება მისი მოცულობის დადგენა, მაშინ უნდა გამოვიყენოთ მასობრივი ცხრილები, რომელშიც, მოცულობა მოცემულია ქერქიანი ღეროს მოცულობის პროცენტებად. მოკრილი ხის ქერქის მოცულობას, ჩვეულებრივ, ქერქიანი და უქერქო ღეროს მოცულობათა სხვაობით ადგენენ, თუმცა გამოთიშული არ არის სხვა, მაგალითად, ქსილომეტრული ან წონითი ხერხის გამოყენებაც.

ხეების ქერქის მოცულობის დასადგენად, ჩვეულებრივ, მიმართავენ მასობრივ ან ატანწვრილების ცხრილებს, რომელშიც მოცემულია ღეროს მოცულობა ქერქით და უქერქოდ. იქვე მოცემულია ქერქის მოცულობა ღეროს მოცულობის პროცენტებად.

დაკვირვებებით გამოჩვენებულია, რომ ერთი და იმავე სიმაღლისა და დიამეტრის დროს ფორმის კოეფიციენტის გადიდებასთან ერთად ქერქის პროცენტი კლებულობს. ახალი მასობრივი ცხრილებისა და ატანწვრილების ცხრილებში ეს დებულება ნათლად მოჩანს.

ხის ღეროს ერთი და იმავე კოეფიციენტის დროს, სიმაღლისა და სატაქსაციო დიამეტრის გადიდებასთან ერთად, ქერქის პროცენტი კლებულობს.

ქერქის პროცენტის დამოკიდებულება ფორმის კოეფიციენტთან (q_2) და სატაქსაციო დიამეტრთან ა. ტ ი უ რ ი ნ ის (55) მიერ ასეა გამოხატული:

$$0,75 \text{ ფორმის კოეფიციენტის დროს: } 2K = 0,1D - 0,4,$$

$$0,66 \text{ ფორმის კოეფიციენტის დროს: } 2K = 0,1D - 0,1,$$

$$0,57 \text{ ფორმის კოეფიციენტის დროს: } 2K = 0,1D + 0,2,$$

სადაც 2K ქერქის ორმაგი სისქეა სატაქსაციო დიამეტრზე, D—სატაქსაციო დიამეტრი.

ცხრილი 17

სატაქსაციო დიამეტრისა და ქერქის პროცენტის ურთიერთდამოკიდებულება

სახეობა	ქერქის % სატაქსაციო დიამეტრის დროს						
	16	20	24	28	32	36	40
ფიქვი	13	13	13	13	12	12	12
ნაძვი	11	11	10	10	10	10	9
მუხა .	21	21	19	17	17	16	16

დაკვირვება გვიჩვენებს გარკვეულ კავშირს ბონიტეტსა და ქერქის პროცენტს შორის; ქერქის პროცენტი ბონიტეტის გაუარესებასთან ერთად, თანდათან რამდენადმე მატულობს,

ხის ქერქის პროცენტის განსაზღვრა შესაძლებელია ვ. ზახაროვის მეთოდითაც, რაზეც ზემოთ უკვე მოხსენებული იყო. ამ მეთოდის მიხედვით ნაძვის ქერქის პროცენტი განსაზღვრულ უნდა იქნეს, როგორც მისი სატაქსაციო დიამეტრის ქერქის გაორკეცებული პროცენტი. მართალია მან ეს ნაძვისთვის დაამუშავა და სხვა სახეობისთვის შესაძლებელია პროცენტის ეს ოდენობა შეიცვალოს, მაგრამ თვით მეთოდი თავისი სიმარტივით განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს.

კორუმის გაქსასია

VII თ ა ვ ი

კორუმის სატაქსაციო მაჩვენებლები და მათი განსაზღვრა

§ 33. ზოგადი ცნობები

მესამე ნაწილში, პირველ და მეორე ნაწილისგან განსხვავებით, განიხილება კორუმთა ტაქსაცია.

პირველ ორ ნაწილში ტაქსაციის საკითხები ცალკეულ ხეებს ეხებოდა; მათი შესწავლის ძირეულ ობიექტს ცალკეული ხე შეადგენდა, პირველში მოჭრილ, ხოლო მეორეში მოუჭრელ მდგომარეობაში. როგორც დავინახეთ ამ ცალკეული ხის მოჭრილ თუ მოუჭრელ მდგომარეობაში ტაქსაციას თავთავისი ხერხები დასჭირდა და სწორედ ეს იყო მიზეზი მათი ცალ-ცალკე განხილვისა. მართალია ტაქსაციის როგორც პირველი, ისე მეორე ნაწილი ცალკეული ხიდან ხეების მასობრივ ტაქსაციაზეც გადადის, მაგრამ მისი ხერხები ცალკეული ხეების მიმართაა დამუშავებული და ხეთა სიმრავლეზე გადასვლა ამ ხერხებში არაერთაბურ ახალ ცვლილებებს არ იწვევს.

კორუმების ტაქსაციის დროს ჩვენ სრულიად ახალ მოვლენასთან გვაქვს საქმე. ამ ახალ მოვლენასთან გაცნობისთვის საჭიროა თვით ახალი ცნების—კორუმის—განმარტება.

უბრალო თვალთაც შეიძლება შევამჩნიოთ, რომ დედამიწის ზურგის ვეებერთელა ფართობზე გადაკიმული ტყეები თანაგვარი არ არიან. ეს ნაირგვარობა უფრო მკვეთრად სწორედ მთიანი ქვეყნების ტყეებს ემჩნევა. ტყის ერთი ნაწილი მის მოძიჯნავე მეორე ნაწილს არა ჰგავს. თავისი შემადგენლობით ერთი შეიძლება წმინდა წიფლისგან შედგებოდეს, მეორეში კი მეტნაკლებად შერეული იყოს ერთი ან რამდენიმე სხვა რომელიმე სახეობა: ნაძვი, სოკი, ნეკერჩხალი, თელა ან მისთანანი; მაგრამ სახეობების მიხედვით სრულიად თანაგვარი ტყის ერთი რომელიმე მონაკვეთი შესაძლე-

ბელია განსხვავდებოდეს მისი მეორე მონაკვეთისგან, მაგალითად, ხნოვანებით--თუ ერთი უბანი 100-120 წლის მწიფე ხეებით იქნება დაკავებული, მეორე შეიძლება 50-60 წლის ან სხვა რომელიმე ხნის ხეებისგან იყოს შემდგარი. თავის მხრივ, სახეობებისა და ხნოვანების მხრივ, ტყის სრულიად თანაგვარი ნაწილი შეიძლება განსხვავდებოდეს ერთიმეორისაგან სიხშირის მიხედვით--თუ მისი ერთი ნაწილი ხშირი და გაუვალი იქნება, მეორე--შეიძლება სხვადასხვა ხარისხით გათხელებული ან ნაკლები სიხშირისა იყოს. მაგრამ ტყის ერთი ნაწილი მეორე ნაწილისგან ამ მოხსენებული სამი ნიშნის გარდა სხვა ნიშნის მიხედვითაც შეიძლება განსხვავდებოდეს.

კორომის ტაქსაციის ძირითად მიზანს ტყის ასეთი ნიშნების მიხედვით დანაწილება და ზთი გამოცალკევება შეადგენს. ამგვარად გამოყოფილ ტყის ცალკეულ მონაკვეთს ტყის უბანი ეწოდება და იგი თუ ტყითაა დაფარული კორომის სახელს ატარებს; ის ნიშნები კი, რის მიხედვითაც ჩვენ ტყის ცალკეულ ნაწილებს ერთიმეორისაგან გამოვყოფთ--სატაქსაციო მაჩვენებელი ან სატაქსაციო ნიშანი ეწოდება.

ამისდა მიხედვით, ჩვენ შეგვიძლია ვთქვათ, რომ კორომი არის ტყის რომელიმე თანაგვარი ნაწილი, რომელიც სწორედ ამ თანაგვარობით განსხვავდება მომიჯნავე სხვა თანაგვარი ნაწილისგან ერთი ან რამდენიმე ძირითადი სატაქსაციო ნიშნით. მაშასადამე, კორომის დამახასიათებელ თვისებას შეადგენს მისი შინაგანი თანაგვარობა და გარეგანი განსხვავება მომიჯნავე ტყის უბნისა ან უბნებისგან. მისი თვისების ამ ორ მხარეს შორის გარეგან განმასხვავებელ სატაქსაციო ნიშანს ან ნიშნებს მეტი მნიშვნელობა აქვს უბნის გამოყოფის დროს, ვიდრე მის შინაგან თანაგვარობის ნიშანს. სამეურნეო მნიშვნელობით გამოყოფილი ცალკეული უბანი არ შეიძლება სატაქსაციო ნიშნების მიხედვით უსაზღვროდ ქუცმაცდებოდეს; იგი ფართობის ისეთ გარკვეულ მინიმუმს უნდა მოიცავდეს, რომლის იქით მისი დაქუცმაცება მას სამეურნეო მნიშვნელობას დაუკარგავდა. ამასთან დაკავშირებით ცნობილია, რომ პირველი უმაღლესი თანრიგით ტყეთმომწობის დროს უბნის ან კორომის გამონაყოფის უმცირესი ზომა 2-5 ჰექტარს უნდა შეადგენდეს; სხვა თანრიგებით ტყეთმომწობის დროს ხომ ეს მინიმუმი უფრო მატულობს 6-15, 16-35, 36-80 და 81-200 ჰა თანრიგების შესაბამისად. რა თქმა უნდა, 5 ჰექტარზეც ძლიერ ძნელია ველოდეთ კორომში აბსოლუტურ თანაგვარობას, ამ მცირე

ფართობზეც ჩვენ საქმე გვექნება მთელ რიგ მაჩვენებელთა ნაირგვარობასთან, მაგრამ სამეურნეო მოსაზრებით ჩვენ ამ მცირე ნაკვეთებზე შემჩნეულ ნაირგვარობას პირობითად თანაგვარობად ვაქცევთ უზნის მთლიანი ფართობისთვის საშუალო მაჩვენებლების სახით. ამას უფრო მეტად ადგილი ექნება დაბალი თანრიგით ტყეთმოწყობის ჩატარების დროს.

სულ სხვაა, როცა ჩვენ ორ უზანს შორის სხვაობას ვარკვევთ. აქ საკმარისია ერთი უზანი მეორე უზნისგან ერთი რომელიმე სატაქსაციო ნიშნით განსხვავდებოდეს, რომ იგი ცალკე გამოიყოს.

კორომის ტაქსაციის თავისებურება, ცალკეული ხის ტაქსაციასთან შედარებით მდგომარეობს აგრეთვე იმაში, რომ კორომს გარკვეული ფართობი აქვს დაკავებული და მისი ტაქსაცია ამ ფართობის გარეშე არ სწარმოებს. მაშასადამე, კორომის ტაქსაციის დროს პირველ რიგში მის მიერ დაკავებული ფართობის სიდიდის განსაზღვრა გვჭირდება.

მაგრამ კორომის ტაქსაციაში ის არის მთავარი, რომ კორომში ხეთა სიმრავლე მათ უზრალო ჯამს როდი წარმოადგენს. მათი ერთობლიობა წარმოქმნის მათს ურთიერთმოქმედებას და მათს საერთო მოქმედებას დაკავებულ ფართობზე. ეს გარემოება კი საფუძველს აქმნის ახალი სატაქსაციო ნიშნების ჩამოყალიბებისთვის, რაც ცალკეული ხის ტაქსაციის ნაწილში სრულიად არ მოიპოვებოდა. აქედან ცხადია, რომ კორომის ტაქსაციის ნაწილში ახალი სატაქსაციო ნიშნების განსაზღვრისთვის ახალ მეთოდებს უნდა მივმართოთ.

ცალკეული ხის ტაქსაციის დროს ჩვენ საქმე გვქონდა ხის სიგრძესთან (სიმალღესთან), მის დიამეტრთან, კვეთის ფართობთან, მოცულობასთან, სახის რიცხვთან, ფორმის კოეფიციენტთან და სხვ. კორომის ტაქსაციაში კი ამ მაჩვენებლების გვერდით საქმე გვაქვს რიგ ახალ სატაქსაციო მაჩვენებელთან, რომლებსაც კორომის სახით წარმოდგენილი ხეთა ერთობლიობა წარმოქმნის; ასეთებია: კორომის წარმოშობა, ფორმა, შემადგენლობა, ხნოვანება, ბონიტეტი, სიხშირე, სიმალღე, დიამეტრი, ხეების რიცხვი, კვეთის ფართობი და სახის რიცხვი, კორომის მარაგი, საქონლიანობა, ტყის ტიპები, ტყის ელემენტები, ტყის განახლება (მოზარდი და აღმონაცენი), ქვეტყე, საფარი და სხვ.

ჩამოთვლილი ნიშნები ძირითადად კორომზე გვაძლევენ წარმოდგენას. ამ სატაქსაციო ნიშნებს ზოგადი და საყოველთაო ნორმა-

ტივები აქვს, რითაც ადვილად შეიძლება კორომის სატაქსაციო დახასიათება.

ამ საქმეს უფრო მეტად აადვილებს ის გარემოება, რომ რუკების პირობითი ნიშნებიც უნიფიცირებულია.

სატაქსაციო ნიშნების მიხედვით წარმოებს კორომების გამოყოფა, მათი აღწერა, დახასიათება და გეგმაზე აღნიშვნა. კორომის სატაქსაციო ნიშნებით დახასიათებას სატაქსაციო აღწერა ეწოდება. ეს აღწერა უნდა იყოს ლაკონური, გარკვეული და ამავე დროს სრული, რომ იმ შემთხვევაშიც, როცა კორომი ნანახი არა გვაქვს, შეგვეძლოს მისი წარმოდგენა. სატაქსაციო აღწერა, ერთ-ერთი პასუხსაგები ნაწილია მუშაობისა; სატაქსაციო აღწერას ეყრდნობა ყოველი ცალკეული უბნის ან კორომის მიმართ სამეურნეო ღონისძიებებისა და განკარგულებების შემუშავება, რომლებსაც გაითვალისწინებენ ტყეთმომწყობნი თავისი მუშაობის დროს.

უკანასკნელ ხანებში რუსულ სატყეო ლიტერატურაში ხმარებაში შემოვიდა ახალი ტერმინი—„дубовою“, რაც ქართულად შეიძლება ითარგმნოს, როგორც „ხევნარი“. ზოგი ამ ტერმინს აიგივებს ძველ ტერმინს „კორომთან“, რაც ყოველთვის მართებული არ არის.

ნ. ანუჩინი ხევნარს განმარტავს, როგორც კორომის იმ ნაწილს, რომელიც წარმოდგენილია კორომის ხეთა ცოტად თუ ბევრად თანაგვარი ერთობლიობით. იგი ამ ორი ცნების სრულ ანალოგიურობას უარჰყოფს, განსაკუთრებით იმის გამო, რომ კორომი ხეთა ერთობლიობის გარდა გულისხმობს აგრეთვე მოზარდს, ქვეტყეს, აღმონაცენს, საფარს და სხვ. მაშასადამე, კორომი გაცილებით ფართო ცნებაა. იგი ხევნარსაც მოიცავს. თუმცა აღსანიშნავია, რომ თუ თეორიულად ამ მოვლენას გარკვეული მნიშვნელობა აქვს, პრაქტიკულად ამ განსხვავებამ შეიძლება მნიშვნელობა დაჰკარგოს, ვინაიდან უბნების გამოყოფა ძირითადი სატაქსაციო ნიშნების მიხედვითა ხდება და იგი სწორედ კორომის ძირითადი კალთის შემქმნელ ხეებს ეხება; ქვეტყის, მოზარდის, აღმონაცენის ან საფარის მიხედვით, ხევნარის გამოყოფას არც აწარმოებენ.

თავის მხრივ ა. ტიურინი შენიშნავს, რომ „კორომის“ ცნება ახლოსაა „ფიტოცენოზის“ ცნებასთან, თუმცა მისგან ორგანიზაციულ-სამეურნეო ელემენტებით განსხვავდება.

ტყის მასივების ცალკეულ უბნებად გამოყოფისათვის ტაქსაციაში შემუშავებულია სათანადო მეთოდი, რომლის განმარტებაზე საჭირო იქნება შეჩერება.

რუკაზე დატანილი ტყის რომელიმე მასივი ან სატყეო მეურნეობის მთელი ტერიტორია, ველად ტყის სატაქსაციო საშუაოთა

დაწყებამდე საჭიროა დანაწილდეს ე. წ. კვარტალებად. ვაკე პირობებში კვარტალი, ჩვეულებრივ, სწორკუთხი, ხშირად კვადრატული ფორმისაა და მისი საზღვრები ხელოვნურად გაკრილ სირონებს წარმოადგენს; მთიან პირობებში სირონების გაკრა არა ხდება და კვარტალის საზღვრად იყენებენ მთის ქედებსა და სერებს, ხევებს, მდინარეებს, მუდმივ გზებს და მისთანებს. ამიტომ მთიან პირობებში კვარტალის სიდიდე თანავგარი არ არის და მოყვანილობაც უფორმო და ნაირგვარი აქვს. კვარტალის სიდიდე, ჩვეულებრივ, ტყეთმოწყობის თანრიგით ისაზღვრება:

ტყეთმოწყობის თანრიგი.	I	II	III	IV ანუ გამოკვლევა-
კვარტალის სიდიდე ჰექტ-ში	25—100	100—200	400—800	1600

ველად სატყეო სატაქსაციო სამუშაოები კვარტალის ფარგლებში მისი ტერიტორიის დანაწილებით იწყება. პირველი დანაწილებით ერთმანეთს უნდა გამოეყოს ბიოლოგიური და სამეურნეო ნიშნებით მკვეთრად განსხვავებული მიწის კატეგორიები—სატყეო და არასატყეო ფართობები.

არასატყეო ფართობს ეკუთვნის: სატყეო გზები, სირონები, ხანძარსაწინააღმდეგო გარღვევები, ელექტროგადაცემების ტრასა, სამოსახლო ადგილები, სახნავე და სათიბი მიწები, ის სატყეო ფართობები, რომელნიც განკუთვნილია სხვა სახის სახმარად გადასაყვანად, მაგრამ სატყეო ფონდის შემადგენლობაში რჩება, ის უბნები, რომელზეც წარმოებს წიაღისეულის ამოღება, ტყის არამაპროდუქტირებელი ფართობები (პიტალო კლდეები და მისი ნამზღვლევეები, ტბები, ქვიშები, ხევები და მისთანანი), რომელნიც უახლოესი სარევიზიო პერიოდისთვის არ არიან გათვალისწინებულნი ტყის კულტურების გასაშენებლად, დიდი და პატარა მდინარეები, საგუბრები და სხვა.

სატყეო ფართობს ეკუთვნის კვარტალის შიგნით მოქცეული მიწის ყველა ის ნაკვეთი, რომელიც განკუთვნილია ტყის აღსაზრდელად.

სატყეო ფართობი თავის მხრივ იყოფა ტყით და ფარულ და ტყით დაუფარავ ფართობებად.

ტყით დაუფარავ სატყეო ფართობს მიეკუთვნება: გაუტყიანებელი ტყეაფები, ნახანძრალეები, უშენი ადგილები, ველობები და აგრეთვე მიწის ის ნაკვეთები, რომელნიც წარსულში ტყის არამაპროდუქტირებელ ფართობებს ეკუთვნოდა და ტყეთმოწყობის მიმდინარეობის მომენტში გათვალისწინებულია გატყიანე-

ბისათვის. ამას გარდა, ამავე კატეგორიას მიეკუთვნება ტყის ის უბნები, რომელნიც განკუთვნილი არიან პირწმინდა კრებისათვის. ტყეთმომწობის საველე მუშაობისა და მისი მომდევნო წლისთვის, I და II კლასის ხნოვანების ნორჩნარები 0,3-მდე სიხშირისა, III კლასის და მეტი ხნოვანების კორომები, თუ ისინი გამეჩხერებული არიან 0,2 სიხშირემდე და 0,3-მდე სიხშირის ბუჩქნარ-ჯაგნარები.

ტყით დაფარულ სატყეო ფართობში გაერთიანებულია ბუნებრივი და ხელოვნური (კულტურები) წარმოშობის ყველა კორომი, გარდა ისეთისა, რომელნიც მოხსენებული იყო ტყითდაუფარავ სატყეო ფართობის კატეგორიაში.

სატყეო ტაქსაციის ძირითად შესასწავლ ობიექტს სწორედ ტყითდაფარული სატყეო ფართობი წარმოადგენს. მაგრამ ეს ფართობი, როგორც ზემოთ დავინახეთ, საკმაოდ რთული ობიექტია და მისი შესწავლა მოსახერხებელია მხოლოდ მისი ცალკეულ მცირე უბნებად დანაწილების შემდეგ. ეს უბნები, როგორც ვიცით, ცალ-ცალკე უნდა ხასიათდებოდეს შინაგანი ერთგვარობით და განსხვავდებოდეს ერთიმეორისაგან ერთი ან რამდენიმე სატაქსაციო ნიშნით. უბანი კვარტალის ფარგლებში იყოფა და მის შემადგენელ ნაწილს წარმოადგენს; ამიტომ უბანი კვარტალზე მცირე უნდა იყოს. იშვიათად მოსალოდნელია, უბანი ტოლი იყოს კვარტალისა. უბნის სიდიდე დამოკიდებულია ტყეთმომწობის თანრიგზე და ჰექტარობით შემდეგი სიდიდით გამოიხატება:

ტყეთმომწობის თანრიგი:	I	II	III	IV
ტყითდაფარული უბნის მინიმალური სიდიდე	1	3	10	20

ტყითდაუფარავი სატყეო და არასატყეო ფართობი (სასოფლო-სამეურნეო სახმარების გარდა) გამოიყოფა შემდეგი მინიმალური სიდიდეების დროს ჰექტარობით თანრიგების მიხედვით:

ტყეთმომწობის თანრიგი:	I	II	III	IV
უბნის მინიმალური ფართობი:	0,5	1,0	3,0	10,0

სასოფლო-სამეურნეო სახმარი ადგილები გამოიყოფა პლან-შეტზე მათი გამოსახვის შესაძლებლობის გათვალისწინებით, სახელდობრ, არანაკლები 10 კვ. მმ-სა.

ტყითდაფარული სატყეო უბნის ან კორომის გამოყოფა, როგორც აღნიშნული გვექონდა, სატაქსაციო მაჩვენებლების მიხედვით ხდება.

უბანი ყველაზე ზუსტად ინსტრუმენტულად გამოიყოფა. ამ მეთოდს, ჩვეულებრივ, ტყით დაუფარავი უბნების გამოყოფის დროს მიმართავენ.

კორომი ჩვეულებრივ, რეკონსტრუქციის მეთოდით გამოიყოფა; ამისთვის ტაქსატორი საკვარტალე სირონებითა და ვიზირებით სარგებლობს.

დამზერის მესამე მეთოდი ძირითადად მთიან პირობებშია გამოსაყენებელი; ტაქსატორი წყალგამყოფ ქედებზე შემოვლის დროს აწარმოებს მოპირდაპირე ფერდობზე უბნების გამოყოფას რელიეფური რუკის მომარჯვებითა და მანქანებელი პუნქტების (კლდეები, ნამზღვლევეები, ისტორიული ნაშთები და სხვა) გამოყენებით.

უკანასკნელ ხანებში ფართოდ სარგებლობენ აეროფოტოაგეგმვითაც. ტაქსატორი აღტურვილია აეროფოტოსურათით, რომელზეც განსაკუთრებით რელიეფურად მოჩანს ტყით დაუფარავი უბნები, მასზე კარგად სხვაედება წიწვოვანი ფოთლოვანი ტყეებისგან და სხვა; ტაქსატორი სწრაფად ამოწმებს ჰაერიდან მონიშნულ საზღვრებს, აზუსტებს მას და გადადის ცალკეული უბნის დეტალურ ტაქსაციაზე, რომლის საფუძველზეც სდგება სანიმუშო ფართობების უწყისები, სამოდელო ხეების ბარათები, სატაქსაციო აღწერის უწყისები და სხვა დანართები, რომელნიც საფუძვლად ედება სატყეო მეურნეობის საორგანიზაციო გეგმას.

მეურნეობის საორგანიზაციო გეგმასთან ერთად სდგება მეურნეობის კორომთა რუკა; მასზე აღინიშნება ის მაჩვენებლები, რომელნიც ტყეთმომწყობის სამუშაოთა პროცესში გამოიმკლავნდება.

§ 34. კორომის წარმოშობა

კორომი შეიძლება იყოს ბუნებრივი ან ხელოვნური წარმოშობისა. ბუნებრივი წარმოშობის კორომს მიეკუთვნება ისეთი, რომლის წარმოქმნაში ადამიანს მონაწილეობა არ მიუღია; ხელოვნური წარმოშობის კორომს კი ისეთი, რომელნიც ადამიანის მიერ არიან წარმოქმნილნი. ექსტენსიური სატყეო მეურნეობის პირობებში ძირითადად ბუნებრივი წარმოშობის კორომები გვხვდება, ინტენსიური მეურნეობის პირობებში კი, სადაც ფართობები ხელსაყრელი ეკონომიური პირობების გამო ათვისებულია, — ხელოვნური წარმოშობის ტყეები მნიშვნელოვან პროცენტს შეადგენს.

კორომები წარმოშობის მიხედვით შეიძლება იყოს თესლითი და ვეგეტაციური. ყველა წიწვოვანი კორომი, როგორც წესი,

თესლითი წარმოშობისაა, ფოთლოვანი კორომი კი შეიძლება იყოს როგორც თესლითი, ისე ვეგეტაციური წარმოშობისა.

ტაქსატორს ევალება კორომის წარმოშობის გამორკვევა, ვინაიდან ამ ნიშნით იგი მოვალეა კორომი გამოჰყოს ცალკეულ უბნად და დამოუკიდებლად შეისწავლოს იგი. კორომის წარმოშობის გამორკვევა მას ესაქიროება იმისთვისაც, რომ მოცემული კორომის მიმართ წესიერი და შესაბამისი სამეურნეო ღონისძიებები დასახოს.

წარმოშობის მახედვით კორომების გამოსაყოფად საჭიროა ვიციოდეთ, რომ,

1. ბუნებრივი კორომი, გარკვეული სინათლის სახეობების გარდა, ჩვეულებრივ, ნაირხნოვანი არის, ხელოვნური კი, როგორც წესი, ერთხნოვანი. ბუნებრივი ერთხნოვანი კორომი მაინც განსხვავდება ხელოვნურ ერთხნოვან კორომისგან იმით, რომ იქ იგულისხმება ერთი ხნოვანების კლასი, ხელოვნურში კი ერთი წელი.

2. ბუნებრივ კორომში ხეები უწყესრიგოდაა მოფანტული ფართობზე, ხელოვნურში კი მათ ჩვეულებრივ მწკრიველი, ზოლებრივი ან ჯგუფური განწყობა აქვთ.

3. ბუნებრივ კორომში, ჩვეულებრივ, ერთი რომელიმე სახეობის ბატონობის დროს, სხვა სახეობები მეტნაკლებად შერეულია. ეს შერევა, ხეების განწყობის მხრივ, არავითარ წესს არ ემორჩილება, ხელოვნურში კი ან ნამდვილად წმინდა კორომი გვაქვს, ან თუ რომელიმე სახეობა ან სახეობებია შერეული, მაშინ ისინი შერევისა და განლაგების მხრივ გარკვეულ წესს ექვემდებარებიან.

4. თესლითი წარმოშობის კორომში ხეები, ჩვეულებრივ, თითოეულად დგანან, ამონაყრითი წარმოშობის კორომებში კი მათი განწყობა ჯგუფობრივია, ვინაიდან ისინი თავმოყრილი არიან დედა-ძირკვთან.

5. თესლითი წარმოშობის კორომი, ჩვეულებრივ, ნელა იზრდება ამონაყრით წარმოშობილთან შედარებით, განსაკუთრებით თავისი სიცოცხლის პირველ ეტაპზე.

6. ზრდის ხანგრძლიობა თესლითი წარმოშობის კორომებს მეტი აქვთ, ვიდრე ამონაყრით წარმოშობილ კორომს.

7. თესლითი წარმოშობის კორომში ხეები, ჩვეულებრივ, სწორტანოვანნი იზრდება, ამონაყრითი წარმოშობის კორომში კი ერთი მხრით ხეებს ძირის ნაწილი აქვთ მოლუნული და მეორე მხრით თვითონ ლეროებია გადახრილი ყოველ ჯგუფში განზე მათი მკიდროდ დგომის გამო.

8. სხვა პირობითი იგივეობის დროს, ჩვეულებრივ, თესლითი

წარმოშობის კორომი უფრო ფასიან მერქანს გვაძლევს, ვიდრე ამონაყრითი.

9. ნელი ზრდის გამო, პირველ ხანებში თვითგამოხშირვა თეს-ლითი წარმოშობის კორომში უფრო ნელა მიმდინარეობს, ვიდრე ამონაყრითში.

10. სამაგიეროდ, სწრაფი ზრდის გამო ამონაყრითი კორომი უფრო ადრე საჭიროებს კრების ჩატარებას, ვიდრე თესლითი წარმოშობის კორომი.

11. ბუნებრივი სივწიფის გამო ხეთა კვდომა თესლითი წარმოშობის კორომში უფრო გვიან იწყება, ვიდრე ამონაყრითში.

12. საბოლოო ჯამში თესლითი წარმოშობის კორომში მარაგი უფრო დიდი წარმოიქმნება, ვიდრე ამონაყრითში.

13. ამასთან ერთად, თესლითი წარმოშობის კორომი, საერთოდ, უფრო მდგრადი არის, ვიდრე ამონაყრითი კორომი.

14. ფოთლოვან კორომში, სადაც ორივე წარმოშობის ხეები გვხვდება, როგორც წესი, ხანდაზმულობის ზრდასთან ერთად, თეს-ლითი წარმოშობის ხეების რაოდენობა თანდათან ამეტებს ამო-ნაყრით წარმოშობილ ხეებს.

§ 35. კორომის ფორმა

მეორე სატაქსაციო ნიშანი, რომლის მიხედვით უბანი უბანს გამოეყოფა, არის კორომის ფორმა.

ფორმის მიხედვით კორომი მარტივი და რთულია.

მარტივ კორომად იწოდება ისეთი, რომელიც მხოლოდ ერთი იარუსისგან შედგება; რთული კი ისეთია, რომელიც ორი ან მეტი იარუსისგანაა შექმნილი. რა არის იარუსი?

ტყეში ბალახისგან, ქვეტყისა და მოზარდისაგან ან თვით ხეებისგან შექმნილ კალთას იარუსს უწოდებენ. ამ გაგებით ყვე-ლაზე დაბალი იარუსი, რომელიც ნიადაგის ზემოთ საფარველს (კალთას) ჰქმნის—ბალახები, გვირა და ხავსებია. მათი მომდევნო უფრო მაღალი იარუსი იქმნება ქვეტყისა და ხეების მოზარდისგან; მათ ზემოთ მოთავსებულია მერქნიანი მცენარეების ერთი ან რამ-დენიმე იარუსი.

როგორც მარტივი, ისე რთული კორომის ბუნებრივი წარმოქ-მნა გამოწვეულია მოცემული მცენარეული სახეობის ბიოეკოლო-გიური თვისებებითა და გარემო პირობებით. ეს თვისებები და გარ-კვეული საარსებო პირობები ხელოვნურად სხვაგვარად გაშენებულ

და შერწყმულ კორომს საბოლოოდ მაინც ბუნებრივი შეთანაწყობის კორომად ჩამოაყალიბებს.

ყოველი ცალკეული იარუსი შეიძლება შედგებოდეს ერთი ან რამდენიმე მერქნიან სახეობისაგან. არის შემთხვევა, როცა ყოველ იარუსში თითო რომელიმე სახეობა გვხვდება. გამოთიშული არაა შემთხვევა, როცა ორ-სამ იარუსში მხოლოდ ერთი სახეობა შეიძლება შეგვხვდეს, ყოველივე ამას აპირობებს სახეობის ბიოეკოლოგია და საარსებო პირობები, თუმცა ამ სახემდე კორომი ადამიანის ჩარევითაც შეიძლება მივიყვანოთ.

კორომის იარუსებად დანაწილებისათვის გარკვეული ნითითებები არსებობს. იარუსებად კორომის დანაწილება უნდა მოხდეს ამ მითითებათა საფუძველზე იმ საშუალო სიმაღლეთა მიხედვით, რომელიც ახასიათებს ხეების ცალკეულ ჯგუფებს კორომში.

კორომის ზრდისა და განვითარების პროცესში იარუსების რიცხვი და განწყობა შეიძლება შეიცვალოს. ასე. მაგალითად, გარკვეულ პერიოდში თუ დღეს ორი იარუსიანი ფიქენარ-ნაძენარი გვაქვს. რამდენიმე ათეული წლის შემდეგ სურათი შეიძლება შეიცვალოს და ნაძვის იარუსი, რომელიც ადრე მნიშვნელოვნად ჩამორჩებოდა თავისი საშუალო სიმაღლით ფიჭვის იარუსს, დაეწიოს მას და ფიჭვთან ერთად ერთი იარუსი შექმნას. მოსალოდნელია აგრეთვე ორი იარუსიანი წიფლნარ-ნაძენარი, ნაძვის განათების მიზნით, წიფლის ხეების მოჭრის შედეგად ერთი იარუსიან ნაძენარად ვაქციოთ. ასევე მოსალოდნელია კორონის სიხშირის თანდათან აწევით ნივალწიოთ ბალახოვანი საფარის სრულიად მოსპობას და კორომში იარუსების რიცხვის შემცირებას.

კორომის იარუსებად დაყოფა აადვილებს მის შესწავლას, აზუსტებს მიღებულ შედეგებს და ხელს უწყობს მართებულ სატყეოსამეურნეო ღონისძიებათა დასახვასა და განხორციელებას.

ერთი იარუსი მეორისგან გამოიყოფა იმ შემთხვევაში, როცა ნათი კალთის საშუალო სიმაღლეები 15%-ზე მეტად განსხვავდება ერთიმეორისაგან. თუ ერთი რომელიმე იარუსის საშუალო სიმაღლე, ვთქვათ, 26 მეტრია, მეორე, მასზე დაბალი იარუსისა 22 მეტრზე მეტი, ან მასზე მაღალი, იარუსის საშუალო სიმაღლე 30 მეტრზე ნაკლები არ უნდა იყოს.

თუ პირველი იარუსის საშუალო სიმაღლე 15 მეტრზე მეტი არ არის, მაშინ ასეთ კორომში ცალკე იარუსები აღარ გამოიყოფა. ცალკე იარუსი გამოიყოფა იმ შემთხვევაში, თუ მისი მარაგი ჰქვ-

ტარზე 30 მ²-ს აღემატება, რაც ძირითადი იარუსის მარაგის 20%-ს მაინც შეადგენს.

იმდენად, რამდენადაც იარუსის გამოყოფას გარკვეული სამეურნეო მნიშვნელობა აქვს, ცალკეულ იარუსად კორომში უნდა გამოვყოთ ისეთი კალთა, რომელიც მოიცავს მერქნის მნიშვნელოვან მარაგს და ძისგან მოსალოდნელია ეკონომიურად გამართლებული ხე-ტყის პროდუქციის მიღება. ამ თვალსაზრისით ცალკე შემთხვევაში იარუსად შეიძლება გამოიყოს ისეთი კალთაც, რომელიც ზემომოყვანილ მოთხოვნილებებს ვერ აკმაყოფილებს, ძაგალითად, ჰქონდეს ძირითადი იარუსის ნახევარ სიმალლეზე ნაკლები სიმალლე და მოიცავდეს მისი მარაგის 20%-ზე ნაკლებ მარაგს. ასეთ შემთხვევაზე ნ. ანუჩინი მიუთითებს სამხრეთის ფიქვენარ-მუხნარ კორომებში.

კორომში, პირველ ყოვლისა, უნდა გამოიყოს მთავარი იარუსი. მთავარ ან ძირითად იარუსად იწოდება ისეთი, რომელიც კორომის უდიდეს მარაგს მოიცავს. დანარჩენი იარუსები დამატებითი ან დაქვემდებარებულ იარუსებადაა მიჩნეული.

ვერტიკალურ კრილში მარტივი კორომი აღვილად სხვაგვარად რთული კორომისგან. მარტივი კორომის კალთა ასეთ კრილში, ჩვეულებრივ, ერთი ჰორიზონტალური ტალღისებრი ზოლით აღინიშნება, რთული კორომი კი ორგვარი ხასიათისა შეიძლება იყოს. თუ ყოველი მისი ცალკეული კალთა ჰორიზონტალური შეკრულობით ხასიათდება, მაშინ ვერტიკალურ კრილში იგი ერთმანეთის ასწვრივ განლაგებული ორი ან რამდენიმე ჰორიზონტალური ტალღისებრი ზოლით აღინიშნება; თუ კალთის შეკრულობა ვერტიკალურია, მაშინ ამ კრილში იგი ერთი, მაგრამ ტეხილი, უსწორმასწოროდ და ანაზღვეულად ხან კორომის უმაღლეს წერტილამდე აზიდული, ხან მიწაძვე დაშვებული ზოლით აღინიშნება. ამ შემთხვევაში არც ერთი კალთა გარკვეულად გამოსახული არ არის, თუმცა კალთათა სიმრავლე აქ ძლიერ დიდია. კალთის ვერტიკალური შეკრულობა ახასიათებს მრავალხოვან შერეულ კორომებს, თუმცა შესაძლებელია ასეთი შეკრულობა მოგვეცეს ერთმა სახეობამაც. უკანასკნელ შემთხვევაში ჩვენ საქმე გვაქნება ჩრდილის სახეობასთან: ნაძვთან, სოკთან, წიფელთან და სივ. კორომის კალთის ვერტიკალური შეკრულობის წარმოქმნას ხელს უწყობს მეურნეობის ამორჩევი ხასიათის სისტემები. ვერტიკალური შეკრულობის კორომებში ჩვენ საქმე გვაქვს არა ცოტად თუ ბევრად განოიატულ გარკვეულ კალთებთან, არამედ ხეების ხნოვანებითს თაობებთან,

სადაც ყველაზე ხნიერი თაობა მოთავსებულია ზემო კალთაში და თანმიმდევრობით მომდევნო ხნოვანებითი თაობები კიბისებრ განწყობილია ქვევით, მიწის პირამდე. ასეთ კორომში ცოტად თუ ბევრად ხელმოსაკიდი კალთის ან კალთების გამოყოფა საკმაოდ რთულ საქმეს წარმოადგენს. ამიტომ შემდეგნაირად იქცევიან: პირველ ყოვლისა მონახავენ კორომის ისეთ ნაწილს, რომელიც კორომის უდიდეს მარაგს მოიცავს; ასეთ, საკმაოდ პირობითად შექმნილ ნაწილს, გამოყოფენ, როგორც კორომის ძირითად იარუსს. ასეთივე მიდგომით, პირობითად, კორომის დანარჩენ ხეებს თავს მოუყრიან ცალკეულ, მარაგის მიხედვით დაქვემდებარებულ, მეორეხარისხოვან იარუსებად. ამის შემდეგ მათი აღწერა და ანალიზი მიჰყავთ ჩვეულებრივი წესით.

იარუსების დადგენის დროს თავისთავად სდგება საკითხი იმის შესახებ, თუ როგორ მოვექცეთ კორომში მოზარდსა და ქვეტყეს. ჩავთვალოთ თუ არა ისინი იარუსებად და რა პირობებში.

მ. ორლოვი ფიქრობდა, რომ იმ შემთხვევაში, როცა კორომში მოზარდი ან ქვეტყე სუსტადაა გავრცელებული და არ ჰქმნის ცოტად თუ ბევრად შეკრულ კალთას, ასეთი მოზარდი ან ქვეტყე არ უნდა ჩაითვალოს დამოუკიდებელ იარუსად, მაგრამ თუ ისინი იმდენად მომძლავრებული არიან, რომ საკმაოდ შეკრულ კალთასა ჰქმნიან (როგორც მაგალითად, დასაელედ საქართველოს ტყეების მომეტებულ ადგილებში გაუვალი მარადმწვანე ქვეტყე წყავისა, შქერისა და ქუორისა), მაშინ ასეთი მოზარდი ან ქვეტყე მიჩნეულ უნდა იქნეს დამოუკიდებელ იარუსად.

მაგრამ ასეთი განმარტებით როდი იფარგლება იგი. პრაქტიკული მიზნით საჭიროდ სთვლის გაირკვეს რა პირობებში შეიძლება მოზარდი ან ქვეტყე მიჩნეულ იქნას დამოუკიდებელ იარუსად და როდის უნდა ჩაითვალოს ისინი მოზარდად ან ქვეტყედ. მისი თვალსაზრისით, მოზარდი და ქვეტყე ნამდვილ დამოუკიდებელ იარუსად მიჩნეულ უნდა იქნან მაშინ, როცა ზემოპირობებთან ერთად (გავრცელების ხასიათი და კალთის შეკრულობის ხარისხი) მათ მიერ შექმნილი კალთის სიმაღლე ზემო იარუსის ნახევარ სიმაღლეს აღემატება; სხვა შემთხვევაში ისინი აიწერება როგორც მოზარდი ან ქვეტყე.

კორომის იარუსებად დანაწილება გულისხმობს მის ანალიზურ ტაქსაციას, მაგრამ იმის გამო, რომ კორომი რთული ორგანიზმია და არა ცალკეული ხეების ან მათი ჯგუფების უბრალო ჯამი, კორომის ტაქსაცია საბოლოოდ მაინც მოითხოვს სინთეზს ანალიზური

ტაქსაციის მასალების საფუძველზე. აქედან ნათლად ჩანს, რომ იარუსებად დანაწილება და ანალიზური ტაქსაცია გვიადვილებს კორომის, როგორც რთული ორგანიზმის. სინთეზურ სატაქსაციო შესწავლას.

ამისდა მიხედვით, რთული კორომის ანალიზური შესწავლა კორომის მნიშვნელოვანი ნაწილიდან იწყება და მთავრდება უმნიშვნელო მისი ნაწილით. ნაწილის მნიშვნელობა კი, თავის მხრივ, ისაზღვრება იმ სამეურნეო ღონისძიებებით, რომელიც გათვალისწინებულ უნდა იქნეს კორომის ამა თუ იმ ნაწილისთვის—იარუსისთვის. აშკარაა პირველ ადგილზე წამოდება კორომის მწიფე, საექსპლოატაციო ნაწილი. ასეთი თანმიმდევრობით წარმოებს კორომის სატაქსაციო აღწერაც.

§ 36. კორომის შემადგენლობა

კორომის სახეობრივი შემადგენლობა ერთ-ერთი იმ სატაქსაციო ძირითად ნიშანთაგანია, რომლის მიხედვით ერთი კორომი გამოეყოფა მეორე, მომიჯნავე კორომს.

კორომი შესაძლებელია შედგებოდეს ერთი ან რამდენიმე სახეობისგან. პირველ შემთხვევაში — კორომი წმინდაა, მეორე შემთხვევაში — შერეული.

შერეული კორომის სახეობრივი შემადგენლობის გამოსახატავად საჭიროა აღწერაში მოხსენებულ იქნას შერეულ კორომში მონაწილე ყველა სახეობა თავისი შერევის ხარისხით. წმინდა კორომში სახეობათა შემადგენლობას იქ არსებული ერთადერთი სახეობის დასახელება გვიჩვენებს.

კორომის შემადგენლობის გამოსახატავად გარკვეული წესი არსებობს. კორომის შემადგენელი სახეობის აღსანიშნავად ხმარობენ მოცემული სახეობის პირველ ასოს. მერქნიანი სახეობისთვის მიღებულია შემდეგი აღნიშვნანი: ფიჭვი—ფ, ნაძვი—ნ, სოკი—ს, წიფელი—წ, მუხა—მ, რცხილა—რ, თელა—თ, თელამუში—თმ, ნეკერჩხალი—ნკ, ქორაფი—ქ, ლეკის ხე—ლ, ბოყვი—ბ, მთის ნეკერჩხალი—მნ, არყი—ა, მურყანი—მრ, ვერხვი—ვ, ხეალო—ხ, ოფი—ო, იფანი—ი, ცაცხვი—ც, თამელი—თმ, პანტა—პ, მაჟალო—მჟ, მდგნალი—მდ, კნავი—კ, მთის მუხა—მმ, დათვის თხილი—დთ, ურთხლი—უ, ძელქვა—ძ, ბალამწარა—ბმ, უხრაფი—უხ და სხვა.

კორომში შერეული სახეობების პირველი ასოს დასახელებასთან აღნიშნული უნდა იყოს ყოველი მათგანის შერევის ხარისხიც. შერევის ხარისხის დასადგენად მთლიან კორომს მიიჩნევენ 100-ად,

ზოლო ცალკეული სახეობის მასში მონაწილეობას გამოხატავენ პროცენტებად.

აღწერის გამარტივების მიზნით, სატაქსაციო პრაქტიკაში მიღებულია კორომის მთლიანი შემადგენლობის 1-ით აღნიშვნა, ხოლო ცალკეული სახეობის მონაწილეობისა ერთის მეათედ ნაწილებში გამოხატვა.

ასე. მაგალითად, თუ კორომში ფიჭვის მონაწილეობა 70%-ს შეადგენს, ნაძვისა—20%, ხოლო სოკისა 10%-ს, ერთის მეათედ ნაწილებში ისინი გამოიხატება შემდეგნაირად: 7/10 ფიჭვი, 2/10 ნაძვი და 1/10 სოკი.

სატაქსაციო პრაქტიკა ცდილობს მაქსიმალურად გამარტივოს და შეკვეცოს თავისი პირობითი ნიშნები, ამიტომ იგი თავიდან იცილებს ყოველივე იმას, რაც ზედმეტია და არ, არის აუცილებელი გამოხატულების შინაარსის გასაგებად. ასე მოიქცა იგი კორომის სახეობრივი შემადგენლობის გამოხატულებისთვის და ზემომოყვანილი ფორმულა უფრო ლაკონიური და გასაგები გახადა მით, რომ მას შემდეგი გამოხატულება მისცა:

7 ფიჭვი, 2 ნაძვი და 1 სოკი = 7 ფ 2 ნ 1 ს.

მოყვანილი მაგალითის ანალოგიურად სახეობათა შემადგენლობა კორომში მრავალნაირი შეიძლება იყოს, მაგრამ უფრო ხშირად ჩვენ წავაწყდებით ისეთ შემთხვევას, როცა ერთი რომელიმე სახეობა მეტად მონაწილეობს კორომის შემადგენლობაში დანარჩენებთან შედარებით. ისეთ სახეობას, რომელიც კორომის შემადგენლობაში შერევის ყველაზე მაღალი ხარისხის მაჩვენებლითაა წარმოდგენილი, გა ბ ა ტ ო ნ ე ბ უ ლ ი ს ა ხ ე ო ბ ა ეწოდება, დანარჩენნი დაქვემდებარებულთა ჯგუფს მიეკუთვნება.

მაგრამ ერთი რომელიმე სახეობა კორომში შეიძლება ხასიათდებოდეს ა ბ ს ო ლ უ ტ უ რ ი ა ნ ფ ა რ დ ო ბ ი თ ი გაბატონებით.

იმ შემთხვევაში, როცა ერთი რომელიმე სახეობის შერევის ხარისხის მაჩვენებელი აღემატება ყველა დანარჩენი სახეობის მაჩვენებელთა ჯამს, მაშინ იგი ა ბ ს ო ლ უ ტ უ რ ა დ გა ბ ა ტ ო ნ ე ბ უ ლ ი სახეობაა. მაგრამ თუ იგივე სახეობა შერევის ხარისხის მაჩვენებლით მეტია ყოველი ცალკეული სახეობის ხარისხის მაჩვენებელზე, მაგრამ ნაკლებია მათ ჯამზე,— ფ ა რ დ ო ბ ი თ ი გა ბ ა ტ ო ნ ე ბ ი ს სახეობად იწოდება.

შერევის ხასიათი კორომში მრავალნაირია და იგი დამოკიდებულია სახეობათა რაოდენობაზე. ამისდა მიხედვით ჩვენ შეიძლება შემდეგ შემთხვევებთან გვეკონდეს საქმე:

ა) როცა კორომი ორი სახეობისგან შედგება: 91, 82, 73, 64, (55).

ბ) როცა კორომი სამი სახეობისგან შედგება 811, 721, 631, 622, [541], 532, 442, 433.

გ) როცა კორომი ოთხი სახეობისგან შედგება: 7111, 6211, (5311), 5221, 4411, 4321, 4222, 3322 და სხვ.

ამ შემთხვევების თვალის ერთი გადავლება გვიჩვენებს კორომის როგორი შემადგენლობის დროს სად თავდება სახეობის აბსოლუტური და სად იწყება ფარდობითი გაბატონება.

გაბატონებული სახეობა, ჩვეულებრივ, სატაქსაციო აღწერის დროს თავისი შერევის ხარისხის აღმნიშვნელი კოეფიციენტით პირველ ადგილზე თავსდება, ისე, როგორც ზემოთ ფიქვენარ-ნაძენარ-სოქნარი კორომისთვის იყო აღნიშნული (7ფ 26 1ს). მაგრამ სხვაგვარად დგება საკითხი, თუ კორომში მონაწილეობს მთავარი სახეობა და იგი არაა გაბატონებული.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, გაბატონებული სახეობა კორომში მარაგით ბატონობს; მარაგით სჭარბობს კორომის შემადგენელ ყველა სახეობას ერთად ან ცალ-ცალკე, მაგრამ იგი მიჩნეულ რომ იქნეს მთავარ სახეობად, საკმაოა ის სამეურნეო თვალსაზრისით ჩათვლილ იქნეს ისეთ სახეობად, რომლის გაბატონება მოცემულ პირობებში ყველაზე მეტად სასურველია, მაგალითად, ფიქვი—საკურორტო ადგილებში, მუხა—ფოთლოვან ტყეებში, ნაძვი—სარეზონანსო წარმოებისათვის და სხვ.

თუ რომელიმე გაბატონებულ სახეობასთან შედარებით ნაკლები პროცენტით შერეულია ისეთი, რომელიც მოცემულ პირობებში მიჩნეულია მთავარ სახეობად, მაშინ სატაქსაციო აღწერის დროს იგი იწერება პირველ ადგილას მაშინაც კი, როცა მისი შერევის ხარისხის კოეფიციენტი 0,2-ს უდრის, მაგალითად:

2ფ5ვ36 ან 3ფ5რ2ვ

იმ შემთხვევისთვის, როცა მთავარი სახეობის შერევა ნაკლებია, ან რაიმე სხვა მიზეზით ძნელდება ამ საკითხის გადაჭრა ნ. ანუჩინი (16) გვიჩვენებს ვიხელმძღვანელოთ მერქნის ღირებულებით, რასაც მოცემულ სატყეო მასივისთვის მოქმედი ნიხრები გახსაზღვრავენ. დავუშვათ, რომ მუხის მერქნის 1^ა ღირებულება 40 მანეთია, ვერხვისა და ცაკხვისა თხუთმეტ-თხუთმეტი მანეთი. თუ მოცემული კორომის შემადგენლობა ასეთია: 1ფ8ვ1ც, მაშინ გაანგარიშება შემდეგს მოგვცემს:

$$40 \text{ მან} \times 0,1 = 4 \text{ მან:}$$

$$15 \text{ მან} \times 0,8 = 12 \text{ მან.}$$

$$15 \text{ მან} \times 0,1 = 1 \text{ მან და } 56 \text{ კ.}$$

ღირებულების მიხედვით, ვერხვის მერქანი პირველ ადგილზე გამოდის, მუხისა მეორეზე და ცაცხვისა მესამეზე. ასეთი თანმიმდევრობითვე უნდა მოთავსდეს ეს სახეობები თავისი კოეფიციენტებით სატაქსაცო ალწერაში. მართალია ასეთი გამოანგარიშება საველე მუშაობის დროს რამდენადმე საწვალბელია, მაგრამ ავტორი ურჩევს ასეთი გაანგარიშებანი წინასწარ ტყეში გასვლაზე იქნას ჩატარებული.

კორომში სახეობათა მონაწილეობის კოეფიციენტის დადგენა სამი მიდგომით შეიძლება: შემადგენელ სახეობათა მერქნის მარაგით, მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობებით ან ხეების რიცხვით. ყველა შემთხვევაში მათი შედარება მთლიანი კორონის შესაბამის მონაცემთან ხდება. თუ ზოგ შემთხვევაში ამ სამი ხერხით სახეობათა მონაწილეობის კოეფიციენტები ერთმანეთს ძლიერ უახლოვდება, სხვა შემთხვევაში ისინი ასევე ძლიერ სხვაგვარიან ერთმანეთისგან. რამდენადაც თანაგვარია კორომის შემადგენელ სახეობათა ხეების დიამეტრები, იმდენად ნსგავსი იქნება მათი მონაწილეობის კოეფიციენტები. მოხსენებული სამი ხერხით განსაზღვრის დროს. თუ მათი დიაგრამები მკვეთრად განსხვავდება ერთიმეორისგან, მაშინ მათი მონაწილეობის ხარისხი ძლიერ განსხვავებული გამოვა ამ სამი ხერხით გამოანგარიშების შედეგად.

საკითხის ზუსტად დამუშავების თვალსაზრისით, უპირატესობა მერქნის მარაგის კოეფიციენტების მიხედვით დადგენას ეძლევა. და ეს იმის გამო, რომ სამეურნეო მოთხოვნილებანი ტყისადმი მერქნის მარაგით გამოიხატება და არა ხეების რიცხვით ან კვეთის ფართობებით მკერდის სიმაღლეზე. სახალხო მეურნეობაც მერქანს სწორედ მარაგის მიხედვით აღრიცხავს და სატყეო ტაქსაცოც ამას უნდა უწევდეს ანგარიშს, მაგრამ ზვენ მაინც უნდა ვიცოდეთ რა შემთხვევაშია ეს აუცილებელი, რა შემთხვევაში შეიძლება მოვახდინოთ გადახვევა და საითკენ და რა ცდომილებას უნდა ველოდეთ ასეთი გადახვევის დროს.

დავეუშვათ, რომ გვაქვს რთული ორიარუსიანი კორომი; პირველ იარუსში მწიფე ფიჭვების 285 ხე მოგვეპოვება, ხოლო მეორეში მომწიფარი ნაძვის 741 ხე. თუ ასეთი კორომის სახეობათა შემადგენლობას ხეების რიცხვით, კვეთის ფართობებითა და მარაგით გამოვიანგარიშებთ, შემდეგ სურათს მივიღებთ:

სახეობა	ხეთა რიცხვი	კვეთის ფართ.	მარაგი
ფიკვი .	285	23 შა	300 შ ²
ხაძვი	741	23 შა	225 შ ²
სულ . .	1026	46 შა	525 შ ²
შედადგენლობის კოეფიციენტი	3ჟ76	5ფ56	6ფ46

მარაგით დადგენილი კოეფიციენტი 6 ფ. 4 5. ჩვენს მიერ მიჩნეულ უხდა იქნას ყველაზე ზუსტ კოეფიციენტებად. აქედან ჩანს, რომ კვეთის ფართობებით კოეფიციენტების დადგენა მისგან მართალია განსხვავდება, მაგრამ არა იმდენად, როგორც ხეთა რიცხვის დადგენის დროს. განსხვავების სიმკვეთრე იმდენად მეტი იქნება, რაძდენად მკვეთრი იქნება განსხვავება შემადგენელ ხეთა საშუალო დიამეტრებს შორის.

ხეების რიცხვითა და კვეთის ფართობებით სახეობათა შერევის კოეფიციენტის დადგენა დასაშვებია იმ შემთხვევაში, როცა კორომის შედადგენელი სახეობების ზომებში განსხვავება მკვეთრი არაა. ერთი იაოუსის ფარგლებში ცალკეული სახეობების მარაგები ჩვეულებრივ პირდაპირ პროპორციულია ამ სახეობების კვეთის ფართობების ჯამისა, და ამის გამო, ასეთ შემთხვევაში კვეთის ფართობებით სახეობათა შერევის დადგენა სავსებით სანდოა.

ამასთან დაკავშირებით, რთულ კორომებში მიზანშეწონილია კორომის სახეობათა შედადგენლობა ცალკეულ იარუსებად განისაზღვროს.

დავუშვათ, რომ ორიარუსიანი კორომი გვაქვს, რომლის პირველ იარუსში აღმოჩნდა 8 ფიკვი და 2 ვერხვი, და მათი საერთო მარაგი შეადგენს 270 შ²-ს ჰექტარზე. მეორე იარუსი კი შედგება 5 ნაძვისა და 5 სოქისგან და მათი საერთო მარაგი შეადგენს 50 შ²-ს. კორომის საერთო მარაგი იქნება 320 შ² და შედადგენლობა—პირველი იარუსისა 8 ფ 2 ვ, მეორე იარუსისა—5 5 5 ს.

იარუსებად სახეობათა შედადგენლობის დადგენა გამოსაყენებელია არა მარტო მერქნის საძრეწველო გამოყენების, არაშედ ღობის-ძიებათა შენუშავევისა და განიოოციელების თვალსაზრისით.

ამორჩევიტ შემურნობაში (სადაც კორომი გართულებულია მრავალი, ვერტიკალუო სიბრტყეში მიჯოილი იარუსით) შედადგენლობის განსაზღვრა ისეთივე წესით უნდა სწარმოებდეს, როგორც საერთოდ რთული კორომებისათვის იყო მითითებული, ოღობდ იმ განსხვავებით, რომ აქ გამოყოფილი იქნება არა ცალკეული იარუსი, არაშედ ცალკეული ხნოვანებითი თაობები.

მთელი კორომის ან ცალკეული იარუსის შემადგენლობა 10 ერთეულით გამოიხატება. ყოველი ერთეული 10% გულისხმობს და ცალკეულ ერთეულებს შემდეგი ოდენობის პროცენტი შეესაბამება:

კორომის მარაგი									
პროცენტობით:	6—15	16—25	26—36		76—85	86—95	96	და	>
შემადგენლობის									
კოეფიციენტი:	1	2	3		8	9	10		

1-დან 5-მდე პროცენტი სატაქსაციო აღწერაში კოეფიციენტის ერთეულით აღარ გამოიხატება. ამ პროცენტით შერეული სახეობა თავისებური ნიშნით მოიხსენება, სახელდობრ, ის სახეობა რომლის მარაგი იარუსში ან კორომში 2-დან 5%-მდე შეადგენს, აღინიშნება პლუს (+) ნიშნით შემადგენლობის ფორმულის ბოლოში, ხოლო 2%-ზე ნაკლები მარაგი, მეტადრე როცა ასეთი ხეების ცალკე აღრიცხვა რაიმე მიზნით აუცილებელია (თითოეული ძვირფასი სახეობის ხე, სათესლე ხე და სხვ.), მაშინ ასეთი სახეობა აღინიშნება შემცირებული სიტყვით „თითოეული“ (თით). ამრიგად, თუ, მაგალითად, გვაქვს კოროცი, რომლის მარაგი წარმოდგენილია სახეობრივად შემდეგი პროცენტებით:

წითელი—58%; რცხილა—37%, ნეკერჩხალი—4% და უხრაი—1%, ასეთი კორომის შემადგენლობის ფორმულა ასე გამოიხატება:

$$\text{რწ } 4\text{+}5\text{კ თით უხ.}$$

თვალზომურად სახეობათა შემადგენლობა 10%-ის სიზუსტით ისაზღვრება.

არის ხოლმე ცალკეული შემთხვევა, როდესაც ორი ან მეტი თანაგვარი სამეურნეო მნიშვნელობის სახეობა კორომში ცალ-ცალკე იმდენად მცირე პროცენტით არიან წარმოდგენილი, რომ არც ერთი მათგანი კოეფიციენტ „1“-ს ვერ იმსახურებს. ზემოთქმულის მიხედვით ასეთი სახეობები პლუს ნიშნით ან „თით“ მიწერით უნდა შესულიყო კორომის შემადგენლობის ფორმულაში და ხშირად ასეც იქცევიან, მაგრამ სატაქსაციო პრაქტიკაში დასაშვებია მათი შეჯამება და კოეფიციენტი „1“ ით აღინიშნა.

შემადგენლობის დასადგენად ნ. ან უჩინის მიერ (16) შემუშავებულია სპეციალური ნომოგრამა, რომლის მიხედვით, თუ გვეცოდინება ცალკეული სახეობების საშუალო დიამეტრი და ხეთარიცხვი. ადვილად ვარკვევთ კორომის შემადგენლობას. თვით ავტორი აღნიშნავს, რომ გამოცდილი ტაქსატორი იშვიათად

მიმართავს ნომოგრამას და მას უმთავრესად იყენებენ მხოლოდ თვალზომური ტაქსაციის შედეგების შესამოწმებლად.

• § 37. კორომის ხნოვანება

კორომის ხნოვანება ძირითად სატაქსაციო ნიშნად ითვლება და ხნოვანების სხვაობათა შემთხვევაში უბნები (კორომები) ერთი-მეორისაგან იყოფა. კორომის შესახებ საჭიროა როგორც გაბატონებული, ისე საშუალო ხნოვანების ცოდნა.

გაბატონებული ხნოვანება კორომში იქნება ის ხნოვანება, რომელიც ახასითებს კორომის ხეების უმრავლესობას. საშუალო ხნოვანება კი გამოჰყავთ ხნოვანების თანაგვარ ხეთა ჯგუფების მონაწილეობის პროპორციულობის მიხედვით კორომის მთელ მარაგში.

კორომში შესაძლებელია, თუ უკიდურესობას წარმოვიდგენთ, იმდენი ხნოვანება გვექონდეს, რამდენიც ხეა მასში. ხეობრივად ხნოვანების ცოდნა და აღნუსხვა ძნელიცაა და არც საჭიროა. ამიტომ სატაქსაციო პრაქტიკაში ცოტად თუ ბევრად ახლობელი ხნოვანების ხეებს აერთიანებენ ხნოვანების შედარებით მომსბო ერთეულებად. ასეთ ერთეულებს ხნოვანების კლასი ეწოდება. ხნოვანების კლასი რომაული ციფრით აღინიშნება (I, II, III და ა. შ.) და იმისდა მიხედვით, თუ რომელ სახეობებს ეკუთვნის იგი, ხნოვანების სხვადასხვა ინტერვალებს აერთიანებს; ასე მაგალითად, მიღებულია, რომ წიწვოვანნი და თესლითი წარმოშობის ნელზრადი ფოთლოვანნი — (მაგარმერქნიანნი) თავმოყრილია ხნოვანების ოცწლიან კლასებად. I კლასი აერთიანებს ასეთი სახეობების 1-დან 20 წლამდე ხნოვანების ხეებს, II კლასი—21-დან 40 წლამდე, III კლასი—41-დან 60 წლამდე ხნოვანების ხეებს და ა. შ.

სწრაფზრადი ფოთლოვანი (რბილმერქნიანნი) და ამონაყრითი წარმოშობის ნელზრადი (მაგარმერქნიანი) სახეობები თავმოყრილია ათწლიან ხნოვანების კლასებად. I კლასი აერთიანებს ასეთ, 1-დან 10 წლამდე ხნოვანების ხეებს, II კლასი—11-დან 20 წლამდე, III კლასი—21-დან 30 წლამდე ხნოვანების ხეებს და ა. შ.

კორომი, რომლის ხეთა ხნოვანება ერთი კლასის ფარგლებს არა სცილდება, ერთ ხნოვან კორომად იწოდება, ხოლო ის კორომი, რომლის ხეთა ხნოვანება, ორი, სამი და მეტი ხნოვანების კლასითაა წარმოდგენილი, ნაირხნოვანი კორომის სახელს ატარებს.

ამისდა მიხედვით, ნაირხნოვანი კორომის საშუალო ხნოვანება

ტოლი უნდა იყოს. ისეთი ერთხნოვანი კორომის ხნოვანებისა, რომლის მარაგი, ყველა სხვა პირობათა იგივეობის დროს, ტოლი იქნება მოცემული ნაირხნოვანი კორომის მარაგისა.

ჩვეულებრივ, კორომის გაბატონებული და საშუალო ხნოვანება ერთმანეთისგან განსხვავდება. ეს განსხვავება მათ შორის იმდენად დიდია, რამდენადაც ნაირგვარია კორომი. იმ შემთხვევაში კი, როცა ეს სხვაობა თავის უკიდურესობას აღწევს, — საშუალო ხნოვანების დადგენას აზრი ეკარგება. ასეთი მდგომარეობა შეიქმნებოდა, მაგალითად, მაშინ, თუ მოვიწადინებდით ისეთი ათწლიანი კორომის საშუალო ხნოვანების გამოყვანას, რომელშიც 120 წლიანი ხეების რამდენიმე ცალია შერეული; ჩვენ მივიღებდით კორომის ისეთ აბსტრაქტულ საშუალო ხნოვანებას, რა ხნოვანებისაც არც ერთი ხე არ გვექნებოდა ამ კორომში რეალურად.

რამდენადაც ერთგვაროვანია კორომი, იმდენად უფრო უახლოვდება ერთმანეთს მისი გაბატონებული და საშუალო ხნოვანება. ასეთ შემთხვევაში კორომისთვის უნდა აღინიშნოს როგორც გაბატონებული, ისე საშუალო ხნოვანება.

როგორც განმარტებიდან ჩანს, კორომის გაბატონებული ხნოვანების დასადგენად საჭიროა კორომის შემადგენელი ხეების უმრავლესობის მოკრა და მათი ხნოვანების გამორკვევა ძირკვის გადანაჭერზე წლიური რგოლებით, მაგრამ ამ ხერხის გამოყენება დიდ დროს მოითხოვს, შრომატევადია და ზოგჯერ განუხორციელებელიც. ამიტომ ამ საკითხის გადასაჭრელად უნდა გამოვიყენოთ ყოველგვარი ხერხი, რაც კი მოცემულ პირობებში ხელმისაწვდომი იქნება. პირველად ყოვლისა, უნდა გამოვიყენოთ ყოველი მოკრილი ხის ძირკვი. თუ ტყეში იმ დროს კრა მიმდინარეობს, უნდა გამოვიყენოთ ადრე მოკრილი ხის ძირკვები, უნდა გამოვიყენოთ ფიქვის რგოლური დატოტვა, რითაც შესაძლებლობა გვეძლევა, მეტადრე ახალგაზრდა კორომში, ყოველი ხის ხნოვანების ზუსტად დადგენისა, უნდა გამოვიყენოთ, აგრეთვე, ცალკეული ხნოვანების ჯგუფის დამახასიათებელი სამოდელი ხეები, ვიზირებზე მოკრილი ხეები და ამ მასალის საფუძველზე ერთგვარი თანაფარდობა შევიძუშაოთ ხის სიმსხოსა და მის ხნოვანებას შორის მოცემულ პირობებში. უკიდურეს შემთხვევაში კორომის ხნოვანების დასადგენად უნდა გამოვიყენოთ თვალზომური ხერხი, რომელიც იმდენად უფრო სანდო იქნება, რამდენადაც გამოცდილი იქნება ტაქსატორი და გამომუშავებული ექნება საამისო ჩვევები.

კორომის საშუალო ხნოვანების დადგენა გაცილებით მეტ შრომას მოითხოვს. საამისოდ საჭიროა კორომის უფრო დაწვრილები-

თი ანალიზური ტაქსაციის ჩატარება და სათანადო მასალის ნობო-
ვება. მასალის დამუშავება, ამ შემთხვევაში, უნდა ჩატარდეს კო-
რომის ცალკეულ ხნოვანების ხეების ჯგუფებად და სხვა რომე-
ლიმე კატეგორიებად (სახეობებად სიმსხოს საფეხურებად და სხვ.).

თუ კორომის ხეების ცალკეული ჯგუფის მარაგი იქნება $M_1, M_2, M_3, \dots, M_n$, ხოლო მათი ხნოვანებები შესატყვისად— $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$, მაშინ ამ კორომის საშუალო ხნოვანება იქნება:

$$A = \frac{A_1 M_1 + A_2 M_2 + A_3 M_3 + \dots + A_n M_n}{M_1 + M_2 + M_3 + \dots + M_n} \quad [108]$$

ხეების ცალკეული ჯგუფების მარაგი, თავის მხრივ, შემდეგნაი-
ოდ განისაზღვრება:

$$M = \Sigma G \cdot h \cdot f.$$

მომწიფარ და მწიფე კორომში, რომელსაც სიმაღლე დიდი
აქვს და რომელთა მიმართაც უფრო მეტად გვჭირდება გამოანგა-
რიშებათა ჩატარება, h -ისა და f -ის ნაძრავლი, ე. ი. სახის სიმაღ-
ლეები აღარ იცვლება და თითქმის თანაგვარნი არიან, ამიტომ ამ
ფორმულაში იგი შეიძლება ამოღებულ იქნას. ამის შედეგად ეს
ფორმულა გამარტივებული სახით გაძოყენებული საშუალო ხნოვა-
ნების განმსაზღვრელ ფორმულაში ასე შეუცვლის მას გამოა-
ტულებას:

$$A = \frac{A_1 g_1 + A_2 g_2 + A_3 g_3 \dots + A_n g_n}{\Sigma G}$$

მაშასადამე, კორომის საშუალო ხნოვანების დასადგენად საჭი-
როა ყოველი მოკრილი მოდელის ხნოვანება გამრავლდეს ხეების
იმ ჯგუფის კვეთის ფართობების ჯამზე, რომლის წარმომადგენე-
ლიც იგი არის, ეს ნამრავლები შეჯამდეს და გაიყოს კორომის
ყველა ხის კვეთის ფართობების ჯამზე.

როგორც ჩანს, საშუალო ხნოვანება ამ ფორმულით ისაზღვრე-
ბა კვეთის ფართობების პროპორციულად.

კორომის საშუალო ხნოვანების განსაზღვრა, როგორც კორომის
შემადგენელი ჯგუფების ხნოვანებათა საშუალოარითმეტიკულისა,
შესაიღებელია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როცა ცალკეული ჯგუ-
ფის კვეთის ფართობი ერთმანეთის ტოლია, ე. ი. როცა $G_1 = G_2 =$
 $= G_3 = \dots = G_n$.

რთული კორომის სატაქსაციო აღწერის დროს, თუ მასში ცალ-
კეული იარუსის ხნოვანებანი მკვეთრად სხვაედება ერთიმეორისგან,
უნდა ნაჩვენები იყოს გაბატონებული ხნოვანება როგორც იარუსე-

ბად, ისე სახეობების მიხედვით; ასევე ნოვიქცევით იმ შემთხვევაში, როცა ვაწარმოებთ აღწერას ვერტიკალური მიჯრილობის რთულ კორომში მისი ცალკეული ხნოვანების თაობებზე დაყოფის დროს.

კორომის ხნოვანების დასადგენად შეიძლება გამოვიყენოთ ცალკეული ხეების გარეგნული ნიშნებიც, როგორცაა, მაგალითად, კენწეროს ფორმა (ისრისებური თუ მომრგვალებული), ქერქის ფერი, დაშარულობის ბასიათი, აგებულება, ხის ტანზე ქერქის ნაპრალებსა და ნახეთქებში მღიერების, ხავსის და წყალმცენარეთა დასახლებულობისა და ბობოწყვრას განვითარების ხარისხი და სხვ., მაგრამ ეს ნიშნები ცოტად თუ ბევრად ხნოვანების დაზუსტების საშუალებას ვერ იძლევიან და ამიტომ მათი საშუალებით დადგენილი ხნოვანებანი მეტად მიახლოებული ხასიათისანი არიან.

ხნოვანების დადგენის დროს ტაქსატორს შეუძლია აგრეთვე ისარგებლოს დამხმარე სატაქსაციო ცხრილების მონაცემებით, სადაც სხვადასხვა მერქნიან სახეობათა ზრდის მსვლელობის ცხრილებში მოცემულია საშუალო ცნობები ხეების სიმსხო-სიმაღლისა და ხნოვანებისა ამა თუ იმ საარსებო პირობებში (იხ. „სატყეო-სატაქსაციო ცნობარი“, ცხრილები: 36—41).

საქართველოს ძირითადი ტყისშემქმნელი სახეობებისთვის ჩვენ მიზანშეწონილად მიგვაჩნია მათი ხნოვანებითი ეტაპები შემდეგნაირად ჩამოყალიბდეს: I. ნორჩობის—(1—20 წ.), II. ახალგაზრდობის—(21—40 წ.), III. შუახნოვანების (ან ლატნარობის)—(41—60 წ.), IV. მომწითარობის—(61—80 წ.), V. სიმწიფის—(81—140 წ.), VI. ხნიერების—(141—200 წ.) და VII. გადაბერებულობის—(200-ზე > წ.) ეტაპი (1959).

§ 36. კორუმპიის ბონიტეტი

წარმოშობით, ფორით, შემადგენლობით და ხნოვანებით თანაგვარი კორომები შესაძლებელია ერთმანეთისგან განსხვავდებოდნენ თავისი საარსებო პირობებით. სატყეო-სატაქსაციო პრაქტიკაში საარსებო პირობების შეფასება კორომის ბონიტეტის მიხედვითა ხდება.

სიტყვა „ბონიტეტი“ წარმოდგება ლათინური სიტყვისგან „bonitas“, რაც ქართულად „ვარგისობას, „კარგხარისხოვნებას“ ნიშნავს. იმდენად, რამდენადაც სიტყვა „bonitas“-ის ძირი „bonus“-ია, რაც „კარგს“ ნიშნავს, „ბონიტეტი“—„ვარგისობასა“ და „ხარისხოვნებასთან“ ერთად შესაძლებელია გვესმოდეს, როგორც საარსებო პირობების „ავკარგობა“. გერმანულ სატყეო ლიტერატურა-

ში სიტყვა ბონიტეტში გულისხმობენ ზრდის ადგილის ან საარსებო პირობების ვარგისობას ან ხარისხს და აღნიშნავენ სიტყვით „Standortsgüte“, რასაც ანსხვავებენ კორომის ვარგისობის ცნებისგან — „Bestandesgüte“-სგან.

საარსებო პირობები დაკავშირებულია მოცემული ადგილის ჰავაზე, ნიადაგზე, ადგილმდებარეობაზე, განათების რეჟიმზე და სხვა მოვლენებზე; ამისდა მიხედვით, ბონიტეტი მიუთითებს კორომის წარმადობაზეც.

ტყეები, როგორც ვიცით, გავრცელებულია დიდ ტერიტორიაზე და ეკვატორიდან პოლუსების მიმართულებით, ისევე როგორც ზღვისპირიდან მყინვარების მიმართულებით, მეტად ნაირფეროვან საარსებო პირობებს მოიცავენ — მდიდარ, ღრმა ნიადაგებს და ხირხატ განუვითარებელ ნიადაგებს, ქვიშებს, ქაობებს და სხვ. თუ ზოგი სახეობა გარკვეულ პირობებით იფარგლება თავისი გავრცელების დროს, სხვანი მეტად ნაირგვარ პირობებს ეგუებიან. კლასიკურ მაგალითს ფიჭვი იძლევა, რომელიც ყოველნაირ საარსებო პირობებში შეიძლება შეგვხვდეს — ღრმა ნიადაგებზეც და კლდოვანებზეც, ნოყიერ ნიადაგებზეც და მწირზეც, ქვიშებზეც და ქაობებშიც. ასეთ დროს ყველა პირობებში მერქნიანი სახეობები ერთნაირ ზრდასა და წარმადობას ვერ ამჟღავნებენ; საუკეთესო პირობებში მათი წარმადობა, საერთოდ, ზრდის ხასიათი, საუკეთესოა, მძიმე პირობებში მეტად დაბალი. ეს გარემოება ტყის ტაქსაციის დროს მოითხოვს კორომების საარსებო პირობებისა და მისი მაჩვენებლების ერთგვარ შეფასებას.

ამ შეფასების საზომად ბონიტეტი იქნა მიჩნეული. ბონიტეტი ტყის საარსებო პირობებისა და მისი წარმადობის ხარისხის მაჩვენებელია.

პრაქტიკულ ტაქსაციაში შექმნილია ბონიტეტის ხუთი ძირითადი კლასი. I კლასი მაღალი ბონიტეტის მაჩვენებელია, ხოლო V კლასი დაბალისა.

მაგრამ ბონიტეტის კლასების რაოდენობა ხუთით არ იზღუდება; მათი გაზრდა შესაძლებელია, როგორც უკეთესი Ia, Ib და სხვ., ისე უარესი ბონიტეტისკენ — Va, Vb და სხვ.

ბონიტეტის კლასების ჩამოსაყალიბებლად გარკვეული ნორმატივები იყო საჭირო, რომლის ძიებას კარგა ხანი დასჭირდა.

წარსული საუკუნის ნახევარში ბონიტეტის კლასების დადგენას ნიადაგის თვისებათა მიხედვით ცდილობდნენ. ერთი შეხედვით, ეს არც იყო საკვირველი, ვინაიდან ტყის საარსებო პირობები თით-

ქოს სწორედ ნიადაგის მიხედვით უნდა განსაზღვრულიყო. მაგრამ, როგორც შემდეგში გამოიჩინა, ეს თვალსაზრისი ვერ გამართლდა. ერთის მხრით, ერთსა და იმავე ბონიტეტში თავი მოიყარა ფრიად ნაირგვარმა ნიადაგებმა, ხოლო მეორეს მხრით, გარეგნული ნიშნებით (მორფოლოგიურად) თანაგვარი ნიადაგები სხვადასხვა ბონიტეტის კლასში აღმოჩნდა. ამ გარემოებას თან სდევს არეულარევა, გაურკვეველობა; შეუძლებელი შეიქმნა ბონიტეტის ცალკეული კლასების ერთიმეორისგან მყარი და მკვეთრი გამიჯვნა და ამიტომ ეს თვალსაზრისი შემდეგში უარყოფილ იქნა.

მომდევნო პერიოდში, არა ერთხელ იყო ცდა ტყეების ზრდის ადგილის პირობების ბონიტირების შესახებ კორომის წლიური ნამატისა და საერთო მარაგის მიხედვით ხნოვანების განსაზღვრულ პერიოდში. ეს მეთოდი ნასესხები იყო სოფლის მეურნეობისგან, სადაც იგი სავსებით მართებულ შედეგებს იძლეოდა. მაგრამ ტყეების მიმართ იისი გამოყენება შესაძლებელი აღმოჩნდა მხოლოდ ტყის კულტურებში, ისიც იმ პირობებში, როცა კულტურები ნაირგვარ ხიადაგებზე თანაგვარი სიმჭიდროვით იქნება დარგული ან დათესილი. ბუნებრივი წარმოშობის კორომებში ამ მეთოდმა დამაკმაყოფილებელი შედეგი ვერ გამოიღო. როგორც ვიცით, კორომების უმრავლესობა თავისი ხევნარით და კალთის 'შეკრულობით მეტნაკლებად ჩამორჩება კორომის იდეალურ ნდგომარეობას, როცა იგი მაქსიმალური სიხშირითა და ვარჯთა შეკრულობითაა წარმოდგენილი. ამასთან დაკავშირებით, სიხშირის ნაირგვარობის გამო, ერთსა და იმავე საარსებო პირობებში კორომები სხვადასხვა შემატებასა და ჩერქნის მარაგს მოგვცემენ. შემატებისა და მარაგის შემცირება გამოწვეული იქნება; არა საარსებო პირობების გაუარესებით, არამედ მით, რომ ხევნარი შედაობით თხელია, ვარჯები შეუკრელი და კორომი მთლიანად ვერ იყენებს იმ შესაძლებლობებს, რის მიცემაც მოცემულ საარსებო პირობებს შეუძლია.

აქედან ნათელი ხდება, რომ წლიური ნამატითა და ჩერქნის საერთო მარაგით ზრდის ადგილის ან საარსებო პირობების კლასიფიცირება მიზანშეუწონელია.

დაკვირვება უჩვენებდა, რომ რამდენადაც უკეთესია საარსებო პირობები (ბონიტეტი), იმდენად ჩეტი სიმაღლე ჰქონდა ხეებს მკერდის სიმაღლის ერთი და იმავე სიმსხოს დროს. ამიტომ იყო ცდა ბონიტეტის საზომად მიეღოთ კორომის ხეების სიმაღლეებისა და დიამეტრების თანათარღობა. მაგრამ, როგორც შემდეგში აღმოჩნდა, ეს ხერხი ყოველთვის არ იძლეოდა მართებულ პასუხს,

ვინაიდან ხის სიმაღლისა და მისი მკერდის სიმაღლის დიამეტრის თანაფარდობა დამოკიდებულია არა მარტო სახეობასა და საარსებო პირობებზე, არამედ ხნოვანებასა და კორომის სიხშირეზეც.

როგორც შემდეგში ხანგრძლივმა დაკვირვებებმა დაადასტურა, ბონიტეტის საუკეთესო და სანდო საფუძვლად კორომის სიმაღლე უნდა იყოს მიჩნეული მის ხნოვანებასთან დაკავშირებით. უკეთეს საარსებო პირობებში ხეები უკეთესი სიმაღლეებით ხასიათდება, უარესში ხეების სიმაღლე თანდათან კლებულობს.

ხნოვანებასთან დაკავშირებული სიმაღლე, როგორც ბონიტეტის მაჩვენებელი, XIX საუკუნის მიწურულში წამოყენებული იყო ბაუ-რის მიერ, რომელსაც XX საუკუნის დასაწყისიდან (1911 წ.) რუსეთის სატყეო-სატაქსაციო პრაქტიკაც გაჰყვა. ამ წელს გამოქვეყნდა მ. ორლოვის მიერ შედგენილი ზოგადი სქემა კორომების ბონიტეტებად განაწილებისა, რომელიც ამჟამადაც წარმატებით იხმარება.

ეს ცხრილები მოიცავს თესლითი და ამონაყრითი წარმოშობის კორომებს (იხ. „სატყეო-სატაქსაციო ცნობარი“, გვ. 170, ცხრილი 32) ცალ-ცალკე, ვინაიდან მათი ზრდის ხასიათი ერთნაირი არ არის; თესლითი წარმოშობის კორომები, როგორც წესი, პირველ ხანებში უფრო ნელა იზრდება, ვიდრე ამონაყრითი კორომები.

წმინდა, მარტივ, ერთხნოვან კორომებში ბონიტეტის განსაზღვრა წარმოებს კორომის ხნოვანებისა და მისი საშუალო სიმაღლის მიხედვით, ნაირხნოვან კორომში ბონიტეტის კლასი ყველაზე მაღალი ხეების სიმაღლითა და მათი ხნოვანებით ისაზღვრება. შერეულ კორომში ბონიტეტი გაბატონებული სახეობისთვის ისაზღვრება.

კორომის ბონიტეტის კლასებად დანაწილებისათვის საფუძვლად მიღებულია 100 წლიანი კორომის სიმაღლე, ვინაიდან ამ ხნისათვის კორომის სიმაღლეზე ზრდა, ყოველ შემთხვევაში მისი მნიშვნელოვანი მატება, თითქმის შეწყვეტილია და ამიტომ იგი სანდოა.

დაკვირვებით გამოირკვა, რომ სიმაღლეზე ზრდის ფარგლები სხვადასხვა სახეობას სხვადასხვაგვარი აქვს. ყველაზე ფართო დიპაზონით ფიჭვი ხასიათდება. წიფლისა და სოკის უმცირესი სიმაღლეები ვერ ჩადიან ისე დაბლა, როგორც ფიჭვისა; ვერხვის უდიდესი სიმაღლე კი ვერ აღწევს ფიჭვის ზემო საზღვრებს, თუმცა ტყისშემქმნელი ძირითადი სახეობის ეს დიპაზონები დიდად არ განსხვავდება ერთმანეთისაგან და ერთმანეთს მოიცავენ. ამან სა-

ტაქსაციო პრაქტიკას საშუალება მისცა ყველა სახეობისთვის ზოგადი საბონიტერო სკალის შექმნისა. ამ სკალაში სხვადასხვა სახეობისთვის მეტნაკლები გადახრებია, მეტადრე დაბალი ხნოვანების კორომისთვის; მაგრამ იმის გამო, რომ მთავარი მნიშვნელობა მეურნეობისთვის მწიფე კორომებს აქვს და იმისთვისაც, რომ ზოგადი ცხრილი ამარტივებს მუშაობას და მიღებული შედეგების ერთმანეთთან შედარების შესაძლებლობას იძლევა, მისი მიზანშეწონილობა სატაქსაციო პრაქტიკის მიერ დადასტურებულია.

ზოგადი საბონიტერო სკალის მიზანშეწონილობა აშშ-ის სატყეო-სატაქსაციო პრაქტიკის მიერაცაა აღიარებული. ამერიკელები ბონიტეტის ნაცვლად ხმარობენ „Site index“-ს, რაც ქართულად „საარსებო პირობების მაჩვენებელს“ ნიშნავს. ამ მაჩვენებლის საზომად ისინი კორომის გაბატონებული და თანაგაბატონებული ხეების საშუალო სიმაღლეს ხმარობენ 50 წლის ასაკში—12, 15, 18, 21, 24, 27 და სხვა სიმაღლისათვის. მათი სკალაც არაა დახურული არც ქვემო და არც ზემო საზღვრით.

ბონიტეტს, ძირითადად, ნიადაგი საზღვრავს, მაგრამ ეს ეხება ამა თუ იმ სახეობას თავისი გავრცელების არეალის ოპტიმალურ პირობებში. თუ სახეობა შენაცვლებულ არეალშია გავრცელებული, მაგალითად, თუ წიფელი ნაძვის არეალშია შექრილი (ბაკურიანი. კახეთის კავკასიონი და სხვ.), მაშინ შეიძლება კარგ ნიადაგებზე დაბალი ბონიტეტი მივიღოთ. ეს გამოწვეული იქნება სახეობისთვის შეუფერებელი მკაცრი ჰავით. ეს საინტერესო საკითხი ჩვენში ჯერჯერობით შესწავლილი არ არის.

ბონიტეტს, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, წმინდა, მარტივ, ერთხნოვან კორომებში. კორომის ხნოვანებისა და მისი საშუალო სიმაღლია მიხედვით საზღვრავენ, ნაირხნოვან კორომში კი ყველაზე მაღალი ხეების სიმაღლისა და მათი ხნოვანების მიხედვით. მაგრამ მეორე შემთხვევაში და მეტადრე ჩრდილის ამტან სახეობის კორომებში, სადაც ადგილი შეიძლება ჰქონდეს გახანგრძლივებულ დაჩაგრას, ბონიტეტისთვის აღებული უნდა იყოს მოკრილი ხის არა ნამდვილი, არამედ სამეურნეო ხნოვანება (ამაზე ქვემოთ, იხ. § 69).

§ 39. კორომის სიხშირე

კორომის სიხშირეც ძირითად სატაქსაციო ნიშნების მწკრივს ეკუთვნის. მისი ცოდნა და მის მიხედვით ცალკე უბნების გამოყოფა ისევე საჭიროა, როგორც ბონიტეტის, ხნოვანების და შემაღ-

გენლობის მიხედვით. მარაგის განსაზღვრის დროს ხომ მას გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს.

სატაქსაციო პრაქტიკაში სულ 10 სხვადასხვა სიხშირეა მიღებული. ყველაზე მაღალი აღინიშნება 1,0-ით, დანარჩენები, დაღმავალი ხაზით მეთოდებად აღინიშნება: 0,9—0,8,—0,7—0,6—0,5—0,4—0,3—0,2 და 0,1. ყველაზე დაბალი სიხშირე 0,1-ია და იგი უმაღლესი სიხშირის ერთ მეთოდ ნაწილს წარმოადგენს.

სიხშირე ფარდობითი ცნებაა. რომელიმე სიხშირის წარმოსადგენად უნდა გვექონდეს რაღაც შესადაარებელი ერთეული—ეტალონი. ასეთ ეტალონად მიჩნეულია ე. წ. ნორმალური კორომი.

ნორმალურ კორომად იწოდება ისეთი, რომელიც მოცემული ფორმის, სახეობის, ხნოვანებისა და ბონიტეტის დროს სრულყოფილია და ბუნების ძალები გამოყენებული აქვს ზღვრული სისრულით. ნორმალურ კორომში წარმოუდგენელია ერთი ზედმეტი ხეცკი, მაგრამ ამავე დროს მას არ უნდა აკლდეს არც ერთი ხე. ასეთი იდეალური შემთხვევის დროს ხევნარი მაქსიმალური სიმკიდროვეთ ხასიათდება, ტყის კალთა მთლად შეკრულია და ჰფარავს ნიადაგს, ხის ვარჯები მიჯრილია ერთმანეთთან უკიდურესობამდე და მოცემულ ფართობზე ამ სახეობისა და ხნოვანების არც ერთ ხეს აღარა აქვს არსებობის პირობები.

ამგვარად, ნორმალური კორომი იდეალურად სავსე და სრულყოფილი კორომია და მისი სიხშირე უმაღლესი მაჩვენებლით 1,0-ით აღინიშნება.

იმისდა მიხედვით, თუ რა სიზუსტით ისაზღვრება კორომის სიხშირე, შესაძლებელია მოვახდინოთ სიხშირეთა საფეხურების ასე თუ ისე დაჯგუფება. ასე, მაგალითად, შესაძლებელია ორი სიხშირის კორომი—1,0—0,9 გაერთიანდეს უმაღლესი სიხშირის ჯგუფში, მომდევნო სიხშირისა—0,8—0,7—მაღალი სიხშირის ჯგუფში; 0,6—0,5-სა—საშუალოში, 0,4—0,3—დაბალში, ხოლო 0,2—0,1-სა—უდაბლესი სიხშირის ჯგუფში.

მ. ო რ ლ ო ვ ი თვალზომური ტაქსაციის დროს კორომებს სიხშირის სამ ჯგუფად ჰყოფს: ა) მაღალი—(1,0—0,9—0,8) სიხშირის ბ) საშუალო (0,7—0,6—0,5) სიხშირის და გ) დაბალი (0,4—0,3) სიხშირის ჯგუფებად, 0,2 და 0,1 სიხშირის კორომს იგი კორომების კატეგორიიდან თიშავს, ვინაიდან ასეთი სიხშირის დროს მას სრულიად დაკარგული აქვს კორომის არსებითი ნიშნები და მხოლოდ შეჩხერს წარმოადგენს.

სრულყოფილმა კორომმა, მოცემული სახეობის ხნოვანებისა და საარსებო პირობების დროს მერქნის მარაგის უდიდესი ოდენობაც უნდა მოგვეცეს. დანარჩენი სიხშირეები დალმავალი ხაზით განლაგდება, შემოიზღუდება ისეთი სიხშირის კორომით (უფრო სწორად — მეჩხრით), რომელსაც იდეალური კორომის (1,0 სიხშირის) მარაგის მხოლოდ 0,1-ლა ექნება.

აქედან აშკარაა, რომ კორომის სიხშირის ყველაზე ზუსტი განსაზღვრა მარაგის საშუალებით არის შესაძლებელი, სახელდობრ, მოცემული კორომის გამომანგარიშებული მარაგის გაყოფით იმავე სახეობის, ხნოვანებისა და ბონიტეტის ნორმალური კორომის მარაგზე. ეს უკანასკნელი მოცემულია სპეციალურ ცხრილებში (იხ. სატყეო-სატაქსაციო ცნობარი, გვ. 174—190, ცხრილები 35—41).

მარაგის გამომანგარიშება სატაქსაციო მუშაობის დროს საკმაოდ რთულია; მის განსაზღვრას სხვა რთული გამომანგარიშებანი უსწრებენ წინ, სიხშირის დადგენა მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობების ჯამით თავისი სიზუსტით სრულიად დამაკმაყოფილებელ შედეგს იძლევა; ამიტომ სატაქსაციო პრაქტიკა სწორად ამ მეთოდით უფრო ხშირად სარგებლობს. საამისოდ საჭიროა ფართობის ერთეულზე აიზომოს ყველა ხე, დამხმარე ცხრილებით მოინახოს მათი კვეთის ფართობი მკერდის სიმაღლეზე შეჯამდეს და, მარაგების ანალოგიურად, გაიყოს ამავე სახეობის ბონიტეტისა და ხნოვანების ნორმალური კორომის ხეთა კვეთის ფართობების ჯამზე, რომელიც მოცემულია იმავე ზრდის მსვლელობის ცხრილებში. სიხშირის განსაზღვრის ფორმულა ორივე შემთხვევაში ანალოგიური იქნება და შემდეგნაირად გამოიხატება:

მარაგებით:

$$Pl = \frac{M}{M_1},$$

კვეთის ფართობებით: $Pl = \frac{G}{G_1},$

სადაც Pl (Plenitas)—საძიებელი სიხშირეა, M და G მოცემული კორომის მარაგი და კვეთის ფართობი, M_1 და G_1 შესატყვისად შესაბამისი ნორმალური კორომის მარაგი და კვეთის ფართობი.

ამ მეთოდით წმინდა და მარტივ კორომში სიხშირის განსაზღვრა დიდ სიძნელეს არ წარმოადგენს. იგი შედარებით ძნელდება რთული და შერეული კორომებისთვის.

რთული კორომის სიხშირის განსაზღვრის დროს უმჯობესია სიხშირე განისაზღვროს პირველად, ძირითადი იარუსისთვის აბსტრაქტულად, თითქოს სხვა იარუსები იქ არ არსებობდნენ, ხოლო შემდეგ ასეთივე წესით დანარჩენი იარუსებისთვის. ასე განსაზღვრული იარუსების (კერძო) სიხშირეების შეჯამებით მივიღებთ მთლიანი კორომის (საერთო) სიხშირეს.

უფრო მარტივად ეს შეიძლება შემდეგნაირად შესრულდეს: კორომი სამიარუსიანია. პირველი იარუსის სიხშირე ჩვეულებრივი წესით დავადგინეთ და მივიღეთ 0,6. ამავე დროს ამ იარუსის მარაგი 300 მ²-ს შეადგენს. მეორე იარუსის მარაგი აღმოჩნდა 100 მ², ხოლო მესამისა 50 მ². იმის გამო, რომ პირველი იარუსის სიხშირის თითო მეთედზე 50 მ² მოდის, მეორე იარუსის 100 მ²—ორ მეთედ სიხშირეს, ხოლო მესამე იარუსის 50 მ² ერთ მეთედ სიხშირეს შეესაბამება; სამი კერძო სიხშირის (0,6+0,2+0,1) შეჯამებით მთლიანი კორომის საერთო სიხშირეს—0,9-ს მივიღებთ.

ანალოგიურად შეიძლება შოვიქცეთ შერეულ კორომში, მეტადრე თუ. თითო სახეობას თითო ცალკეული იარუსი უკავია. მათი სიხშირის განსაზღვრის დროს ძირითადი იარუსის ან გაბატონებული სახეობის კვეთის ფართობების ჯამი მოცემულ კორომში უნდა შევეუფარდოთ იმავე სახეობის ბონიტეტისა და ხნოვანების ნორმალური კორომის ზრდის მსგელობის ცხრილში მონახულ კვეთის ფართობების ჯამს.

ზრდის მსგელობის ცხრილები დამუშავებულია წმინდა, მარტივი და ერთხნოვანი კორომებისთვის. მაგრამ ტაქსატორს უფრო ხშირად საქმე რთულ ნაირხნოვან და შერეულ კორომებთან აქვს.

ისეთი ცხრილების შედგენა, სადაც გათვალისწინებული იქნებოდა სახეობათა შერევის, სირთულისა და ნაირხნოვანების ყველა შესაძლებელი ნაირფეროვნება—მეტად ძნელია. შედგენაც რომ მოსახერხებელი ყოფილიყო, დამხმარე ცხრილებს იმდენად გაზრდიდა, რომ იგი ძნელი მოსახმარი შეიქმნებოდა. ამიტომ, დღესდღეობით, არსებული ცხრილებით კმაყოფილდებიან.

სხვა შემთხვევებში აუცილებლად დიფერენციალური მიდგომაა საჭირო, როგორც ეს ზემო მაგალითში იყო მოხსენიებული.

საქმე უფრო მეტად რთულდება იმ შემთხვევაში, როცა სატაქსაციო კორომი უფრო ხნიერი აღმოჩნდება, ვიდრე ცხრილებში ნორმალური კორომებია მოცემული. ასე, მაგალითად, ცხრილებში ფიქვისა და წითელის ზრდის მსგელობა 140 წლამდე ხნოვანების კორომებს ითვალისწინებს, ნაძვისა და იფნისა—120 წლამდე, სო-

ქისა—150 წლამდე, მუხისა—160 წლამდე და სხვ. ამ შემთხვევაში ექსტრაპოლირება ყოველთვის დადებით შედეგს ვერ მოგვცემს და გამოცდილი ტაქსატორი თვალზომურად უფრო სწორად დაადგენს სიხშირეს, ვიდრე გამოანგარიშებით.

ამ შემთხვევაში (და სხვა შემთხვევაშიც) შესაძლებელია სიხშირე 1,0-ზე მეტი მივიღოთ, ეს კი შეუსაბამოაა. ამ საკითხს ეხება ა. ტიურინიცი და მ. ორლოვიცი. ა. ტიურინი სწერს: „მეტისმეტად შეკრულ კორომებში შეიძლება სიხშირე 1,0-ზე მეტიც იყვესო“. მაგრამ მ. ორლოვს ეს დაუშვებლად მიაჩნია. და მართლაც, სიხშირის განმარტებიდან ჩვენ ვიცით, რომ ერთ მთლიან სიხშირედ ჩვენ ეთვლით ისეთი უაღრესად სრულყოფილი კორომის სიხშირეს, რომელიც კი შესაძლებელი იყო გაზრდილიყო მოცემული ბონიტეტის, სახეობისა და ხნოვანების პირობებში. თუ მსგავს პირობებში მსგავსი კორომი 1,0-ზე მეტ სიხშირეს გვიჩვენებს, ეს მიგვითითებს არა იმაზე, რომ აქ ჩვენ ერთზე მეტი სიხშირე გვაქვს, არამედ იმაზე, რომ ჩვენს მიერ ზრდისმსვლელობის ცხრილების შედგენის დროს ყველა შესაძლებელი შემთხვევები არ გამოგვიყენებია და 1,0 სიხშირედ მიგვიჩნევია შედარებით დაბალი სიხშირის კორომი.

როცა სიხშირის დადგენა დიდი სიზუსტით არ სჭირდებათ, მას თვალზომურად საზღვრავენ. თვალზომურად სიხშირის 0,1-მდე სიზუსტით განსაზღვრა ძნელია. მართალია, თვალის ჩვევას გარკვეული მნიშვნელობა აქვს, მაგრამ სიხშირის შეფასების დროს სუბიექტურობის მომენტი მაინც თავისას აკეთებს. აზიტომ თვალზომური ტაქსაციის დროს ხუთკლასიანი სიხშირით უნდა ვიხელმძღვანელოთ.

სიხშირის თვალზომური განსაზღვრისთვის ჩვევების გამომუშავება კორომის ხეთა კვეთის ფართობების სახეობის მიხედვით ვერაფერს მოგვცემს. კვეთის ფართობების ჯამი მცირე სიდიდეა ჰექტარის ფართობთან შედარებით, და მით სიხშირის გააზრება შეუძლებელი იქნება. ჩვეულებრივ უმაღლესი სიხშირის დროსაც კი კორომის ხეთა კვეთის ფართობების ჯამი ჰექტარის 0,3—0,5%-ს შეადგენს. ასეთი შეუსაბამო სიდიდეებით სიხშირის გააზრება ძნელი მისაღწევია.

თვალისთვის უფრო ადვილი ასათვისებელია ტყის კალთის შეკრულობის ხარისხი და ხევნარის სიმჭიდროვე. პირველი ათეული პროცენტობით გამოიხატება. მაგალითად, განახევრებული სიხშირის კორომში მისი კალთა ჰექტარის 50—40%-ს შეადგენს, ორი მეათედით შეთხლებული ხშირი კორომის კალთა

80—70%-ს და სხვ. ასეთი მიდგომით კორომის სიხშირის თვალ-ზომურად დადგენა დიდ სიძნელეს აღარ წარმოადგენს: თვალის მიჩვევის შემდეგ კი ტაქსატორი ხევენარის სიმკვიდროვის მიხედვითაც ადვილად ამჩნევს სიხშირის ხარისხს.

თვალზომითი ტაქსაცია ზუსტ და მყარ ხელმოსაკიდებელ რიც-ხობრივ მაჩვენებლებს მაინც შოკლებულია და ამით ბევრ შემთხვე-ვაში უნდობლობას იმსახურებს. ზედმომოყვანილი ფორმულის მიხე-დვით სიხშირის განსაზღვრა კი საკმაოდ მრავალ და რთულ აზომეა-გამოანგარიშებას მოითხოვს, რაზეც საკმაოდ დრო იხარჯება.

ამ მიდგომარეობის გამოსასწორებლად ნ. ანუჩინს დამუშავებული აქვს კორომის სიხშირის ნომოგრაფიული მეთოდი და შედგენილი აქვს „ხევენარის სიხშირის განმსაზღვრელი ნომოგრამა“. ეს მეთოდი დამყარებულია ხეებშორის საშუალო დაცილებების მანძილზე და ხე-ების საშუალო დიამეტრებზე. კორომის სიხშირის განსაზღვრის-თვის საჭიროა გამოირკვეს საშუალო დაცილებების მანძილი ხეებშო-რის, კორომის საშუალო დიამეტრი და საშუალო სიმაღლე.

ამ ნომოგრამით სარგებლობა საკმაოდ რთულია. ზოგიერთი სა-კითხი მასში, მაგალითად, ხეებშორის საშუალო დაცილებების მანძი-ლის განსაზღვრა, როგორც თვითონ ავტორი შენიშნავს, არაა საკ-მარისად დამუშავებული. ამ მეთოდით კორომის სიხშირის დადგე-ნა მიზანმეწონილია მაშინ, როდესაც ტაქსატორს არა აქვს მიღე-ბული საკმარისი ჩვევები თვალზომურად სიხშირის წესიერად გან-საზღვრისა.

კორომის სიხშირის განხილვის დროს უნდა გვახსოვდეს ერთი გარემოება. კორომი ხშირი შეიძლება იყოს ხევენარში ხეთა გან-წყობის მიხედვით, მერქნის მარაგით, მაგრამ შეიძლება კორომის სიხშირეს ჰქმნიდეს ხეთა ვარჯების მიჯრილობა, კორომის კალთის შეკრულობა. მართალია, რიგ შემთხვევაში ისინი ერთმანეთს აპი-რობებენ, საკმაოდ მკვიდრო კავშირში იმყოფებიან, მაგრამ მაინც განსხვავებულ ცნებებს წარმოადგენენ.

კორომის სიხშირე, ხეთა კვეთის ფართობების მიხედვით ისაზ-ღვრება. კორომის კალთის შეკრულობა მისი პროექციის ფართო-ბით ჰექტარის ფართობის პროცენტობით უნდა განისაზღვროს.

კორომის კალთის პროექციით განსაზღვრული კორომის შეკ-რულობა ერთზე ნაკლებია. რაც უნდა ხშირი იყოს კორომი, მისი კალთა არასდროს არ იქნება მთლიანად შეკრული. აქა-იქ კვირი-მაინც აღმოჩნდება მის კალთაში. ამ კვირების საერთო ჯამი ჰექ-ტარზე ხშირად 1000—2000 კვადრატულ მეტრამდე აღის. სხვაგა-

რი მდგომარეობა შეიძლება გვექონდეს მაშინ, თუ კორომის კალთის მიჯრილობას ცალკეულ ხეთა ვარჯების პროექციების ჯამით განვსაზღვრავთ. აქ შეიძლება კორომის კალთის მიჯრილობა ერთ-ზე მეტიც აღმოჩნდეს. ეს გამოწვეულია მით, რომ კორომში ხშირად ხეები ერთიმეორის ქვეშაა მოქცეული და მათი ვარჯის პროექციები ერთიმეორესა ჰფარავს. ასევე დაფარავს პროექციები ერთმანეთს მაშინ. როცა ხეები თავისი ვარჯებით ერთმანეთშია შესული. ასეთ შემთხვევაში კორომის კალთის მიჯრილობა იმდენად მაღალი იქნება, რამდენადაც ხშირი იქნება თვით კორომი. კორომის სირთულე, შერეულობა და ნაირხნოვანება ხელს უწყობს კალთის მიჯრილობის გაზრდას.

კორომის ზრდა-განვითარებისათვის უფრო მეტი მნიშვნელობა კორომის კალთის იმ მიჯრილობას აქვს, რომელიც კორომის კალთის პროექციით ისაზღვრება. ხეების ვარჯთა მიჯრილობით იშვიათად სარგებლობენ.

ამ ორივე ძირითად სიხშირეს (კვეთის ფართობებითა და კალთის პროექციებით განსაზღვრულს) თავთავისი მნიშვნელობა აქვს. პირველი აუცილებელია მერქნის მარაგის აღრიცხვისათვის, მეორე — კორომის საარსებო რეჟიმის შესწავლისათვის. განსაკუთრებით კორომის აღმონაცენ-მოზარდის წარმოქმნისა და მათი შემდგომი ზრდა-განვითარების პირობების შესწავლისათვის.

მერქნის მარაგით (ან კვეთის ფართობებით) მიღებული სიხშირე გარკვეულ კავშირშია კორომის კალთის მიჯრილობით შექმნილ სიხშირესთან, მაგრამ ერთიმეორეს ყოველთვის ვერ განსაზღვრავს. ხშირია შემთხვევა როცა ეს ორი სიხშირე ერთი და იმავე კორომისთვის მნიშვნელოვნად განსხვავდება ერთიმეორისგან. ეს გარემოება უფრო ხშირად გვხვდება ფოთლოვან ან შერეულ კორომებში, განსაკუთრებით ქრების ჩატარების შემდეგ.

ჩვენს მიერ კრების ჩატარების შემდეგ (1946) ხარაგოულის, თელავისა და ახმეტის სატყეოებში გამოკვლეული იყო ორ-ორი სამოდელო წიფლის ხის მკერდის სიმაღლის დიამეტრის, კენწეროს ფუძის დიამეტრის, ვარჯის პროექციის დიამეტრის, ვარჯის პროექციის ფართობისა და თვით ხის სიმაღლეზე ზრდის დინამიკა. გამოკვლევამ ფრიად საინტერესო შედეგი გამოავლინა.

კრის შემდეგ სიმაღლეზე ზრდა ყველაზე უმნიშვნელო აღმოჩნდა. ვარჯის პროექციის ფართობის ზრდა ერთიორად აქარბებდა სატაქსაციო დიამეტრის ზრდას, როცა კვეთის ფართობე-

ბის ნაშთი 85%-ით გაიზარდა, ვარჯთა პროექციით იგი 154%-ს შეადგენდა.

ასეთი არათანაბარი მატება წიწვოვან სახეობებში, მონოპოდიალური დატოტვის გამო, ნაკლებ მოსალოდნელია, ფოთლოვანებში კი იგი იმდენად ძლიერი იქნება, რამდენადაც ახალგაზრდა იქნება კორომი და ძლიერი ექნება სახეობას გვერდითი დატოტვა.

განსაკუთრებული თავისებურობითა და ამავე დროს სირთულით ხასიათდება ამორჩევითი მეურნეობის კორომები თავისი ნაირხნოვანი ჯგუფებით, რომელნიც ვერტიკალურ სიბრტყეში მიწისპირიდან კორომის მაქსიმალურ სიმაღლემდე ვარჯთა უწყვეტი შეკრულობით ხასიათდება. აქ კალთის პროექციის სიდიდის წარმოდგენა საკმაოდ ძნელია. ამ შემთხვევაში ტაქსატორს დასჭირდება ხეგნარის ხეთა სიმკიდროვის მოშველიება მათი სიმსხოების გათვალისწინებით.

სიხშირის საკითხს გარკვეული სამეურნეო და პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს. მართალია კორომის განახლებისთვის უფრო მეტად საშუალო სიხშირეებს (0,5—0,6), აქვს მნიშვნელობა, მაგრამ სიმაღლეზე ინტენსიურად ზრდის, მერქანსრული ღეროების ჩამოყალიბების, ტოტებისგან სწრაფი გაწმენდისა და საერთოდ, მალახზარისხოვანი სამასალე მერქნის მაქსიმალურად დაგროვების თვალსაზრისით, მაღალი სიხშირეც, ხნოვანების გარკვეულ პერიოდებში კორომის ზრდა-განვითარებისთვის აუცილებელ საჭიროებას წარმოადგენს.

როგორც ვიცით, ნაირხნოვან კორომში პირველ რიგში იჭრება გადაბერებული და ხნიერი, ხოლო შემდეგ მწიფე ხეები, ამასთან დაკავშირებით კრაგავლილ უბანში სიხშირე უნდა განისაზღვროს როგორც კრამდელი და კრის შემდეგ დარჩენილი მარაგის სხვაობა უბნის ხნოვანების კლასის შეცვლის (შემცირების) გათვალისწინებით.

§ 40. კორომის სიმაღლე

როგორც ზემოთ უკვე ნათქვამი იყო, კორომის სიმაღლე სიხშირესთან დაკავშირებით აუცილებელ საჭიროებას წარმოადგენს ბონიტეტის განსაზღვრისათვის. მაგრამ კორომის სიმაღლე სატაქსაციო აღწერაში საჭიროა სხვა საკითხებისთვისაც. სიმაღლე, მარაგის განმსაზღვრელი ერთ-ერთი ელემენტია, სიმაღლე დამახასიათებელია დიამეტრთან კავშირში კორომის მერქნის ხარისხოვნებისა.

მარტივ, ერთხნოვან კორომებში როგორც მარაგის განსაზღვ-

რისას, ისე მისი ბონიტეტის დადგენისათვის და საერთოდ მისი სატაქსაციო დახასიათებისათვის კორომის საშუალო სიმაღლის ცოდნაა საჭირო. რთულ და ნაირხნოვან კორომებში, პირიქით, კორომის საშუალო სიმაღლე ვერ შესწლებს კორომის აღნაგობის დახასიათებას მთლიანად. ასეთი კორომებისათვის საჭიროა ვიცოდეთ კორომის გაბატონებული იარუსის, გაბატონებული სახეობის, ხნოვანების გაბატონებული თაობის, საერთოდ გაბატონებული ნაწილის გაბატონებული სიმაღლე კორომის ბონიტეტის დასადგენად და აგრეთვე მისი ცალკეული ნაწილის (იარუსის, სახეობის, ხნოვანების თაობისა და სხვ.) საშუალო სიმაღლეები ამ ნაწილის მარაგის განსაზღვრისათვის.

კორომში გაბატონებული სიმაღლის დადგენა გაცილებით ადვილია, ვიდრე საშუალო სიმაღლისა, იმდენად, რაზდენად პირველ შემთხვევაში შესასწაველი ობიექტი გაცილებით მცირეა, ვიდრე მეორე შემთხვევაში. კორომის საშუალო სიმაღლის განსაზღვრაში მთელი კორომი მონაწილეობს.

რთულ ნაირხნოვან კორომებში ბონიტეტის დასადგენი უდიდესი სიმაღლის მონახვა უბრალო თვალზომიურ შერჩევით შეიძლება შესრულდეს. ამავე კორომების გაბატონებული სიმაღლის დასადგენად უნდა მივმართოთ ისეთი სიმაღლის ხეებს, რომელნიც თვალდათვალ კორომში ღერქნის უდიდეს მარაგსა ჰქმნიან. ასეთი ხეების საშუალო სიმაღლე მიჩნეულ უნდა იქნეს კორომის გაბატონებულ სიმაღლედ. კორომის საშუალო სიმაღლის განსაზღვრისათვის საჭიროა მივმართოთ უფრო ზუსტ ხერხებს.

ყველაზე ზუსტ ხერხად უნდა ჩაითვალოს კორომის საშუალო სიმაღლის შემდეგი ფორმულით განსაზღვრა:

$$H = \frac{h_1g_1 + h_2g_2 + h_3g_3 + \dots + h_n g_n}{g_1 + g_2 + g_3 + \dots + g_n}, \quad [109].$$

სადაც $h_1 \cdot \dots \cdot h_n$ ცალკეული სიმსხოს საფეხურის სიმაღლეებია, ხოლო $g_1 \cdot \dots \cdot g_n$ — შესაბამისად ამავე სიმსხოს საფეხურების ხეთა კვეთის ფართობი.

ამ ფორმულით გამოანგარიშებული სიმაღლე კორომის საშუალო საშობდლო ხის სიმაღლედ უნდა იქნეს მიჩნეული და ამ ხეს სხვა სატაქსაციო ელემენტებიც — მკერდის სიმაღლის დიამეტრი, ამავე სიმაღლის კვეთის ფართობი, სახის რიცხვი, ფორმის კოეფიციენტი, მოცულობა, ნამატი და სხვა კორომის საშუალო საშობდლო ხის დამახასიათებელი უნდა ჰქონდეს.

გრაფიკული მეთოდით კორომის საშუალო სიმაღლის განსაზღვრა შემდეგნაირად ხდება: აბსცისთა ლერძზე მონიშნავენ დიამეტრებს სიმსხოს საფეხურებად, ხოლო ორდინატთა ლერძზე მათს შესაბამის სიმაღლეებს. ამის შემდეგ სხვადასხვა სიმსხოს ხეებს უზომავენ სიმაღლეებს და დააქვთ იგი მოცემული დიამეტრის ასწვრივ სათანადო სიმაღლეზე წერტილების ან მცირე რგოლების სახით. მრავალი ასეთი ანაზომის შემდეგ მივიღებთ წერტილების ერთგვარ მრუდს, რომლის შუაში ამავე მრუდის მიმართულების დაცვით ატარებენ მრუდ ხაზს იმ ანგარიშით, რომ მან გაიაროს ამ წერტილთა უმრავლესობის შუა და შეძლებისდაგვარად ისე, რომ მრუდის ზემოთ და ქვემოთ მოექცეს დაახლოებით ერთნაირი რაოდენობა წერტილებისა. მრუდს მდოგრული მიმართულება უნდა ჰქონდეს და ვერიდოთ ტეხილ მიხვეულ-მოხვეულ ადგილებს.

სიმაღლის მრუდის აგების შემდეგ საკმარისია გამოვიანგარიშოთ კორომის საშუალო დიამეტრი, მოვნახოთ იგი აბსცისთა ლერძზე და ამ წერტილზე აღვმართოთ პერპენდიკულარი მრუდის გადაკვეთამდე. ამ გადაკვეთიდან აბსცისთა ლერძის პარალელურად გავლებული ხაზი ორდინატთა ლერძის გადაკვეთაზე გვიჩვენებს გამოანგარიშებული საშუალო დიამეტრის შესაბამის სიმაღლეს, რაც მიჩნეულ უნდა იქნეს კორომის საშუალო დიამეტრად.

ამ წესით ჩვენ შეგვიძლია კორომის ნებისმიერი სიმსხოს ხის შესაბამისი სიმაღლის მონახვა ამ ცხრილში. ეს წესი, როგორც წინ უკვე აღნიშნული გვექონდა, სატყეო ტაქსაციაში გამოყენებულია აგრეთვე კორომის სიმაღლეთა თანრიგის დადგენის დროს.

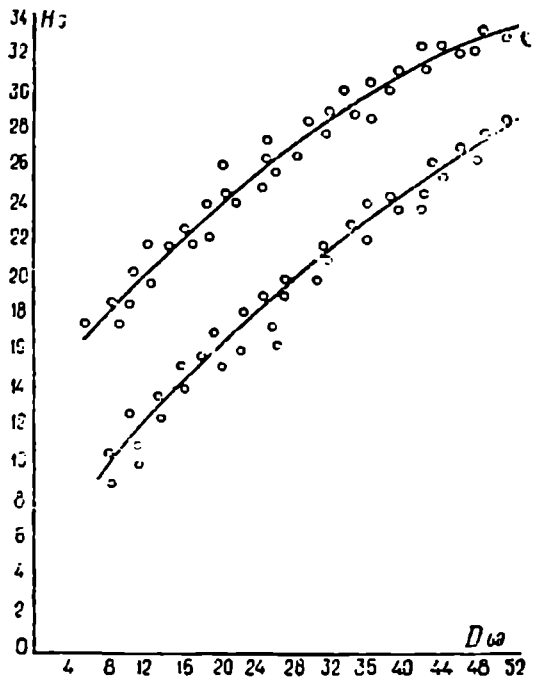
იმ შემთხვევაში, როცა საშუალო სიმაღლის განსაზღვრა ნაირხნოვან შერეულ, ან რთულ კორომებში ხდება, ამ წესით ცალკეული იარუსის, სახეობის ან ხნოვანებითი თაობისათვის საშუალო სიმაღლე ცალ-ცალკე ისაზღვრება.

ასეთი კორომების საშუალო სიმაღლეების დასადგენად უნდა აიგოს ისეთივე სახის სისტემა: აბსცისთა ლერძზე აქაც მონიშნება დიამეტრები სიმსხოს საფეხურებად, ხოლო ორდინატთა ლერძზე სიმაღლეები. ხეების სიმაღლეების აზომვა იწარმოებს ცალკე ნაწილებად: იარუსებად, სახეობებად ან ხნოვანების თაობებად. დაეუშვათ, რომ ტაქსაცია მიმდინარეობს ფიჭვნარ-ნაძვნარ კორომში, სადაც პირველი იარუსი დაკავებული აქვს 120 წლის ფიჭვს, ხოლო მეორე იარუსი 70 წლის ნაძვს. პირველ რიგში ჩვენ ჩავატარებთ სათანადო ხეების აზომვას პირველ იარუსში და ყოველ მათგანს დავიტანთ შესატყვისი სიმსხოს ასწვრივ იმ სიმაღლეზე, რომელსაც

უპასუხებს მოცემული ხის სიმაღლე. ამით ჩვენ მივიღებთ წერტილების განლაგებას მრუდე ზოლის სახით, რომელშიც გავატარებთ, ისე, როგორც ეს ზემოთ იყო აღნიშნული, მდოგრულ მრუდ ხაზს. ამით ჩვენ შეგვიძლია მოცემული კორომის პირველი იარუსის ნებისმიერი სიმსხოს ხის სიმაღლე მოვნახოთ და მათ შორის პირველი იარუსის საშუალო სიმაღლეც (ნახ. 49).

ამის შემდეგ ანალოგიურად მოვიქცევით მეორე იარუსის მიმართ. მისი ხეებიც თავისი სიმაღლეებითა და დიამეტრებით მრუდე ზოლად გაეწყობიან ჩვენს ნახაზზე და აქაც ჩვენ გავავლებთ მრუდ ხაზს. აღმოჩნდება, რომ მეორე იარუსის მრუდი ხაზი თითქმის პარალელურად გაივლის პირველი იარუსის მრუდის ქვეშ რამდენადმე დაბლა. მეორე იარუსის ნებისმიერი სიმსხოს ხის სიმაღლე, იმავე წესით, ჩვენ შეგვიძლია მოვნახოთ ამ ქვემო მრუდი ხაზის შეწყობით.

ფორმულით საშუალო სიმაღლის გამოანგარიშებას კორომის ყველა ხის ათვლა და აზომვა სჭირდება. ამის შემდეგ საჭიროა მთელი რიგი გამოანგარიშებანი, რაც ფორმულაში ნათლად მოსჩანს. ეს საკმაოდ ზუსტი, მაგრამ იმავე დროს საკმაოდ რთული ხერხია. ამასთან შედარებით გრაფიკული



ნახ. 49. სიმაღლეთა მრუდი რთულ, შერეულ ან ნაირხნოვან კორომში.

ხერხი მნიშვნელოვნად გამარტივებულია, აქ საჭიროა ალარ არის კორომის ყოველი ხის აზომვა, კვეთის ფართობების გამოანგარიშება და რიგ არითმეტიკულ მოქმედებათა ჩატარება. აქ თვალდათვალ დადგენილ საშუალო ზომის რამდენიმე ხის აზომვა საკმარისია თითოეულ სიმსხოს საფეხურში. მაგრამ ამაზე უფრო გამარტივებულ მეთოდად შემთხვევითი შერჩევის ხერხი უნდა ჩაითვალოს.

ეს მეთოდი შემდეგში მდგომარეობს: სატაქსაციო კორომში, თვალდათვალ, სრულიად ძალდაუტანებლად შეარჩევენ შეძლებისდაგვარად საშუალო სიმაღლის ხეებს. საშუალო სიმაღლის ძეოხევის დროს, ასევე თვალდათვალ, კორექტირებისთვის სარგებლობენ საშუალო დიამეტრებითაც. ასე შერჩეულ ხეებს უზომავებ სიმაღლეს და გაძოჰყავთ საშუალო არითმეტიკული სიმაღლე, როგორც კორომის საშუალო სიმაღლე. ამ შემთხვევაში ნაპოვნი სიმაღლის სიზუსტე დამოკიდებული იქნება აზომილი ხეების რაოდენობაზე (რაოდენობის გაზრდასთან ერთად სიზუსტე მოიმატებს), კორომის ხეთა სიმაღლეების ვარიაციის კოეფიციენტთან (კოეფიციენტის ზრდასთან ერთად სიზუსტე დაიკლებს) და ხეების სიმაღლის აზომვის ცდომილებასთან.

გ. ზახაროვმა გამოიკვლია ეს საკითხი და იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ მწიფე ფიჭვნარების სიმაღლეთა ცვალებადობა ხასიათდება $6-8\%$ -ის ტოლი ვარიაციის კოეფიციენტით. ასეთი ცვალებადობის დროს საშუალო სიმაღლის $\pm 1\%$ სიზუსტით განსაზღვრისათვის - საკმარისია თვალდათვალ შემთხვევით შერჩეული 5 ხის სიმაღლის ცოდნა. საშუალო სიმაღლის $\pm 2\%$ -ის სიზუსტით განსაზღვრისათვის საკმარისია $14-15$ თვალდათვალ შერჩეული ხის სიმაღლის ცოდნა, ხოლო თუ ეს პროცენტი 5-მდე იქნება გაზრდილი, მაშინ საკმარისია 3 ხის სიმაღლის ცოდნა.

სიმაღლეთა ვარიაციის კოეფიციენტი სხვადასხვა ხნოვანებისა და სახეობის კორომში სხვადასხვაა. ახალგაზრდა კორომეში იგი მეტია, ვიდრე ხნიერში, ჩოდილის სახეობაში უფრო მეტი, ვიდრე სინათლისაში და სხვ. ამასთან დაკავშირებით ერთი და იმავე სიზუსტით საშუალო სიმაღლის დადგენისათვის ხეების სხვადასხვა რაოდენობის სიმაღლის ცოდნა იქნება საჭირო.

კორომის საშუალო სიმაღლის დასადგენად იყენებენ აგრეთვე ყველაზე მარტივ მეთოდს—თვალზომით მეთოდს. ეს მეთოდი გამოსაყენებელია იმ შემთხვევაში, როცა აწარმოებენ ძოზოდილი ტყის მასივების ტაქსაციას ან ისეთი მცირე უბნების თვალზომით ტაქსაციას, რომელნიც მომავალ სარევიზიო ათწლიან პერიოდში გათვალისწინებული არ არის საექსპლუატაციოდ. ამ შემთხვევაშიც ტაქსატორი ზომავეს ან თვალთ საზღვრავს კორომის საშუალო სიმაღლის ხეების სიმაღლეებს და მათი საშუალო არითმეტიკული შეაქვს სატაქსაციო აღწერაში, როგორც მოცემული კორომის საშუალო სიმაღლეები.

§ 41. კორომის დიამეტრი

კორომის სიმაღლის მსგავსად მისი საშუალო დიამეტრიც საშუალო სიმაღლეზე უფრო მეტად ყურადსაღები სატაქსაციო ნიშა.

ნია. კორომის საშუალო დიამეტრი პირველ ყოვლისა კორომის მერქნის განსაზღვრაში უშუალოდ მონაწილეობს; ამასთან ერთად იგი კორომთა ურთიერთშედარების ან დაპირისპირების დროს ერთ-ერთ თვალსაჩინო სატაქსაციო ნიშანს წარმოადგენს. თუ მხედველობაში ვიქონიებთ იმასაც, რომ საშუალო დიამეტრის სიდიდე მეტნაკლებად პირდაპირს დამოკიდებულებაშია კორომის საშუალო ხნოვანებასთან, აშკარა გახდება მისი როლი ცალკეულ კორომთა საშუალო დიამეტრების მიხედვით შედარების დროს.

ადგილი შესამჩნევია, რომ ტყეში ხეები სხვადასხვა სიმსხოსი მოიპოვება. ეს შეიძლება გამოწვეული იყოს არა მარტო მათი ხნოვანების განსხვავების გამო. ერთხნოვან კორომებშიც, ერთი სახეობისგანაც რომ იყოს იგი შემდგარი, ხეების სიმსხოებს შორის მაინც მნიშვნელოვან განსხვავებას ექნება ადგილი, ვინაიდან ერთნი თავიდანვე უკეთეს გარემო პირობების გამო წინაურდებიან და მეტ ზომებს აღწევენ, მეორენი, პირიქით, ცუდი გარემოების გამო უკან რჩებიან, იჩრდილებიან და ზომებსაც მცირეს აღწევენ როგორც სიმაღლეზე, ისე სიმსხოზე ზრდაშე. მაგრამ ყოველ კორომში ყველაზე მსხვილი და ყველაზე წვრილი ხის შორის გარკვეული ფარგლები არსებობს. რამდენადაც მარტივია კორომი და თანაგვარი, იმდენად ნაკლებია ეს ფარგლები, და პირიქით, რამდენადაც რთულდება კორომი სართულოვნებით, სახეობათა შერევით, თუ ხნოვანებით, იმდენად იზრდება ეს ფარგლები. ყველაზე დიდი სხვაობა ყველაზე მსხვილ და ყველაზე წვრილ ხეს შორის ნაირხნოვან, ამორჩევითი მეურნეობის კორომშია. ასევე ითქმის სხვა სატაქსაციო ნიშნების მიხედვითაც (სიმაღლე, ხეების ფორმა და სხვ.).

ჩვეულებრივ, გარკვეული სხვადასხვაობაა კორომის სხვადასხვა სიმსხოს საფეხურის ხეების რიცხვებს შორის. ყველაზე დაბალი და მეტადრე ყველაზე მაღალი სიმსხოს საფეხურის ხეები კორომში, ჩვეულებრივ, ნაკლებია, ვიდრე საშუალო სიმსხოს საფეხურების ხეები.

ამის გამო, ყველაზე მარტივი, წმინდა და ერთხნოვანი კორომის სატაქსაციო დამუშავების დროს, ჩვენ აუცილებლად დაგვეკირდება ერთ რომელიმე საშუალო მაჩვენებლამდე მიყვანა. სიმაღლის მსგავსად ჩვენ აქაც დაგვეკირდება საშუალო დიამეტრის გამოანგარიშება, როგორც მარაგის დადგენისათვის, ისე კორომთა ურთიერთშედარებისათვის, კორომთა ზოგადი დახასიათებისათვის.

კორომის საშუალო დიამეტრის განსაზღვრის ყველაზე ზუსტ

ხერხად მიჩნეულ უნდა იქნეს ის ხერხი, რომლის მიხედვით კორომში აიზომება და აღირიცხება ყველა ხე თავისი მკერდის სიმაღლის (სატაქსაციო) დიამეტრის მიხედვით, ყოველი მათგანი ჩაიწერება შესაბამის სიმსხოს საფეხურში, ყოველი სიმსხოს საფეხურისათვის მასში მოქცეულ ხეთა რაოდენობის შესაბამისად მოინახება მათი კვეთის ფართობები მკერდის სიმაღლეზე, ეს კვეთის ფართობები შეჯამდება მთელი კორომისთვის და გაიყოფა კორომის ხეების ჯამზე. ეს პროცესი ფორმულით ასე შეიძლება გამოვხატოთ: თუ G -ით აღვნიშნავთ კორომის საძიებელი კვეთის ფართობების ჯამს, g_1 -ით, g_2 -ით, g_3 -ით... და g_n -ით ცალკეული სიმსხოს საფეხურის კვეთის ფართობების ჯამს, ხოლო n_1 -ით, n_2 -ით n_3 -ით... და n_n -ით ცალკეული სიმსხოს საფეხურის ხეთა რიცხვს, მაშინ:

$$G = g_1 n_1 + g_2 n_2 + g_3 n_3 + \dots + g_n n_n, \quad [110]$$

აქედან
$$g = \frac{G}{N}, \quad [111],$$

სადაც g —კორომის საშუალო სიმსხოს ხის კვეთის ფართობია, G —კორომის კვეთის ფართობების ჯამი, N —კორომის ხეთა რიცხვი.

როცა კორომის საშუალო კვეთის ფართობი (g) ცნობილია, მისი შესაბამისი დიამეტრის (D) გამოანგარიშება დიდ სიძნელეს აღარ წარმოადგენს; თუ $g = \frac{\pi D^2}{4}$, მაშინ

$$D = \sqrt{\frac{4g}{\pi}} = 2\sqrt{\frac{g}{\pi}}. \quad [112].$$

ეს ნაპოვნი დიამეტრი იქნება კორომის საშუალო ხის დიამეტრი. მაგრამ სატაქსაციო პრაქტიკაში მუშაობის გასამარტივებლად ასეთ გამოანგარიშებასაც თავს არიდებენ. საშუალო დიამეტრის მონახვას გამოანგარიშებული საშუალო კვეთის ფართობის მიხედვით, ჩვეულებრივ, სპეციალურ ცხრილებში აწარმოებენ. ამ უკანასკნელი ფორმულის მიხედვით შედგენილია ცხრილი, რომლითაც დიამეტრის ცოდნის დროს მოინახება მისი შესაბამისი კვეთის ფართობი და პირუკუ (იხ. „სატყეო-სატაქსაციო ცნობარი“, გვ. 2, ცხრ. 1). ამის გარდა, იმავე „ცნობარში“ მოთავსებულია ცხრილი № 2 (გვ. 12), სადაც იგივე ცნობები შეიძლება იქნეს მოპოვებული.

კორომის საშუალო დიამეტრი შეიძლება გამოანგარიშებულ იქნეს, აგრეთვე: ა. კარპოვის მიერ შედგენილი სპეციალური სქემით, რომელიც აქვე მოგვყავს:

ც ს რ ი ლ ი № 18

სიმსხოს საფეხურები სმ-ით	ხეთა რიცხვი ცალობით (n)	პირობით საშ. დიამეტრიდან გადახრა (k)	გადახრათა ჯამი (nk)
8	40	-3	-120
12	120	-2	-240
16	220	-1	-220
20	280	0	0
24	130	1	130
28	70	2	140
32	30	3	90
36	10	4	40
ს უ ლ:	900	—	180

კორომის ხეები აზომილია სიმსხოს ოთხსანტიმეტრიანი საფეხურებით (8, 12, 16... და ა. შ.). სიმსხოს საფეხურების გასწვრივ, მეორე სვეტში მოცემულია ყოველი სიმსხოს საფეხურის ხეების რიცხვი (40, 120, 220... და ა. შ.). მესამე სვეტში მოცემულია გადახრები პირობითი საშუალო დიამეტრიდან საფეხურების ოდენობით; სახელდობრ, 20 სანტიმეტრიანი საფეხური მიღებულია კროგორც საშუალო დიამეტრი, ვინაიდან მასში თავმოყრილია ყველაზე მეტი რაოდენობა ხეებისა (280); მისგან ჰხევით და ქვევით მოცემულია გადახრები,— ასე, მაგალითად, 16 სმ-იანი საფეხური გადახრილია 20 სანტიმეტრიდან ერთი საფეხურით შემცირებისკენ და აღნიშნულია—1-ით, 24-სანტიმეტრიანი გადახრილია 20—სანტიმეტრიდან ისევე 1 საფეხურით, ოღონდ გადიდებისკენ და აღნიშნულია 1-ით, 8-სანტიმეტრიანი —სამი საფეხურით შემცირებისკენ და აღნიშნულია 3-ით და ა. შ. უკანასკნელ სვეტში მიღებულია გადახრათა ჯამი (nk), რომელიც მიღებულია ამა თუ იმ საფეხურის ხეთა რიცხვის გამრავლებით შესაბამისი გადახრის რიცხვზე თავისი ნიშნით.

პირობით საშუალო დიამეტრის (20 სმ) შესწორების გამოსაანგარიშებლად გვმართებს გადახრათა საერთო ჯამი (-180) გავამრავლოთ სანტიმეტრთა რაოდენობაზე თითოეულ საფეხურში (4-ზე) და მიღებული ნამრავლი გავყოთ კორომის ხეთა რიცხვზე (900-ზე):

$$\frac{-180 \times 4}{900} = \frac{-720}{900} = -0,8 \text{ სმ.}$$

ამგვარად, ნამდვილი საშუალო დიამეტრი ამ მაგალითისთვის იქნება:

$$20 + 0,8 = 19,2 \text{ სმ,}$$

ხოლო a . კარპოვის სქემით ხევნარის ნამდვილი საშუალო დიამეტრი გამოიანგარიშება შემდეგი ფორმულით:

$$D = D_0 + a(nk : n), \quad [113]$$

სადაც D_0 —პირობითი დიამეტრია, a —სანტიმეტრთა რაოდენობა საფეხურში, nk —გადახრათა ჯამი პირობითი საშუალო დიამეტრიდან და n —ხეების საერთო რიცხვი ხევნარში.

კორპორაციის საშუალო დიამეტრი შეიძლება გაანგარიშებულ იქნას როგორც საშუალო არითმეტიკული შემდეგი ფორმულით:

$$D = \frac{d_1n_1 + d_2n_2 + d_3n_3 + \dots + d_nn_n}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_n}, \quad [114],$$

სადაც $d_1, d_2, d_3 \dots d_n$ სიმსხოს საფეხურებია, ხოლო $n_1, n_2, n_3, \dots n_n$ ცალკეული სიმსხოს საფეხურის ხეთა რიცხვია.

თუ a . კარპოვის მონაცემებით ვისარგებლებთ, ასეთი ცხრილი შედგება:

ცხრილი 19

სიმსხოს საფეხურები სმ-ობით	ხეთა რიცხვი ცალ-ობით (n)	ნამრავლი სიმსხოს საფეხურისა ხეთა რიცხვზე (dn)
9	40	320
12	120	1440
16	220	3520
20	280	5600
24	130	3120
28	70	1960
32	30	960
36	10	360
სულ:	900	17280

აქედან ხევნარის საშუალო არითმეტიკული დიამეტრი იქნება:

$$D = 17,280 : 900 = 19,2$$

მაგრამ, თუ იგივე მაგალითი გამოვიყენებთ კვეთის ფართობების ჯამით ხევნარის საშუალო დიამეტრის დასადგენად, მას საფუძვლად უნდა დაედოს ფორმულა:

$$g = \frac{g_1n_1 + g_2n_2 + g_3n_3 + \dots + g_nn_n}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_n}, \quad [115],$$

რომლის მიხედვით დადგენილი იქნება ხევნარის საშუალო ხის კვეთის ფართობი, ხოლო ცხრილებში უშუალოდ მოინახება მისი შე-

საბამისი დიამეტრი, რომელიც იმავე დროს ხევნარის საშუალო დიამეტრი იქნება.

ცხრილის სახით ა. კარპოვის მონაცემების გამოყენებით ასეთ სურათს მივიღებთ:

ცხრილი 20		
სიმსხოს საფეხურები სმ-ობით	ხეთა რიცხვი ცალო- ბით (n)	სიმსხოს საფეხურის ხე- ვის კვეთის ფართობების ჯამი (Σn)
8	40	0,201
12	120	1,356
16	220	4,422
20	280	8,793
24	130	5,877
28	70	4,310
32	30	2,413
36	10	1,018
ს უ ლ:	900	28,390

ხევნარის საშუალო ხის კვეთის ფართობი იქნება:

$$g = 28,390 : 900 = 315,5 \text{ სმ}^2,$$

ხოლო ასეთი კვეთის ფართობის შესაბამისი დიამეტრი [ცხრილებში აღმოჩნდება—20,05 სმ.

საშუალო არითმეტიკულიდან განსხვავებით ხევნარის საშუალო დიამეტრის გამოსაანგარიშებლად შემდეგი, შედარებით გამარტივებული, ფორმულითაც სარგებლობენ:

$$D = \sqrt{\frac{d_1^2 n_1 + d_2^2 n_2 + d_3^2 n_3 + \dots + d_n^2 n_n}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_n}} \quad [116];$$

ამ ფორმულის მასალები ცხრილის მიხედვით ასე დალაგდება:

ცხრილი 21			
სიმსხოს საფეხურები	მათი კვად- რატები	ხეების რიცხვი სიმ- სხოს საფეხურებზე	სიმსხოს საფეხურის კვადრატე- ბისა და შესაბამის ხეთა რიცხვის ნამრავლი
8	64	40	2560
12	144	120	17280
16	256	220	56320
20	400	280	112000
24	576	130	74880
28	784	70	54880
32	1024	30	30720
36	1296	10	12960
ს უ ლ:		900	361600

ხევნარის საშუალო დიამეტრი იქნება:

$$D = \sqrt{\frac{361600}{900}} = 20,05 \text{ სმ.}$$

ამ უკანასკნელი ფორმულით ხევნარის საშუალო დიამეტრი რამდენადმე მეტი გამოდის საშუალო არითმეტიკულთან შედარებით (იხ. ზემოთ). ამის გამო ა. კარპოვი საჭიროდ სთვლის საშუალო არითმეტიკულს დაემატოს ერთგვარი შესწორება და ამრიგად ძილებული დიამეტრი ჩაითვალოს ხევნარის საშუალო დიამეტრად.

ა. კარპოვის სქემით გამოანგარიშებული დიამეტრი, როგორც ზემოთ გამოჩნდა, ჩვენს მიერ გამოანგარიშებულ საშუალო არითმეტიკულ დიამეტრს დაემთხვა (19,2 სმ). ამიტომ შესწორებული დიამეტრისათვის იგი ასეთ ფორმულას იძლევა:

$$D = D_0 + b, \quad [117]$$

სადაც D_0 —პირობითი საშუალო დიამეტრია მისი სქემის მიხედვით (ან საშუალო არითმეტიკული დიამეტრი ხევნარისა) ხოლო b —შესაბამისი შესწორება; შესაბამისი იმიტომ, რომ თუ საშუალო არითმეტიკული დიამეტრი 16 სმ-ზე ნაკლები იქნება, მაშინ $b=0,5$ სმ-ს, თუ 16-და 26 სმ-მდე იქნება, მაშინ $b=1$ სმ-ს, ხოლო თუ საშუალო არითმეტიკული დიამეტრი 26 სმ-ზე მეტი აღმოჩნდება, მაშინ $b=1,5$ სმ.

ყოველი ამ მეთოდთაგანი კორომის საშუალო დიამეტრის განსაზღვრისათვის საკმაოდ რთულ საალრიცხვო სამუშაოს მოითხოვს, მათ შორის კორომის ყველა ხეების აზომვას სპეციალური ფორმის მიხედვით და შემდეგ ამა თუ იმ წესით სათანადო გამოანგარიშებას. ამიტომ დიდ ფართობებზე ტაქსაციის დროს, როცა სამუშაო ნაკლები სიზუსტით ტარდება, და, აგრეთვე, ისეთ მცირე უბნების ტაქსაციის დროს, რომელნიც მომავალ საოვეზიო ათი წლის მანძილზე საექსპლოატაციოდ არ არის გათვალისწინებული, კორომის საშუალო დიამეტრს შედარებით გამარტივებული წესით ადგენენ.

მათ შორის საკმაოდ მიღებულ სატყეო-სატაქსაციო პრაქტიკაში, ისე როგორც ეს კორომის საშუალო სიმაღლის განსაზღვრის დროს იყო აღნიშნული, შემთხვევითი შერჩევის ხერხი ითვლება, ვინაიდან იგი საკმაოდ სანდო შედეგს იძლევა.

როგორც ვიცით, ეს ხერხი მოითხოვს შერჩეული ხეების საჭირო რაოდენობის კარგად გამორკვევას და მათი დიამეტრის წესიერად აზომვას, მაგრამ ხეების საჭირო რაოდენობის გაშორკვევა შეიძლება მაშინ, როცა ჩვენ კორომში ხეების დიამეტრების ცვალებ-

ბადობის დამახასიათებელი ვარიაციის კოეფიციენტი და გამოანგარიშების სიზუსტე გვეცოდინება.

ამ საკითხების გადაჭრა ყველაზე უკეთესად შეიძლება ფორმულით:

$$n = \frac{k^2}{p^2}, \quad [118]$$

სადაც k —ვარიაციის კოეფიციენტი, ხოლო p —სიზუსტე პროცენტობით, რომლითაც უნდა განისაზღვროს კორომის საშუალო დიამეტრი. ეს ფორმულა შეიძლება გამოყენებულ იქნეს კორომის საშუალო სიმაღლის განსაზღვრისთვისაც.

ვ. ზახაროვის მიხედვით დადასტურებულია, რომ დიამეტრების ვარიაციის კოეფიციენტი შედარებით დიდია ამავე კორომის ხეების სიმაღლეების ვარიაციის კოეფიციენტზე და ახლოსაა, მაგალითად, ფიქვნარებისთვის 25%-თან, მაშინ, როცა მათი სიმაღლეების ვარიაციის კოეფიციენტი 6-8%-ს უდრიდა (იხ. ზემოთ). ამ ფორმულით ადვილად შეგვიძლია გამოვარკვიოთ ასახომი ხეების რიცხვის (n) რაოდენობა თუ საშუალო დიამეტრს მაგალითად, 4%-ის სიზუსტით ვეძებთ:

$$n = \frac{25^2}{4^2} = \frac{625}{16} = 39.$$

მარტივ თანაგვარ კორომებში აღწერილი ოპერაციების შესრულება ძნელი არ არის; იქ ვარიაციის კოეფიციენტიც ადვილი დასადგენია, ვინაიდან კორომის აღნაგობა ასეთ კორომებში გარკვეულ კანონზომიერებას ემორჩილება (ამაზე ქვემოთ). მაგრამ საქმე რთულდება, როცა საშუალო დიამეტრის დადგენას ვაპირებთ რთულ, შერეულ და მეტადრე ნაირხნოვან კორომებში. ზემომოყვანილი ფორმულა ასეთ კორომებში მთლიანი კორომის მიმართ მისი გამოყენების დროს დამაკმაყოფილებელ შედეგს ვერ მოგვცემს. ამიტომ საჭიროა ასეთ კორომებში ამ ხეების გამოყენებით საშუალო დიამეტრი განესაზღვროთ ყოველი სართულის, ყოველი სახეობისა და ხნოვანების ყოველი თაობისთვის ცალ-ცალკე, იმ ვარაუდით, რომ კორომის ცალკეული ნაწილი, რომლისთვისაც ისაზღვრება საშუალო დიამეტრი, კორომის მთლიანი მარაგის 20%-ს მაინც შეადგენდეს. თუ კორომის ცალკეული ნაწილი ამაზე ნაკლები აღმოჩნდება, იგი უნდა გაერთიანდეს ბიოლოგიურად ახლობელ სხვა სახეობასთან.

ყველაზე მარტივ და იმავე დროს ნაკლებად ზუსტ მეთოდად,

რა თქმა უნდა, აქაც თვალზომითი მეთოდი უნდა ჩაითვალოს, მაგრამ კარგი თვალზომის გამოსამუშავებლად ხანგრძლივი პრაქტიკული მუშაობაა საჭირო.

§ 42. კორომის ხეთა რიცხვი. მათი კვეთის ფართობები, ხახის რიცხვები

კორომის ხეთა რიცხვი ფართობის ერთეულზე ერთ-ერთი სატაქსაციო ნიშნთაგანია ისევე, როგორც მათი კვეთის ფართობები. თანაგვარ კორომში, მეტადრე თუ იგი ნამდვილად მარტივი აღნაგობისაა, წმინდაა და ერთხნოვანი, სხვა პირობათა იგივეობის დროს ხეთა რაოდენობა ფართობის ერთეულზე გარკვეულ კანონზომიერებას ემორჩილება. ეს კანონზომიერება ტყის შემქმნელ ძირითად სახეობების მიმართ საკმაოდ შესწავლილია და მოყვანილია ცალკეული სახეობის ზრდისმსვლელობის ცხრილებში (იხ. „სატყეო-სატაქსაციო ცნობარი“, გვ. 174—190, ცხრ. 36—41). ამ ცხრილების განხილვა გვიჩვენებს, რომ, როგორც წესი, ხეების რიცხვი, კორომის ხნოვანების ზრდასთან ერთად, კლებულობს, — ბონიტეტის გაუარესებასთან ერთად მატულობს და სახეობის მიხედვით იცვლება იმ მხრივ, რომ სხვა პირობათა იგივეობის დროს სინათლის სახეობის ხეები ნაკლებია, ვიდრე ჩრდილის სახეობისა.

ხეთა რიცხვი ფართობის ერთეულზე, სხვა პირობათა იგივეობის დროს, კორომის სიხშირის კლებასთან ერთად მცირდება და ამით უშუალო კავშირშია მარაგთან და სხვა სატაქსაციო ნიშნებთან.

ხეთა რიცხვის ცოდნა კორომში საჭიროა სხვადასხვა საკითხის გადასაჭრელად, მაგალითად, სახეობათა შერევის კოეფიციენტების დასადგენად იმ შემთხვევაში, როცა შერეული სახეობები ერთმანეთში სიმსხოებითა და სიმაღლით დაახლოებით თანაგვარია. ხეების რიცხვი საჭიროა კორომის საშუალო დიამეტრის დასადგენად სათანადო ფორმულით; ამის გარდა, იგი საჭიროა სამოდულო ხეების გამოსაანგარიშებლად და სხვ.

თვალზომური ტაქსაციის დროს ხევნარში მუშაობის დროს თვალის ჩვევას სწორედ ხეების რიცხვი და მათი დგომის ხასიათი იმუშავებს. კორომში ხეთა რიცხვის ზუსტად დადგენა მათი ხეობრივი ათვლა-აზომვითა ხდება.

ხეების რიცხვზე არანაკლებ მნიშვნელოვანია კორომის ხეთა კვეთის ფართობების ჯამი მკერდის სიმაღლეზე. ზემოთ, კორომის სიხშირის განმარტების დროს ჩვენ გავეცანით სიხშირის ზუს-

ტად განსაზღვრის წესებს, სადაც აღმოჩნდა, რომ სიხშირის ყველაზე ზუსტი განსაზღვრის ხერხი სწორედ ხეების კვეთის ფართობებით განსაზღვრის ხერხია. ამ ამოცანის გადასაწყვეტად საჭიროა გამოირკვეს მოცემული კორომის შემადგენელი ხეების კვეთის ფართობების ჯამი მკერდის სიმაღლეზე ფართობის ერთეულზე (1 ჰაზე). როცა ეს მაჩვენებელი გამორკვეულია, სიხშირის დასადგენად საჭიროა იგი გაიყოს ამავე სახეობის ბონიტეტის და ხნოვანების იდეალური კორომის ხეების კვეთის ფართობების ჯამზე, რაც მოცემულია შესაბამის ზრდისმსვლელობის ცხრილში (იხ. „სატყეო-სატაქსაციო ცნობარი“, გვ. 174—190, ცხრ. 36—41).

კვეთის ფართობებით ჩვენ ვადგენთ აგრეთვე შერეული კორომების სახეობათა შემადგენლობას. მთლიანი კორომის კვეთის ფართობების ჯამი, ამ დროს, უტოლდება 100-ს, და ყოველი ცალკეული სახეობის კვეთის ფართობებისთვის ისაზღვრება მათი კორომში მონაწილეობა პროცენტებად.

კვეთის ფართობებით ჩვენ ვადგენთ კოროპის საშუალო სამოდელო ხის (ან ხეების) საშუალო დიამეტრს და შემდეგ ვეძებთ ასეთ ხეს (ან ხეებს) კორომში მოსაპრელად და გასაანალიზებლად. ამ ამოცანის გადასაწყვეტად კორომის კვეთის ფართობების ჯამს ვუფარდებთ მის ხეთა რიცხვს, ამით ვააზღვრავთ კორომის საშუალო სამოდელო ხის კვეთის ფართობს, რომლის შესაბამის დიამეტრს ვეძებთ ცხრილებში (იხ. „სატყეო-სატაქსაციო ცნობარი“, გვ. 2 და 12, ცხრ. 1 და 2).

განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს კვეთის ფართობებს სატყეო ტაქსაციაში კორომის მარაგის განსაზღვრისას. როგორც ქვემოთ დავინახავთ, მარაგის განსაზღვრის ძირითად ხერხებში კვეთის ფართობები თითქმის ყველგან მონაწილეობენ.

თუ გავიხსენებთ ზემომოყვანილ ფორმულას [109], კვეთის ფართობი იქ დაგვიხმარა კორომის საშუალო სიმაღლის დასადგენად;

მარტივ, წმინდა და ერთხნოვან კორომებში კვეთის ფართობებიც გარკვეულ კანონზომიერებას ემორჩილება. ეს კანონზომიერება, რომელზეც ჩვენ ლაპარაკი გვექნება მოგვიანებით, ტყის შემქმნელი ძირითადი სახეობებისთვის საკმაოდ შესწავლილია და მოყვანილია ცალკეული სახეობის ზრდის მსვლელობის ცხრილებში (იხ. „სატყეო-სატაქსაციო ცნობარი“, გვ. 174—190, ცხრ. 36—41).

როგორც ამ ცხრილებში ჩანს, კორომის კვეთის ფართობების ჯამში კორომის ხნოვანების ზრდასთან ერთად მატულობს, ეს მატება პირველ ათწლეულებში ინტენსიურია, შემდეგ, შუახანში რამდენადმე

კლებულობს, ხოლო ბოლოს სიმწიფისა და გადაბერებულობის პერიოდში ძლიერ უმნიშვნელოდ და იცვლება და თითქმის წყდება. ამასთან, კვეთის ფართობების ჯამი ბონიტეტის გაუარესებასთან ერთად კლებულობს. საინტერესო ცვლილებებს გვიჩვენებს იგი ცალკეული სახეობების მიხედვით. სინათლის სახეობებს (ფიქვი) ახალგაზრდობაში კვეთის ფართობების ჯამი, სხვა პირობათა იგივეობის დროს, რამდენადმე მეტი აქვთ ჩრდილის სახეობებზე, სამაგიეროდ, სიმწიფის პერიოდში, სურათი იცვლება და ჩრდილის სახეობებს მნიშვნელოვნად მეტი აქვთ, ვიდრე სინათლის სახეობებს.

ნათქვამის საილუსტრაციოდ ზედმეტი არ იქნება რამდენიმე დამახასიათებელი მონაცემის მოტანა ცხრილის სახით, როგორც ხეების რიცხვის ისე კვეთის ფართობების შესახებ ნორმალური კორომების ზრდის მსვლელობის ცხრილებიდან.

ხეების რიცხვი და კვეთის ფართობების ჯამი ფიქვისა და ნაძვის ნორმალურ კორომებში I, III და V ბონიტეტებში 20, 60 და 120 წლის ხნოვანებაში:

ცხრილი 22

სატაქსაციო ინიშები	ფ ი კ ვ ი								
	I ბონ.			III ბონ.			V ბონ.		
	20	60	120	20	60	120	20	60	120
ხეების რიცხვი (n)	3970	935	392	6200	1340	535	14000	2820	1170
კვეთის ფართობები—მ ²	20,0	41,7	47,9	17,0	31,1	36,4	10,2	24,9	29,4
		ბ	ა	ბ	ვ	ი			
ხეების რიცხვი ()	11700	1500	600	28300	2660	900	58000	4770	1770
კვეთის ფართობები—მ ²	17,0	48,8	61,6	7,2	34,2	45,2	2,9	22,8	33,8

კორომის კვეთის ფართობების ჯამის დასადგენად საჭიროა კორომში ყოველ ხეს მკერდის სიმაღლის დიამეტრი ანუ მომოს, დაჯგუფდნენ ისინი სიმსხოს საფეხურებად, ყოველ სიმსხოს საფეხურს მოენახოს ცხრილში ან გამოენახარიშოს ფორმულით თავისი კვეთის ფართობი, გადამრავლდეს ყოველი სიმსხოს საფეხურისთვის შონახული კვეთის ფართობი ამავე სიმსხოს საფეხურის ხეების რიცხვზე და ამგვარად გამოირკვეს ყოველი სიმსხოს საფეხურის ხეების.

კვეთის ფართობების ჯამი. მათი შეჯამება მოგვცემს მთლიანი კორომის კვეთის ფართობების ჯამს.

იმავე ზრდის მსვლელობის ცხრილებში ხეების რიცხვისა და კვეთის ფართობების შემდეგ, მომდევნო სვეტში მოცემულია კორომის სახის რიცხვი.

კორომის სახის რიცხვი, ისევე როგორც კორომის სხვა სატაქსაციო ნიშნები, კორომის სატაქსაციო დახასიათებისთვის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან სატაქსაციო ნიშანს წარმოადგენს.

სახის რიცხვი, კორომის დახასიათების გარდა, გამოყენებას პოულობს კორომის მარაგის დადგენაში ზოგიერთი ხერხით სარგებლობის დროს, მეტადრე იმ შემთხვევებში, როცა კორომის მარაგი ისაზღვრება ზეზემდგომი სამოდლო ხის შემწეობით, ან კვეთის ფართობების ჯამით.

სახის რიცხვების განხილვა ზრდის მსვლელობის ცხრილებში გვიჩვენებს, რომ მათაც გარკვეული კანონზომიერება ახასიათებთ. ასე, მაგალითად, სახეობისა და ბონიტეტის ფარგლებში ისინი ხნოვანების მატებასთან ერთად მცირდებიან და ეს შემცირება მაღალი ხნოვანებისკენ თანდათან უმნიშვნელო ხდება და ბოლოს სიმწიფისა და ხნიერების პერიოდში თითქმის აღარ იცვლება.

ბონიტეტის გაუარესებასთან ერთად სახეობისა და ერთი ხნოვანების ფარგლებში სახის რიცხვები მატულობს, ხოლო სახეობების მიხედვით იგი მაღალია ჩრდილისა და დაბალია სინათლის სახეობებში.

კორომის სახის რიცხვი უნდა გვესმოდეს, როგორც ამ კორომის საშუალო სამოდლო ხის სახის რიცხვი.

§ 43. კორომის მარაგი

კორომის მარაგი ერთ-ერთი მთავარი სატაქსაციო ნიშანთაგანია და იგი უშუალო კავშირშია კორომის შემადგენლობასთან, ხნოვანებასთან, ბონიტეტთან და სიხშირესთან. სატყეო-ტაქსაციის საბოლოო მიზანიც სწორედ კორომის მარაგის სწორად დადგენაში გამოიხატება. იმისდა მიხედვით, თუ რა მიზნითა და რა სიზუსტითაა საჭირო კორომის მარაგის განსაზღვრა მიმართავენ მისი განსაზღვრის ამა თუ იმ ხერხს, მაგრამ ვიდრე მარაგის განსაზღვრის ხერხების გაცნობას შევუდგებოდეთ, საჭირო იქნება უფრო ახლოს გავეცნოთ თვით მარაგის ცნებას.

კორომის მერქნის მარაგი, რომელიც კორომის მთლიან მარაგს მოიცავს (ყველა ზომის ხე მოზარდიანად), მერქნის საერთო მარაგად იწოდება.

ახალგაზრდა ხე-ტყეს. რომელიც ხნოვანების პირველი კლასით ითვარგლება, ჩვეულებრივ სასაქონლო ღირებულება არა აქვს, ამიტომ სასაქონლო მერქნის მარაგი მოიცავს კორომის იმ ხე-ტყის მარაგს, რომელიც ხნოვანების პირველი კლასის ზევითაა მოთავსებული.

ხე-ტყის მარაგის ის ნაწილი, რომელიც თავისი ზომებითა და ხარისხით გამოსადეგია სახალხო მეურნეობის რომელიმე სახის პროდუქციის გამოსამუშავებლად, საექსპლოატაციო მარაგად იწოდება.

საექსპლოატაციო მარაგის ნაწილი ქერქის, ძირკვების, კენწე-როების, დაზიანებული ნაწილების, სათესლე ხეების სახით, ხე-ტყის მოჭრა-დამზადების დროს, ტყეშივე რჩება. ამ ნაწილის მარაგი აუცილებლად უნდა გამოაკლდეს საექსპლოატაციო მარაგს, რის შემდეგ დარჩენილ, გამოსაზიდ მარაგს სალიკვიდო მარაგი ეწოდება.

როცა მთლიან ტყის მასივებზე აწარმოებენ გაანგარიშებას, მაშინ ტყის მასივების დაბალი სიხშირის იმ კორომების მარაგები, რომელნიც მომავალ 10-წლიან სარევიზიო პერიოდში არ არის გათვალისწინებული საექსპლოატაციოთ და აგრეთვე შედარებით მაღალი სიხშირის, მაგრამ მიუდგომელი ციცაბობებისა და კლდიანების ნარგავები, ყველა უალრესად დაცვათი მნიშვნელობის კორომის ხე-ტყისა და ნაკრძალი სახეობის მარაგი გამოკლებულ უნდა იქნეს საექსპლოატაციო მარაგიდან და სალიკვიდო მარაგში არ უნდა შევიდეს. რუსეთის სატაქსაციო პრაქტიკა გამოთიშავს საექსპლოატაციო მარაგიდან, მეტადრე ჩრდილოეთისა და ციმბირის ტყეებში, ყველა კორომებს, სადაც ჰექტარზე საერთო მარაგი 50 მ³ არ აღემატება. თუ სალიკვიდო მარაგის დადგენის დროს ყოველივე ეს მხედველობაში არ იქნა მიღებული, მოსალოდნელი იქნება დიდი გაუგებრობა.

მარაგის აღრიცხვა საჭიროა სწარმოებდეს დიფერენციალურად-სახეობების მიხედვით აღრიცხვა უნდა ჩატარდეს მარაგების ცალკეულ სახეობებად აღრიცხვის მეთოდით, ვინაიდან სახალხო მეურნეობის ცალკეულ დარგს აინტერესებს არა მარტო ის, თუ მერქნის მარაგის როგორი სალიკვიდო გამოსავალი ექნება ამა თუ იმ კორომსა თუ ტყის მასივს, არამედ ისიც, თუ რომელი სახეობისგან იქნება შემდგარი მოცემული მერქნის სალიკვიდო მარაგი.

თუ ტყის მოწყობის მასალებში მოგვეპოვება ცალკეული სახეობის დაწვრილებითი მარაგები, მაშინ სახეობრივ ამ მარაგების უბ-

რალო დაჯამებით ჩვენ ადვილად შევძლებთ ყოველი სახეობის მარაგის საკმაოდ ზუსტად დადგენას, მაგრამ თუ ჩვენ ხელთ გვექნება ცალკეული უბნების მხოლოდ საერთო მარაგები და სახეობათა შერევის კოეფიციენტები, მაშინ ცალკეული სახეობის მარაგის დასადგენად მთელ კორომში ან ტყის მასივში შემდეგნაირად უნდა მოვიქცეთ: იმ უბნების მარაგებს, რომელშიც მოცემული სახეობა გაბატონებულია, უნდა გამოვაკლოთ შერეული სახეობის მარაგები შერევის კოეფიციენტის შესაბამისად და მივუმატოთ ამავე (გაბატონებულ) სახეობის მარაგები ასევე მათი შერევის კოეფიციენტის შესაბამისად იმ უბნებიდან, სადაც იგი შერეულადაა გავრცელებული.

პირველი მეთოდით შეიძლება იმ სახეობების მარაგების გამორკვევა, რომელნიც კორომში 5 და ნაკლები პროცენტით არიან შერეული და ნიშნით პლუს ან „თითოეული“ არიან მიწერილნი დანარჩენი სახეობის ბოლოში. მეორე მეთოდით ასე მცირე რაოდენობით მინარევი სახეობების მარაგების დადგენა შეუძლებელი ხდება, ვინაიდან ისინი შერევის კოეფიციენტს მოკლებული არიან.

მარაგების დიფერენციალური აღრიცხვა სახეობრივად ან მეტადრე პირველი მეთოდით აღრიცხვა განსაკუთრებით საჭიროა ისეთ ტყეებში, სადაც სახეობათა შერევის დიდი ნაირგვარობაა და სადაც, მეტადრე შერეულ სახეობებში, ძვირფასი მაგარმერქნიანი ფოთლოვანი სახეობები ღებულობენ მონაწილეობას. ასეთ ტყეებს პირველ რიგში საქართველოს ტყეებიც ეკუთვნის.

მარაგების აღრიცხვა დიფერენციალურად საჭიროა არა მარტო სახეობის მიხედვით, არამედ სხვა ნიშნების მიხედვითაც, მაგალითად სიმსხოს საფეხურების მიხედვითაც. ეს სამუშაო ტაქსაციის მიერ სრულდება კიდევ, მაგრამ მისი ცოტად თუ ბევრად დამაჯერებელი შედეგები შეიძლება გვექონდეს იმ უბნების მიმართ, რომელშიც ჩატარებული იყო ტაქსაცია სანიმუშო ფართობებით და რომლის შესახებ დაწვრილებითი ცნობები მოგვეპოვება. ასეთ აღრიცხვას განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ისეთ ტყეებში, რომელშიც მრავალად მოიპოვება ყველა სიმსხოს საფეხურის ხეები ნორჩი ხნოვანებიდან დაწყებული გადაბერებულ ხეებამდე. ასეთ ტყეებს მიეკუთვნება საქართველოს ტყეებიც, განსაკუთრებით ამორჩევითი მეურნეობის მიუდგომელი, უაღრესად დაცვითი ხასიათის ტყეები. მარაგების დიფერენციაცია შეიძლება აგრეთვე ბონიტეტის, ხნოვანების კლასების და სხვა სატაქსაციო ნიშნების მიხედვით.

§ 44. კორომის ხაზონლიანობა

1933 წლამდე ეს სატაქსაციო ნიშანი—კორომის საკონლიანობა—კორომის ვარგისობის სახელით იყო ცნობილი¹. სულ ვარგისობის ხუთი კლასი არსებობდა და იგი აღინიშნებოდა არაბულით ციფრებით: 1, 2, 3, 4 და 5. პირველი ციფრით საუკეთესო ვარგისობის კლასი აღინიშნებოდა, უკანასკნელით—ყველაზე უარესი ვარგისობისა.

ვარგისობის ყველაზე უკეთეს, ობიექტურ შემუშავებულ ფაქტორად მიჩნეული იყო კორომის სიხშირე, რომელიც, როგორც ვიცით, ათ კლასად იყოფა. ამგვარად, ყოველი ღირსების კლასი სიხშირის ორ კლასს შეესაბამებოდა:

სიხშირე:	1,0—0,9	0,8—0,7	0,6—0,5	0,4—0,3	0,2—0,1
ვარგისობა:	1	2	3	4	5

ძირითადად, ეს ასეც უნდა ყოფილიყო, ვინაიდან, რამდენადაც მაღალი სიხშირის პირობებში იზრდება ხევნარი, იმდენად მდგრადია იგი ყოველგვარი დაზიანებისა და დაავადების წინააღმდეგ, იმდენად სწორტანოვან ლეროებს ინვითარებენ ხეები, იმდენად ადრე იწმინდება ხის ტანი წვრილი ტოტებისგან და ამით თავს აღწევს მერქანი მსხვილროკიანობას. ყოველივე ამის შედეგად, მაღალხარისხოვანი მერქანი ყალიბდება მასში. ამასთან, თვით ეტალონი—სიხშირე—საკმაოდ ობიექტურია, ვინაიდან მისი გამოანგარიშება მათემატიკური ფორმულებით სრულდება.

ცალკეულ შემთხვევებში სიხშირეებით დადგენილი ვარგისობის კლასი შეიძლება ჩამოკვეითებულიყო 1 ან 2 კლასით, თუ კორომი, ამასთან ერთად, დაავადებული იქნებოდა რაიმე სოკოვანი სენით ან თუ მასში მოღებული იქნებოდა რაიმე მანკი.

მაგრამ პრაქტიკამ დაანახვა, რომ ეს ობიექტური საზომი ყოველთვის შესაბამისად ვერ სწყვეტდა საკითხს. მართლაცდა, კრავილილი უბანი ტყისა, რომელიც თავის დროზე უმაღლესი სიხშირის პირობებში ჩამოყალიბდა, ვარგისობის 1 კლასს ეკუთვნოდა, კრების შემდეგ, თუნდაც მეორე წელსვე, მიუხედავად მაღალი ვარგისობის ხეებისა, რომელიც კრების შემდეგ დარჩა, სიხშირის შემცირების გამო ვარგისობის დაბალ კლასს უნდა მიეკუთვნოს. ანდა შეიძლება მაღალი სიხშირის კორომი, მასში გავრცელებული

¹ მაშინ, არასწორა თარგმანის გამო, „ვარგისობის“ ნაცვლად მცდარ ტერმინს „ღირსებას“ ვამარობდით.

რაიმე მანკიერების გამო მიჰკუთვნებოდა ვარგისობის შეუსაბამო, რომელიმე დაბალ კლასს.

ამ მიზეზის გამო ვარგისობის კლასი, როგორც სატაქსაციო ნიშანი, ხმარებიდან გავიდა და იგი ახალმა სატაქსაციო ნიშანმა „ლირსებამ“ შეცვალა. კორომები ლირსების ხუთ კლასად დაყოიმავე მნიშვნელობით: პირველი ლირსების კორომი საუკეთესო მაჩვენებლებით ხასიათდებოდა, მეხუთე—ყველაზე უარესით. კლასებად დაყოფა წარმოებდა კორომის ფაუტიანობის პროცენტის მიხედვით.

მაგრამ, საწარმოო პირობებში მისმა გამოყენებამ და შემოწმებამ კარგი სურათი ვერ მოგვცა. მერქნის მანკიერებათა უფრო საფუძვლიანად შესწავლამ გამოარკვია, რომ მანკიერებანი მეტად მრავალგვარანი არიან და თავისი გავრცელების გარეგნული ხასიათით ძნელი გამოსაცნობია რამდენად სცემს იგი მერქნის საერთო გამოსავლიანობასა და ლირსებას. ამასთან აღსანიშნავია ისიც, რომ შინაგანი ხასიათის მანკიერებანი, მეტადრე სიღამპლენი, ხშირად გარედან წესიერად ვერ ფასდება თავისი დაფარულობის გამო. ყოველივე ამან გამოიწვია ამ ახალი სატაქსაციო ნიშნის მოკლე დროში უკუგდება და მისი ახალი, უფრო გამოსაყენებელი და ხერხიანი ნიშნის შემოღება.

ეს მოხდა 1941 წელს, როცა სსრკ-ს სატყეო მრეწველობის კომისარიატმა სახელმწიფო ტყის ფონდის ინვენტარიზაციის ინსტრუქციაში ოფიციალურად შეიტანა ორი წინა სატაქსაციო ნიშნის მაგიერი ახალი სატაქსაციო ნიშანი თავისი ახალი სახელით—კორომის საქონლიანობა.

ამგვარად შეიქმნა საქონლიანობის კლასები. სულ შექმნილი იყო სამი კლასი. ეს კლასები შეესაბამებოდა ჰაქნისი მერქნის პროცენტულ გამოსავალს მთლიანი მარაგიდან. ნათქვამის საილუსტრაციოდ აქვე მოგვყავს ცხრილი.

ცხრილი 23

კორომის სახაქონლო კლასებად დანაწილება

საქონლიანობის კლასი	მაქნისი მერქნის პროცენტული გამოსავალი მარაგიდან	
	წიწვოვანები	ფოთლოვანები
I	70-ზე მეტი	50-ზე მეტი
II	51-დან 70-მდე	31-დან 50-მდე
III	50-მდე	30-მდე

საქონლიანობის კლასის გამოსარკვევად კორომში საჭიროა გამოირკვეს მერქნის მანიერების გავრცელების ხარისხი და მისი გავლენა მაქნისი მერქნის გამოსავალზე მოცემულ კორომში. როცა ამ ნიშნებით გამოარკვევენ საქონლიანობის კლასს, მხოლოდ მას შემდეგ საზღვრავენ კორომიდან მაქნისი მერქნის გამოსავალს ზემომოყვანილი ცხრილის მიხედვით.

ნ. ანუჩინი კრიტიკულად განიხილავს ამ გარემოებას და ასკვნის, რომ არც ეს კლასიფიკაცია აკმაყოფილებს სატაქსაციის მთხოვნილებებს იმდენად, რამდენადაც მაქნისი მერქნის გამოსავლის დადგენის შემდეგ საქონლიანობის კლასის განსაზღვრა ჰკარგავს თავის მნიშვნელობას. ამას აუარესებს ის გარემოებაც, რომ თვალზომური ტაქსაციის დროს, მოდელების მოუპრეოდ, მაქნისი მერქნის გამოსავლის დადგენა დიდ სიძნელეს წარმოადგენს.

ამიტომ ნ. ანუჩინმა უფრო მიზანშეწონილად სცნო კორომის საქონლიანობის კლასებად დაყოფა იმისდა მიხედვით, თუ რა თანაფარდობაში აღმოჩნდება კორომში მაქნისი და საშეშე ხეები. იგი საჭიროდ სთვლის შესაფასებელი სკალა ყოველი სახეობისათვის ცალკე შეიქნას. პირადად მან რამდენიმე სახეობისთვის დაამუშავა ეს სკალა და გამოაქვეყნა ფიქვის, ნაძვის, არყისა და ვერხვისათვის 1949 წელს. მოგვყავს ნიმუში მისი სასაქონლო კლასებისა ფიქვისა და არყისათვის.

ცხრილი 24

სასაქონლო კლასი	მაქნისი მერქნის პროცენტული გამოსავალი მარაგიდან	
	ფიქვი	არყი
I	90-ზე მეტი	60-ზე მეტი
II	71-დან 90-მდე	41-დან 60-მდე
III	70-მდე	40-მდე

თვით ამ სკალის ავტორი საქონლიანობის კლასებად დაყოფის მაქნისი მერქნის პროცენტული გამოსავლის საზღვრებს პირობითად სთვლის და მიაჩნია, რომ ისინი შეიძლება შეიცვალოს ამა თუ იმ მიმართულებით.

ამ წესით კორომის ხეების მაქნისი და საშეშე კატეგორიებისთვის მიკუთვნება დიდ სიძნელეს არ წარმოადგენს. იგი აღვილდება აგრეთვე თვალზომური ტაქსაციისთვის ცალკეულ მცირე ჯგუფებში ხეების მაქნისი და საშეშე კატეგორიებად დანაწილების შემწეობით. ამი-

ტომ საფიქრებელია, რომ კორომის საქონლიანობის კლასის დადგენის ეს მეთოდი ფართო გამოყენებას მოიპოვებს.

§ 45. ტყის ტიპები

ტიპოლოგიის საწყისი რუსეთში, თავისი პირვანდელი გაგებით, უნდა ვეძებოთ იმ ტაქსატორთა და ტყის მონიშვნობთა ნამუშევარში, რომელსაც ისინი ჩრდილოეთ მხარის ნაკლებდასახლებულ ადგილებში ეწოდნენ. მართალია, მათი ტიპოლოგიური შეხედულებანი მეტად მარტივი იყო და დღევანდელ გაგებას საგრძნობლად სცილდებოდა, მაგრამ არსებითი დედაზრი მათი ტიპოლოგიური შეხედულებებისა დღევანდელ ტიპოლოგიურ ცნებაში მეტნაკლებად მაინც მოჩანს.

მ. ო რ ლ ო ვ ი (1928), იმ საკმაოდ ხანგრძლივ პერიოდს, რომლის განმავლობაში ხდებოდა ტიპოლოგიის გამოყენება რუსეთის სატყეო საქმიანობაში, ხუთ ქვეპერიოდად ან ხუთ ეტაპად ჰყოფს. პირველი ეტაპი 1888 წლიდან 1904 წლამდე, ე. ი. 15 წელს გრძელდებოდა. ეს პერიოდი ხასიათდებოდა იმით, რომ მაშინ ტყის მოწყობის პრაქტიკაში ჯერ კიდევ არ იყო შემოსული ბონიტეტის კლასები, ვარგისობის კლასები.

მეორე ეტაპი 1904-დან 1911 წლამდე გრძელდებოდა და ხასიათდებოდა კორომთა მოდერნიზებული მეტყევეობითი ტიპებით. მაშინ იყო ცდა ამ ტიპების გამოყენებისა აპორჩევიითი მეორეობის ტყის მოწყობისა და ტყეების გამოკვლევების დროს.

მესამე ეტაპი 1911-დან 1917 წლამდე, აღინიშნა ტყისმოწყობის მიერ ასეთი მოდერნიზებულ კორომთა ტიპების გამოყენების უარყოფით. ამ პერიოდში აღინიშნა აგრეთვე თვით ტყის ტიპების მოძღვრების შინაგანი დაშლა და დაცემა.

მეოთხე ეტაპში 1917-დან 1925 წლამდე ტიპოლოგიის საკითხი მივიწყებას მიეცა.

ხოლო უკანასკნელ, მეხუთე ეტაპში, თანამედროვე ეტაპში, რომელიც 1925 წლიდან დაიწყო, ტიპოლოგიის აღორძინებასთან ერთად, შესამჩნევია ტყისმოწყობის პრაქტიკაში ბონიტეტისა და ვარგისობის კლასებთან ერთად ტყის ტიპების, როგორც ფიტოსოციოლოგიის პრინციპებით წარმოქმნილი ტყის ასოციაციის კვლავ დაშვება.

მ. ო რ ლ ო ვ ი შენიშნავს, რომ ტიპოლოგიის პირვანდელ გაგებასა და დღევანდელ გაგებას შორის და, რაც მთავარია, მათს გამოყენებას შორის პრაქტიკაში საკმაოდ დიდი და მნიშვნელოვანი

განსხვავება არსებობს; კორომის სატყეო-სამეურნეო ტიპების იმ პერიოდში გამოყენება, როცა ტყის მოწყობის პრაქტიკა ბონიტეტისა და ვარგისობის კლასებით არ სარგებლობდა, მას ტექნიკის პროგრესად მიაჩნდა და ასე მიგვიითებდა იგი შემდეგშიც, თუ კი ეს ტიპები ბონიტეტის კლასებთან ერთგვარ შესაბამისობაში იქნებოდნენ მოყვანილი და გაგებული იქნებოდნენ, როგორც სამეურნეო კლასები.

მეორე ეტაპში მოდერნიზებული ტიპოლოგიის გამოყენება ტყის მოწყობაში მას მიაჩნდა შეუერთებელთა შეერთების წარუმატებელ ცდად. ამ პერიოდში ტიპოლოგები ცდილობდნენ უცებ აეხსნათ ტყის ბუნების რთული მოვლენები და ასევე უცებ ეჩვენებინათ მეურნეობისთვის მოქმედების გზა და ხერხი. როგორც მ. ორლოვი აღნიშნავს, მოდერნიზებული ტიპოლოგიის გამოყენებამ ვერ მისცა დამაკმაყოფილებელი შედეგი ტყეთმოწყობას.

მოდერნიზებული ტიპოლოგიიდან, რომელიც თავის ცალკეულ კატეგორიებს კორომის ტიპებად სახავდა, ტყის ტიპებზე გადასვლა მას მიაჩნდა პროგრესად სატყეო საქმიანობაში, ვინაიდან არასწორი და ამრევი ცნება შეიცვალა უფრო სრულყოფილი ცნებით, რომელიც მცენარეთა ეკოლოგიისა და ფიტოსოციოლოგიის სამეცნიერო შესწავლის საგანს წარმოადგენს.

პირველი პერიოდის ტიპოლოგი-ტაქსატორები, ჩრდილოეთის თვალუწვდენელი სატყეო ფართობების ტაქსაციის დროს, ამ ფართობების დიდ სამეურნეო უბნებად (ერთეულებად) დანაწილებას ამყარებდნენ ნიადაგის პირობების განსხვავებაზე. სახელდობრ, ნიადაგის ტენისა და ადგილმდებარეობის რელიეფზე. ამისდა მიხედვით გამოყოფილი ცალკე კატეგორიები კორომის ტიპებად იწოდებოდა. მაშინდელი ტიპოლოგიური ტერმინები ფრიად მარტივი იყო და ნასესხები ხალხური სახელწოდებებიდან.

ნ. ანუჩინი ასახელებს სამ ასეთ ტერმინს: „Холм“, „согра“ და „ривняды“. პირველი ასახავს ისეთ ადგილმდებარეობას, რომელიც შემალლებული, ბორცვოვან-გორაკოვანი რელიეფით ხასიათდება. ასეთ ადგილებში, სადაც კარბი ტენის დაწრეტა ხდება, ტყე მაღალი წარმადობისაა. მეორე, პირიქით, ჩადაბლებული, დაწეული რელიეფის დამახასიათებელია, იქ შემალლებული ადგილებიდან გადამეტებული ტენი იყრის თავს, აქაობებს ადგილს და ტყის წარმადობა მეტად დაბალია. მესამე—ვაკისის რელიეფს გვიჩვენებს, მას საშუალო ადგილი უკავია, იგი საკმაო ტენიანი ნიადაგით ხასიათ-

დება, მაგრამ კარბტენიანობას იქ მაინც არა აქვს ადგილი. ამიტომ, ასეთ ნიადაგებზე ტყეც საშუალო წარმადობისაა.

ეს პირვანდელი იდეა კორომთა ტიპების შესახებ მომდევნო პერიოდში გ. მოროზოვმა 1930 განავეითარა. იგი ტიპად სთვლიდა ისეთ „კორომთა ერთობლიობას, რომელნიც თავს იყრიან ერთ დიდ ჯგუფში ზრდის ადგილის პირობების ანუ ნიადაგობრივი (почвенно—грунтовые) პირობების თანაგვარობის საფუძველზე“.

მაგრამ მართო ზრდის ადგილის თანაგვარობას როდი სთვლიდა იგი საკმარისად ცალკეული ტყის ტიპის გამოყოფისათვის. ცალკე ტიპად გამოყოფა გამართლებული უნდა ყოფილიყო აგრეთვე სამეურნეო მოსაზრებითაც.

იგი სწერდა: „ნიადაგობრივ პირობათა მხოლოდ ისეთი განსხვავება იძენს კორომთა ამა თუ იმ ერთობლიობის ცალკეულ ტიპად გამოყოფის გამამართლებელ მომენტის მნიშვნელობას, რომელსაც თან სდევს კორომის ესა თუ ის განაჯღებადობა, რაც იწვევს ქრის შესაბამისი ხერხის დანიშვნას ამ კორომში“. და ცოტა ქვემოთ „როცა კორომთა ზრდის მსვლელობა იმდენად განსხვავებულია, რომ იგი იწვევს მათში ქრის სხვადასხვა ბრუნვის გამოყენებას, ასეთი კორომები ცალკეულ ტიპებად უნდა გამოიყოს“.

ამისდა მიუხედავად შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ გ. მოროზოვი ტიპოლოგიას უყურებდა, როგორც ისეთ მოვლენას, რომელსაც ტყეების შესწავლის დროს დახმარება უნდა გაეწია მეურნისთვის სწორი ღონისძიებების შემუშავებაში. ტიპი მას ესმოდა არა მართო როგორც ნიადაგობრივ პირობათა ერთობლიობა, არამედ როგორც სამეურნეო კატეგორიაც.

მ. ორლოვიც არსებითად ასეთ პოზიციაზე დგას. იგი წერს: „ტყის ტიპები ყველა შემთხვევაში წარმოადგენენ მხოლოდ მასალას სამეურნეო კლასების დასაპროექტებლად და სამეურნეო ღონისძიებათა დასანიშნად კორომთა ცალკეული ჯგუფების შესაბამისად“ და იქვე: „თუ ტყის ტიპები იმდენად არიან შესწავლილი, რომ შესაძლებელია მათ მიმართ სამეურნეო მოქმედების შითითება, მაშინ ასეთი ტიპების გამოყოფა თავის სამეურნეო გამართლებას პოულობს, სხვა პირობებში ასეთი ტიპების გამოყოფა დამოკიდებული იქნება დროსა და სახსრებზე: უბრალოდ, გზადაგზა მათი ჩატარება, თუ იგი ცალკე ხარჯებს არ მოითხოვს, დასაშვებია, თუ იგი დამატებით ხარჯებთანაა დაკავშირებული, მაშინ მისი ჩატარება ზედმეტად უნდა იყოს მიჩნეული, ვინაიდან ტყის მოწყობა

ასეთი ტიპოლოგიისაგან ვერაფერს მიიღებს სახელწოდებების გარდა“.

როგორც ცნობილია, ტყის ტიპების გამოყოფისთვის ყურადღება ექცევა კორომის მთელ კომპლექსს ხევნარიდან დაწყებული ნიადაგის საფარამდე. ნიადაგის ცოცხალი საფარი ტიპის დასახასიათებლად ინდიკატორს იძლევა, რომლის მიხედვით ადგილსაარსებოს დახასიათება ხდება. ამისთან ერთად, ცოცხალი საფარი თავისი გავრცელების ხასიათის მიხედვით შესაძლებელია ტყის ბუნებრივ განახლებაზეც მნიშვნელოვან გავლენას ახდენდეს. ცალკეულ შემთხვევებში ცოცხალი საფარის როლს, თავისი ძლიერი გავრცელების დროს, ქვეტყე ასრულებს. ხშირად ქვეტყის სახეობა ტიპის ინდიკატორადაც გვევლინება.

ცოცხალი საფარი ხშირად ტიპობრივი დამახასიათებელია ხევნარისა, შოცემული ადგილის საარსებო პირობებცა და სხვ., მაგრამ ხშირად ადგილი აქვს შეუსაბამობასაც. ერთი და იგივე მცენარე ხშირად სხვადასხვა ზრდის ადგილის პირობებში გვხვდება და ამიტომ მისით დახასიათებული ხევნარი შესაძლებელია სხვადასხვა წარჩადობის აღმოჩნდეს.

ცოცხალი საფარის სახეობრივი შემადგენლობა, მისი გავრცელების ხასიათი და სიძლიერე ძლიერ არის დამოკიდებული ხევნარის ან ქვეტყის, ზოგჯერ მოზარდის გავრცელების სიხშირეზე. ამასთან, ნაკლები სიხშირის კორომი ყოველთვის უფრო მდიდარია ცოცხალი საფარის სახეობრივი შემადგენლობით და ნიადაგის დაფარულობით, ვიდრე მალალი სიხშირის კორომები. კორომის სიხშირის ცვლასთან ერთად ცოცხალი საფარიც შესაბამისად იცვლება. ცოცხალი საფარი იცვლება აგრეთვე კორომის ხნოვანების ცვლასთან ერთად. საყურადღებოა ამ მხრივ ა. ვარგას დე ბედემარის შენიშვნა, რომელიც მან ჯერ კიდევ 1848 წელს გააკეთა. იგი წერდა: „... სარეველა მცენარეების მიხედვით ნიადაგის ყველა კლასის განსაზღვრა დღემდე ვერსად ვერ მოხერხდა, ვინაიდან მრავალი ამ მცენარეთაგანი ახერხებს ზრდასა და განვითარებას ნაირგვარ ნიადაგებზე, ოღონდ ამ ნიადაგის ზედაფენის თვისებები თანავარი იყოს“.

გ. მოროზოვის მიმართულება ტიპოლოგიაში უფრო მეტად უკრაინის მეტყევე-ტიპოლოგებმა შეინარჩუნეს და განავითარეს. პ. პოგრებნიაკმა შეიმუშავა ტყის ტიპების კლასიფიკაცია ორი ძირითადი ფაქტორის საფუძველზე — ნიადაგის ნოყიერებისა და ტენის საფუძველზე, რომელიც ძლიერ ახლოს ეხმაურება გ. მოროზოვის „ნიადაგის პირობებს“.

პ. პოგრებნიაკის 1944 ტყის ტიპების კლასიფიკაცია შემდეგნაირად გამოიყურება:

ცხრილი 25

ტენიანობის ჯგ. ნოციერების ჯგ.	0	1	2	3	4	5
A	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅
B	B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅
C	C ₀	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
D	D ₀	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅

ნიადაგს ნოციერების მიხედვით პ. პოგრებნიაკი ოთხ ჯგუფად ანაწილებს: პირველ ჯგუფში (A) იგი გამოჰყოფს ლარიბ ნიადაგებს, მეორე ჯგუფში (B)—შეღარებით ლარიბ ნიადაგებს, მესამეში (C)—მდიდარ ნიადაგებს და მეოთხეში (D) —ძლიერ მდიდარ ნიადაგებს. ტენიანობის მიხედვით ყოველი ჯგუფი ექვს საფეხურად იყოფა: 0—უკიდურესად მშრალი ნიადაგები. 1—მშრალი, 2—მომშრალო, 3—ტენიანი, 4—ქარბტენიანი ნიადაგები და 5 —ქაობები.

ასეთი სქემით შეიძლება გამოიყოს ტყის 24 ტიპი. ყოველი მათგანი ნიადაგის ნოციერებისა და ტენიანობის თავისებური შეუღლებით ხასიათდება და აღინიშნება განსაკუთრებული ნიშნით, რომელთაგან პირველი (ასო) ნოციერების მაჩვენებელი, ხოლო მეორე (ციფრი) ტენიანობის მაჩვენებელი იქნება, სახელდობრ, A₁—ნიშნავს ლარიბ და უკიდურესად მშრალ ნიადაგს, B₂—შეღარებით ლარიბ და ტენიან ნიადაგს, C₃—მდიდარ და ტენიან ნიადაგს და ა. შ.

პ. პოგრებნიაკმა თავისი ტყის ტიპების კლასიფიკაციის ფიქვისა და მუხის ნაწილი უფრო დაწვრილებით დაამუშავა, რის შედეგადაც ტყის ტიპებს მოუნახა კავშირი ბონიტეტის შესაფერის კლასებთან; ამასთან ერთად მიუთითა იმ დამახასიათებელ მცენარეებზე, რომელნიც სხვადასხვა ტყის ტიპის ცოცხალ საფარში გვხვდება.

ნ. ანუჩინი ამ სქემის ანალიზის შემდეგ მიდის იმ დასკვნამდე, რომ პ. პოგრებნიაკის სქემაში ადგილი აქვს გარკვეულ პირობითობასა და სქემატურობას, იმ მხრივ, რომ ნიადაგის ტენიანობა საერთოდ, და განსაკუთრებით ზაფხულში, იცვლება და დაკავშირებულია ნალექებთან; ცნობილია აგრეთვე, რომ ერთსა და იმავე ნიადაგზე სხვადასხვა სახეობის ზრდა და შემატება მის სხვადასხვაგვარ ნოციერებას გვიჩვენებს.

მიუხედავად ამისა, ნ. ანუჩინი სთვლის, რომ ეს კლასიფიკაცია არ არის მოკლებული პრაქტიკულ ღირებულებას იმდენად, რამდენად იგი გვიადვილებს მრავალი საკითხის გადაჭრას, როგორცაა, მაგალითად, ტყის კულტურებისთვის სახეობისა და გაშენების მეთოდის შერჩევა ნიადაგის ნოყიერებასა და ტენიანობასთან დაკავშირებით, ტყის სატაქსაციო აღწერის გამარტივება და გაადვილება ნიადაგის დახასიათებისა და ცოცხალი საფარის აღწერის დროს და სხვ.

ტიპოლოგიის აღწერილი მიმართულების გვერდით ყალიბდება მეორე, გეობოტანიკური, ე. წ. ფიტოცენოტიკური მიმართულება, რომლის სათავეში ვ. ს უ ჯ ა ჩ რ ვ ი (1945) დგას. მათ ტერმინი „კორომი“ ფიტოცენოზით შეცვალეს. ფიტოცენოზი ანუ მცენარეთა თანასაზოგადოება მოიცავს მცენარეთა მოცემული ტერიტორიის მთლიან ერთობლიობას. ხევნარის შემდეგ მათი ძირითადი ყურადღება მიქცეულია ქვედა იარუსის მცენარეულობაზე: ქვეტყეზე და ცოცხალ საფარზე; თავის ტიპოლოგიურ კლასიფიკაციას ისინი აგებენ კორომის ფართობში მოქცეულ მცენარეთა მთლიან ერთობლიობაზე. გეობოტანიკოსები ტყის ტიპების სახელს ხევნარის ძირითადი სახეობისა და ცოცხალი საფარის გაბატონებული მცენარის სახეობის სახელით ჰქმნიან: ფიჭვნარი—ჩიტისთვალისანი, ნაძვნარი—შეაველისანი, წიფლნარი—გვიმრიანი და სხვ.

ნ. ანუჩინი ანალიზს უკეთებს რა ფიტოცენოტიკურ ტიპოლოგიას, ასეთ შეხედულებას გამოთქვამს:

ფიტოცენოტიკური ტიპოლოგიის კლასიფიკაცია ტიპების მეტად დიდი სიმრავლით ხასიათდება. მას მაგალითისათვის მოჰყავს ლენინგრადის ოლქის სასწავლო-საცდელი სატყეო მეურნეობა, რომელშიც 100-ზე მეტი ცალკეული ტიპი აღმოჩნდა. ასეთი დიფერენციაცია სატყეო ფართობისა სატყეო-სამეურნეო ღონისძიებების გამოსამუშავებლად მეურნეობისთვის მიუღებელია. ასეთი დაწვრილებითი დანაწილება ტყისა ცალკეულ ტიპებად მათს განმასხვავებელ ნიშანს აქარწყლებს და მათი გარკვევა შეუძლებელი ხდება. ამიტომ, რომ ერთსა და იმავე ტიპს ორი სხვადასხვა, მაგრამ ერთნაირად გამოცდილი ტიპოლოგიც კი ნაირგვარ ტიპს მიაკუთვნებს.

მას საკმაოდ არ მიაჩნია ცოცხალი საფარით ან რომელიმე მათგანით, ინდიკატორით, საარსებო პირობების მაჩვენებლად სარგებლობა, ვინაიდან ბალახეულობა ყოველთვის ვერ არის სწორი მაჩვენებელი ტყის წარმადობისა. ბალახები, ხავსი, გვიმრა და მისთანანი თავის ზერელე ფესვთა სისტემით ვერ შესძლებენ დაახასიათონ

ნიადაგის ქვედა ფენები, რომლებშიც აღწევს მერქნიან სახეობათა უმრავლესობა და რომელიც არც ისე იშვიათად განსხვავდება თავისი თვისებებით ნიადაგის ზემო ფენებისგან. იგი მიუთითებს აგრეთვე სინათლისა და სხვა ფაქტორების გავლენას ცოცხალ საფარზე, რომელნიც ცვლილებებს განიცდიან კორომის სიხშირესა და ხნოვანებითს სტადიასთან დაკავშირებით.

6. ანუჩინის შენიშვნა იმის შესახებ, რომ ჩრდილოეთის ტყეებში ცოცხალი საფარი ნიადაგობრივი პირობების უკეთესი მაჩვენებელია, ვიდრე ტყე-ტრამალისა და შერეულ ტყეებში, საფუძველს მოკლებული არ არის. უფრო გართულებული უნდა იყოს საქმე მთიანი რელიეფის პირობებში, სადაც ტიპები საარსებო პირობების მცირეოდენ ცვლილებათა დროს ბალახოვანი ინდიკატორის მიხედვით ძლიერ ქუცმაცდება და იგი სამეურნეო კატეგორიის მნიშვნელობას ჰკარგავს.

უკანასკნელ ხანებში ფიტოცენოტიკური ტიპოლოგიის შემდგომმა დამუშავებამ უფრო გაართულა ტიპის ცნება და ამით უფრო გააძნელა მისი პრაქტიკული გამოყენება.

6. სუკაჩოვი გვიჩვენებს ტყის დახასიათების დროს მივუდგეთ მას როგორც რთულ მთლიანს, რომელიც ლითოსფეროს, ჰიდროსფეროს, პედოსფეროს და ბიოსფეროს ურთიერთზემოქმედების შედეგს წარმოადგენს. ამ კომპლექსს იგი „ბიოგეოცენოზს“ უწოდებს.

იგი წერს: ტყის ტიპი უნდა განვიხილოთ როგორც ბიოგეოცენოზის ტიპი, ე. ი. გეოგრაფიული კომპლექსის ტიპი წარმოქმნილი მიწის მოცემულ უბანზე ატმოსფეროს, ლითოსფეროს, პედოსფეროს, ჰიდროსფეროს და ბიოსფეროს განსაზღვრული ელემენტების ურთიერთმოქმედებით, რომელშიც წამყვანი როლი ხეენარს ეკუთვნის. და იქვე: „მაშასადამე, ჩვენ უნდა გამოვყოფდეთ ტიპს არა ერთი რომელიმე დასახელებული ელემენტის ან რამდენიმე დასახელებული ელემენტის მიხედვით, არამედ მათი ერთობლივობისა და ურთიერთმოქმედების მიხედვით“.

ამ ამონაწერის მიხედვით ძნელი არ არის დავრწმუნდეთ იმაში, რომ პრაქტიკული ტაქსაციის დროს ჩვეულებრივი მეტყევე-ტაქსატორი ვერ შეძლებს ამ კლასიფიკაციის გამოყენებას იმიტომ, რომ იგი ვერ შეძლებს ორი ცალკეული კორომის ატმოსფეროს, ლითოსფეროს, ჰიდროსფეროს, პედოსფეროსა და ბიოსფეროს (ფიტოსფერო და ზოოსფერო) მსგავსებისა და სხვაობის შევეთრი ნიშნების მონახვას; მით უმეტეს, ვერ შესძლებს ამ ელემენტთა შორის

მოქმედ ურთულეს ურთიერთკავშირისა და ურთიერთმოქმედების ამოხსნას.

სატყეო მეურნეობას სკირდება ისეთი ტიპების გამოყოფა, რომელნიც ერთი მხრით, თავისი დამახასიათებელი მკვეთრი ნიშნებით აადვილებს მათს გამოყოფას, ხოლო მეორე მხრით, სამეურნეო თვალსაზრისით გამოსაყენებელია ამა თუ იმ ღონისძიების დასახატავად.

ტიპოლოგია ტყის მოწყობის სამუშაოებს უნდა უადვილებდეს სატაქსაციო აღწერას, რომელიც იძლევა ტყის საარსებო პირობების დახასიათებას. სხარტი და გაუმჯობესებული სატაქსაციო აღწერა, თავის მხრივ, უნდა გვიჩვენებდეს კორომის წარმადობასა და მისი პროდუქციის მოსალოდნელ ხარისხს.

ნ. ანუჩინი საბოლოოდ ასეთ შეხედულებას გამოთქვამს: „ტყის ტიპების დადგენის დროს ყურადღება უნდა მიექცეს რელიეფს, ნიადაგის სიმდიდრეს, ნიადაგის ტენიანობას, ცოცხალი საფარის ფარდობითს მსგავსებას და ხევნარის ძირითადი იარუსის შემადგენლობას, ბონიტეტის კლასისა და კორომის წარმოშობას“.

ტყის მოწყობაში ტყის ტიპების უკეთ გამოყენებისათვის მ. ორლოვი აუცილებელ საჭიროებად სთვლის საცდელ სატყეოებში შესწავლილი იქნეს მეურნეობისთვის ნიშნულთაგანი და უფრო მეტად გავრცელებული ტყის ტიპები ბუნებრივ პირობებთან და სამეურნეო ღონისძიებებთან კავშირში. ასეთი ტიპები მეურნეობას მისცემენ კარგ შაბლონს, რომელიც ყოველმხრივ სასარგებლო იქნება მეურნეობისთვის.

დღემდე ტიპოლოგიურ საფუძველზე ტყეების მოუწყობლობის წარუმატებლობა უნდა აიხსნას არა მარტო თვით ტიპოლოგიური დიაგნოსტიკის შეტისმეტი გართულებით, არამედ იმით, რომ ტიპოლოგიას, მიუხედავად განვლილი 68 წლისა, დღემდე არა აქვს შემუშავებული და ჩამოყალიბებული ისეთი ეტალონები, როგორიც დიდი ხანია უკვე არსებობს ბონიტეტის მიხედვით.

მხოლოდ მაშინ, როცა ტიპოლოგია შესძლებს ასეთი ეტალონების ძირითადი სახეობისთვის მაინც დამუშავებას, შესაძლებელია ვიფიქროთ მის არსებითსა და შინაარსიან გამოყენებაზე ტყის მოწყობის საქმიანობაში.

ყოველ შემთხვევაში, ფიტოცენოტიკური მიმართულება საამისო იმედს ვერ იძლევა. იგი ისე ართულებს საკითხს, რომ რაიმე მკვეთრი კანონზომიერების აღრიცხვა და ეტალონად ჩამოყალიბება

როგორც ბონიტეტის კლასების მიხედვით ყოველი სახეობისთვის და ხნოვანების კლასისთვის მოგვეპოვება,— ძნელი წარმოსადგენია. თუ ტექნიკურად ამ საკითხის მოგვარება როგორღე მოხერხდა, მაშინ ტიპების ისეთი სიმრავლე იჩენს თავს და ეს ტიპები ისე ნაირგვარნი იქნებიან ამა თუ იმ ადგილსაარსებობისთვის, რომ ერთიანი, ყველგან ვარგისი ეტალონების შემუშავება მოუხერხებელი აღმოჩნდება.

განვიხილო პერიოდის და არსებული მდგომარეობის მიხედვით კი ჩვენ დღეს შეგვიძლია ვთქვათ, რომ ამ საკითხის საბოლოო მოგვარებას ჯერ კიდევ ბევრი დრო დასჭირდება.

§ 46. ტყის ელემენტები

ნ. ტ რ ე ტ ი ა კ ო ვ ა 1927 წელს გამოაქვეყნა ნაშრომი „კორომის აღნაგობის ერთიანობის კანონი“, რომელშიც წინადადება წამოაყენა კორომის შესწავლის დროს იგი დაყოფილიყო თავის შემადგენელ უმარტივეს ნაწილებად. ამ ნაწილებს მან ტყის ელემენტი უწოდა.

თვით ნ. ტ რ ე ტ ი ა კ ო ვ ი ს განსაზღვრით ტყის ელემენტი—ეს ტყის უმარტივესი ფორმაა, რომელსაც იგი შემდეგ განმარტებას აძლევს: „ტყის ელემენტად იწოდება ერთიანი წარმოშობის რომელიმე ერთი სახეობის, ერთი თაობის ტყე, ერთიანად განვითარებულ ზრდის ადგილის თანავარსაერთო პირობებში“.

თავის წინადადებას ნ. ტ რ ე ტ ი ა კ ო ვ ი იმით ასაბუთებდა, რომ საერთოდ ყოველი რთული ობიექტი უნდა დანაწილდეს თავის შემადგენელ უმარტივეს ნაწილებად და აქედან დაიწყოს მისი შესწავლა. ვინაიდან იგი ტყის ელემენტს ტყის ისეთ უმარტივეს ნაწილად სთვლიდა, რომელიც განუყოფელი იყო, ამიტომ ტყის შესწავლას სწორედ ასეთი უმარტივესი ნაწილიდან, ტყის ელემენტიდან იწყებდა. ამასთან ერთად იგი აღნიშნავდა, რომ ტყის ასეთი მიდგომით შესწავლას ძლიერ გრძელი ისტორია აქვს და ამის მაგალითი მოჰყავდა ძველი სატყეო-საცდელი სადგურების ნამუშევრიდან, როცა ისინი ცალკეული ტყის სახეობის ზრდის მსვლელობას სწავლობდნენ, რის შედეგად შეადგინეს ცალკეული სახეობის ცალკეული ხნოვანებისა და ცალკეული იარუსის ზრდის მსვლელობის ცხრილები ცალკეული ზრდის ადგილის (ბონიტეტის) პირობებში:

ნ. ა ნ უ ჩ ი ნ ი ანალიზს უკეთებს ტყის ელემენტებს და იმ დასკვნამდე მიდის, რომ ნ. ტ რ ე ტ ი ა კ ო ვ ი არსებითად სწორია, მაგრამ ახალს არაფერს იძლევა იმ მხრივ, რომ:

ა) თუ ტყის ელემენტად წარმოვიდგინოთ წმინდა, ერთხნოვან თანაგვარ კორომს, რომელსაც დაკავებული აქვს ფართობი ზრდის ადგილის თანაგვარი პირობებით, მაშინ ასეთი „ტყის ელემენტი“ „კორომის“ სინონიმად უნდა წარმოვიდგინოთ;

ბ) თუ ტყის ელემენტად წარმოვიდგინოთ მარტივ, მაგრამ შერეული კორომის ერთ რომელიმე შერეულ ტყის სახეობას, მაშინ „ტყის ელემენტი“ სინონიმი იქნება „მერქნიანი სახეობისა“ და აქ საქმე გვექნება იმდენ ტყის ელემენტთან, რამდენი ტყის სახეობაც აღმოჩნდება კორომში;

გ) თუ ტყის ელემენტად ვიგულისხმებთ რთული კორომის რომელიმე ცალკეულ იარუსს, მაშინ „ტყის ელემენტი“ სინონიმი იქნება „კორომის იარუსისა“ და აქ საქმე გვექნება იმდენ ტყის ელემენტთან, რამდენი იარუსიც გვექნება მოცემულ კორომში;

დ) თუ ტყის ელემენტად წარმოვიდგინოთ ნაირხნოვანი კორომის ხნოვანების რომელიმე ცალკეულ თაობას, მაშინ „ტყის ელემენტი“ სინონიმი იქნება „ტყის ხნოვანებითი თაობისა“ და აქ საქმე გვექნება ტყის იმდენ ელემენტთან, რამდენი ხნოვანებითი თაობაც იქნება მოცემული კორომში.

ამისდა მიხედვით, იგი ტყის ელემენტს შემდეგ განზოგადებულ განმარტებას აძლევს: ტყის ელემენტად იწოდება წმინდა, თანაგვარი ერთხნოვანი კორომი ან შერეული, რთული ან ნაირხნოვანი კორომის ისეთი ნაწილი, რომელიც შედგება ერთი სახეობისგან, განლაგებულია ერთ იარუსში, მიეკუთვნება ერთ ხნოვანებითს თაობას და მოთავსებულია ზრდისა და განვითარების ერთნაირ პირობებში.

მართალია, კორომების ტყის ელემენტებად დანაწილება აადვილებს ტყის სამრეწველო შეფასებას, მით რომ ასეთ შემთხვევაში სასაქონლო ცხრილების შემწეობით ადვილდება მერქნის მარაგის ცალკეულ სორტიმენტებად დანაწილება, მაგრამ ეს გარემოება მაინც ვერ ამართლებს ახალი ცნების—ტყის ელემენტის—შემოტანას სატყეო ტაქსაციაში, ვინაიდან ეს საქმე უნდა უზრუნველყოს ე. წ. ანალიზურმა ტაქსაციამ, რომელიც მოწოდებულია სწორედ რთული, შერეული და ნაირხნოვანი კორომების მარტივ ნაწილებად დაყოფისა და ამ ნაწილების ძირითადი სატაქსაციო ნიშნების—საშუალო დიამეტრის, საშუალო სიმაღლის, სახის რიცხვის, მარაგის და სხვათა სწორად დადგენისათვის. ასე დამუშავებული კორომის ცალკეული ნაწილი მისგან სორტიმენტების სწორი გამოსავალის დადგენის შესაძლებლობას იძლევა.

ასეთი შეხედულება ჰქონდათ თავის დროზე მ. ორლოვს.

რომელმაც იმთავითვე უარყო ამ ახალი სატაქსაციო ნიშნის სატაქსაციო პრაქტიკაში შეტანა.

მიუხედავად ამისა, ლენინგრადის მუშაკებმა, სადაც მუშაობდა ნ. ტრეტიაკოვი, მიიღეს ეს სიახლე სატაქსაციო ნიშნების ნომენკლატურაში და მას ფართოდ იყენებენ ტყის მოწყობის პრაქტიკაში.

§ 47. ტყის განახლება

ტყის ტაქსაციის ჩატარების დროს განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს კორომში მოზარდისა და აღმონაცენის შესწავლას. ეს შესწავლა მიზნად უნდა ისახავდეს მოზარდისა და აღმონაცენის გაერცელების ინტენსივობისა და ხასიათის გამოკვევას. მათი ვარგისობისა და საიმედოობის გამოკვევას, მათი სახეობრივი შემადგენლობის დადგენას და სხვ. ყოველი ეს საჭიროა მოცემული კორომის დღევანდელი მდგომარეობის შესწავლისა და მასში მომავალ სამეურნეო ღონისძიებათა დასახეისათვის.

მოზარდად მიჩნეულია კორომის ის ახალგაზრდა და ნორჩი თაობა, რომელიც ხეწარის სახეობებს მიეკუთვნება ე. ი. შეუძლია მიაღწიოს მომავალში ხეწარის ამა თუ იმ იარუსის სიმაღლეს, მაგრამ ტაქსაციის ჩატარების მომენტში ხეწარის სიმაღლის ნახევარს ვერ აღწევს.

აღმონაცენი მოზარდის უფრო ნორჩი ნაწილია, ისე რომ იმავე განმარტებაში შეეა, რაც მოზარდის შესახებ იყო ნათქვამი იმ განსხვავებით, რომ ჩვეულებრივ მიღებულია 1-დან 5 წლამდე მცენარეებს ეწოდოს აღმონაცენი, ხოლო 6-დან 10 წლამდე (ზოგჯერ 15 წლამდე) მოზარდი. უფრო სწორი იქნებოდა აღმონაცენად გამოყოფილიყო 1—2 წლიანი მცენარენი, ხოლო 3 და მეტი წლისა მიჰკუთვნებოდა მოზარდს.

ტყეთმოწყობის 1952 წლის ინსტრუქციაში მოცემულია ტყის განახლების შესაფასებელი სკალა, რომელიც აქვე მოგვყავს*.

ამ სკალით განახლების შეფასების დროს საჭიროა გვახსოვდეს, რომ:

ა) იმ შემთხვევაში, როცა თანამგზავრი სახეობების ოდენობა აკარბებს მთავარი სახეობების ნახევარს, განახლების წარმატება კლებულობს ერთი ხარისხით;

* ამ სკალასთან ახლოს სდგას ვ. გულისაშვილის წიგნში მოყვანილი სკალა (1955). ამ უკანასკნელში დამატებით მოყვანილია არასაიმედო მოზარდის ცნობებიც.

ბუნებრივი განახლება	თუ	
	უქანასკნელი ხუთი წლის ტყეაფებმა და ნატუსებზე	უქანასკნელი ათი წლის ტყეაფებმა და ნატუსებზე
	მოიპოვება მთავარი ან თანამგზავრი სახეობის კარგი ეგზემპლარები (ჭაზე)	
	ხუთ წლამდე ხნოვნებისა	ხუთიდან ათ წლამდე ხნოვნებისა
კარგია	10000-ზე მეტი	5000-ზე მეტი
დამაკმაყოფილებელია	5000-დან 10000-მდე	3000-დან 5000-მდე
ცუდია	3000 დან 5000-მდე	1000-დან 3000-მდე
არ არის	3000-ზე ნაკლები	1000-ზე ნაკლები

ბ) ამონაყრითი განახლების შეფასების დროს ერთი ძირკვის ამონაყარი ერთ ცალად ითვლება;

გ) ჯგუფური განახლების დროს თუ ველობების (ან „ყალთაღების“) ნახევარზე მეტი შიშველი აღმოჩნდება, განახლების შეფასება ერთი ხარისხით დაიკლებს;

დ) ქვეტყის სახეობები განახლების აღრიცხვაში არ შედის;

ე) საექვოდ მიჩნეული ნორჩი ეგზემპლარები საშუალო ჯუმლობრივ დასკვნებში სანახევროდ შედიან.

ტყის განახლების შესასწავლად წარმოდგენილი იყო სხვადასხვა დროს სხვადასხვა სკალა. ქვემოთ მოგვყავს ეს სკალები შედარებისთვის.

განახლება	1910 წლის სკალით ფიკენარისთვის	დ. ტოესტოლენის	დ. ტაჩენკოს
კარგია	14.000-დან 20.000-მდე	—	10.000-ზე >
დამაკმაყოფილებელია	7.000-დან 14.000-მდე	5.500-ზე >	10.000-დან 5.000-მდე
სუბტია	7.000-ზე >	5 500-დან 950-მდე	5.000-დან 2.000-მდე
ცუდია	—	—	2.000-დან 1.000 მდე
არ არის	—	920-ზე <	1.000-ზე <

მოყვანილი სკალები, როგორც ჩანს, საკმაოდ განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან და ამიტომ ძნელია თქმა რომელი მათგანი უკე-

თეს შედეგებს მოგვეცემს. ერთი კი ნათელია, იმის გამო, რომ ამ სკალებში არსად არ მოჩანს განახლების ხნოვანება, ძნელია მათი გამოყენება. ერთი და იგივე რიცხვი განახლებისა, მაგალითად, სხვადასხვა შეფასებას მიიღებს იმისდა მიხედვით. თუ რას წარმოადგენს იგი აღმონაცენსა თუ მოზარდს. ამიტომ მოზარდის ხნოვანების მითითება აუცილებელ საჭიროებას წარმოადგენს. ასეთი სკალა ზემოთ ჩვენ უკვე გვექონდა მოყვანილი.

ქვემოთ ჩვენ მოვიყვანთ ვ. ნესტეროვის (1954) სკალას, რომელიც შედარებით ფართო ცნობებს მოიცავს ანალოგიურ, ზემოთ მოყვანილ სკალასთან შედარებით (ცხრ. 35).

ცხრილი 28

განახლების შეფასება	აღმონაცენისა და მოზარდის ხნოვანება წლებად			
	1—5	6—10	11—15	15 წელზე მეტი
	საიმედო აღმონაცენისა და მოზარდის რიცხვი ჰაზე ათას ცალობით			ზრდის მსვლელობის ცხრილების ხვევის რიცხვის %/%-ობით
კარგი . .	10-ზე >	5-ზე >	3-ზე >	75—100
დამაკმაყოფ. .	10—5	5—3	3—1	55—74
სუსტი	5—3	3—1	1—0,5	35—54
ცუდი . .	3-ზე <	1-ზე <	0,5-ზე <	0—34

ეს ცხრილი, მართალია, სხვებთან შედარებით დამუშავებულია, მაგრამ უკანასკნელი სვეტი 1949 და 1954 წლის გამოცემაში გაკვირვებას იწვევს. მეორე სტრიქონში სათაურია „15 წელზე მეტი“, ასეთი ხნოვანების განახლება კი სვეტში არ ჩანს. თუ ამას ისე გაეიგებთ, როგორც ნ. ანუჩინმა, რომელმაც ამ სვეტის მეორე და მესამე სტრიქონის ტექსტი შეაერთა და გამოიყვანა ასე: „ზრდის-მსვლელობის ცხრილების 15 წელზე მეტი ხნის ხვევის რიცხვის %/%-ობით“, მაშინ დგება ახალი საკითხი: ზრდის მსვლელობაში ასეთი გრადაცია მხოლოდ ამონაყართი მუხის კორომებშია გათვალისწინებული, დანარჩენთა ხნოვანებითი გრადაცია 10 წლისა-ნია.

ყველა შემთხვევაში აღმონაცენისა და მოზარდის ოდენობას (N) ჰა-ზე საზღვრავენ შემდეგი ფორმულით:

$$N = 10.000 \frac{n}{s},$$

ხადაც π —აღმონაცენისა და მოზარდის რიცხვია სააღრიცხვო ბაქნებზე, σ —სააღრიცხვო ბაქნების ფართობია მ²-ობით.

ტყის განახლების (მოზარდისა და აღმონაცენის) აღრიცხვა წარმოებს თვალზომურად ან სააღრიცხვო ბაქნების შემწეობით. ბაქნების სიდიდე დამოკიდებულია განახლების ხნოვანებაზე. თუ განახლების ხნოვანება 5 წელს არ აღემატება, მაშინ სააღრიცხვო ბაქანს საკმაოა მიეცეს მცირე ზომები,—სახელდობრ: 1×1 , 1×2 , 2×2 . თუ განახლება 6—10 წლისაა, ბაქნების 2×2 -დან 5×5 -მდე შეიძლება იყოს. ამაზე მეტი ხნის განახლება უფრო დიდი ზომის ბაქნებზე (მაგალითად, 10×10) უნდა იქნას შესწავლილი. ბაქნები თანაბარზომიერად უნდა განლაგდეს შესასწავლ უბანზე; ჰექტარზე მათი რიცხვი დამოკიდებულია ტყის მოწყობის თანრიგზე. საკვლევი მუშაობის დროს მეტი სიზუსტის შედეგების მიღების მიზნით ბაქნების რიცხვი უნდა გადიდდეს.

განახლება შესწავლილ უნდა იქნეს სახეობად, სიმაღლის ჯგუფებად, წარმოშობის მიხედვით და მოზარდის მდგომარეობის (სიცოცხლისუნარიანობა) მიხედვით*. სიმაღლეთა ჯგუფები შემდეგი მყარდება: ა) თესლითი განახლებისათვის: 10 სმ-მდე, 11-დან 30 სმ-მდე, 31-დან 50 სმ-მდე და 50 სმ-ზე >; ამონაყრითი განახლებისათვის კი 50 სმ-მდე, 51-დან 125 სმ-მდე და 125 სმ-ზე >. ხნოვანება ისაზღვრება ფესვის ყელის გადანაჭრებზე წლის რგოლების დათვლით. ასეთი გადანაჭერი უნდა გაუკეთდეს თითოეულ სიმაღლის ჯგუფში ყოველი სახეობის 3 მცენარეს მაინც.

ინსტრუქციის ასეთი მოთხოვნების მიხედვით ზემომოყვანილი ცხრილები ძლიერ ღარიბად გამოიყურება და, როგორც ჩანს, საჭირო იქნება მათი გაფართოება ყველა მაჩვენებლის ცხრილში ჩართვის მიზნით, განსაკუთრებით მოზარდის სახეობების სიმაღლის ჯგუფებისა და მოზარდის ვარჯისობის მიხედვით. ცხრილი მოითხოვს აგრეთვე 15 წელზე მეტი ხნოვანებითი ჯგუფის ჩართვასაც.

მოყვანილი ცხრილის ნაკლად უნდა ჩაითვალოს ისიც, რომ იგი ერთნაირ შეფასებას აძლევს ერთსა და იმავე რიცხვის განახლებას, როგორც ტყევაფზე, ისე ტყის კალთის ქვეშ. ამის გარდა, აქ არ ჩანს საერთო შეფასების დროს ხნოვანების ყველა გრადაციის მაჩვენებლები ჯამდება, თუ ერთი მათგანითაც შეიძლება განახლების შეფასება.

ყველა ეს საკითხები მოითხოვენ შემდგომ დამუშავებასა და დაზუსტებას.

* ამის შესახებ იხ. ჩვენი წერილი ბიოლოგიკალური ენერჯის შემონახვის შესახებ (1959).

სატაქსაციო აღწერის დროს მოზარდის შესახებ უნდა აღინიშნოს მისი ხნოვანება, მდგომარეობა, გავრცელების ხასიათი და ინტენსივობა. ხნოვანება აღინიშნება 5 წლის სიზუსტით; მდგომარეობის მიხედვით, მათი განვითარების მომავლის პერსპექტივა; განლაგების მიხედვით—თანაბარზომიერია თუ ჯგუფობრივი, ხოლო ინტენსივობის მიხედვით—ხშირია, საშუალო სიხშირისაა თუ თხელი.

აღწერის დროს წინ უნდა წავიდეს ის მერქნიანი სახეობა, რომელიც განახლებაში ყველაზე მეტი პროცენტითაა წარმოდგენილი, ბოლოში მოექცევა ის სახეობა, რომელიც ყველაზე ნაკლებადაა წარმოდგენილი, დახარჩენი ამავე პრინციპით მათ შორის მოთავსდება.

§ 48. ქვეტყე და ბალახოვანი საფარი

ქვეტყის სახეობებად მიჩნეულია ის მერქნიანი მცენარეები, რომელნიც ჩვეულებრივ ბუჩქებად იზრდება, ან ისეთი ხემცენარეები, რომელნიც მოცემულ პირობებში ბუჩქდებიან და ხის სახეს ჰქაჩავენ. საერთოდ ქვეტყე ხევნარის სიმძლავის ნახევარზე დაბალია.

ქვეტყე სატაქსაციო მუშაობის პროცესში ისევე უნდა აღწეროს, როგორც განახლება. სახელდობრ, საჭიროა აღინიშნოს მისი სახეობრივი შემადგენლობა. სახეობრივი შემადგენლობა უნდა მოჩანდეს აღწერის თანმიმდევრობაში. სახეობა, რომელიც ყველაზე მეტი პროცენტითაა წარმოდგენილი კორომში, აღწერის თავში წავა, რომელიც ყველაზე მცირე პროცენტით—ბოლოში, დანარჩენები მათს შორის განლაგდება.

ქვეტყის აღწერის დროს ყოველ სახეობასთან საჭიროა აღინიშნოს გავრცელების ხასიათი (თანაბარზომიერი, ჯგუფობრივი) და ინტენსივობა (ხშირი, საშუალო სიხშირისა. თხელი). ზედმეტი არაა მათი ხნოვანების აღნიშვნაც გარკვეული მომრგვალებით.

საქართველოს იმ რაიონებისთვის (ან მსგავსი რაიონებისთვის), სადაც მარადმწვანე ქვეტყე გაუვალა, შეიძლება ინსტრუქციით გათვალისწინებულ სამ კატეგორიას შეოთხეც დაემატოს თავში—„გაუვალი“, ვინაიდან „ხშირი“ ვერ გამოხატავს იმ მდგომარეობას, რომელიც გაუვალი მარადმწვანე ქვეტყის პირობებში იქმნება.

ქვეტყის სახეობრივი შემადგენლობის ცოდნა და მისი აღრიცხვა, ისევე როგორც მისი ოდენობითი საკითხის შესწავლა, მრავალმხრივაა საინტერესო. ერთი მხრით იგი დამაპირობებელია ტყის ბუნებრივი განახლების წარმატებისა, ვინაიდან მოქარბებული სიხშირის დახშული ქვეტყე, განსაკუთრებით კი მარადმწვანე

ქვეტყე (შქერი, ჰყორი, იელი და სხვ.), უდიდეს და ხშირად გადა-
ულახავ დაბრკოლებას უქმნის ტყის ბუნებრივ განახლებას. მეორე
მხრით, სახეობების ცოდნა, მეტადრე ისეთი სახეობებისა, რომლებ-
საც გარკვეული სახალხო საშეურნეო მნიშვნელობა აქვთ, მიითთე-
ბას მოგვეცემს. საჭიროების დროს სად რა ვეძიოთ. ამასთან, ცნო-
ბილია ისიც, რომ გარკვეული ბუჩქოვანი სახეობები (მოცვი, იელი,
მაყვალი, წყავი, შქერი, ჰყორი და მისთანანი) ტყის ტიპების დად-
გენისას ინდიკატორ მცენარეებად არიან მიჩნეული. ბოლოს ისიც
უნდა აღვნიშნოთ, რომ ცალკეულ შენთხვევებში და მეტადრე კო-
რომის დაბალი სიხშირის პირობებში ქვეტყის ფუნქციებში ნიადა-
გის დაცვა და წყლის რეგულირების საკითხიც შედის.

ტყის საფარიც ერთ-ერთი სატაქსაციო მანქანებელია და სატაქ-
საციო აღწერაში მისი უგულვებელყოფა არ შეიძლება. ამასთან,
ტყის მეურნეს ერთნაირად აინტერესებს როგორც მკვდარი, ისე
ცოცხალი საფარის აღწერა და დახასიათება.

მკვდარი საფარის აღწერის დროს საჭიროა მითითებული იყოს
ჩისი სისქე, კონსისტენცია, მკვდარი და აგრეთვე, გავრცელების
ხასიათი.

ცოცხალი საფარის აღწერისას ყურადღება უნდა მიექცეს მის
ახეობრივ შემადგენლობას, გავრცელების ხასიათსა და სიხშირეს
(ნიადაგის დაფარულობის ხარისხს).

ცნობილია, რომ ხშირი ცოცხალი საფარი, მეტადრე ნიადაგის
დაკორღების პერიოდში, მრავალი სახეობისთვის და მათ შორის
ფიქვისთვის, განახლების პირობებს მეტისმეტად აუარესებს.

ამავე დროს ცოცხალი საფარი ტყის ტიპების ინდიკატორებსაც
მოიცავს.

ცოცხალი საფარის სახეობრივი შემადგენლობის ცოდნა, თავის
მხრივ, გვეხმარება არსებული თუ განვლილი მეურნეობის შედეგ-
ების გარკვევაში.

საბოლოო ანგარიშში ქვეტყისა და საფარის დაწვრილებითი
მესწავლა კარგ მასალას იძლევა ცალკეულ კორომში ან ტყის ტიპ-
ში ამა თუ იმ საშეურნეო ღონისძიების დასასახავად, იგი ავსებს
და ამღირებს სხვა სატაქსაციო მასალას და დახმარებას გვიწევს
სატყეო საშეურნეო გეგმების დამუშავებაში.

§ 49. კორომის ხეობის კლასიფიკაცია

რამდენადაც მარტივი არ უნდა იყოს კორომი, ადვილი შესაძ-
რნეია, რომ მისი შეზადგენელი ხეები მეტნაკლებად განსხვავდები-

ან ერთმანეთისაგან სიმაღლით, სიხშირით, ვარჯის განვითარებითა და მისი თავისებურებებით, ლეროს სიჯანსაღის ხარისხით და აქედან თავისი ფორმით (ატანწვრილების ხასიათი), მოცულობით, სორტი-მენტთა გამოსავლით და სხვა სატაქსაციო მაჩვენებლით. ყოველივე ამ სატაქსაციო ნიშნების ცოდნა ტყის მეურნეობისათვის აუცილებელ საჭიროებას წარმოადგენს, მაგრამ ყოველი ხია სატაქსაციო ნიშნების ცალკე შესწავლა მეტად გაართულებდა სატაქსაციო საქმიანობას და მასზე გაწეულ ხარჯებს ვერ გაამართლებდა. თანამედროვე ეტაპზე რთული ობიექტის შესწავლის ტექნიკა საქმაოდ კარგადაა განვითარებული, მაგრამ ამ ტექნიკის გამოყენებისათვის საჭიროა შევძლოთ რთული ობიექტის ანალიზი, მისი დიფერენციაცია, მისი ერთგვარ სისტემაში მოყვანა. კორომის შემადგენელი ხეების ასეთ სისტემაში მოყვანას პირველ რიგში მათი სიმრავლე მოითხოვს. და მიუხედავად მათი სიმრავლისა და ნაირგვარობისა მაინც შესაძლებელი ხდება სატაქსაციო ნიშნების მიხედვით ცოტად თუ ბევრად თანაგვარი ჯგუფების შექმნა კორომში. ხეების ასეთ ჯგუფებს საერთოდ ხეების კლასებს უწოდებენ.

კორომის ხეების კლასებად დაჯგუფების დროს პირველ რიგში ყურადღებას აქცევენ: სიმაღლეს, მკერდის სიმაღლის დიამეტრს, ლეროს ატანწვრილებასა და ვარჯის სიგრძე-სიგანეს. ასეთი სატაქსაციო ნიშნებით შეფასების შემდეგ ხეების დაჯგუფების დროს მხედველობაში იღებენ აგრეთვე მის სისაღესა და სამეურნეო ღირსებას.

მ. ო რ ლ ო ვ ს (13) ყველაზე მარტივ და ამავე დროს ობიექტურ კლასიფიკაციად მიაჩნია ისეთი, როდესაც კორომის შემადგენელ ხეებს სამ ძირითად კლასად დააჯგუფებენ, რომელთაგან:

I კლასში შევლენ ტყის გაბატონებული კალთის ხეები;

II კლასში—ზეგაბატონებული ხეები, რომელნიც თავისი სიმაღლით გაბატონებული ხეების კალთის სიმაღლეს 10%-ით მაინც აკარებენ.

III კლასში—თავს მოიყრიან ზრდაში ჩამორჩენილი ხეები, რომელთა სიმაღლე გაბატონებული ხეების კალთის სიმაღლეს 10%-ით მაინც ჩამორჩება.

ეს კლასიფიკაცია მარტივია, თავისი ნორმატივებით ობიექტური, ამასთან, ფართო სამეურნეო საქმიანობაში ხერხიანიც. მაგრამ სატყეო-სატაქსაციო მრავალმხრივი საქმიანობისთვის ყოველთვის ვერ მოგვცემს დადებით შედეგს. განსაკუთრებით გამოუყენებელი იქნება იგი კვლევითი სამუშაოებისთვის.

1884 წელს მეტყევე კ რ ა ფ ტ ი ს მიერ წამოყენებული კორომის.

ხეთა კლასიფიკაცია მომდევნო პერიოდებში წამოყენებულ კლასიფიკაციებთან შედარებით მარტივი და მოსახმარად ხერხიანი იყო. ამის გამო, მიუხედავად მისი წუნდებისა და განუწყვეტელი კრიტიკისა, იგი მაინც ხმარებაშია.

კრაფტი კორომის ხეებს ხუთ ძირითად კლასად ჰყოფს. მისი კლასებად დანაწილება ძირითადად ხეების ვარჯის განვითარების ხარისხზეა დამყარებული, თუმცა მასში ხეების სიმალლე, სიმსხო, ატანწვრილება და მათი წარმადობაც იგულისხმება და იგრძნობა.

I კლასის იგი მიაკუთვნებს ზ ე გ ა ბ ა ტ ო ნ ე ბ უ ლ ხეებს, რომელთაც განსაკუთრებით ძლიერი განვითარების ვარჯები აქვთ;

II კლასში შეჰყავს გაბატონებული ხეები კარგად განვითარებული ვარჯებით;

III კლასში თავს უყრის თანაგაბატონებულ ხეებს სუსტად განვითარებული ვარჯებით;

IV კლასში თავსდება დაქვემდებარებული ხეები მთლად ან ნაწილობრივ მიტკეცილ-დეფორმირებული ვარჯებით;

ა) ჩამორჩენადი, გაბატონებულ კალთაში წვერშერგული ხეები;

ბ) ჩამორჩენილი ხეები;

V დაჩაგრული ხეები;

ა) სიცოცხლისუნარიანი ვარჯებით (მხოლოდ ჩრდილის სახეობები).

ბ) თითქმის ან მთლიანად გამხმარი ვარჯებით.

უბრალო დაკვირვებითაც მისახვედრია, რომ კრაფტის კლასიფიკაცია მკვეთრად მხოლოდ სამ კლასს — I, III და V გამოჰყოფს, გარდამავალი კლასები ბუნდოვანია და ძნელი გასამიჯნი ერთმანეთში.

მ. ორლოვი ამ კლასიფიკაციის დეტალური ანალიზის შემდეგ იმ დასკვნამდე მიდის, რომ: «კრაფტის კლასიფიკაცია კორომის მარტივი სატაქსაციო ანალიზისთვის მეტად რთული და არასაკმაოდ გარკვეულია, ხოლო რთული ანალიზისთვის — უხეში და მოუქნელი».

1897 წელს, ჰეკმა, კრაფტის კლასიფიკაციის დამატების სახით, ხალასი სამეურნეო შეფასების თვალსაზრისით, კორომის ხეების შემდეგი კლასები წამოაყენა:

ა — სწორი, გრძელი, კარგი ფორმის მაქნისი ღეროები,

ბ — მაქნისი. საშუალო სიგრძის ან მოკლე ღეროები,

γ — მრუდე, არასწორი, მსხვილროკიანი ღეროები,

ბ—კაპებიანი ღეროები,

ვ—მძლავრად განტოტვილი ღეროები და აგრეთვე I და II კლასის „მგლები“,

ჟ—ამონაყრითი ღეროები,

რ—ავადი ღეროები.

1902 წელს საერთაშორისო სატყეო საცდელი საქმის ასოციაციამ კრატისა და ჰეკის (13) კლასების საფუძველზე მიიღო შემდეგი კლასიფიკაცია:

I—კოროზის ზემო კალთის გაბატონებული ხეები,

1. ნორმალურ ვარჯიანი და კარგი ფორმის ხეები,

2. არანორმალურ ვარჯიანი ან ცუდფორმიანი ხეები,—ამათში შედის:

ა) მიტკეცილ-ღეფორმირებული ხეები;

ბ) ცუდფორმიანი ხეები;

გ) სხვა ცუდფორმიანი ხეები, განსაკუთრებით კაპიანები;

დ) ე. წ. „მგლები“ (მშოლტველები);

ე) ყველა სახის ავადი ხეები.

II. დაქვემდებარებული ხეები, რომელნიც ზემოკალთაში არ შედიან, ამათში შედის:

3. ჩამორჩენადი, ჯერ კიდევ თავისუფალ ვარჯიანი ხეები.

4. ჩამორჩენილი, დაჩრდილული, მაგრამ ჯერ კიდევ სიცოცხლისუნარიან ვარჯიანი ღეროები,

5. გამხმარი ან თითქმის გამხმარი ან ძლიერ დახრილი ლატინსებური ღეროები.

1912 წელს შეეცაის მეტყევე სკოტმა გამოაქვეყნა ახალი, რთული კლასიფიკაცია. ეს კლასიფიკაცია ეყრდნობოდა კოროზის კალთის სიმაღლეთა ჰორიზონტებს. ხოლო ყოველ ცალკეულ ჰორიზონტში ღეროების თავისებურებებს.

სკოტმა სულ ოთხი სიმაღლეთა ჰორიზონტი გამოჰყო. მათში პირველი კალთა ყველაზე მაღალი იყო; მეორე პირველს სიმაღლის 1/6-ით ჩამორჩებოდა, მესამე—პირველზე 2/6-ით დაბალი იყო, ხოლო მეოთხე კალთის ჰორიზონტი პირველის 1/2-ს შეადგენდა (ცალკე ხდებოდა გადაბერებული ხეებისა და მოზარდის აღრიცხვა).

ყოველი ჰორიზონტის ხეები, თავის მხრივ, ნაწილდებოდა შვიდ კლასად ვარჯის განვითარების, ღეროს ფორმის, მისი ხარისხის, ავადობისა და სხვა სამეურნეო ნიშნების მიხედვით.

1925 წელს ფინეთის მეტყევე-მკვლევარმა ლიონროთმა

სკოტის კლასიფიკაციაში ზოგიერთი ცვლილება შეიტანა. მან სკოტის 4 პორიზონტი ორი იარუსით ან სართულით შეცვალა. თითოეულ იარუსში სამი კატეგორია გამოჰყო, ხოლო თითო კატეგორიაში, თავის მხრივ, სამი ქვეკატეგორია შექმნა.

ამ კლასიფიკაციების მოკლე, მაგრამ საფუძვლიანი ანალიზის შემდეგ მ. ორლოვი (13) შემდეგ დასკვნებამდე მიდის:

1. მარტივი ფორმის კორომის სატაქსაციო ანალიზისთვის სრულიად საკმარისია პირველი ზემოხსენებული კლასიფიკაციის გამოყენება, რომლის მიხედვით გამოიყოფა ტყის კალთის სამი პორიზონტი ხეების—მაქნის, ნახევრადმაქნის და საშეშე კატეგორიებად დანაწილებით;

2. რთული ფორმის კორომის სატაქსაციო ანალიზისთვის და სამეცნიერო-სატაქსაციო გამოკვლევების დროს საჭიროა გამოვიყენოთ სკოტის კლასიფიკაცია, ამასთან ამ კლასიფიკაციას შეიძლება დამატოს ლეროების დახასიათება მათგან ნაირგვარი სორტიმენტების გამოსავლის შესახებ;

3. კრაფტის კლასიფიკაცია მოძველდა და ხმარებიდან უნდა გავიდეს, ვინაიდან იგი ზედმეტად რთულია და გაურკვეველი პირველი მითითებული შემთხვევისთვის და არასაკმარისი—გეორგისთვის.

თავის ნეოთხე რუსული გამოცემისთვის გამზადებულ ეგზემპლარში მ. ორლოვს ამ დასკვნების შემდეგ ჩამატებული აქვს შედეგინის კლასიფიკაციის აღწერა, განმარტება და შეფასება. ეს კლასიფიკაცია შედეგინის მიერ გამოქვეყნებული ყოფილა 1931 წელს შვეიცარიის ჟურნალ *Zeitschrift für Forstwesen*-ის პირველ ნომერში.

მოგვყავს უცვლელად მ. ორლოვის საკუთარი ხელით ჩამატებული ეს ადგილი:

„მარტივი, თვალსაჩინო და პრაქტიკული კლასიფიკაცია კორომის ხეებისა წამოყენებულია შედეგინის მიერ. იგი დამყარებულია სამი ნიშნის შეხამებაზე: 1) ხის ადგილზე ან რანგზე კორომში. რომელიც მისი ეკოლოგიური როლით ისაზღვრება, 2) ღეროს ხარისხზე—და 3) ვარჯის ხარისხზე. პირველი ნიშნის მიხედვით ხეები იყოფა 4 კლასად: 1) გაბატონებულნი, 2) თანაგაბატონებულნი, 3) ჩამორჩენადნი და 4) ჩამორჩენილნი. მეორე და მესამე ნიშნის მიხედვით ხეები სამ კატეგორიად ნაწილდება: კარგები, საშუალონი და ცუდები. ამისდა მიხედვით, ყოველი ხე ხასიათდება სამნიშნიანი რიცხვით; პირველი ციფრი შეიძლება იცვლებოდეს

1-დან 3-მდე და ღეროს ხარისხზე მიგვითითებს, ხოლო ზესამე ციფრი იცვლება ასევე 1-დან 3-მდე და ვარჯის ხარისხს ახასიათებს. ამიტომ, მაგალითად, ყველა ნიშნებით საუკეთესო ხე აღიზიანება III-ით, ხოლო უარესი—433-ით.

ეს კლასიფიკაცია შეიძლება რეკომენდებულ იქნეს პრაქტიკისთვის კრაფტის არასრული კლასიფიკაციისა და მეტად რთულ შვედური კლასიფიკაციის ნაცვლად.

აქვე მოგვყავს შედელინის კლასიფიკაციის სქემა Ralf C. Hawley-ს წიგნიდან: „The Practice of Silviculture“, 5 გამ. 1946 წ. ნიუ-იორკი. ეს სქემა თავდაპირველად თვით შედელინის მიერ გამოქვეყნებული იყო ციურხისში ჟურნალ „Zeitschrift für Forstwesen“-ის 1931 წლის პირველ ნომერში.

ცხრილი 29

ღეროს ხარისხი Quality of stem	Tree class (ხეების კლასები)											
	Diminant (გაბატონებ.)			Codominant (თანაგაბატ.)			intermediate (საშუალო)			overtopped (დაეყვებ.)		
	Quality of crown (ვარჯ. ხარ.)			Quality of crown (ვარჯ. ხარ.)			Quality of crown (ვარჯ. ხარ.)			Quality of crown (ვარჯ. ხარ.)		
	Good	Average	Poor	Good	Average	Poor	Good	Average	Poor	Good	Average	Poor
Good (კარგი)	111	112	113	211	212	213	311	312	313	411	412	413
Average (საშუალო)	121	122	123	221	222	223	321	322	323	421	422	423
Poor (ცუდი)	131	132	133	231	232	233	331	332	333	431	432	433

შედელინის კლასიფიკაციის შეფასება მ. ორლოვს საყვარელი მართებულად აქვს მოცემული და ჩვენ მას ვიზიარებთ, მეტადრე მას შემდეგ, რაც იგი გამოცდილი იყო როგორც ჩვენს, ისე სხვათა მიერ.

კლასიფიკაციის საკითხზე შედარებით ვრცლად შეგჩერდით იმის გამო, რომ ამ საკითხზე უკანასკნელ პერიოდში გაცხოველებული კამათი იყო: ჩვენ ამ კამათზე არ შეგჩერდებით, მხოლოდ რამდენიმე სტრიქონით გვინდა უურადლება შევაჩეროთ ფ. ნესტეროვის მიერ 1949 და 1954 წლებში გამოცემულ „ზოგად მეტყეობაში“ ამ საკითხის განხილვაზე. ვ. ნესტეროვი ამ სახელმძღვანელოებში იძ-

ლევა თითქოს თავის ახალ კლასიფიკაციას, წაგრამ სქემაზე კრაფტის კლასიფიკაცია მთლიანად განმეორებულა. მართალია იგი ამ კლასებს სახელწოდებებს უცვლის, მაგრამ სქემა უცვლელი რჩება. თუ გავიხსენებთ იმას, რომ მ. ორლოვი კრაფტის კლასიფიკაციაში კლასების ტერმინებს კი არ იწუნებდა, არამედ თვით სქემას სთვლიდა მოძველებულად და გამოუსადეგრად, მაშინ ააკარა გახდება, რომ ვ. ნესტეროვს ამ საკითხში არაფითარი არსებითი ცვლილება არ შეუტანია და მეორე გამოცემაში (1954 წ.) საკითხი უფრო ბუნდოვანი, ხოლო თავისი გართულებული სქემა ხეების სწრაფი საძეურნეო შეფასებისთვის ნაკლები გამოსადეგი გახდა.

§ 50. კორომის აღნაგობის კანონზომიერება

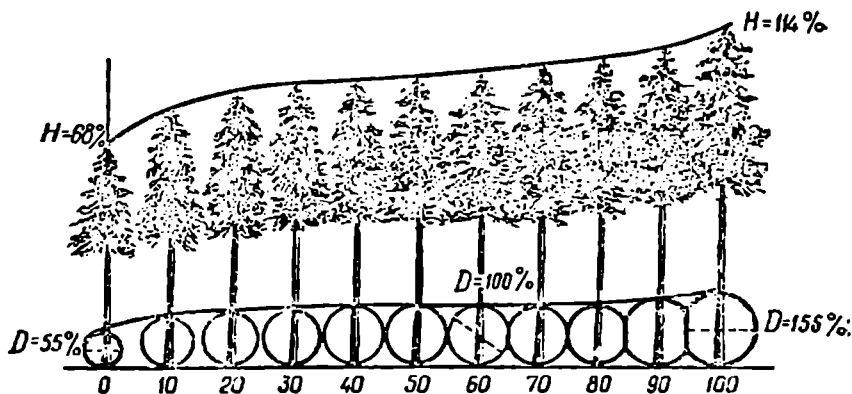
როდესაც საკითხი ეხება კორომის აღნაგობას, უნდა გვახსოვდეს, რომ ამ შემთხვევაში მხედველობაში აქვთ მარტივი, წმინდა ერთხნოვანი კორომები, ხოლო მეორე მხრივ ის, რომ ამ კორომებში შერჩენილი იყოს ბუნებრივი მდგომარეობა, რომ მასში ხელოვნური ზეგავლენით (მაგალითად, ქრებით) დარღვეული არ იყვეს მისი ორგანიზაციული სტრუქტურა. რთულ შერეულ და ნაირხნოვან კორომებში, როგორც ერთ მთლიან ობიექტში, ასეთი კანონზომიერების მონახვა ძნელია, ვინაიდან თვით სირთულე, სახეობათა შერევა ან ნაირხნოვანება კორომისა მიგვითითებს ასეთი კორომების ნაირგვარობაზე, მრავალი ვარიანტების არსებობის შესაძლებლობაზე, რაც თავისთავად გამოთიშავს მათში აღნაგობის რაიმე ერთი კანონზომიერების არსებობას. თუ ასეთ კორომებში შეიძლება აღნაგობის კანონზომიერებაზე ლაპარაკი, მხედველობაში შეიძლება ვიქონიოთ არა კორომი მთლიანად, არამედ მისი ცალკეული ნაწილები—იარუსები, სახეობები, ხნოვანებითი თაობები და სხვ., ე. ი. ტყის ცალკეული ელემენტი ნ. ტრეტიაკოვისებური გაგებით. თუმცა აქაც უნდა შევნიშნოთ, რომ აღნაგობის იმ სახის კანონზომიერებას, როგორც გამომეტყველებულია წმინდა, მარტივ და ერთხნოვან კორომებში, შესაძლებელია იქვერც შევხედეთ, მეტადრე ნაირხნოვან კორომებში, რომელშიც ხნოვანების ცალკეულ თაობებშიც კი აღნაგობის ძირითად მაჩვენებლებს (ხეების სიმსხოს, სიმაღლეს და სხვ.) მერყეობის გაცილებით მეტი ამპლიტუდა ექნება, ვიდრე ერთხნოვანი კორომის ხეებს.

იგივე შეიძლება გავიმეოროთ ისეთი კორომების შესახებ, რომლებშიც ხელოვნურადაა დარღვეული მისი ბუნებრივი აღნაგობის

სტრუქტურა, ვინაიდან ხელოვნურმა ზეგავლენამ შესაძლებელია ერთსა და იმავე კორომში მდგომარეობის მრავალი ვარიაცია წარმოქმნას იმისდა მიხედვით, თუ რა სახისა და იქტენსივობისა იქნება ეს ზეგავლენა. ყოველივე ზემოთქმული უფრო ნათელი გახდება საკითხის უფრო ახლო გაცნობით.

საკითხი ხეების განაწილებისა წმინდა, მარტივ და ერთხნოვან კორომში სიმსხოს, სიმაღლის, მოცულობის, ფორმის ან სხვა რომელიმე სატაქსაციო ნიშნის მიხედვით. ერთობ საინტერესო საკითხია, და მას, როგორც ქვემოთ დავინახავთ, თეორიული მნიშვნელობის გარდა პრაქტიკული მნიშვნელობაც აქვს.

ამ საკითხით პირველად დაინტერესდა გერმანელი ზეცნიერი ვაიზე, რომელმაც 1880 წელს, ამ საკითხზე ებერსვალდეს სატყეო აკადემიის შრომებში გამოაქვეყნა შრომა: „Die Bestimmung von mittleren Probestimmen“. მისი გამოკვლევით გამოირკვევა, რომ კორომის აღნაგობაში გარკვეული კანონზომიერება არსებობს, რომლის მიხედვით



ნახ. 50. კორომში ხეების განაწილების სქემა.

კორომის საშუალო სამოდელო ხე რაიმე განყენებული ცნება კი არ არის, რომელიც გამოანგარიშებათა შედეგად მიიღება, არამედ იგი რეალურად არსებობს და თავისი ადგილმდებარეობით დანარჩენ ხეთა შორის გარკვეული და მყარი ადგილი უკავია: ვაიზეს გამოკვლევით კორომის საშუალო სამოდელო ხე თავისი მკერდის სიმაღლის დიამეტრით ყველაზე წვრილი ხიდან 60%-ზე, ხოლო ყველაზე მსხვილი ხიდან 40% იმყოფება. თუ კორომის ყველა ხეები ერთმწყრივად დავალაგეთ, ყველაზე წვრილი ხიდან დაწყებული აღიავალი სიმსხოებით ყველაზე მსხვილი ხისკენ მათი საშუალო არითმე-

ტიკულის ტოლი დიამეტრის ხე მოთავსდება მე-60%-ზე წვრილი ხიდან. ასეთივე ადგილს დაიკავებს იგი, თუ კორომის ყველა ხე ხეების თანაბარრიცხვიან ხუთ კლასად გავყავით, სადაც I კლასი ყველაზე წვრილი ხეების, ხოლო V კლასი—ყველაზე მსხვილი ხეების კლასი იქნება. ამ შემთხვევაში საშუალო სამოდელო ხე III და IV კლასის ხეებს შორის მოთავსდება და იგი მესამე კლასის ყველაზე მსხვილი, ანდა IV კლასის ყველაზე წვრილი ხე იქნება (ნახ. 50).

სამი წლით გვიან ამ საკითხის ირგვლივ ეურნალ „Zeitschrift für Forst und Jagdwesen“-ში შრომა გამოაქვეყნა შიფელმა და უხვარელმა მეცნიერმა ფეკეტემ (16). მათ მუშაობა ჩაატარეს ნაძვნარში. დაგროვილი მასალის საფუძველზე მათ შეადგინეს ცხრილი, რომელშიც ხუთსანტიმეტრიანი გრადაციით (5, 10, 15, 20, 25 და სხვ.) მოცემული იყო კორომის საშუალო დიამეტრები და მასთან დაკავშირებით აგრეთვე ყველაზე წვრილი ხის დიამეტრი და კორომის ხეთა 10%, 20%, 30%-სა და სხვა ყოველი 10%-იანი გრადაციის მსაზღვრელი ხის დიამეტრი.

თუ მკერდის სიმაღლის დიამეტრი კორომის სამოდელო ხის მიჩნეული იქნება 100-ად, მაშინ ფეკეტესა და შიფელის მიერ ათჯგუფად გაყოფილი კორომის ხეების ასეთივე დიამეტრების ზომები შეადგენს:

1	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
55,5	68,9	77,1	83,7	89,5	95,5	101	108	117	128	156.

მაშასადამე, თუ კორომის საშუალო დიამეტრი 24 სმ-ია, მაშინ ყველაზე წვრილი ხის დიამეტრი 13 სმ და ყველაზე მსხვილი ხისა 37 სმ იქნება. ზემომოყვანილი მწკრივის მიხედვით შეგვიძლია დავადგინოთ ყოველი საფეხურის დიამეტრი.

ასეთივე რიცხვთა მწკრივი მიიღო ვიმერმა შვეიცარიისა და ბადენის წიფლნარების საცდელი ცხრილების მონაცემთა ანალიზით:

1	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
ბადენი	60, 0	75,1	81,3	86,7	90,6	94,8	100	106,0	115,3	129,0	167,9.
შვეიცარია	57,0	72,0	79,5	85,3	90,2	95,3	99,8	104,8	113,4	129,8	170,0.

ზემომოყვანილ რიცხვთა სამ მწკრივში მოცემულია მკერდის სიმაღლის დიამეტრის პროცენტებით გამოხატული შეფარდება ისეთი ხეების დიამეტრებისა, რომელთაც გარკვეული ადგილი უკავიათ დიამეტრების აღმაველ წესიერ მწკრივში. ეს განმარტება შემდეგ ფორმულით შეიძლება გამოიხატოს:

$$R_d = (d_n : d_m) 100, \quad [120]$$

სადაც d_m —რომელიმე ჯგუფის დიამეტრია და d_n —საშუალო მოდელის მკერდის სიმაღლის დიამეტრი. ამ დიამეტრების თანაფარდობის პროცენტულ გამოხატულებას (R_d) რედუქციული რიცხვი ეწოდება.

ანალოგიური მდგომარეობაა ხეების სიმაღლეებშიც. თუ საშუალო მოდელის სიმაღლეს 100-ად მივიღებთ, მაშინ ზემონაჩვენებ ჯგუფებად ნაძვის კორომის ხეები შემდეგნაირად განაწილდება:

1	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
68,0	78,0	86,0	91,1	94,7	97,8	100,4	103,0	105,6	109,2	114,0.

მაშასადამე, თუ კორომის საშუალო სიმაღლე, მაგალითად, 20 მეტრია, მაშინ ყველაზე წვრილი ხის სიმაღლე 14 მ და ყველაზე მსხვილი ხისა 23 მ იქნება და სიმაღლეთა რედუქციული რიცხვი ანალოგიურად განისაზღვრება:

$$R_h = (h_n : h_m) 100. \quad [121].$$

ანალოგიურად შეიძლება განისაზღვროს R_g , რომლის ნამრავლი სახის სიმაღლეზე (HF) მოგვცემს მოცულობის რედუქციულ რიცხვს (RV).

ვაიზეს მიერ აღმოჩენილი კანონზომიერება კორომის საშუალო სამოდულო ხის ამავე კორომის ხეებს შორის განსაზღვრული ადგილმდებარეობის შესახებ დადასტურდა ვიმენაურის კვლევებით. მან შეაესო და რამდენადმე შეასწორა ვაიზეს მონაცემები. ვიმენაურის მონაცემების თანახმად საშუალო მოდელი მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობის მიხედვით (g) ყველაზე წვრილი ხიდან იმყოფება 57,6%-ზე. ხოლო ყველაზე მსხვილი ხიდან 42,4%-ზე. იგივე მოდელი მოცულობის (V) მიხედვით, ყველაზე წვრილი ხიდან დაცილებულია 58,5%-ზე, ხოლო ყველაზე მსხვილი ხიდან 41,5%-ზე. სიმაღლის (h) მიხედვით, იგი IV კლასში თავსდება, ხოლო სახის რიცხვისა (F) და სახის სიმაღლის (HF) მიხედვით კი IV და III კლასში, ვინაიდან ამ ორი კლასის ეს უკანასკნელი ორი მაჩვენებელი ერთი და იმავე სიდიდისაა.

მან, მიიღო რა კორომის საშუალო სიმაღლე და საშუალო სახის რიცხვი 100-ად, შემდეგი სატაქსაციო დახასიათება მოუნახა ხუთ ხეთა თანაბარი რიცხვიან (N) კლასს:

კლასები

	I	II	III	IV	V	მთელი კორომი
N	20	20	20	20	20	100
f	9,2	13,6	17,9	23,3	35,9	100
V	8,3	12,7	17,5	23,4	38,1	100
h _m	89	94	98	100	105	100
F _m	101	99	100	100	101	100
HF	90	93	98	100	106	100

ეს ციფრები მოწმობენ, რომ კორუმის საშუალო სამოდულო ხე ყველა სატაქსაციო მაჩვენებლის მიხედვით III და IV ხეტა თანაბარრიცხვიან კლასებს შორის იმყოფება და თუ ყურადღებას არ მივაქცევთ იმ მცირე გადახრებს, რომელიც ცალკეულ სატაქსაციო ნიშნებს შორის შეინიშნება და რომელიც 2%-ის ფარგლებს არა სცილდება, იმ დასკვნამდე მივალთ, რომ ეს მოდული თავისი სატაქსაციო ნიშნებით კორუმის ხეებს შორის მდებარეობს ისეთ ადგილას, რომელიც ყველაზე წვრილი ხიდან 60%-ზე და კორუმის ყველაზე მსხვილი ხიდან 40%-ზე მდებარეობს.

თუ ხეებს გავანაწილებთ არა ხუთ, არამედ ათ თანაბარრიცხვიან კლასად, მაშინ საშუალო მოდული თავისი საშუალო სატაქსაციო ნიშნებით აღმოჩნდება VI და VII კლასებს შორის და იგი იქნება VI კლასის ყველაზე მსხვილი და VII კლასის ყველაზე წვრილი ხეტაგანი.

ეს გარემოება ზედმიწევნით ეთანხმება გერჰარდტის თეორიულ დასკვნებს იმის შესახებ, რომ საშუალო მოდული ნაპოვნი კვეთის ფართობების მიხედვით საშუალო უნდა აღმოჩნდეს ყველა სხვა სატაქსაციო მაჩვენებლების მიხედვითაც (H, F, V, HF). და რაკი ჩვენ დანარჩენი ხეების საშუალო სამოდულო ხესთან დამოკიდებულების გამორკვევაც შეგვიძლია, აშკარაა, რომ ყოველი მათგანის სატაქსაციო დახასიათება, შიფელის სიტყვებით რომ ვთქვათ, ისაზღვრება მისი მდებარეობით კორუმში ანუ მისი რანგით.

ამ საკითხის იოგელივ მრავალი მეცნიერი მუშაობდა როგორც ჩვენში, ისე უცხოეთში. ყველა ნამუშევრის განხილვა ძლიერ შორს წაგვიყვანდა და ამიტომ ზოგიერთ მათგანზე შევჩერდებით.

1914 წელს გამოქვეყნდა ფინელი მეცნიერის კაიანუსის თეორიული ხასიათის ნაშრომი ერთხნოვანი კორუმების აღნაგობის შესახებ. ამ შრომაში მას გაშუქებული აქვს საკითხი კორუმში ხეების რიცხვის, პიმსხოს კლასების, კვეთის ფართობების, ხნოვანებისა და ბონიტეტის კანონზომიერი კავშირის შესახებ.

კორომში ხეების სიმსხოს საფეხურებად განაწილების საკითხი შეისწავლა აგრეთვე ა. ტარაშკევიჩმა. ეს მასალები მან შედარებით მოგვიანებით (1923 და 1924) გამოაქვეყნა. ამ ნაშრომში, მასალის ანალიზის შემდეგ, იგი მივიდა იმ დასკვნამდე, რომ ხეების სიმსხოს საფეხურებად განაწილება პირობდება კორომის საშუალო დიამეტრით და დამოკიდებული არ არის კორომის ხნოვანებაზე, ბონიტეტზე და სიხშირეზე.

შიფელის მსგავსად, ა. ტიურინიც კორომის აღნაგობის კანონზომიერების გამოსამქვეყნებლად ხეებს სიმსხოს საფეხურებად ანაწილებდა არა მათი აბსოლუტური გამოხატულებით (სმ-ობით), არამედ კორომის საშუალო დიამეტრის მეთავედ ნაწილებად. ასეთი საფეხურები საერთო იყო ყველა კორომებისათვის და არ იყო დამოკიდებული კონკრეტულ დიამეტრზე. ამ საფეხურებს მან სიმსხოს ბუნებრივი საფეხურები უწოდა. ნიმუში მოგვყავს აქვე:

ცხრილი 30

სიმსხოს ბუნებრივი საფეხურები საშუალო დიამეტრის მეთავედ ნაწილებად	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7
ხეების რიცხვი საფეხურში კორომში მათი საერთო რიცხვის %-ად	0,7	3,5	9,5	16,1	18,4	18,1	13,1	8,9	6,3	3,3	1,5	0,5	0,1

მრავალი ნაირგვარი მასალის ანალიზის საფუძველზე, რომელიც მან დასაყვლეთ ევროპის საცდელი ცხრილებისა და რუსეთის სატაქსაციო დაკვირვებათა წყაროებში მონახა, მივიდა იმ დასკვნამდე, რომ ხეების სიმსხოს საფეხურებად განაწილება პირობდება კორომის საშუალო დიამეტრით და დამოკიდებული არ არის კორომის არც ხნოვანებაზე, არც სიხშირეზე, არც ბონიტეტზე და არც სახეობაზე.

ა. ტიურინიც მიერ ჩატარებულმა დაკვირვებებმა ცხადჰყო, რომ კორომში საშუალო სამოდელო ხე მოთავსებულია ყველაზე წვრილი ხიდან 57,25%-ზე და ყველაზე მსხვილ ხიდან 42,75%-ზე.

კვეთის ფართობების მიხედვით კორომის საშუალო სამოდელო ხე აღმოჩნდა შესატყვისად 49,65%-ზე და 40,35%-ზე.

თუ კორომის საშუალო სიმაღლეს აღვნიშნავთ 1-ით, მაშინ მისი უმცირესი და უდიდესი სიმაღლეები ერთის ნაწილებად გამოიხატება 0,80 და 1,15-ით. ახალგაზრდა კორომებში იგი ამ საზღვრებს აფართოებს 0,75-დან 1,20-მდე, ხოლო ხნიერ კორომებში კუმშავს 0,85-დან 1,1-მდე.

მოხსენებული დასკვნების საფუძველზე ა. ტიურინიც შეადგინა

კორომის გაბატონებული ნაწილის ხეების რიცხვისა და მათი კვეთის ფართობების განაწილების ცხრილები 2 და 4 სანტიმეტრიან საფეხურებად პროცენტებში; ეს ცხრილები მ. ორლოვის შეხედულებით უნდა მიჩნეულ იქნან ნორმალური კორომების ზრდის მსგელობის ცხრილების დამატებად.

ქვემოთ მოგვყავს კორომის გაბატონებული ნაწილის ხეებისა და კვეთის ფართობების განაწილების ცხრილები ა. ტიურინის მიხედვით:

ცხრილი 31

ხეების განაწილება

სიმაღლის საფეხურები საშუალო დიამეტრი	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52 და >
12	14	57	26	3	—	—	—	—	—	—	—	—
16	1	22	44	25	7	1	—	—	—	—	—	—
20	—	9	30	34	19	7	1	—	—	—	—	—
24	—	2	12	28	29	18	9	2	—	—	—	—
28	—	—	5	16	24	24	16	10	4	1	—	—
32	—	—	1	7	15	23	21	16	9	5	2	1
36	—	—	—	3	9	16	20	19	14	9	6	4
40	—	—	—	1	4	10	16	18	18	13	10	10

ცხრილი 32

(კვეთის ფართობების განაწილება)

სიმაღლის საფეხურები საშუალო დიამეტრი	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52 და >
12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	3	19	34	27	14	3	—	—	—	—	—
24	—	1	5	19	29	24	16	5	1	—	—	—
28	—	—	2	8	18	24	21	16	8	3	—	—
32	—	—	—	3	9	17	21	20	14	10	4	2
36	—	—	—	1	4	10	15	19	17	14	10	10
40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

საინტერესოა ტიურინის, ტრეტიაკოვის, ლეეინის, შიფელისა და დავიდოვის მიერ კორომის ხეების უდიდესი და უმცირესი სიმაღლის შესწავლის მასალები. მათი მონაცემები ძლიერ უახლოვდება ერთმანეთს და ცალკე შემთხვევებში ემთხვევა კიდევ ერთმანეთს. თუ ამ სიმაღლეებს გამოვხატავთ საშუალო სიმაღლით, შეგვიძლია ვთქვათ, რომ უმცირესი სიმაღლე კორომის ხისა 30%-ით ნაკლებია საშუალო ხის სიმაღლეზე და 15%-ით მეტია უდიდესი ხის სიმაღლე კორომის საშუალო ხის სიმაღლეზე.

თანაგვარ კორომებში ყველაზე მეტი ცვლილებები ემჩნევა ხეების კვეთის ფართობებსა და მოცულობებს. კორომის ყველაზე წვრილი ხის კვეთის ფართობი და მოცულობა 12-ჯერ (და მეტა-

დაც) ნაკლები აღმოჩნდა კორომის მსხვილი ხის მოცულობაზე და კვეთის ფართობზე.

საინტერესოა კიოლერის მიერ აღმოჩენილი თავისებურება კორომის აღნაგობაში, სახელდობრ, კორომის ხეთა საერთო რიცხვის კავშირი კორომის საშუალო სიმაღლესთან. მან მრავალი კვლევის შედეგად შეიმუშავა ფორმულა, რომლის შემწეობით კორომის საშუალო სიმაღლის ცოდნის შემთხვევაში ადვილდება კორომის ხეთა რაოდენობის დადგენა ფართობის ერთეულზე. ფორმულა ასეთი სახისაა:

$$N = S : \left(\frac{h}{6} \right)^2, \quad [122]$$

სადაც საძიებელი ხეთა რიცხვი (N) ისაზღვრება ფართობის (S) გაყოფით (კვადრატულ მეტრობით) კორომის საშუალო სიმაღლის (h) ექვსთან შეფარდების კვადრატზე.

კიოლერმა თავისი ფორმულით გაიანგარიშა კორომის საშუალო სიმაღლის მიხედვით ნაძვის კორომის ხეთა ნორმალური რიცხვი ბონიტეტისა და ხნოვანების კლასების გარეშე. მოგვეყავს ეს ცხრილი ათას ცალიობით მომრგვალებით.

კორომის H :	6	8	10	12	14	16	18	20
N ჰა-ზე	10	5,63	3,60	2,50	1,84	1,41	1,111	0,90
	22	24	26	28	30	32	34	36
	0,74	0,63	0,53	0,46	0,40	0,35	0,31	0,28

თუმცა აღსანიშნავია, რომ გერჰარდტი არ იზიარებს ამ აზრს და ფიქრობს, რომ ხეების რაოდენობაზე გარკვეულ გავლენას ახდენს აგრეთვე ბონიტეტიც.

1930 წელს გამოქვეყნებულ შრომაში ფ. მოისენკო შეეცადა გამოერკვია, ისეთივე კანონზომიერებას ხომ არ ემორჩილება ფორმის კოეფიციენტი (q^2), როგორსაც ემორჩილება მათი ღეროები კორომში განაწილების მიხედვით. მან ეს დაკვირვება ჩაატარა შავი მურყნის 77-წლიან კორომში, რომლის სიმაღლე 26 მ იყო, დიამეტრი 29 სმ, ხეების რიცხვი—240; მარაგი ერთ ჰაზე 207 მ³ და საშუალო q_2 —0,72. აღმოჩნდა, რომ სხვადასხვა ფორმის კოეფიციენტიანი (q_2) ხეები, გამოხატული ხეების საერთო რიცხვის პროცენტებად, შემდეგნაირად განაწილდა:

q_2 :	0,64	0,66	0,68	0,70	0,72	0,74	0,76	0,78	0,80
N :	2	5	12	18	24	21	13	4	1

თუ ამ მწკრივს შევადარებთ ა. ტიურინის იმ ცხრილს, რომელიც გვიჩვენებს კორომის ხეების სიმსხოს საფეხურებად განაწილებას, როცა კორომის საშუალო დიამეტრი 29 სმ-ია:

d:	16	20	24	28	32	36	40	44
N:	4	13	22	25	18	11	5	2

ნათელი გახდება მათში ხეების განაწილების საერთო კანონზომიერების არსებობა.

კორომის აღნაგობის კანონზომიერების საკითხის შესწავლას გარკვეული პრაქტიკული და თეორიული მნიშვნელობა აქვს. ამ კანონზომიერებაზე დაყრდნობით თვალზომითი ტაქსაციის მონაცემებთან ერთად შეგვიძლია კორომის ხეებისა და მარაგების განაწილება სიმსხოს საფეხურებად აღრიცხვის ჩატარების გარეშე. მასზე დაყრდნობით ჩვენ შეგვიძლია წარმოდგენა ვიქონიოთ მთელი კორომის ან მისი ცალკეული ნაწილის საშუალო სატაქსაციო მაჩვენებლებზე და მათი ცვალებადობის ფარგლებზე.

ამასთან ერთად უნდა გვახსოვდეს, რომ ეს კანონზომიერება არ შეიძლება გაუტოლდეს ზუსტი მეცნიერების აბსოლუტურ კანონებს, როგორც ამას აშუქებდა ნ. ტრეტიაკოვი 1927 წელს თავის ნაშრომში „ერთიანობის კანონი კორომის აღნაგობაში“.

პროფესორი მ. ორლოვი ასეთ შეხედულებას გამოსთქვამს კორომის აღნაგობის კანონზომიერებაზე: „—არ შეიძლება ზედმეტად შეფასდეს ყველა ზემოხსენებული სატაქსაციო კანონზომიერებათა მნიშვნელობა და მათი ჩათვლა ბუნების კანონებად; ეს ბოლოს და ბოლოს ერთგვარი განზოგადება და მიახლოებაა, ნაწილობრივი გახსნაა ზოგიერთი მეორეხარისხოვანი ფუნქციონალური დამოკიდებულებისა“.

შიფელი ანალოგიურ აზრს გამოსთქვამს, როცა სწერს: „სატაქსაციო კანონზომიერებათა ამა თუ იმ მრუდით დახასიათების დროს, სულ ბევრი, რაზეც ჩვენ პრეტენზია შეგვიძლია ვიქონიოთ, ეს—მრუდის ტიპის დადგენაა; ფორმულაში შემავალი მუდმივი კომპონენტები კი ცვალებადნი არიან ბუნებრივ და სამეურნეო პირობებთან დაკავშირებით“.

1922 წელს დიტერიხი აღნიშნავდა, რომ: „ცოცხალი ბუნების ობიექტების, ხეებისა და კორომების ზუსტი კანონებისა და მათემატიკური ფორმულებისადმი დამორჩილება ისე ადვილი არ არის, როგორც მკვდარი ბუნების ობიექტებისა საინჟინერო ტექნიკაში. აქედან გამომდინარეობს ამა თუ იმ სატაქსაციო შედეგების მიახლოებითობა და ალბათობა... მეტყვევის გამოცდილი თვალი, რომელიც

ზანგრძლივი დროის განმავლობაში აწარმოებდა მოკრილი თუ ზრდადი ხეების ტაქსაციას, უფრო საიმედოა, ვიდრე ყველაზე უკეთესი მასობრივი და სასორტიმენტო ცხრილები.

ამ სიტყვებში მოცემულია გაფრთხილება ტაქსაციაში მოცემული ფორმულებისა და კანონზომიერებათა ზედმეტად შეფასების შესახებ, მითითებულია ყველა სატაქსაციო სამუშაოთა შედარებითი სისწორისა და სიზუსტის შესახებ და იმაზე, რომ ჩვენ ყოველთვის ანგარიშს უნდა ვუწევდეთ ამ მეთოდების რყევადობას, სიზუსტის ხარისხს და უნდა ვცდილობდეთ შეცდომათა სათავეების შემცირებას მარტივი და ზუსტი ხერხების გამოყენებით.

კორუმის აღნაგობის საკითხს საქართველოს პირობებში შეეხნენ, აგრეთვე, პ. მეტრეველი და გ. გიგაური (1959). მათი გამოკვლევით, საქართველოს ნაძვნარები ნაირხნოვანი კორუმებით ხასიათდებიან. ერთი და იმავე ფართობზე გვხვდება ნაძვის, როგორც ნოოჩი და ახალგაზრდა, ისე შუახნის, მომწიფარი, მწიფე და გადაბერებული თაობის ხეები. ამასთან გამოიკვია, რომ სიმსხოს საფეხურსა და ხნოვანებას შორის კანონზომიერი დამოკიდებულება არ არსებობს.

ქორუმის მარაგის განსაზღვრის წესები

§ 51. ქორუმის ხევის ნაწილობრივი და მთლიანი გადათვლის ხერხები

მარაგის განსაზღვრის ერთ-ერთ ზუსტ ხერხად სანიმუშო ფართობებისა და სამოდელო ხეების ხერხი ითვლება. ამიტომ ზუსტი სატაქსაციო სამუშაოების დროს, საკვლევი ხასიათის სამუშაოთა ჩატარების დროს, სწორედ ამ ხერხს მიმართავენ.

სანიმუშო ფართობი, როგორც თვით სახელიც გვიჩვენებს, წარმოადგენს რომელიღაც უფრო დიდი ფართობის ნიმუშს და რადგან იგი ნიმუშია, ე. ი. ნაწილია უფრო დიდი ფართობისა, ეს მცირე ნაწილი ნამდვილად უნდა წარმოადგენდეს დიდ ნაწილს.

მაშასადამე, სანიმუშო ფართობი არის მოზრდილი ტყის მასივის ისეთი გამიჯნული ნაწილი, რომელიც სატაქსაციო თვალსაზრისით თანაგვარია მთელისა და მას სრულად ახასიათებს.

რა თქმა უნდა, ყოველი მასივის ზუსტი დახასიათება უფრო კარგად მოხდება მაშინ, როცა აღრიცხვა, აზომვა და აღწერა მის ნაწილს კი არა, არამედ მთელ მასივს შეეხება, როცა ყოველი შემადგენელი ხე შესწავლის საგნად იქცევა, როცა ჩატარდება ე. წ. ხეობრივი აღრიცხვა მთელს მასივში, მაგრამ ასეთი სამუშაო ცოტად თუ ბევრად მოზრდილ ფართობზე დიდ დროსა და შრომას მოითხოვს. ამიტოა გამოწვეული მოზრდილი ტყის მასივების ან მათი ნაწილის სანიმუშო ფართობების შემსწავლით შესწავლა.

აქედან ცხადია, რომ რამდენადაც თანაგვარი იქნება ტყის მასივი, იმდენად ადვილი იქნება მისი ნიმუშის სწორად გამოიჯვნა და იმდენად უფრო ზუსტი იქნება შედეგი ამ ნაწილით მთლიანის დახასიათებისა და პირუკუ, რთულ, შერეულ, ნაირხნოვან და სხვა სატაქსაციო ნიშნებით არათანაგვარ კორომში მისი ნამდვილი, დახასიათებელი ნიმუშის მონახვა და გამოიჯვნა გაძნელებდა და შედეგიც ასეთ შემთხვევაში არადამაკმაყოფილებელი იქნება; უკიდურესობის სახით ჩვენ შეგვიძლია წარმოვიდგინოთ ისეთი შემთხვევაც როცა ცოტად თუ ბევრად გამოსადეგი სანიმუშო ფართობის მონახვა სრულიად შეუძლებელი შეიქმნება.

ერთი ცხადია, თუ კორომი მთელ თავის ფართობზე იმდენად თანაკვარია, რომ მის ცალკეულ დიდსა თუ პატარა ნაწილებში არავითარ სხვაობას აღვილი არა აქვს, მაშინ სრულიად მცირე მონაკვეთი ამ მასივისა, მაგალითად, ასიოდე კვადრატული მეტრიც კი შესძლებს სანიმუშო ფართობის ფუნქციების შესრულებას. ამას კი ის დასკვნა უნდა მოჰყვეს, რომ რამდენადაც არათანაკვარია ტყის მასივი, იმდენად, მისი ცოტად თუ ბევრად წესიერი დახასიათებისთვის, საჭირო იქნება ნიმუშის გადიდება. თუ უფრო შორს წაველთ და უკიდურესობას მიუახლოვდებით, უნდა ვთქვათ, რომ მოზრდილ და მეტად ნაირგვარ კორომში სანიმუშო ფართობი ისე უნდა გადიდდეს, რომ მან როგორც ნიმუშმა მნიშვნელობა დაჰკარგოს და ასეთ შემთხვევაში უმჯობესი იქნება მთელი მასივი სანიმუშო ფართობად ვაქციოთ, ე. ი. ხეობრივი ტაქსაცია ჩავატაროთ.

ამ მხრივ მონახულია შესაბამისი ნორმები და ხერხები, რომელთა შესახებ ჩვენ ქვემოთ გვექნება ლაპარაკი.

§ 52. სანიმუშო ფართობების გამოიჯვნა და ხეების აღრიცხვა

ზემონათქვამიდან ნათელი ხდება, რომ სატაქსაციო მასივში სანიმუშო ფართობის აღვილის სწორად მონახვა, მისი სიდიდის, მოყვანილობისა და მიმართულების სწორად გადაწყვეტა, მისი წესიერად გამოიჯვნა მასივის დანარჩენი ნაწილიდან და ზედ სააღრიცხვო სამუშაოთა საჭირო სიზუსტით ჩატარება ტაქსატორის ძირითად საზრუნავს უნდა წარმოადგენდეს და ჩატარებულ სამუშაოთა შედეგიც სწორედ ამაზე იქნება დამოკიდებული.

სანიმუშო ფართობის გამოყოფამდე სატაქსაციო უბანი უნდა იქნეს გამოიჯნული სხვა უბნებისგან. ამის შემდეგ ტაქსატორი მოვალეა დაწვრილებით დაათვალიეროს გამოყოფილი სატაქსაციო უბანი, რომ სწორი წარმოდგენა იქონიოს უბანში შერეულ სახეობებზე, მათ გაადგილებაზე, ხეების სიმსხოზე, უბნის სიხშირეზე, საერთოდ და მიკროსიხშირეზე ცალკეულ მცირე უბნებში და სხვადათვალიერების შედეგად ამ შთაბეჭდილებათა მიღების შემდეგ მას უადვილდება სანიმუშო ფართობის აღების ძირითად ამოცანათა გადაკრა—მისი სიდიდის, მოყვანილობის, მიმართულების გადაწყვეტა და თვით სანიმუშო ფართობის აღვილის წესიერად შერჩევა იმ თვალსაზრისით, რომ ამ სანიმუშო ფართობში რაც

შეიძლება სრულად და სწორად ასახოს მთელი კორომის დამახასიათებელი ნიშნები.

ამ საკითხების გადაჭრის შემდეგ ტექსატორი რომელიმე კუთხმზომი იარაღის შემწეობით გამოაყოფს სანიმუშო ფართობს და მონიშნავს მას კუთხეებში სათანადო სიმსხოსი და სიმაღლის ბოძებით, რომელთაგან ერთ-ერთს უკეთდება სათანადო წარწერაც: კვარტალი, უბანი, სანიმუშო ფართობის ნომერი, გვერდების სიგრძე და მიმართულება და ალების თარიღი.

ამის შემდეგ, წინასწარ გამზადებული ფორმის მიხედვით ტარდება სანიმუშო ფართობის ხეების აღრიცხვა-აზომვა, რის საფუძველზე აწარმოებენ ყოველგვარ გამოანგარიშებებსა და აღწერას. აქვე მოგვყავს სანიმუშო ფართობის სააღრიცხვო უწყისის ფორმა:

მოყვანილი ფორმით აღირიცხება სანიმუშო ფართობზე ყოველი ხე 12 სანტიმეტრს ზევით (მიზნობრივი დანიშნულების მიხედვით სხვა ზომიდანაც და სხვა სიმსხოს საფეხურებიდანაც შეიძლება აღრიცხვის ჩატარება) და ჩაიწერება შესაბამის სიმსხოს საფეხურის უჯრედში. როგორც ჩანს, თითო სახეობის ფარგლებში გამოყოფილია სამი სვეტი აზომილი ხის კატეგორიისთვის (მაქნისი; ნახევრად მაქნისი და საშეშე). ეს სვეტი შეიძლება გაიყოს მეტ ან ნაკლებ ნაწილად, იმისდა მიხედვით, თუ რა კატეგორიებად სურთ მოცემული სახეობა დაჰყოფნ. ზოგჯერ მას ჰყოფენ მხოლოდ ორად (სამასალე და საშეშე კატეგორიებისთვის), ზოგჯერ დამატებით გამოაყოფენ დაავადებულ ხეებს, ძირხმელ ხეებს და სხვ.

სიმსხოს საფეხურებიც ყოველთვის ერთნაირად არა მრგვალდება. ჩვეულებრივ, ისეთ კორომებში, სადაც ხეების უმრავლესობა 20 სმ-ს არ აღემატება სიმსხოთი, სიმსხოს საფეხურებად ღებულობენ 2 სმ-ს; მომწიფარ და მწიფე კორომში მიღებულია 4 სმ-იანი საფეხურები. ზოგან გადაბერებული ტყის აღრიცხვისთვის დასაშვებია 5 სმ-იანი საფეხურებიც თუ სათანადოდ მონიშნული ორთითი მოეპოვებათ.

იმისდა მიხედვით, თუ რა ზომის ტყესთან გვაქვს საქმე და რა მიზნებისთვის წარმოებს აზომვა, სიმსხოს საფეხურები შეიძლება დაწყებულ იქნეს 2 სანტიმეტრიდან (2, 4, 6 და ა. შ.), 4 სანტიმეტრიდან (4, 6, 8 და ა. შ.) და სხვ. რამდენადაც წვრილია ტყე და აღრიცხვა დაწერილებითი, იმდენად დაბალ საფეხურიდან იწყებენ აღრიცხვას და სიმსხოს საფეხურებიც დაბალია. ჩვეულებრივ მწიფე კორომებში 4 სანტიმეტრიანია სიმსხოს საფეხური და 12

სანტიმეტრიანი საფეხურიდან იწყებენ კორომის აზომვა-აღრიცხვას. ხუთსანტიმეტრიანი საფეხურების დროს 15-სანტიმეტრიანი საფეხურიდან იწყებენ (15, 20, 25 და სხვ.).

ყოველი სახეობის ყოველი სიმსხოს საფეხურის გასწვრივ, სპეციალურ სვეტში იწერება მისი შესაბამისი სიმაღლეები. ამისთვის, მოცემული სიმსხოს რამდენიმე ხეს რომელიმე სიმაღლემზომით აეზომება სიმაღლე და ჩაიწერება მითითებულ სვეტში, რამდენიმე ხის (რაც მეტია—უკეთესია) საშუალო არითმეტიკული მიჩნეული იქნება მოცემული სიმსხოს საფეხურის საშუალო სიმაღლე.

სანიმუშო ფართობის სააღრიცხვო უწყისში სახეობები გაგრძელდება მარჯვნივ იმდენზე, რამდენი სახეობის აღრიცხვაც მოხდება მოცემულ კორომში და ქვეპოთ იმდენზე, რამდენი სიმსხოს საფეხურიც შეიქმნება აღრიცხვის პროცესში.

მარტივ, წმინდა და ერთხნოვან კორომში სანიმუშო ფართობზე ხეების აზომვა უბრალოდ სრულდება. რთულ, შერეულ და ნაირხნოვან კორომში საჭირო ხდება აზომვა-აღრიცხვის იარუსებად, სახეობებად ან ხნოვანების თაობებად ჩატარება. კორომის იარუსებად, სახეობებად ან ხნოვანების თაობებად დანაწილებისათვის უნდა ვიხელმძღვანელოთ ზემოთ, ან სატაქსაციო ნიშნების გარჩევის დროს აღნიშნული ნორმებით.

ხეების დიამეტრების აზომვას აწარმოებენ გვერდის სიმაღლეზე, რაც მიღებულია სატაქსაციო პრაქტიკაში 1,3 მეტრის სიმაღლეზე მიწის პირიდან (საფრანგეთში დიამეტრებს ზომავენ 1,5 მეტრის სიმაღლეზე მიწის პირიდან). ხის იმ დიამეტრს, რომელიც მიწის პირიდან მის 1,3 მეტრ სიმაღლეზეა მოთავსებული, სატაქსაციო დიამეტრსაც უწოდებენ და აღნიშნავენ D_1 თი.

დიამეტრების აზომვა სწორედ ამ სიმაღლეზე უნდა სწარმოებდეს, ვინაიდან ამ ზომიდან ზევით ან ქვევით გადახრას აუცილებლად ცდომილება მოჰყვება. მართალია მასობრივი აზომვის დროს ქვევით (პლუსით) და ზევით (მინუსით) ანაზომებმა თითქოს ერთმანეთი უნდა გააბათილონ, მაგრამ ასეთ მუშაობაში, ჯერ ერთი, 1,3 მ-ზე ქვევით აზომვა გაცილებით მეტ ცდომილებს მოგვცემს, ვიდრე ზევით აზომვა, იმიტომ, რომ ქვევით უსწორმასწორობანი მატულობს და ხის მრუდიც უფრო მეტად არაწესიერი ხდება, მეორეც, და ეს მთავარია, ტაქსატორი, თავისდა უნებურად, ორთითის სიმძიმის გავლენით ქვევით უფრო ხშირად აზომავს ხეს, ვიდრე 1,3 მ-ის ზევით, რაც ცდომილების ერთი მიმართულებით, გადიდების მიმართულებით გაზარდის.

ხეების დიამეტრების ასაზომად, როგორც ვიცით, კონსტრუირებულია სპეციალური სატყეო იარაღი—ორთითი (თუ ამ ორთითს დამატებითი მოწყობილობები ექნება, იგი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ხეების სიმაღლის ასაზომადაც). კორომში ხეების ასაზომად უპირატესობა უნდა მიეცეს იმ ორთითებს, რომელზეც დანაყოფები ისეა დატანილი, რომ მზომელი მექანიკურად იძახის ხის დიამეტრს იმ ციფრის მიხედვით, რომელსაც იგი მოძრავი თათის ახლოს მარცხნივ ხედავს და ყოველთვის არ სჭირდება დაფიქრება ამ დიამეტრის მოსამრგვალებლად სიმსხოს საფეხურის ფარგლებში. აზომვა უნდა ტარდებოდეს წესიერი ორთითით და აზომვის დროს იგი უნდა შეეხოს ხეს თავისი (უძრავი და მოძრავი თათისა და შიმშის) სამ წერტილით. წინააღმდეგ შემთხვევაში ცდომილებას, და საკმაოდ სახიფათო ცდომილებას, ვერ აცდებით.

აზომილი ხეები მათი სატაქსაციო დიამეტრის მიხედვით შეაქვთ სანიმუშო ფართობის სააღრიცხვო ფორმაში, რომელიც ზემოთ მოვიყვანეთ. როგორც ფორმა გვიჩვენებს, ხეების აღრიცხვის სპეციალური ხერხია შემუშავებული. ყოველი აზომილი ხე შესაბამის უჯრედში წერტილის სახით შეაქვთ. როცა ოთხი ხე ოთხი წერტილის სახით კვადრატს შექმნის, შემდგომი ხეების შეტანა ამავე უჯრედში წერტილებს შორის შემაერთებელი ხაზებით გრძელდება. როცა ოთხი ხაზი ოთხ წერტილს ერთმანეთთან დააკავშირებს და ხეების რიცხვი რვაზე ავა, მომდევნო ორ ხეს ამ კვადრატში ორი დიაგონალის გავლებით შევიტანთ. ამრიგად, შეივსება ან დაიხურება კონვერტი, რომელშიც თავმოყრილი იქნება ათი ხე—ოთხი წერტილის სახით და ოთხ ხაზების სახით. თუ აღმოჩნდება, რომ ამავე უჯრედში შესატანია სხვა ხეებიც, აღწერილი პროცესი განმეორდება მუშაობის დამთავრების შემდეგ ყოველ უჯრედში ჩვენ მივიღებთ შესაბამისი სახეობის სიმსხოს საფეხურისა და კატეგორიის ხეებს, თავმოყრილს შევსებული თუ შეუვსებელი კონვერტების სახით, რომელთა მიხედვით ადვილად შეგვიძლია დავადგინოთ ხეების რაოდენობა ცალკეულ უჯრედში.

ხეების აღრიცხვა-აზომვის დროს, მთლიან ფართობზე მოხდება იგი თუ მის ნაწილზე—სანიმუშო ფართობზე, სამუშაო ტექნიკურად ისე უნდა მოწყობილი იქნეს, რომ არც ერთი ხე არ დარჩეს აღრიცხველ-აუზომავი და არც ერთი ხე არ აღირიცხოს განმეორებით.

ამიტომ საჭიროა ეს სამუშაო ჩაატაროს, სულ ცოტა, ორმა კაცმა მაინც, რომელთაგან ერთი ზომავს და ინიშნავს ხეებს და

ამავე დროს გარკვეული წესრიგით იძახის აზომილი ხის სატაქსაციო ნიშნებს, ხოლო მეორეს შეაქვს სანიმუშო ფართობის სააღრიცხვო უწყისის შესაბამის უჯრედებში აზომილი ხეები ამ სატაქსაციო ნიშნების მიხედვით. მუშაობის სისწრაფისთვის, მზომელისა და ჩაძწერის სწრაფი აზროვნებისთვის და ჩანაწერის სისწორისთვის შემუშავებულია გარკვეული ტექნიკური წვრილმანები, რომელთა დაცვა მუშაობის პროცესში აუცილებელია.

პირველ ყოვლისა აღსანიშნავია ტექნიკური პერსონალის გაადგილება და მიმართულება მუშაობის პროცესში. თუ სანიმუშო ფართობს წარმოვიდგენთ გაგრძელებული ფორმის ოთხკუთხედად, ჩაძწერი განუწყვეტლივ უნდა იმყოფებოდეს სანიმუშო ფართობის გასწვრივი მიმართულების დაახლოებით შუა ხაზზე. აქედან იგი კარგად უნდა ხელაუდეს ხეებს როგორც მარჯვნივ, ისე მარცხნივ სანიმუშო ფართობის საზღვრებამდე და ამოწმებდეს მზომელის ნამუშევარს, მის ამოძახილს, დიამეტრის აზომვის სიმაღლეს, უსწორებდეს თვალთ შემჩნეულ შეცდომებს და სხვ. მზომელი ხეების აზომვას უნდა იწყებდეს სანიმუშო ფართობის მოკლე, წინა მხარის მარცხენა კუთხიდან და უნდა ამთავრებდეს უკანა მხარის მარჯვენა მხარეს იმგვარად, რომ მისი სელიგეზი სანიმუშო ფართობის მოკლე მხარის გასწვრივ ზიგზაგურად მოიმართებოდეს წინა მხრიდან უკანა მხარეს. მზომელი, მთელი მუშაობის მანძილზე პირსახით მიმართული უნდა იყოს წინა მხრისკენ და მოძრაობდეს თავისი ზურგის მიმართულებით უკანა მხრისკენ. ამ შემთხვევაში აზომილი ხეები მისი პირსახის მხარეს რჩება, აუზომავი—ზურგის მხარეს. ყოველ აზომილ ხეს მზომელის მხარეს და მისი თვალის სიმაღლეზე უკეთდება ნიშანი (ღვარი) და მზომელი ახალი ხეების ზომვის დროს კარგად ამჩნევს მის თვალწინ აზომილსა თუ აუზომავ ხეებს. ამით იგი სისტემატურად და ადვილად აკონტროლებს თავის ნამუშევარს.

მზომელის მიერ აზომილი ხეების სატაქსაციო ნიშნების ამოძახებასაც თავისი წესრიგი აქვს. თუ ეს წესრიგი დაირღვა და მზომელმა თავისი შეხედულებით ხან ერთი ნიშანი ამოიძახა წინ და ხან მეორე, ეს გაუძნელებს მუშაობას ჩაძწერს და შეავგიანებს მის მიერ შესაბამისი უჯრედის მონახვას, რომელშიც მან აზომილი ხე უნდა შეიტანოს. მზომელი პირველად ასაზომი ხის სახეობას, შემდეგ კატეგორიას და ბოლოს სიმსხოს საფეხურს (ფიქვი, მაქნისი, 28) წარმოსთქვამს.

იმ შემთხვევაში როცა სანიმუშო ფართობი (ან მთლიანი უბანი)

ვიწროა, მაგალითად, 20—50 მეტრი, მაშინ ხეების აღრიცხვა-აზომვა შეიძლება ერთჯერად ჩატარდეს. მაშინ, ერთი ჩამწერი (ტაქსატორი) ფართობის შუახაზიდან ორივე მხარეს ახერხებს მზომელის მუშაობის თვალყურის დევნებას. მაგრამ თუ ფართობი უფრო განიერი იქნა, შეიძლება მისი ორად ან მეტ ნაწილად ზოლებად დაყოფა და ყოველ ზოლზე აღრიცხვის ცალკე ჩატარება.

კარგად დახელოვნებული ტაქსატორი ორი მზომელის მუშაობას კარგად აუღის. ამიტომ ერთ ზოლზე მუშაობის დროს უმჯობესია ერთი მზომელი ტაქსატორის მარჯვენა მხარეს აწარმოებდეს ხეების აზომვა-აღრიცხვას, ხოლო მეორე—მის მარცხენა მხარეს. ამით მუშაობა ერთიორად სწრაფად სრულდება.

საკმაო დაკვირვებას მოითხოვს აზომილი ხის ამა თუ იმ კატეგორიისთვის მიეკუთვნება, მით უმეტეს, რომ ცალკეულ სახეობას თავისებური დაზიანება ან მანკიერება ახასიათებს. ხეების მაქნის, ნახევრად მაქნის და საშუაშე კატეგორიად განაწილება ძირითადად მათი გარეგნული ნიშნებით ხდება. ამიტომ შინაგანი მანკიერების გამო ასეთი გადაწყვეტილების მიღება ძნელი და ზოგჯერ შეუძლებელიც ხდება. გარეგანი ნიშნების მაჩვენებლებად გამოსადეგია ორ-ან მრავალკაპიანობა, ღეროს დაბრეცილობა და მოღუნულობა, მნიშვნელოვანი მსხვილროკიანობა, ძირხმელობა, გვერდხმელობა, მექანიკური დაზიანებანი, ცეცხლით შერუჯულობანი და მისთანანი. შინაგანი მანკიერების მაჩვენებლად გამოდგება ბურნუთა როკები, სხვადასხვა სახის სიხაზლე, ხვრელიანობა და მისთანანი. საერთოდ გარეგანი თუ შინაგანი ხასიათის დაზიანებების გამოსაცნობად ჩვენების მიღება შეიძლება ტყეკაფებზე ხე-ტყის მოჭრისა და დამორვის დროს. სოკოვან დაავადებებს ხშირად ამცლანებენ მათი სანაყოფე სხეულები ხის ტანზე. საერთოდ, ფოთლოვან სახეობებში მაქნისის კატეგორიიდან ნახევრად მაქნისისა და საშუაშე კატეგორიებში გადასელას ხელს უწყობს მათი მრუდტანოვნობა. წიწვოვანებში ამას უფრო იშვიათად ვხვდებით. მრუდტანოვნობას, ისევე როგორც უდიერ და უწესრიგო განტოტვას, ხელს უწყობს მათი სიმპოლიალური დატოტვის თვისების გარდა კორომის სიხშირის შემცირება.

ტყეთმოწყობის 1952 წლის ინსტრუქციის თანახმად მაქნისის კატეგორიაში შევა ის ხეები, რომელთა მაქნისი ნაწილის სიგრძე 6,5 მეტრზე ნაკლები არ არის. 18 მეტრზე დაბალი ხეებისთვის კი მაქნისი ნაწილის სიგრძე 6 მეტრიც შეიძლება იყოს. ნახევრად მაქნისის კატეგორიას მიეკუთვნება ის ხეები, რომელთა მაქნისი

ნაწილის სიგრძე 2-დან 6,5 მეტრამდე აღწევს. მარაგის გამოანგარიშების დროს ნახევრად მაქნისი ხეები შუაზე იყოფა და მიეთვლება ნახევარი მაქნისს, ხოლო მეორე ნახევარი საშეშე კატეგორიას. საშეშე კატეგორიაში კი შედის ისეთი ხეები, რომლებსაც მაქნისი ნაწილის სიგრძე 2 მ-ზე ნაკლები აქვთ.

§ 53. სანიმუშო ფართობის მოქვანილობა, სიდიდე და დანიშნულება

სანიმუშო ფართობის მოყვანილობაზე მსჯელობის დროს მხედველობაში უნდა ვიქონიოთ მისი ამა თუ იმ მოყვანილობის დადებითი თუ უარყოფითი თვისებანი ამა თუ იმ საკითხის გადაჭრის დროს და უპირატესობა მივცეთ მის ისეთ მოყვანილობას, რომელიც დასახული ამოცანის გადაჭრაში უკეთეს შედეგებს მოგვცემს.

სანიმუშო ფართობის მოყვანილობა გავლენას ახდენს მის პერიმეტრზე. ამასთან დაკავშირებით სანიმუშო ფართობის მოყვანილობამ, განსაკუთრებით ამ მოყვანილობის თავისებურებამ, შეიძლება მეტნაკლებად გავლენა იქონიოს სანიმუშო ფართობისა და იმ ფართობის შეხამებაზე, რომლის ნაწილსაც იგი წარმოადგენს.

რამდენადაც მოკლე იქნება პერიმეტრი, იმდენად (სხვა პირობათა იგივეობის დროს) სწრაფად მოხდება სანიმუშო ფართობის გამიჯვნა კორუმის დანარჩენი ნაწილისგან. ეს მოხდება არა მარტო იმიტომ, რომ პერიმეტრი მოკლეა არამედ, იმიტომაც, რომ მოკლე პერიმეტრზე დასარვის ხაზზე ქვეტყე და მოზარდი, რომელიც გაქრას აუცილებლად მოითხოვს ნაკლები შეგვხვდება; ნაკლები შეგვხვდება ამ ხაზზე მსხვილი ხეები, რომლებიც შეიძლება არ მოიქრას, მაგრამ რომელსაც როგორმე უნდა გვერდი ავუქციოთ დასასარი ხაზის გაუმრუდებლად, ნაკლები დაგვეკირდება სარები და სხვ. ამისდა მიხედვით, ყველა ეცდება სანიმუშო ფართობისთვის ისეთი მოყვანილობის მიცემას, რომელიც პერიმეტრის ერთი და იმავე სიგრძის დროს უფრო მოზარდილ ფართობს შემოზღუდავდა. ამ მოთხოვნისას ყველაზე კარგად სანიმუშო ფართობის წრისებური მოყვანილობა აკმაყოფილებს, მაგრამ მეორე მხრივ ტყის პირობებში წრისებური მოყვანილობის სანიმუშო ფართობის გამოყოფა ძნელი და თითქმის შეუძლებელია. ამის გამო უპირატესობა კვადრატულ ან სწორკუთხ მოყვანილობას ეძლევა.

კვადრატული მოყვანილობის სანიმუშო ფართობის პერიმეტრი მოკლეა ყველა სახის სწორკუთხი მოყვანილობის სანიმუშო ფარ-

თობის პერიმეტრზე ერთი და იმავე ფართობის დროს. ასე. მაგალითად, კვადრატული ჰა-ს პერიმეტრი 400 მეტრია, მაგრამ თუ მისი სიგრძე სიგანის ხარჯზე ერთიორად გავზარდეთ და მისი გვერდები 100×100 -ზე კი არა, როგორც კვადრატული მოყვანილობის დროს ჰქონდა, არამედ 200×50 -ზე გავზარდეთ, ასეთი ჰექტარის პერიმეტრი უკვე 500 მეტრის სიგრძეს შეადგენს და იგი იმდენად გაიზრდება, რამდენადაც დიდი სხვაობები იქნება სიგრძე-სიგანეს შორის; ასე მაგალითად, 500 მეტრის სიგრძისა და 20 მეტრის სიგანის დროს ჰექტარის პერიმეტრი უკვე 1040 მეტრს მიაღწევს, მაშინ როცა წრისებური მოყვანილობის ჰექტარის დიამეტრი 113 მეტრი და მისი პერიმეტრი მომრგვალებით 355 მეტრი იქნება.

მაგრამ, როგორც ზემოთაც აღვნიშნეთ, მართო ერთი რომელიმე ნიშნით არ შეიძლება გადაწყდეს ეს საკითხი. როგორც დავინახავთ, ზოგ შემთხვევაში კვადრატულს მიეცემა უპირატესობა, ზოგში გაგრძელებულს და შეიძლება ძლიერ გაგრძელებულ მოყვანილობასაც კი—ეს დაპირობებული იქნება იმაზე, თუ რა მიზნით გამოგყოფთ სანიმუშო ფართობს და რა სახის მუშაობის ჩატარებას ვაპირებთ მასზე.

სანიმუშო ფართობები თავისი მოხმარებისა და არსებობის დროის ხანგრძლიობის მიხედვით ორგვარი შეიძლება იყოს—მუდმივი (რა თქმა უნდა, ფარდობითი გაგებით) და დროებითი.

მუდმივი სანიმუშო ფართობი, როგორც სახელწოდებაც მიგვითითებს, ხანგრძლივი დროისთვისაა განკუთვნილი. მასზე დაყენებული ცდები და დაკვირვებანი ხშირად ათობით წლების მანძილზე გრძელდება და თაობიდან თაობაზე გადადის. ასეთ სანიმუშო ფართობზე მუშაობას, ჩვეულებრივ, სპეციალური საცდელი სატყეო სადგურები ეწევიან და ეს სამუშაოები სამეცნიერო ხასიათს ატარებენ; მათ სტაციონარული დაკვირვებებისათვის იყენებენ.

ასეთი სამუშაოები იწყება, მაგალითად, მაშინ, როცა მიზნად დასახული აქვთ რომელიმე სახეობის ზრდის მსვლელობის შესწავლა ამა თუ იმ საარსებო პირობებში კორომის წარმოქმნიდან მისი სიმწიფემდე. ეს პერიოდი კი ჩვენი ძირითადი ტყისშემქმნელი სახეობებისთვის 100—120 და ზოგჯერ 140 წლით 'ისაზღვრება. ამ საკითხის შესწავლის ერთ-ერთი მეთოდი სწორედ მუდმივი სანიმუშო ფართობების შემწეობით ხორციელდება. ამისთვის იქცევიან შემდეგნაირად: შემოფარგლავენ ფართობის რომელიმე ერთეულს, მაგალითად, ჰექტარს, შემოლობავენ მას კარგი ღობით, რომელიც

დროთა განმავლობაში შექვეთებულ უნდა იქნეს საკურობებისამებრ, იმგვარად, რომ მან განუწყვეტლივ შესძლოს მუდმივი სანიმუშო ფართობის წესიერი დაცვა. იმ მიზნით, რომ მუდმივი სანიმუშო ფართობი განუწყვეტლივ ტყის ბუნებრივ რეჟიმში იყოს მოქცეული, მის ირგვლივ შეიძლებაავენ 60—100 მეტრის სიგანის (ოაც. მეტი იქნება, ძით უკეთესი) ტყის ზოლს, რომელიც ისევე დაცული უნდა იყოს, როგორც თვით მუდმივი სანიმუშო ფართობი. ამის შემდეგ მუდმივ სანიმუშო ფართობზე ჩატარებენ ხეების პირველ აზომვა-აღრიცხვას და საერთოდ, მის ყოველმხრივ იესწავლას. პირველი ასეთი საქუშაო უნდა ჩატარდეს მაშინ, როცა შესასწავლი კორომი ათი ან 20 წლის ასაკისაა (ჩვეულებრივ, ასეთი სახის საქუშაოს ერთხნოვან, წმინდა და მარტივ ხელუხლებელ კორომებში ატარებენ). ვინაიდან ეს პირველი მუშაობაა და აქ გათვალისწინებულია ყოველი ათი ან ოცი წლის შემდეგ ყოველ ხეზე მომხდარი ცვლილებების აღნუსხვა, ამიტომ თავიდანვე საჭიროა ყოველი ხის დანომრვა, მისი სიმაღლის, მკერდის სიმაღლის დიამეტრისა და ხის კლასის ჩაწერა რომელიმე კლასიფიკაციის ძიხედვით. მკერდის სიმაღლის დიამეტრის აზომვის დროს (ერთი აიზომება თუ ორი ურთიერთპერაქედოკულარული დიამეტრი) საჭიროა ის წერტილები, რომლებსაც ორთითი შეეხო (სამი წერტილი) ზეთის საღებავით ხაზით ან ჯვრით აღინიშნოს, რათა განმეორებითი აზომვისას ჩატარების დროს (10—20 წლის შემდეგ) დიამეტრი იმავე სიმაღლეზე და იმავე მიმართულებისა აიზომოს. რა თქმა უნდა, დროგამოშვებით ზეთის საღებავით აღნიშნული ნომრები და ის ჯვრები ან ხაზები, რომლებიც აზომვის ადგილზე და მიმართულებაზე ძიგვითითებს, ჩამორეცხვის შემთხვევაში უნდა აღდგენილ იქნეს. ზოგჯერ მუდმივი სანიმუშო ფართობი გეგმაზე გადააქვთ ხეების დგომის წერტილებისა და მათი პროექციების აღნიშვნით. განმეორებული აზომვები ყოველი 10—20 წლის შემდეგ გვიჩვენებენ იმ ცვლილებებს, რაც მუდმივი სანიმუშო ფართობის ხეებმა ამ განვლილი პერიოდის განმავლობაში განიცადა. ასეთი საქუშაოს დასთავრების შემდეგ დაქვირვებელს თვალწინ ეშლება მოცემული სახეობის კორომში (მუდმივი სანიმუშო ფართობის მასალების მიხედვით) ყველა სატაქსაციო ნიშნის ცვლილებების ხასიათი კორომის ზრდისა და განვითარების მთელ ძანძილზე მისი წარმოქმნიდან სიმწიფის ასაკამდე. ასეთ ცვლილებებს განიცდის, მაგალითად, კორომის საშუალო სიმაღლე, საშუალო სატაქსაციო დიამეტრი, ხეების რიცხვი ფართობის ერთეულზე, მათი კვეთის ფართობების

ჯამი მკერდის სიმაღლეზე, მარაგი, წლიური შეზატება და სხვ. ასეთ მასალაზეა აგებული ცალკეული სახეობის ზრდისმსვლელობის ცხრილები, რომელნიც მოყვანილია ყველა დამზმარე სატაქსაციო ცხრილებში და მათ შორის ჩვენს ცხრილებშიც (იხ. „სატყეო-სატაქსაციო ცნობარი“, გვ. 174—190, ცხრ. 36—41). ეს ცხრილები ერთი მხრით გვიჩვენებენ ამა თუ იმ სახეობის ზრდისმსვლელობის ხასიათს სხვადასხვა საარსებო პირობებში და ამჟღავნებენ ამით მათს ცალკეულ ბიოლოგიურ თვისებებს, მეორე მხრით წარმოადგენენ შესადარებელ ერთეულს—ეტალონს ახალი კორომების სატაქსაციო დახასიათებისთვის. იმის გამო, რომ ასეთი სანიმუშო ფართობი უნდა მოიცავდეს ხელუხლებელ იდეალურ კორომებს, მათი სიხშირე მიჩნეულია უმაღლეს სიხშირედ, რომელიც 1,0-ით აღინიშნება.

მუდმივ სანიმუშო ფართობზე კორომის ზრდისმსვლელობის გარდა შესაძლებელია სხვა საკითხების შესწავლაც, მაგალითად, ამა თუ იმ სახის მოკლეთი ჰრის სახის გაღენა კრაჩატარებული კორომის შემდგომ ზრდა-განვითარებაზე, მთავარი სარგებლობის კრების გაღენა-განახლებაზე და სხვ. ასეთი სახის სამუშაოები დაკვირვების უფრო მცირე პერიოდს მოიცავენ და ზოგჯერ უფრო გამარტოებული მეთოდითაც კმაყოფილდებიან. ასეთ სანიმუშო ფართობებს, ჩვეულებრივ, ორ ან უფრო მეტ ნაწილად ჰყოფენ, რომელთაგან ერთს სტრეგებენ ხელუხლებლად, როგორც საკონტროლოს, ხოლო მეორეზე ან დანარჩენებზე ატარებენ ამა თუ იმ სახის კრებს. ცდების პროცესში ან დამთავრების შემდეგ ხდება საცდელი ნაწილების შედეგების შედარება საკონტროლო ნაწილთან. მუდმივი სანიმუშო ფართობის მოყვანილობა უმჯობესია იყვეს კვადრატული. აქ პერიმეტრის შემცირება ი ა რ არის მთავარი, მთავარი სანიმუშო ფართობის კომპაქტურობაა, რაც ხელს უწყობს მის საერთო დაცვას და მასში ტყის ბუნებრივი პირობების უკეთ შენარჩუნებას.

დ რ ო ე ბ ი თ ი ს ა ნ ი მ უ შ ო ფ ა რ თ ო ბ ე ბ ი, ჩვეულებრივ, მოკლე პერიოდისთვისაა განკუთვნილი. ტყისმოწყობის დროს ცალკეული ტყის უბნების კორომების შესწავლა სწორედ დროებითი სანიმუშო ფართობებით ხდება. ამ სანიმუშო ფართობების შემწეობით ტაქსატორი სწავლობს მოცემული უბნის სატაქსაციო ნიშნებს, მის ფორმას, სახეობათა შემადგენლობას, წარმოშობას, ხნოვანებას, პონიტეტს, სიხშირეს, საშუალო სიმაღლეს, სატაქსაციო დიამეტრ-

სა და სხვ. სანიმუშო ფართობის შემწობით სწავლობს აგრეთვე, კორომის მოცულობასა და მის საქონლიანობას.

ამ საკითხების შესწავლა, მუდმივ სანიმუშო ფართობებისგან განსხვავებით, სადაც ჩამოთვლილი და სხვა სატაქსაციო ნიშნები თავის დინამიურობაში შეისწავლება, სტატიკურ მდგომარეობაში ხდება იმ სახით, რა სახითაც იგი ტაქსატორს დახვდა მუშაობის დროს. ამ მასალას ტაქსატორისთვის მნიშვნელობა აქვს იმ ღონისძიებათა დასასახავად, რომელთა განხორციელება დაგეგმილი იქნება მომავალი ე. წ. სარევიზიო ათი წლის პერიოდისთვის.

მუდმივი სანიმუშო ფართობი აღებულია, როგორც ვიცით, სწორედ იმ ცვლილებათა კანონზომიერების შესასწავლად, რომელიც ამა თუ იმ სახეობას ამა თუ იმ საარსებო პირობებში ახასიათებს კორომის წარმოქმნიდან სიმწიფის პერიოდამდე, რაც ერთსა და იმავე ფართობზე 100—120 წელსა და მეტხანსაც გრძელდება. სულ სხვა მიზანი აქვს დროებით სანიმუშო ფართობს. იგი ერთხელ და ერთდროულად შეისწავლება და იმ სახით, რა სახითაც ტაქსატორს ტყისმოწყობის დროს დახვდება. მაშასადამე, დროებით სანიმუშო ფართობზე ტაქსატორი არკვევს და აღბეჭდავს მოცემული კორომის ერთ სატაქსაციო მდგომარეობას, კორომის სიცოცხლის ერთ რომელიმე მომენტში. როცა სატაქსაციო მასალა მთლიანად აღებულია, ტაქსატორისთვის ამ სანიმუშო ფართობს თითქმის აღარავითარი მნიშვნელობა აღარა აქვს და ერთი შეხედვით ასეთი სანიმუშო ფართობი მუშაობის ჩატარების მეორე დღესვე ჰქარგავს თავის მნიშვნელობას, მაგრამ მისი „დროებითი“ ხასიათი მართლაც ერთი დღით როდი იწურება. მას სტოვებენ ადგილზე და, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ერთ-ერთ კუთხის ბოძზე აწერენ რიგით ნომერს და უკეთებენ სხვადასხვა წარწერასა და გვერდების მიმართულების ნიშნებს. ეს საჭიროა ერთი მხრით თვით ტაქსატორისათვის იმ შეცდომების გასასწორებლად ან გაუგებრობის გამოსარკვევად, რომლებიც შეიძლება მას აღმოაჩნდეს ამ სანიმუშო ფართობზე საველე მასალის კამერალურად დამუშავების დროს ან სხვა პერიოდში შესრულებული სამუშაოს საბოლოო ჩაბარებამდე; მეორე მხრით ეს საჭიროა ჩატარებული სამუშაოს შესამოწმებლად დაინტერესებული ორგანიზაციისათვის. ასეთი შემთხვევა კი მოსალოდნელია წარმოიშვეს საორგანიზაციო გეგმის შესრულების ვადის ამოწურვამდე, რაც ტყისმოწყობის სარევიზიო პერიოდის განმავლობაში—ე. ი. 10 წლის მინძილზე გრძელდება. ამგვარად, დროებითი სანიმუშო ფართობის საჭიროება გათვალისწინებულ უნდა

იქნეს სულ ცოტა 10 წლით მაინც. ამ ათი წლის შემდეგ, ე. წ. ტყეთმოწყობის რევიზიის (ან განმეორებული ტყის მოწყობის) დამთავრებასთან ერთად დროებითი სანიმუშო ფართობის ვადა საესებით იწურება.

იმისთვის, რომ დროებითი სანიმუშო ფართობი შესასწავლი ტყის უბნის დამახასიათებელ ნამდვილ ნიმუშად იყოს, მას ისეთი მოყვანილობა უნდა ჰქონდეს, რომელიც ამ მოთხოვნებიდან უფრო კარგად შეასრულებს. დიდ ფართობზე კვადრატული მოყვანილობის ნიმუში სწორად ასახავს მთელს მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როცა კორომი მთელ ამ ფართობზე ზედმიწევნით ერთნაირი, თანაგვარი იქნება სატაქსაციო ნიშნების მიხედვით. მაგრამ რაკი ასეთი ტყის ცალკეული ნაწილები, რომლებსაც ჩვენ ერთ უბნად ვყოფთ, ძლიერ იშვიათად გვხვდება და უფრო ხშირად, მეტადრე მთიანი რელიეფის, მათ შორის საქართველოს პირობებში, ერთ უბნად გამოყოფილი ტყის ნაწილი თავის შიგნით მრავალ მიკროუბნებს მოიცავს, რომელნიც სატაქსაციო ნიშნებით ერთმანეთისგან მეტ-ნაკლებად განსხვავდება, — უმჯობესი უნდა იყოს გაგრძელებული ობიექტური მოყვანილობის სანიმუშო ფართობი. ასეთი ფართობი უბნის მეტ ნაწილს გადასერავს და თავის შიგნით მეტ სხვადასხვაობას მოიცავს. ეს ტაქსატორს გაუადვილებს მიკროუბნების სატაქსაციო ნაირგვარობის უკეთ შესწავლას და ასეთი სანიმუშო ფართობი უფრო მიახლოებული იქნება ნამდვილ ნიმუშთან.

თუ ასეთ მსჯელობას გავაგრძელებთ, იმ დასკვნამდე მივალთ, რომ დროებითი სანიმუშო ფართობების მოყვანილობებში უპირატესობა უნდა ჰქონდეს ძლიერ ვიწრო და გრძელ ფორმას, ე. წ. ლენტი სებრ სანიმუშო ფართობებს, რომელიც უბნის სიგანის მიხედვით, ერთხელ ან რამდენჯერმე გადასერავს ამ უბანს თავიდან ბოლომდე და უფრო სრულად ასახავს იმ უბნის სატაქსაციო მდგომარეობას, რომლის ნიმუშსაც იგი წარმოადგენს. ლენტისებრ სანიმუშო ფართობების სიგანე, ჩვეულებრივ, 5—10 მეტრია, იშვიათად ამაზე მეტი, სიგრძე კი უბნის სიგრძით შეიძლება განისაზღვროს. თუ სატაქსაციო უბანი საკმაო რაოდენობის ასეთი სანიმუშო ფართობით იქნება გადასერილი და მასზე საჭირო სიზუსტით ჩატარდება საალრიცხვო სამუშაო, ასეთი ლენტისებრი სანიმუშო ფართობებიც სრულიად დამაკმაყოფილებელ შედეგებს მოგვცემენ უბნის სატაქსაციო დახასიათების მხრივ.

უსისტემო კრებით დარღვეულ ტყეებში, სადაც სახეობათა შე-

რევატ, სიხშირეც და სხვა სატაქსაციო ნიშნებიც ცალკეულ უბნებში მეტად სხვადასხვაობს, აგრეთვე ისეთ ცოტად თუ ბევრად შემონახულ კორომებში, რომლებშიც მრავლადაა შერეული სხვადასხვა სახეობა ცალკეული სახეობების სიმსხო-სიმაღლე მკვეთრად განსხვავდება ერთიმეორესაგან, შექმნილია მრავალსართულიანობა, ცალკეული სართულები ერთმანეთშია შერეული და მათი მკვეთრი ხაზით გამოცალკევება შეუძლებელი ხდება, სადაც კორომის ნაირხნოვანება უფრო ართულებს სურათს და კალთის ურთულეს ვერტიკალურ შეკრულობას ჰქმნის. რა თქმა უნდა, ასეთ ტყეებში ტაქსაციის ჩატარება მეტად რთული ხდება. ამიტომ ასეთ შემთხვევებში სარგებლობენ კორომში გატარებულ ყოველი სასვლელი ხაზით, ვიზირით, სირონებით და მათ გასწვრივ აწარმოებენ ე. წ. ლენტისებრ გადათვლას ე. ი. ხეების აზომვა-ალრიცხვას ამ ხაზების ვიწრო გასწვრივი ლენტების გაყოლებით. ასეთ ლენტებზე ხეების აზომვა-ალრიცხვის დროს ხეებს ცალკე ჯგუფებად ანაწილებენ—იარუსებად, სახეობებად ხნოვანების თაობებად და სხვ. როცა უბნები ამ მასალის მიხედვით გამოცალკევდება და გამოიყოფა, მისი შესაბამისი ლენტისებრი სანიმუშო ფართობები ნაწილის მთელზე გავრცელებით ადგენენ ცალკეული უბნის ყველა სატაქსაციო ნიშნებს.

ზედმეტი არ იქნება მოკლედ გავეცნოთ ტყის ტაქსაციის სტატისტიკურ მეთოდს, რომელიც შემოღებული იყო მიმდინარე საუკუნის 30-იან წლებში დიდ სატყეო ფართობებზე ნედლეული რესურსების აღრიცხვის მიზნით. ამ მეთოდით აღრიცხვას აწარმოებენ განსაკუთრებულ, მცირე ზომის (0,1 ჰა) სანიმუშო ფართობებით. მათი განლაგება სივრცეში შექანიკურად ხდება და ისინი ერთმანეთს ერთი რომელიმე მანძილით (1, 2, 4, 5 კმ და სხვ.) არიან დაცილებული.

ამ მეთოდით საუკეთესო შედეგებს, როგორც მოსალოდნელი იყო, ლეზობობენ თანაგვარ კორომებში. ამასთან, რამდენადაც მეტი იქნება აღებული ასეთი სანიმუშო ფართობები, ე. ი. რამდენადაც მცირე იქნება მათი ურთიერთდაცილების მანძილი და რამდენადაც ახლო-ახლოს იქნება გატარებული სასვლელი ხაზები, რომლებზეც მიმაგრებულია ეს ფართობები, იმდენად ზუსტი იქნება შედეგი. აქედან იმ დასკვნა უნდა გამოვიტანოთ, რომ რამდენადაც ნაირგვაროვანი იქნება შესასწავლი ობიექტი, იმდენად მეტი უნდა ავიღოთ სანიმუშო ფართობები.

იმ საკითხის გადასაწყვეტად, თუ რა ზომისა უნდა იყოს სანი-

მუშო ფართობი და რას უნდა უდრიდეს მათი საჭირო რაოდენობა ნ. ანუჩინმა, ვ. ლევიჩმა, ა. ტიურინმა და ა. კონდრატიევმა ჩაატარეს რიგი გამოკვლევები და გაანგარიშებანი და მივიღენ შემდეგ დასკვნებამდე: კორომში ხეების სიმსხოს საფეხურებად განაწილებას კარგად დაახასიათებს ისეთი სანიმუშო ფართობი, რომელზეც მოხდება 200-დან 400-მდე ხე. მაშასადამე, ისეთ ახალგაზრდა კორომში, რომელშიც 500-დან 1.000-მდე ხე მოიპოვება, 0,1 ჰაზე უკვე აღმოჩნდება ამ ნორმაზე გაცილებით მეტი (500—1000), ე. ი. სავსებით საკმარისი ამ ამოცანის შესასრულებლად. 100—120 წლიან მწიფე კორომებში, რომლებშიც ჩვეულებრივ 500—600 ხე მოიპოვება, საჭირო იქნება 0,5 ჰას სიდიდის სანიმუშო ფართობი 250—300 ხით, რომ შეეძლოს ამ კორომის დახასიათება.

ა. ტიურინმა გამოარკვია, რომ ერთგვაროვანი კორომის ცალკეულ ნაწილებში მარაგი მერყეობს 3-დან 10%-მდე. ხოლო ძირითად სორტიმენტთა გამოსავალი 10-დან 20%-მდე. მანვე გამოიანგარიშა, რომ თუ საჭირო იქნება მარაგის და სორტიმენტთა გამოსავლის $\pm 5\%$ -ის სიზუსტით დადგენა, მაშინ მარაგის განსაზღვრისთვის დაგვიკირდება 4 სანიმუშო ფართობის აღება, ხოლო სორტიმენტთა გამოსავლის განსაზღვრისათვის 16 სანიმუშო ფართობისა.

ა. კონდრატიევმა გამოარკვია, რომ დიდი ტყის მასივის ცალკეულ ნაწილებში საერთო მარაგები მერყეობს 20-დან 50%-მდე, ხოლო ძირითად სორტიმენტთა გამოსავალი 30-დან 80%-მდე. მანვე გამოიანგარიშა, რომ თუ საჭირო იქნება მარაგისა და სორტიმენტთა გამოსავლის $\pm 5\%$ -ის სიზუსტით დადგენა, მაშინ მარაგის დასადგენად უნდა ავიღოთ 100-დან სორტიმენტთა გამოსავლის დასადგენად 256 სანიმუშო ფართობი. რა თქმა უნდა, ეს სანიმუშო ფართობები თანაბარზომიერად უნდა განლაგდეს მთელ მასივზე, ისე, როგორც ეს ზემოთ იყო ნათქვამი.

აქვე აღსანიშნავია, რომ სატყეო მეურნეობის ცენტრალური საკვლევი ინსტიტუტის მიერ გამოარკვეულია, რომ რამდენადაც მცირეა ესა თუ ის სორტიმენტი კორომის მერქნის საერთო მარაგში, იმდენად მეტი იქნება ცდომილება მის გამოანგარიშებაში და თუ მისი მეტი სიზუსტით გამოანგარიშება დაგვიკირდა, მაშინ საჭირო იქნება სანიმუშო ფართობის რიცხვის შესაბამისი გაზრდა. ამავე ინსტიტუტის მონაცემების მიხედვით, როცა რომე-

ლიმე სორტიმენტი საერთო მარაგის 90-ს შეადგენს, მაშინ მისი გამოანგარიშების სიზუსტე საერთო მარაგის სიზუსტესთან შედარებით 0,07-ით ნაკლებია; თუ მისი შონაწილეობა 70%-ს უდრის, მისი გამოანგარიშების სიზუსტე—0,2-ით ნაკლები იქნება, 50%-ის დროს 0,36; 30%-ისა და 10%-ის დროს მათი გამოანგარიშების სიზუსტე საერთო მარაგის სიზუსტესთან შედარებით შესაბამისად 0,65 და 1,34-ით ნაკლები იქნება.

რაკი სანიმუშო ფართობი, საერთოდ, მოწოდებულია რაც შეიძლება სრულად დაახასიათოს ის კორომი, რომლის ნიმუშადაც ის გვევლინება, აშკარაა, რომ მისი სიდიდე დაპირობებული იქნება ორი გარემოებით — იმ კორომის სიდიდით, რომლის ნაწილსაც იგი წარმოადგენს და თავისებურებით, ე. ი. კორომის სატაქსაციო ნიშნების—ფორმის, შექადგენლობის, ხნოვანების, სიხშირის და სხვა ნაირგვარობის ხარისხით. ამ გარემოებებთან დაკავშირებით სანიმუშო ფართობის სიდიდე იმ კორომის სიდიდესთან და ნაირგვარობის ხარისხთან, რომელშიც იგი გამოყოფილია როგორც მთელის ნაწილი, ერთგვარ კავშირში უნდა იმყოფებოდეს. ამ კავშირს ან დამოკიდებულებას, ჩვეულებრივ, პროცენტობით გამოხატავენ. მაგრამ, იმის გამო, რომ ამა თუ იმ პროცენტული ნორმის შერჩევა კორომის სიდიდის გარდა მისი ნაირგვარობის ხარისხსაც უკავშირდება, აშკარაა, რომ რამდენადაც თანაგვარი იქნება კორომი, იმდენად მცირე ზომის სანიმუშო ფართობი შესძლებს მის დაახასიათებას ან პირუტყუ. ამასთან ერთად, ორი მსგავსი კორომის დასახასიათებლად სანიმუშო ფართობის იმდენად მცირე პროცენტი იქნება საჭირო, რამდენადაც დიდი იქნება კორომის ფართობი: ტყეთმოწყობის 1952 წლის ინსტრუქციის თანახმად სანიმუშო ფართობის სიდიდეს საზღვრავს მასზე მოხვედრილი ხეების რიცხვი. სანიმუშო ფართობი აღებული უნდა იყვეს იმ ვარაუდით, რომ მასზე მოხვდეს სულ ცოტა 200 ხე მაინც (რაც მეტი მოხვდება—მით უკეთესი), თუმცა ყველა შემთხვევაში იგი არ უნდა იყვეს 0,1 ჰა-ზე ნაკლები, გარდა ნორჩი ტყისა, სადაც სანიმუშო ფართობის სიდიდე 0,05 ჰა-მდე შეიძლება შემცირდეს.

დროებითი სანიმუშო ფართობები შეიძლება გამოიყენოთ ტყის საექსპლოატაციო საკითხების გამოსარკვევად, კერძოდ, მოცემულ სატყეო უბნიდან სორტიმენტთა გამოსავლის გამოსარკვევად. ამისთვის იქცევიან შემდეგნაირად: საექსპლოატაციო მასივის ცალკეულ უბნებში იღებენ სანიმუშო ფართობებს იმ წესის მიხედვით, როგორც ამაზე ზემოთ იყო მითითებული. ამ სანიმუშო ფართობზე

სკრიან ყველა ხეს და მათგან ამზადებენ შესაფერის სორტიმენტს-ბოლოს, მთელ დამუშავებულ ხე-ტყეს აღრიცხავენ სორტიმენტებად და დაადგენენ მათ გამოსავალს ფართობის ერთეულზე, მაგალითად, ჰა-ზე. ამ მონაცემების გადამრავლება უზნის ჰექტარობით გამოხატულ ფართობზე მოგვცემს ამ სორტიმენტის გამოსავალს მთელ უბანზე.

დროებითი სანიმუშო ფართობები გამოყენებას პოულობენ აგრეთვე დიდი სატყეო მასივების მერქნის მარაგის სორტიმენტაციისთვის სასაქონლო ცხრილების შესადგენად. ასეთი ცხრილები შეიძლება შევადგინოთ სხვა მეთოდითაც—მაგალითად, მრავალი სხვადასხვა სიმსხოს ხეების სორტიმენტებად დამუშავებით, მაგრამ არის ამ საკითხის გადაჭრის სხვა საშუალებაც—სანიმუშო ფართობებზე დაწვრილებით ტაქსაციის ჩატარება კორომის იარუსებად და ხნოვანების თაობებად დაყოფით, შემადგენელ სახეობებად დანაწილებით. ასეთ კატეგორიებად დანაწილების შემდეგ მუშაობას აწარმოებენ კორომის გაბატონებული და დაქვემდებარებული ნაწილისთვის ცალ-ცალკე. სანიმუშო ფართობზე აღნიშნული კატეგორიების ხეების მარაგს შესაბამისი საშოდლო ხეების შემწვობით საზღვრავენ.

დროებით სანიმუშო ფართობს იღებენ იმ შემთხვევაშიც, როცა, მაგალითად, ახალგაზრდა კორომში სურთ გამოარკვიონ წვრილი ხე-ტყის—შეშის, ფიჩხის, სარის გამოსავლის რაოდენობა. ამ საკითხის გადაჭრა ჩვეულებრივ სანიმუშო ფართობებზე ძნელი იქნებოდა ასაზომი ხეების დიდი სიწრაფლისა და წვრილი ზომების გამო. ამიტომ იქცევიან შემდეგნაირად: მოზომავენ მცირე ზომის—0,01-დან 0,05-მდე ჰექტარს და მასზე პირწმინდად მოსკრიან ხეებს; დაანაწილებენ ამ ხეებს ან მის ნაწილებს წვრილ სორტიმენტებად, დაადგენენ ამ სორტიმენტთა გამოსავალს და ეს მონაცემები გადაჰყავთ შემდეგ ჰექტარზე და მთელ უბანზეც.

არის კიდევ ერთი სახე დროებითი სანიმუშო ფართობის გამოყენებისა—საწვრთნელი დროებითი სანიმუშო ფართობი. ამ სანიმუშო ფართობებს ლებულობენ ტყის სატაქსაციო საველე მუშაობის დაწყების წინა პერიოდში. ამ სანიმუშო ფართობების აღება-დამუშავების მიზანს შეადგენს ტაქსატორის გაწაფვა თვალზომითი ტაქსაციისათვის. ამ სანიმუშო ფართობებზე საშოდლო ხეები არ იჭრება; კმაყოფილდებიან მხოლოდ ხეების აზომვა-აღრიცხვით და მასობრივი ანუ მოცულობითი ცხრილებით, მერქნის მარაგს სხვა სატაქსაციო ელემენტებთან ერთად ადარებენ წინასწარ ჩატარებულ-

ლი თვალზომითი ტაქსაციის შედეგებთან. აქედან ცხადია, რომ საწვრთნელი სანიმუშო ფართობები აღებულ უნდა იქნეს ისეთ კორომებში, რომელიც უფრო ხშირად გვხვდება მოცემულ სატაქსაციო ტყის მასივებში. რთულ, შერეულ, ნაირხნოვან კორომებში და მეტადრე კრებით დარღვეულ კორომებში ასეთი სანიმუშო ფართობების აღება და დამუშავება ტაქსატორს მიაჩნევს და გაწაფავს რთული კორომების შემადგენელ ნაწილებად დაშლაში, შერეული კორომის სახეობებად დანაწილებაში, ნაირხნოვან კორომში ცალკეული ხნოვანებითი თაობების გამოყოფაში და ყოველ მათგანისთვის სწორი სატაქსაციო ნიშნების მონახვაში.

ყოველივე იმის შემდეგ, რაც დროებითი სანიმუშო ფართობების შესახებ იყო ნათქვამი, აშკარა ხდება, რომ ყველა შემთხვევაში კორომის უკეთ დახასიათებისათვის უმჯობესია მათ გამოგრძელებული ოთხკუთხედის მოყვანილობა მივცეთ.

როგორც დროებითი. ისე, მით უმეტეს, მუდმივი სანიმუშო ფართობი მიმაგრებულ უნდა იქნეს რომელიმე თვალსაჩინო ნიშანზე და დატანილი პლანშეტზე, საიდანაც შემდეგ გადატანილი იქნება კორომთა გეგმაზეც. მიმაგრება არ დასჭირდება დროებით სანიმუშო ფართობების ორ უკანასკნელ სახეობას.

ზემოთ ჩვენ გაკვრით ვახსენეთ ე. წ. ხეობრივი ტაქსაციია. ხეობრივი ტაქსაციის მთლიანი გადათვლის წესი ყველაზე ზუსტ ხერხად ითვლება, მაგრამ თუ ამ სამუშაოს მთელ ტექნიკურ მხარეს გავითვალისწინებთ და იმასაც მხედველობაში მივიღებთ, რომ აქ, სანიმუშო ფართობების ხერხის მსგავსად, კორომის ან უბნის ნაწილზე (და საკმაოდ მცირე ნაწილზე) კი არ ტარდება ეს სამუშაო, არამედ უბნის მთლიან ფართობზე, აშკარა გახდება, რომ ეს მეთოდი იმავე დროს ყველაზე მეტ შრომასა და დროს მოითხოვს.

ტექნიკურად ხეობრივი ტაქსაციის მთლიანი გადათვლის წესი შემდეგნაირად სრულდება: პირველ ყოვლისა ტარდება ხეების დიამეტრების აზომვა მკერდის სიმაღლეზე, შემდეგ სიმსხოს ყოველი საფეხურისთვის რამდენიმე, თვალდათვალ საშუალო სიმაღლის ხეს ეზომება სიმაღლე. ეს ცნობები შეაქვთ სპეციალურ სააღრიცხვო ფორმაში (იხ. წინ). ყოველი სიმსხოს საფეხურისთვის ანგარიშობენ საშუალო სიმაღლეს, რომლის მიხედვით ადგენენ ხეწარის თანრიგს (ამაზე ქვემოთ), და სასორტიმენტო ცხრილების შემწყობით არკვევენ უბნის მერქნის მარაგსა და სორტიმენტების გამოსავალს ცალ-ცალკე.

ხეობრივი მთლიანი გადათვლისა და დიამეტრის აზომვის წინ, სატაქსაციო კორონის შესაბამისად, წინდაწინ ისაზღვრება სიმსხოს საფეხურების სიდიდე და ის მინიმალური სიმსხოს საფეხური, რომლიდანაც იწყება ხეების აზომვა.

მთლიანი გადათვლის წესი უბნობრივ ტარდება. ცუდი შედეგი მოსდევს რამდენიმე უბნის გაერთიანებულ აღრიცხვას, ვინაიდან ადვილი მოსალოდნელია, რომ ეს გაერთიანებული უბნები სხვადასხვა თანრიგს ეკუთვნოდნენ.

აღრიცხული მასალა შეაქვთ სპეციალურ „უწყისში, რომელიც აქვე მოგვყავს:

თუ უბანი შედარებით მცირეა და მეტადრე გაგრძელებული მოყვანილობის, მაშინ შესაძლებელია მთელი უბნის ერთჯერად მთლიანი აღრიცხვა; სხვა შემთხვევაში უზჯობესია უბნის ვიწრო ზოლებად დანაწილება და ამ ზოლებზე თანმიმდევრულად ხეების ათვლა-აზომვა.

ყოველი ცალკეული უბნისთვის საზღვრავენ მის საშუალო დიამეტრს, საშუალო სიმაღლეს ან სხვა რომელიმე სატაქსაციო დიამეტრს რომელიმე წინ განხილული მეთოდით. თუ უბანი რთულია, შერეული ან ნაირხნოვანი, მაშინ ყოველი იარუსისთვის, ყოველი სახეობისთვის ან ხნოვანებითი თაობისთვის ეს ელემენტი ცალკე ისაზღვრება და მარაგი და სორტიმენტთა გამოსავალი ამ წესით გამოჰყავთ.

მარაგი და სორტიმენტთა გამოსავალი ხეობრივი გადათვლის დროს, ჩვეულებრივ, სასორტიმენტო ცხრილებით ისაზღვრება. ამ ცხრილებში მოცემულია როგორც ხის ღეროს საერთო მოცულობა ქერქით და უქერქოდ, ისევე სორტიმენტების მოცულობანი სიმსხოს კლასების მიხედვით; იქვეა შეშისა და ნარჩენის მოცულობაც.

ხეობრივი ტაქსაცია, ჩვეულებრივ, ტყეკაფების ტაქსაციის დროს იხმარება, თუმცა, უმთავრესად იმ პირობებში, თუ უბნის სიდიდე 7 ჰას არ აღემატება და გათვალისწინებულია პირწმინდა ჰრა. თუ უბანი 7 ჰას აღემატება, მაშინ ტყეკაფების ტაქსაციის დროსაც და პირწმინდა ჰრების პირობებში ლენტისებური აღრიცხვის ხერხს იყენებენ. თვით აღრიცხვის მეთოდი კი აღრიცხვითი ტაქსაციის ხერხებს შორის ერთმანეთში დიდად არ განსხვავდება.

მთლიანი თუ ნაწილობრივი გადათვლის ხერხები დროისა და შრომის დიდ ხარჯს მოითხოვს. ამიტომ III ჯგუფის ტყეებში, როცა ტყესაკაფი ფონდი ას და ათას ჰექტარობით აღირიცხება მათი ხეების აზომვა-აღრიცხვა შეუძლებელი ხდება, რის გამო ასეთ

შემთხვევაში თვალზომითი ტაქსაციის ხერხით სარგებლობენ სასაქონლო ცხრილების გამოყენებით. სასაქონლო ცხრილების ძირითად შინაარსს წარმოადგენს მერქნის მარაგის სორტიმენტებად განაწილება სხვადასხვა სახის ხევნარში, ან სხვა სიტყვებით, მარაგის სასორტიმენტო სტრუქტურის პროცენტობით გამოხატვა.

ხევნარის მარაგის სორტიმენტებად დანაწილება მკიდრო კავშირში იმყოფება მის საშუალო დიამეტრსა და საშუალო სიმაღლესთან. სასაქონლო ცხრილებით სარგებლობის დროს საჭიროა უბნის თვალზომითი ტაქსაციის ჩატარება, ნახაზის (გრუნი) და სატაქსაციო აღწერის უწყისის შედგენა, ხოლო შემდეგ საერთო მარაგის განსაზღვრა და მისი სასაქონლო ცხრილების მიხედვით ცალკე სორტიმენტებად დანაწილება.

თვალზომითი ტაქსაცია უნდა ტარდებოდეს როგორც უბნების საზღვრებზე, ისე შიდა ვაზირების მიხედვით. ამ სამუშაოს ჩატარების დროს განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს სატაქსაციო უბნების, ამ უბანში ხევნარის მარაგისა და სატაქსაციო ნიშნების განსაზღვრას, ვინაიდან ისინი სასაქონლო ცხრილების შესასვლელებს წარმოადგენენ.

ტაქსაციის თვალზომითი ხერხის სიზუსტე ძლიერ არის დამოკიდებული ტაქსატორის თვალზომის სიზუსტეზე. ამიტომ განსაკუთრებული ყურადღება უნდა ექცეოდეს ამ დარგში მომუშავე სპეციალისტებში საამისო წაფვის ჩატარებას თვალზომითი ტაქსაციის სწორი ჩვევების გამოსამუშავებლად.

როგორც ზემონათქვამიდან ჩანს, კორომების ტაქსაციის დროს მომეტებულ შემთხვევაში სანიმუშო ფართობის ხერხს ნიმართავენ. ამიტომ, ტაქსატორი სანიმუშო ფართობების ხერხთან დაკავშირებულ სამუშაოებს განსაკუთრებული ყურადღებით უნდა უდგებოდეს. სანიმუშო ფართობების ადგილის შერჩევა კორომში ერთ-ერთ პასუხსაგებ სამუშაოდ ითვლება, ამიტომ ამ საქმეს ტაქსატორი უნდა ასრულებდეს მხოლოდ იმის შემდეგ, როცა გულდასმით დაათვალიერებს მთელ კორომს და მტკიცე ზოგად შეხედულებას შეიძუშაეებს ამ კორომის თანავგარობისა თუ ნაირგვარობის შესახებ სატაქსაციო ნიშნების კორომში მიკროუბნებად განაწილების მხრივ. ამის შემდეგ იგი ადვილად არჩევს კორომის საშუალო დამახასიათებელ ადგილს, რომელიც სანიმუშო ფართობად გამოდგება. რა თქმა უნდა, ამ საქმისათვის ტაქსატორს მაღალი კვალიფიკაცია და კარგი გამოცდილება ესაჭიროება. უნდა გვახსოვდეს, რომ არა-

წესიერად შერჩეული სანიმუშო ფართობი უფრო დიდ ცდომილებას მოგვეცემს, ვიდრე მასზე მუშაობის დროს დაზვევული მოსალოდნელი შეცდომები.

სანიმუშო ფართობის შერჩევის შემდეგ ასევე სერიოზულ და პასუხსაგებ საკითხად ითვლება კორომის დიფერენციაცია—მისი იარუსებად, ხნოვანებით თაობებად, სახეობებად, გაბატონებულ და დაქვემდებარებულ ნაწილებად და აგრეთვე იენარის თანაგვარ კლასებად დაყოფა, ვინაიდან ტაქსაცია სწორედ ასე დიფერენციალურად უნდა ჩატარდეს ყოველ რთულ, ნაირხნოვან, შერეულ კორომებში, თუ ჩვენ ზუსტი და გამოსადეგი შედეგები გვაინტერესებს.

მაგრამ სანიმუშო ფართობების მნიშვნელობა ამით როდი იწურება.

ჩვენ ზემოთ აღვნიშნეთ და ახლაც უნდა გავიმეოროთ, რომ მთელი რიგი მეტად საჭირო საკითხებისა სანიმუშო ფართობების გარეშე ვერ შეისწავლებოდა. ასე, მაგალითად, კორომების ზრდის მსვლელობის ცხრილები, როგორც ზემოთ გავიცანით, მუდმივ სანიმუშო ფართობებზე შეისწავლება. არის სხვა მეთოდიც ამ საკითხის შესწავლისა, მაგრამ ისიც სანიმუშო ფართობს ძოიბოვს. ასევე სანიმუშო ფართობებია საჭირო სასორტიმენტო, სასაქონლო თუ მოცულობითი ცხრილების შესადგენად ან სხვა რომელიმე სახის ნორმატიული სატაქსაციო მასალის დასამუშავებლად.

სანიმუშო ფართობების მეთოდი ფართოდაა გამოყენებული მთავარი თუ შუალედი სარგებლობის კრების საკითხების შესასწავლად ამა თუ იმ სახეობისა და საარსებო პირობების მიხედვით. სანიმუშო ფართობები გვეხმარება აგრეთვე კორომების განაილების საკითხების შესწავლაში და სხვ. სანიმუშო ფართობების შედარებითი ანალიზი მრავალ ამ საკითხს შუქსა ჰფებს და გვიადვილებს შესაბამის სამეურნეო ღონისძიებათა დასახვას.

როგორც ქვემოთ დავინახავთ, კორომის მარაგის სამოდელო ხეებით განსაზღვრის დროსაც ჩვენ მაინც სანიმუშო ფართობების მოშველიება გვეკირდება, რათა უბნის ნაწილზე დაწვრილებითი და ზუსტი ტაქსაციით მიღებული შედეგები შემდეგში მთელ უბანზე გადავიტანოთ.

ერთი სიტყვით, არ არის დარგი კორომის სიცოცხლისა და ზრდა-განვითარების შესწავლისა, რომელშიც სანიმუშო ფართობს განსაკუთრებული მნიშვნელობა არა ჰქონდეს საკითხის სწორად შესწავლისა და გადაკრისათვის.

§ 54. კორომის მარაგის ხაზოღელო ხეებით განსაზღვრა, მეთოდის ზოგადი მიმოხილვა

ხეენარი ხეებისგან შესდგება, მაგრამ ეს ხეები ხეენარში არასდროს არ იქნება სავსებით ერთმანეთის მსგავსი. ერთად ზრდის გამო ისინი განუწყვეტლივ ახდენენ ერთმანეთზე გავლენას, ხან უშარესებენ ხან უშუაგობესებენ ერთიმეორეს ზრდისა და განვითარების პირობებს. ამის შედეგად, ერთი ხნის ხეების ზომები და სხვა სატაქსაციო ნიშნები საკმაოდ განსხვავებული იქნება ერთიმეორისგან. ის ხეები, რომლებმაც თავისი სიცოცხლის რომელიმე მომენტში, რაიმე მიზეზის გამო გაასწრეს სხვებს და დაწინაურდნენ, უფრო მაღალი და მსხვილი აღმოჩნდება ზრდაში ჩამორჩენილ ხეებთან შედარებით და ეს მეტ-ნაკლები სატაქსაციო ნიშნები გარკვეული კანონზომიერებით თანმიმდევრულად იქნება განწყობილი ყველაზე მცირე ზომიდან ყველაზე მსხვილი ზომის მიმართულებით. ამგვარად, კორომში იმდენად დიდი რიცხვი შეგვხვდება ხეებისა და იმდენად ნაირგვარი იქნება მათი სატაქსაციო ნიშნები, რომ კორომის შესწავლა ყოველი ცალკეული ხის შესწავლით შეუძლებელი შეიქმნებოდა, თუმცა ასეთი შესწავლის სიზუსტეში ეჭვი არავის შეუვიდოდა.

რადგან ჩვენ უკვე დაუფლებული ვართ ნაწილის საშუალებით მთელის შესწავლის მეთოდს, ე. წ. სანიმუშო ფართობებით მთელი სატყეო უბნების შესწავლის მეთოდს, საჭიროა ეს მეთოდი, კორომის ხეთა ერთობლიობის შესწავლისთვისაც გამოვიყენოთ. თუ კორომში ხეთა ერთობლიობა მიჩნეული იქნება როგორც მთელი, მაშინ მის ნაწილად, სანიმუშო ფართობის ანალოგიურად, ერთი ან რამდენიმე ისეთი ხე უნდა წარმოვიდგინოთ, რომელიც მოცემული ხეების ნამდვილ წარმომადგენლად გამოდგება.

მაგრამ ამ ხერხის წესიერად გამოყენებისთვის საჭიროა იმ საფუძვლების გამონახვა, რის მიხედვითაც უნდა მოხდეს კორომში ან მის ცალკეულ ჯგუფში წარმომადგენლის სწორად შერჩევა.

თუ კორომი თავისი შემადგენელი ხეების ძირითადი სატაქსაციო ნიშნებით საკმაოდ თანაგვარ ხეთა ერთობლიობასა ჰქმნის, მაგალითად, ერთიარუსიანი, მარტივი კორომია, ერთი რომელიმე სახეობის წმინდა კორომია და ხნოვანებითაც ერთი ხნოვანების ფარგლებშია მოთავსებული, ამავე დროს მისი ხეების სიმსხოები მკერდის სიმაღლეზე და მათი სიმაღლეები კანონზომიერ ფარგლებში იმყოფება, ასეთი კორომის ხეთა ერთობლიობა ერთ, კარგად შერჩეულ საშუალო ხეს შეუძლია დაახასიათოს. საამისოდ საჭიროა,

რომ ამ საშუალო ხეს, ყველა ხეების საშუალო დიამეტრი, საშუალო სიმაღლე, საშუალო ფორმა და, აქედან, საშუალო მოცულობა ახასიათებდეს. ეს—საშუალო მოდელის ხერხით კორომის ტაქსაციის უმარტივესი ხერხია და მისი შესრულება დიდ სიძნელეს არ წარმოადგენს.

საქმე შედარებით ძნელდება მაშინ, როცა კორომი ხეების ნაირგვარ სატაქსაციო მაჩვენებლებიან ცალკეული ჯგუფებისგან შედგება. ეს ნაირგვარობა შეიძლება გამოიხატებოდეს სართულფენებაში, სახეობაში, ხნოვანებითს კატეგორიებში და ამასთან დაკავშირებით მათს სიმსხოსა, სიმაღლესა, ფორმასა და მოცულობაში. ასეთი ნაირგვარი რთული, შერეული და ნაირხნოვანი კორომის ხეების ერთი სამოდულო ხით დახასიათება ძლიერ გაძნელდებოდა და მისი შედეგებიც ნაკლებ საიმედო იქნებოდა. ამიტომ, ასეთი კორომის ხეების მარაგის განსაზღვრა, ან სხვა რომელიმე სატაქსაციო მაჩვენებლის დადგენა, აუცილებლად კორომის ხეების თანაგვარ ჯგუფებად დაყოფილ ნაწილებად უნდა ჩატარდეს. თანაგვარ ჯგუფებად კორომის ხეების დაყოფა სხვადასხვანაირად ხერხდება, მაგრამ, ძირითადად, ეს დაყოფა ორი მიდგომით სრულდება: ან სიმსხოს საფეხურებად, ან კლასებად. ეს უკანასკნელი გულისხმობს კორომში გამოყოფილი თანაგვარი ხეების კატეგორიას, რომელშიც შეიძლება ვიგულისხმოთ სახეობაც, სართულიც, ხნოვანებითი თაობაც, სიმსხოც, სიმაღლეცა და სხვა მაჩვენებელიც. მთავარი ამაში ის არის, რომ ყოველი ცალკეული ჯგუფისთვის შეირჩეს ისეთი ხე, რომელიც ნამდვილად საშუალო იქნება თავისი ძირითადი სატაქსაციო ნიშნებით (სიმსხო მკერდის სიმაღლეზე, სიმაღლე და ფორმა) და რაც შეიძლება სრულად შეიძლოს იმ ჯგუფის დახასიათება, რომლის წარმომადგენლად იგია გამოყოფილი.

იმ შემთხვევაში, როცა კორომის ტაქსაცია მოდელების მოუქრელად სრულდება, მაშინ სარგებლობენ მზა ცხრილებით, სადაც მოცემული კორომის შესაბამისი სატაქსაციო მაჩვენებლების მიხედვით ადვილად შეიძლება მოენახოთ ამა თუ იმ სიმსხოსი და სიმაღლის ხის მოცულობა.

დაფიწყოთ კორომის მოდელებით ტაქსაციის მარტივი შემთხვევიდან.

§ 55. საშუალო მოდელის ხერხი

კორომის ხეების ან მათი ცალკეული ჯგუფის საშუალო სამოდულო ხედ იწოდება ისეთი ხე, რომლის სატაქსაციო ნიშნები, უმთავრესად კი მარაგის განმსაზღვრელი სატაქსაციო ნიშნები—

მოცემული ხეების საშუალო არითმეტიკულ სიდიდეებს წარმოადგენენ. საშუალო დიამეტრისა და საშუალო სიმაღლის დადგენის ხერხებს ჩვენ ზევით გავეცანით; აღწერილ ხერხით ამ საშუალო სიდიდეების განსაზღვრის შემდეგ, იმ ხეებში, რომელთა მოდელიც იქნა განსაზღვრული, ეძებენ ასეთ სატაქსაციო ნიშნიან ხეს და სკრიან მას. ტოტებისაგან გაწმენდის შემდეგ ამ სამოდელო ხის ღეროს მოცულობას ანგარიშობენ რომელიმე რთული ფორმულით; ჩვეულებრივ, ხმარებაშია გუბერის რთული ფორმულა. სამოდელო ხის მოცულობის ორმეტრიან კოტრებად გამოანგარიშების შემდეგ კორომის ხეების ან მათი ცალკეული ჯგუფის მარაგის განსაზღვრისათვის საჭიროა ამ სამოდელო ხის მოცულობის (V) გადამრავლება კორომის ხეთა ან ცალკეული ჯგუფის ხეების რიცხვზე (N), სახელდობრ:

$$M = \sqrt{VN} \quad [123]$$

საშუალო მოდელი, რომლის მკერდის სიმაღლის დიამეტრი, სიმაღლე და სახის რიცხვი თეორიულადაა განსაზღვრული—გამოანგარიშებულ საშუალო მოდელად იწოდება.

სწორედ ისეთი ხის მონახვა კორომში სამოდელო ხედ, რომელიც გამოანგარიშებულ საშუალო მოდელის საპირვე სატაქსაციო მაჩვენებელს (D, H, F) აბსოლუტური სიზუსტით უპასუხებდა,—საკმაოდ ძნელია. ჩვეულებრივ, ასეთი ნაპოვნნი ხე თეორიულად გაანგარიშებულისგან ამა თუ იმ სატაქსაციო ნიშნით ნეტ-ნაკლებად განსხვავდება. ტაქსატორის მოვალეობას შეადგენს, რომ ეს განსხვავება მაქსიმალურად შეამციროს. ამისთვის კი საჭიროა სამოდელო ხის მუყაითად ძებნა და სანიმუშო ფართობიდან, თუ საჭიროებამ მოითხოვა, კორომის ფარგლებში გასვლა.

მოდელის ძებნის დროს შედარებით ადვილია სატაქსაციო დიამეტრისა და ხის სიმაღლის ასე თუ ისე ზუსტი მონახვა. ძნელია და მოუხერხებელი მარაგის მსაზღვრელი მესამე სატაქსაციო ნიშნის, სახის რიცხვის მონახვა ხეზე. ამიტომ სახის რიცხვის საკმაოდ მიახლოებული თვალზომური შეფასებისთვის უმჯობესია მისი ვარჯის ფორმა და სიგრძე გამოვიყენოთ იმდენად, რამდენად ხის სიმაღლისა და სიმსხოს იგივეობის დროს ღეროს ატანწვრილებას სწორედ ვარჯის ფორმა და სიგრძე ახასიათებს.

რამდენიც არ უნდა ვეცადოთ, თეორიულად გამოანგარიშებულსა და ჩვენს მიერ ამ მონაცემებით მონახულ სამოდელო ხეებს შორის მცირე განსხვავება მაინც იქნება. მათი სრული დამთხვევა თითქმის შეუძლებელია.

ჩვენს მიერ მონახული მოდელი ნამდვილი (ან ფაქტობრივი) მოდელის სახელს ატარებს.

გამოანგარიშებული სამოდელო ხის მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობი (gm) ისაზღვრება მოცემული ხევნარის ხეების მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობების ჯამის (G) გამყოფით იმავე ხევნარის ხეების მთლიან რიცხვზე (N), სახელდობრ: $gm = \frac{G}{N}$

ამ ფორმულის მიხედვით, ხევნარის ხეების რიცხვი (N) შეიძლება განისაზღვროს ხევნარის ხეების მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობების ჯამის (G) გაყოფით გამოანგარიშებული მოდელის მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობზე (gm) ფორმულით: $N = \frac{G}{gm}$,

ხოლო ამ ხევნარის მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობების ჯამი (G) უნდა წარმოვიდგინოთ, როგორც ხევნარის ხეების რიცხვისა (N) და გამოანგარიშებული სამოდელო ხის მკერდის სიმაღლის (gm) ნამრავლი, ფორმულით: $G = gmN$.

ზემოთქმულიდან ის დასკვნა შეიძლება გავაკეთოთ, რომ თეორიულად განსაზღვრულ და ფაქტობრივად მონახულ სამოდელო ხეებს შორის გარკვეულ სხვაობას მაინც ექნება ადგილი. თუ ეს სხვაობა მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობშია, ე. ი. თუ მისი მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობი აღმოჩნდება არა gm , როგორც თეორიულად გამოანგარიშებულ სამოდელო ხეს ჰქონდა, არამედ g , მაშინ, რა თქმა უნდა, მონახული ნამდვილი მოდელის მოცულობაც განსხვავებული, ე. ი. მეტი ან ნაკლები იქნება გამოანგარიშებულთან შედარებით. ამ განსხვავებას ანიველირებენ, ჩვეულებრივ, ხეების რიცხვის (N) შესაბამისი შემცირებით ან გადიდებით. ასეთი ხევნარის ხეების რიცხვი, ამ შემთხვევაში, განისაზღვრება არა ზემო ფორმულით: $N = \frac{G}{gm}$, არამედ შესწორებული

ფორმულით: $N = \frac{G}{g}$ და როცა ზემო, მარაგის განმსაზღვრელ

ფორმულაში ხეების რიცხვს (N -ს) მისი მნიშვნელობით $\left(\frac{G}{g}\right)$ შევცვლით და მივცემთ ასეთ გამოხატულებას:

$$M = V \frac{G}{g}, \quad [124]$$

მაშინ ეს შესწორება თავისთავად მარაგშიც შევა.

უფრო მეტი სიზუსტის მისაღწევად არ კმაყოფილდებიან მხოლოდ ერთი სამოდელო ხის მოჭრითა და გაანგარიშებით. ამისთვის, ჩვეულებრივ, გამოანგარიშებული მოდელის ზომების მიხედვით, ხევნარში ეძებენ არა ერთს, არამედ რამდენიმე, ზომებით ძლიერ ახლობელ, მოდელს. ეს თავიდან აგვაცდენს შეძთხვევითი ხასიათის ცდომილებას, რაც მცირე, მეტადრე, ერთი ნიმუშით დაკმაყოფილებას შეიძლება მოჰყვეს, ვინაიდან ერთ ნიმუშში ძნელია იმედი იქონიო ყველა სატაქსაციო ელემენტის შესაბამისობისა.

ასეთ შემთხვევაში მარაგი შემდეგი ფორმულით შეიძლება განისაზღვროს:

$$M = \frac{(V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n) G}{(g_1 + g_2 + g_3 + \dots + g_n)} = \frac{VG}{g} \quad [125]$$

სადაც V_1, V_2, \dots, V_n — ცალკეული მოდელის მოცულობაა; $g_1, g_2, g_3, \dots, g_n$ მათი კვეთის ფართობებია; V — ყველა მოჭრილი მოდელის მოცულობათა საერთო ჯამია, ხოლო g — მათი კვეთის ფართობების ჯამი მკერდის სიმაღლეზე.

როგორც ფორმულაში ჩანს, სამოდელო ხეების მოცულობათა განსაზღვრის დროს უყურადღებოდაა დატოვილი სამოდელო ხის სიმაღლე და სახის რიცხვი. პრაქტიკა უჩვენებს, რომ თეორიულად გამოანგარიშებულ და ტყეში მონახულ ნამდვილ სამოდელო ხეების სხვაობაზე არც ხის სიმაღლე და არც სახის რიცხვი არსებით გავლენას არ ახდენენ. ეს გავლენა მეტადრე უმნიშვნელოა მწიფე კორომებში, რომლებშიც სიმაღლეც და სახის რიცხვიც თითქმის აღარ იცვლება.

ზედმეტი არ იქნება საშუალო მოდელის ხერხი მაგალითით განემარტოთ. ეს საშუაო არკვევს ორ სამოდელო ხეს, ჯერ გამოანგარიშებულს, თეორიულს, მეორე ნამდვილს, ტყეში მონახულს, პირველის დიამეტრის მიხედვით. ამ ამოცანის შესასრულებლად საჭიროა მოცემულ კორომში ჩატარდეს ხეების ათვლა-აზომვა იმ წესითა და ფორმით, როგორც ეს ზემოთ იყო მითითებული. ხეების ათვლა-აზომვა ხდება სიმსხოს საფეხურებად (იხ. 33-ე ცხრილის I სვეტი). ხეების რიცხვი დანაწილდება მოცემულ სიმსხოს საფეხურებად და თავს მოიყრის ცხრილის მე-2 სვეტში; ყოველი სიმსხოს საფეხურისთვის სიმაღლის დასადგენად ამ საფეხურის ხეებს ვუზომავთ სიმაღლეებს და შეგვაქვს მე-3 სვეტში. სიმაღლეს ვსაზღვრავთ იმ წესით, როგორც ეს კორომის საშუალო სიმაღლის განსაზღვრის შესახებ გვქონდა ზემოთ ნათქვამი. მეოთხე სვეტში ყოველი სიმსხოს საფეხურის გასწვრივ ხეების რიცხვის მიხედვით ვწერთ მათი კვე-

თის ფართობების ჯამს, რომელსაც ენახულობთ სატყეო-სატაქსაციო-ცნობარის მეორე ცხრილში. შემდეგ მეორე და მეოთხე სვეტის-რიცხვებს ვუკეთებთ ჯამს, რითაც ვარკვევთ კორომის საერთო ხეების რიცხვსა და მისი ხეების მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობების საერთო ჯამს.

ამის შემდეგ კორომის კვეთის ფართობების ჯამის კორომის ხეების რიცხვზე გაყოფით ვსაზღვრავთ გამოანგარიშებული მოდელის კვეთის ფართობს, რომელიც შეგვაქვს მეხუთე სვეტში, ხოლო სატყეო-სატაქსაციო ცნობარის პირველი ცხრილის შემწეობით ამ კვეთის ფართობის შესაბამის დიამეტრს ენახულობთ და შეგვაქვს მეექვსე ცხრილში. ნეშვიდე ცხრილში კი ვწერთ გამოანგარიშებული მოდელის სიმაღლეს, რომელსაც ჩვეულებრივი წესით ვსაზღვრავთ ზემომოყვანილი ფორმულის [109] მიხედვით. ამგვარად, მეხუთე, მეექვსე და მეშვიდე სვეტებში გვაქვს გამოანგარიშებული საშუალო სამოდელო ხის კვეთის ფართობი, სატაქსაციო დიამეტრი და სიმაღლე.

როცა გამოანგარიშებული მოდელის დიამეტრი დადგენილია, მოცემულ კორომში უნდა მოვნახოთ ისეთი ხე, რომელიც რაც შეიძლება ახლო იქნება თავისი ძირითადი სატაქსაციო მაჩვენებლებით—სატაქსაციო დიამეტრითა და სიმაღლით—გამოანგარიშებულ სამოდელო ხის ასეთსავე მაჩვენებლებთან. როგორც უკვე აღნიშნული იყო, ერთის ნაცვლად უმჯობესია რამდენიმე ასეთი ხის მონახვა და მათი საშუალო არითმეტიკული ზომების განსაზღვრა, რომ უფრო ახლო ვიყოთ რეალურ მდგომარეობასთან და უფრო უკეთ დავახასიათოთ კორომის მარაგი. ამ ხეს ან ხეებს მოვკრით, გაუზომავთ სატაქსაციო დიამეტრსა და სიმაღლეს და შევიტანთ ცხრილის მერვე და მეთხე სვეტებში.

რაკი სატაქსაციო დიამეტრი ცნობილია, მის შესაბამის კვეთის ფართობს ენახულობთ სატყეო-სატაქსაციო ცნობარში (ცხრ. 1), ან ვანგარიშობთ ფორმულით და შეგვაქვს ცხრილის მეცხრე სვეტში. ამის შემდეგ მოკრილი სამოდელო ხის მოცულობას ვსაზღვრავთ გუბერის რთული ფორმულით და ვწერთ მეთერთმეტე სვეტში-კორომის საერთო მარაგის დასადგენად კი ორ გზას შეიძლება მივიმართოთ: პირველი გზით კორომის მარაგი (M) შეიძლება განისაზღვროს როგორც სამოდელო ხის მოცულობისა (V) და კორომის ხეების კვეთის ფართობების ჯამის (G) ნამრავლის შეფარდება ამავე მოდელის მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობთან

ცხრილი 33

საშუალო მოდელის ტერხით კორომის მარაგის განსაზღვრა

1 -ნდაი იადიესი	2 N სენდისი იესენი	3 H საშადასი	4 სასადასი სასინილიქაქი	გამონაგარიშებული მოდელის			ნამდვილი (ფაქტობრივი) მოდელის				12 მთელი კორომის მარაგი M მ ⁰	
				5 ქ _t	6 d _t	7 h	8 d _t	9 გ _t	10 h	11 V		
12	14	15	0,158									
16	50	18	1,006									
20	76	20	2,388									
24	112	22	5,066	0,0507	25,4	22,2	25,5	0,0511	22,7	0,549	239,75	
28	108	23	6,650								241,56	
32	56	24	4,504									
36	18	24	1,838									
40	6	25	0,754									

სულ: 440—22,316

$(gm) - M = \frac{VG}{g \mu}$, ხოლო მეორე გზით ეს მარაგი (M) ისაზღვრება

საშუალო სამოდელო ხის მოცულობისა (V) და კორომის ხეების რიცხვის (N) ნამრავლით— $M = V \cdot N$.

ამ ორ ხერხში პირველს უნდა მიეცეს უპირატესობა, ვინაიდან იგი გამოანგარიშების პროცესში სპობს იმ აუცილებელ შეცდომას, რომელიც წარმოსდგება გამოანგარიშებული (თეორიული) და ნამდვილი (ფაქტობრივი) სამოდელო ხეების სატაქსაციო ნიშნების შეტ-ნაკლები განსხვავებების გამო. ზემომოყვანილ ცხრილში მკაფიოდ მოსჩანს ასეთი შემთხვევა. იქ გამოანგარიშებული სამოდელო ხის მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობი 0,0507 მ²-ს უდრის, მაშინ როცა ნამდვილი (მოჭრილი) სამოდელო ხის კვეთის ფართობი 0,0511 მ²-ს შეადგენს. აშკარაა, რომ ეს გარკვეულ გავლენას იქონიებს მარაგის გამოანგარიშებაზეც.

ზედმეტი არ იქნება ყურადღება მივაქციოთ კ. ბემერლეს მიერ ჩატარებულ საცდელ სამუშაოს მარიბარუნის საცდელ სადგურში 60—70 წლის ფიქვნარში, სადაც 1 ჰაზე 342 ხე იყო და მათი საშუალო მოდელის გამოანგარიშებული სატაქსაციო დიამეტრი ზუსტად 31,8 სმ-ს უდრიდა. მოდელეზად მოჭრილი იყო შემდეგი ზომის ხეები: 31,8, 31,8, 31,7, 31,7, 31,9; გამოყენებული იყო აგრეთვე ამ ხუთი ხის საშუალო დიამეტრი და იმ 20 ხის საშუალო დიამეტრი, რომელთა სატაქსაციო დიამეტრები მერყეობდნენ 31,1-დან 32,5 სმ-ის ფარგლებში.

ამ შვიდი სამოდელო ხის მიხედვით გამოანგარიშებული იყო კორომის ხეების ღეროს მარაგი და შედარებული კორომის ნამდვილ მარაგთან, რომელიც დადგენილ იქნა კორომის ყველა ხის მოჭრით და მათი ზუსტი მოცულობის შეჯამებით. ცალკეული სამოდელო ხით გამოანგარიშებულმა მარაგებმა შემდეგი გადახრები უჩვენა ნამდვილი მარაგიდან (პროცენტებში):

მოდელის რიცხვი	1	1	1	1	1	5 მოდელის საშუალო	20 მოდელის საშუალო
d_t	31,8	31,8	31,7	31,7	31,9	—	—
ცდომილების %	+9,5	-12,0	+4,7	-7,5	-1,1	+3,4	+1,6.

ეს ციფრები მოწმობენ, რომ მაშინაც კი, როცა მოდელეების საშუალო დიამეტრები ზუსტად ემთხვევა ერთიმეორეს (იხ. 1 და 2 ან 3 და 4 ხე), მარაგები საკმაოდ მნიშვნელოვან გადახრებს იძლევა. აქვე ჩანს, რომ თითო მოდელის აღების შემთხვევაში მათი

მარაგები (1 და 2 ხე) შეიძლება ერთმანეთისაგან 21,5% განსხვავდებოდნენ. მესამე და მეოთხე ხეებით გამოანგარიშებული მარაგები ერთმანეთისგან 12,2%-ით განსხვავდებიან. ამ ციფრების მწკრივის ბოლო მონაცემები მიგვიჩვენებენ იმაზე, რომ მხოლოდ მაშინ უნდა ველოდეთ რამდენადმე დამაკმაყოფილებელ პასუხს, როცა მარაგს არა ერთი, არამედ რამდენიმე საშუალო მოდელის საშუალო ხით გამოვიანგარიშებთ. ჩვენს მაგალითში 5 სამოდლო ხის საშუალო გამოყენებით ცდომილების პროცენტი +3,4-მდე შემცირდა, ხოლო 20 სამოდლო ხის საშუალოს მიხედვით მარაგის განსაზღვრის დროს ცდომილება უფრო მეტად შემცირდა და—1,6%-მდე დავიდა. აქედან ცხადი ხდება, რომ რამდენადაც მეტი საშუალო სამოდლო ხე მიიღებს მონაწილეობას კორომის მარაგის განსაზღვრაში, იმდენად შემცირდება სხვაობა კორომის ნამდვილ და გამოანგარიშებულ მარაგებს შორის.

ადვილი გასაგებია, რომ ეს მეოთხე, პირველ ყოვლისა, გამოსადეგია მარტივი, წმინდა და ერთხნოვანი თანაგვარი კორომის მარაგის დასადგენად. რამდენადაც გართულდება კორომი, რამდენადაც მრავალი სხვადასხვა სახეობა იქნება მასში შერეული და რამდენადაც ნაირხნოვანი იქნება იგი, იმდენად მეტ ცდომილებას ექნება ადვილი ამ ხერხით კორომის მარაგის დადგენის დროს. განსაკუთრებით გამოუყენებელია ეს ხერხი, როცა კორომში შერეულია ისეთი სახეობები და ისეთი ზომის ხეები, რომელთა მერქანს სხვადასხვაგვარი გამოყენება აქვს, ვინაიდან განსხვავებული სიმსხოს ხეების საშუალო სამოდლო ხე შეიძლება აღმოჩნდეს ისეთი ზომისა, როგორც კორომში არც კი მოინახება. ამის გამო ასეთი ხის სორტიმენტების გამოსავალი სრულიადაც ვერ დაახასიათებს კორომის მასზე მსხვილი და მასზე წვრილი ხეების სორტიმენტების გამოსავალს.

§ 56. საშუალო მოდელის ხერხი კლასებად

წინა თავში უკვე აღვნიშნეთ, რომ რამდენადმე არათანაგვარი კორომისთვის საშუალო მოდელის ხერხი გამოუსადეგარი ხდება იმდენად. რამდენად ერთი საშუალო მოდელით კორომის არათანაგვარობის დახასიათება მოუხერხებელია.

ამიტომ უნდა ვიფიქროთ, რომ არათანაგვარი მთლიანი კორომის რამდენიმე თანაგვარ ნაწილად გაყოფა და ყოველი ასეთი თანაგვარი ნაწილისთვის შესაბამისი სამოდლო ხის გამოანგარიშება

და მით კორომის ამ ცალკეული ნაწილის დახასიათება საბოლოო ჯამში უკეთეს შედეგს მოგვცემდა.

კორომის ასეთ ცალკეულ თანაგვარ ნაწილს კლასს უწოდებენ. ამგვარად, კლასი კორომის ფარგლებში გამოყოფილი თანაგვარი ხეების ისეთი ჯგუფია, რომელიც თავისი სიმსხოთი, სიმაღლითა და ფორმით (სახის რიცხვით) ერთგვარ შესაბამისობასა ჰქმნის; უამისოდ სწორი არ იქნებოდა მათი ერთი სამოდელო ხით დახასიათება.

კორომი თავის შემადგენელ კლასებად შეიძლება დანაწილდეს სახეობის, სიმაღლისა და სიმსხოს მიხედვით.

თუ კორომი ორი ან სამი სახეობისაგან შედგება და სახეობის ფარგლებში ხეები ერთმანეთისაგან სიმსხო-სიმაღლით დიდად არ განსხვავდება, მაშინ კორომი შესაბამისად ორ ან სამ კლასად უნდა გაიყოს და ყოველი კლასისთვის საშუალო სამოდელო ხე ცალკე განისაზღვროს და მოიჭრას. ეს ხერხი გამოსაყენებელია შერეულ კორომებში.

თუ კორომი საგრძნობლად განსხვავებული სიმაღლის ხეებისგან შედგება, მაშინ იგი სიმაღლეების მიხედვით უნდა დანაწილდეს იმ ვარაუდით, რომ სიმაღლის თითო კლასში მოხვდეს ისეთი ხეები, რომელთა სიმაღლეები 4—5 მეტრის ფარგლებში მერყეობს. აქაც სიმაღლის ყოველი კლასისთვის თითო ცალკეული სამოდელო ხე მოიჭრება და მარაგიც ცალკე იანგარიშება. ეს ხერხი გამოსაყენებელია რთულ, შრავალიარუსიან და აგრეთვე ნაირხნოვან კორომში, რომელსაც კალთის ვერტიკალური მიჯრილობა ახასიათებს.

კორომში სიმაღლეების ცვლასთან ერთად, ჩვეულებრივ, შესაბამისი დიამეტრებიც იცვლება. თუ ასეთ ცვლას მნიშვნელოვანი ხასიათი აქვს და დიდ ფარგლებში ხდება, ასეთი კორომი სიმსხოს კლასებად შეიძლება დანაწილდეს, სადაც თითოეულ კლასში სიმსხოს ცოტად თუ ბევრად თანაგვარი ხეები იქნება თავმოყრილი. სიმსხოს კლასებად დანაწილება ორნაირად შეიძლება მოხდეს: ან სიმსხოს თითო კლასში (ჯგუფში) სიმსხოს საფეხურების თანაბარი რიცხვი მოჰყვება, ან არათანაბარი, თუ კი ამ უკანასკნელში თავს მოიყრის ისეთი ხეები, რომელთაგან თანაგვარი სორტიმენტის მიღება იქნება შესაძლებელი.

აღსანიშნავია, რომ კორომის სიმაღლის კლასებად დანაწილება, რომელიც იმავე დროს სიმსხოს კლასებადაც მეტ-ნაკლებად თავისთავად ანაწილებს კორომს, კარგი იქნება გაბატონების კლასებადაც ანაწილებდეს მას. ამ შემთხვევაში კორომის გაბატონების

სამ ძირითად კლასად დანაწილება სრულიად დააკმაყოფილებდა ჩვენს მოთხოვნებს, თუ ამ სამ კლასში მ. ო რ ლ ო ვ ი ს მიერ მიღებული მარტივი კლასიფიკაციით ვიხელმძღვანელებდით, სადაც I კლასად გამოიყოფა გაბატონებული კალთის ხეები, II კლასად—ფრიად გაბატონებულნი, რომელთა სიმაღლე I კლასის სიმაღლეზე 10%-ით მეტია და III კლასად—ჩამორჩენილნი, რომელნიც გაბატონებულ კალთას სიმაღლის ასევე 10%-ზე მეტად ჩამორჩებიან.

კორომის კლასებად დანაწილების ყველა შემთხვევაში, სასურველია ხეების აღრიცხვა-აზომვის დროს ისინი წინდაწინ იწერებოდნენ შესაბამის სვეტებში, რომ აღრიცხვის დამთავრების შემდეგ ისინი უკვე კლასებად დანაწილებული აღმოჩნდნენ.

კორომის კლასებად დანაწილებისა და ათვლა-აზომვის ჩატარების შემდეგ საჭიროა ყოველი კლასის ხეებისთვის საშუალო სამოდელო ხის გამოანგარიშება. ამისთვის, პირველ ყოვლისა, საჭიროა ყოველი კლასის საშუალო სამოდელო ხის მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობის განსაზღვრა, რაც სრულდება ცალკეული კლასის ხეების მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობების ჯამის ამავე კლასის ხეების რიცხვზე გაყოფით.

ამგვარად, თუ კლასის ხეების კვეთის ფართობს აღვნიშნავთ G_1 -თ, G_2 -თი, G_3 -ით და სხვ., ხოლო N_1 -ით, N_2 -ით, N_3 -ით და სხვ. აღვნიშნავთ ამავე კლასის ხეების რიცხვს, მაშინ მათი საშუალო სამოდელო ხის მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობი g_1 , g_2 , g_3 და სხვ. ასე განისაზღვრება: $g_1 = \frac{G_1}{N_1}$, $g_2 = \frac{G_2}{N_2}$, $g_3 = \frac{G_3}{N_3}$ და სხვ.

ყოველი კლასის საშუალო დიამეტრს ვნახულობთ სატყეო-სატაქსაციო ცნობარის პირველ ცხრილში g_1 , g_2 , g_3 და სხვ. შესაბამისად, ვეძებთ ამ დიამეტრების ხეებს კორომში და ვჭრით მათ. ამ სამოდელო ხეების მოცულობებს, ჩვეულებრივ, ვსაზღვრავთ გუბერის რთული ფორმულით. დაეუშვათ, რომ მათი მოცულობები აღმოჩნდა შესაბამისად V_1 , V_2 , V_3 ... და სხვ. მაშინ, ყოველი კლასის მარაგი ასე გამოიხატება: $M_1 = V_1 N_1$, $M_2 = V_2 N_2$, $M_3 = V_3 N_3$... და სხვ. ან, იმის გამო, რომ N_1 , N_2 , N_3 ... და სხვ. შესაბამისად უდრის: $\frac{G_1}{g_1}$, $\frac{G_2}{g_2}$, $\frac{G_3}{g_3}$ და სხვ., შეგვიძლია დავწეროთ, რომ ყოველი

კლასის მარაგი შეადგენს: $M_1 = V_1 \frac{G_1}{g_1}$; $M_2 = V_2 \frac{G_2}{g_2}$;

$M_3 = V_3 \frac{G_3}{g_3}$ და სხვ., ხოლო მთელი კორომის მარაგი $M = M_1 + M_2 + M_3$ და სხვ., ანუ.

$$M = V_1 \frac{G_1}{g_1} + V_2 \frac{G_2}{g_2} + V_3 \frac{G_3}{g_3} + \dots + V_n \frac{G_n}{g_n}. \quad [126]$$

ბევრი მტკიცება არ უნდა იმ მოვლენას, რომ ამ საერთო ჯამში ყოველი კლასი თავისებური სიზუსტით იქნება გამოანგარიშებული იმიტომ, რომ ერთი მხრით, ყოველ კლასში სხვადასხვა რაოდენობის ხეები იქნება მოხვედრილი და მათში, მოსალოდნელია, უკეთესად დახასიათდეს ის კლასი, რომელიც ხეების ნაკლები რიცხვით იქნება წარმოდგენილი; მეორე მხრით, ყოველი კლასის თითო მოდელით დახასიათებას შეიძლება თან სდევდეს შეუსაბამობის ისეთი შემთხვევები, რომელზეც ჩვენ ზემოთ უკვე მივუთითეთ.

§ 57. პროპორციულ-საფეხურებრივი წარმომადგენლობის ხერხი

წინ განხილულ ხერხში გაუმჯობესების შეტანა შეიძლებოდა იმით, რომ ყოველ კლასში მოვჭრიდით არა ერთს, არამედ რამდენიმე მოდელს. ამ შემთხვევაში, შედეგს უფრო ზუსტს მივიღებდით, ვიდრე თითო კლასში თითო ხის მოჭრის დროს. ისიც აშკარაა, რომ სიზუსტე იმდენად მაღალი იქნებოდა, რამდენადაც თითო კლასში მეტ სამოდელო ხეს მოვჭრიდით. მაგრამ თუ სამოდელო ხეების რიცხვის ასეთ გადიდებაზე წავიდიოდით, მაშინ თავისთავად დაგვებადებოდა აზრი—ხომ არ იქნებოდა უკეთესი სამოდელო ხეები მოგვეჭრა არა როგორც ცალკეული კლასის მოდელები, არამედ როგორც ცალკეული სიმსხოს საფეხურის მოდელები. ამით ხომ ჩვენ უფრო მეტ დიფერენციაციას მივცემდით კორომის ხეებს, უფრო დავუახლოვებდით ცალკეულ მოდელს, ცალკეული საფეხურის უფრო მცირე რიცხვის ხეებს და უფრო დავაზუსტებდით თვით გამოანგარიშების შედეგსაც. მაგრამ წინა ხერხში ასეთი ცვლილებების შეტანას სრულიად ახალი ხერხის—პროპორციულ საფეხურებრივი წარმომადგენლობის ხერხის—შექმნისკენ მივყევართ. გავეცნოთ ამ ხერხს.

კლასობრივი წარმომადგენლობის ხერხთან შედარებით უბრალო, საფეხურებრივი წარმომადგენლობის ხერხი, აუმჯობესებს და აზუსტებს გამოანგარიშებას იმით, რომ სიმსხოს ყოველ საფეხურს თავის წარმომადგენელი ჰყავს, მაგრამ სიმსხოს საფეხურებში ხე-

ბის უთანასწორო რიცხვი მაინც რჩება. მაშასადამე, ასეთი ხერხი-შედარებით ამცირებს იმ მანკიერებას, რომელიც კლასობრივი წარმომადგენლობის ხერხს ახასიათებს.

სრულიად ახალი მიდგომაა პროპორციულ-საფეხურებრივი წარმომადგენლობის ხერხში. ამ ხერხის ძირითადი იდეა იმაში მდგომარეობს, რომ სიმსხოს ყოველი საფეხურიდან ავიღოთ იმდენი სამოდელო ხე, რამდენიც შეეფერება მისი ხეების რიცხვს; იმ საფეხურისთვის, რომელშიც ბევრი ხეებია ავიღოთ მეტი სამოდელო ხეები, რომელშიც ნაკლებია—ნაკლები მოდელეები, მაგრამ იმგვარად, რომ სიმსხოს ყოველი საფეხური მოდელეების ერთი და იმავე პროცენტით იყოს წარმოდგენილი. მოდელეების პროცენტი ისეთ დამოკიდებულებაში უნდა იყვეს სიმსხოს საფეხურის ხეებთან, როგორც მოდელეების საერთო რიცხვი კორომის ხეების საერთო რიცხვთან. მარაგის გაანგარიშების ასეთი იდეა 1860 წელს წამოაყენა დრაუდტმა და იგი მისი სახელითაა ცნობილი სატყეო ლიტერატურაში.

წარმოვიდგინოთ, რომ კორომის ხეების რიცხვი სიმსხოს საფეხურებში არის $N_1, N_2, N_3 \dots N_n$, კორომის ხეების საერთო რიცხვი— N ალებულია მოდელეების $P\%$, მოდელეების რიცხვი ყოველ საფეხურში შესაბამისად შეადგენს $n_1, n_2, n_3 \dots n_n$ -ს და მოდელეების საერთო რიცხვი n -ს.

პროპორციული წარმომადგენლობის ხერხი მოითხოვს, რომ:

$$\frac{n_1}{N_1} = \frac{n_2}{N_2} = \frac{n_3}{N_3} = \dots = \frac{n_n}{N_n} = \frac{n}{N} = \frac{P}{100}$$

ე. ი., რომ ყოველი სიმსხოს საფეხურის მოდელეების რიცხვის (n_1, n_2 და სხვ.) შეფარდება იმავე საფეხურის ხეების საერთო რიცხვთან (N_1, N_2 და სხვ.) იყოს ისეთი, როგორიც არის მოდელეების საერთო რიცხვის (n) შეფარდება კორომის ხეების საერთო რიცხვთან (N), ან მიღებული პროცენტის (P) შეფარდება 100-თან.

დავუშვათ, რომ ყოველი სიმსხოს საფეხურის საშუალო სამოდელო ხის მოცულობა უდრის: $V_1, V_2, V_3 \dots V_n$ -ს, მაშინ კორომის მარაგი იქნება:

$$M = V_1 N_1 + V_2 N_2 + V_3 N_3 + \dots + V_n N_n \quad [127]$$

ზემო თანაფარდობების მიხედვით:

$$N_1 = \frac{100 n_1}{P}, \quad N_2 = \frac{100 n_2}{P}, \quad N_3 = \frac{100 n_3}{P} \dots \text{და სხვ.}$$

თუ ამ გამონახატულებებს ზემო, მარაგის ფორმულაში ჩავსვამთ, მივიღებთ, რომ:

$$M = \frac{100}{P} V_1 n_1 + \frac{100}{P} V_2 n_2 + \frac{100}{P} V_3 n_3 + \dots + \frac{100}{P} V_n n_n,$$

რაც მოგვცემს:

$$M = \frac{100}{P} (V_1 n_1 + V_2 n_2 + V_3 n_3 + \dots + V_n n_n). \quad [128]$$

თუ მთელი კორომისა და სამოდელო ხეების მარაგების დამოკიდებულება გარკვეულ პროცენტულ ურთიერთობაშია ერთმანეთთან $\left(\frac{100}{P}\right)$, აშკარაა, კორომის ხეების კვეთის ფართობების ჯამი ასეთსავე დამოკიდებულებაში იქნება მოდელების კვეთის ფართობების ჯამთან $\left(\frac{G}{g}\right)$, ამიტომ პროპორციულ საფეხურებრივი წარმომადგენლობის ხერხით კორომის მარაგი ასეც შეიძლება განისაზღვროს:

$$M = \frac{G}{g} (V_1 n_1 + V_2 n_2 + V_3 n_3 + \dots + V_n n_n). \quad [129]$$

მაშასადამე, ამ ხერხით კორომის მარაგი უდრის მოდელების გაასკეცებულ მოცულობათა ჯამის შეფარდებას მოდელების მიღებულ პროცენტთან; ან სხვა სიტყვებით—მოდელების მოცულობათა ჯამის ნამრავლს კორომის ხეების კვეთის ფართობთა ჯამის შეფარდებაზე მოდელების კვეთის ფართობების ჯამთან.

ეს მეთოდი საინტერესოა იმიტომაც, რომ შესაძლებლობას იძლევა ერთად დამუშავდეს ყველა მოდელი და კორომის სორტიმენტთა გამოსავალი, რაც ამსუბუქებს და აჩქარებს სამუშაოს.

მის ერთ-ერთ არსებით ნაკლად შეიძლება ჩაითვალოს ის, რომ იმ საფეხურებში, რომელშიც მცირე რიცხვი აღმოჩნდება ხეებისა და მიღებული პროცენტის მიხედვით, სადაც ერთი ხეც ვერ მოიკრება მოდელად, იძულებული ვხდებით ორი ან რამდენიმე ასეთი საფეხური გავაერთიანოთ, რასაც, რა თქმა უნდა, თავისი უარყოფითი თვისება ექნება ამ საფეხურების ხეების მარაგისა და სორტიმენტთა გამოსავლის დადგენის დროს.

§ 58. პროპორციულ-კლასობრივი წარმომადგენლობის ხერხი ხეების რიცხვის მიხედვით

დ რ ა უ დ ტ ი ს ხერხის იმ ნაკლის გამოსასწორებლად, რაც ჩვენ ზემოთ უკვე მოვიხსენიეთ, სახელდობრ, ცალკეული საფეხურების ხეების გაერთიანება საერთო მოდელის გამოსაანგარიშებლად, ან მოდულების არამთელი რიცხვის მთელამდე მომრგვალება, უ რ ი ხ-მა საკიროდ მიიჩნია პროპორციულ-საფეხურებრივი წარმომადგენლობიდან პროპორციულ-კლასობრივ წარმომადგენლობაზე გადასვლა.

ეს ხერხი გულისხმობს, რომ ყოველი ცალკეული კლასის მოდულების რიცხვისა და ამ კლასის ხეების თანაფარდობა ყველა კლასისთვის ერთნაირი იქნება და გამოხატავს ყველა მოდელისა და კორომის ხეების საერთო რიცხვის თანაფარდობას.

წარმოვიდგინოთ, რომ კორომის ხეები n კლასად გავყავით და ამ კლასებში ხეების რიცხვი შეადგენს: $N_1, N_2, N_3 \dots N_n$ -ს, ყოველი კლასის საშუალო მოდელის მოცულობა არის $V_1, V_2, V_3 \dots V_n$ და კორომის მარაგი (M) ამ მონაცემებით უდრის:

$$M = V_1 N_1 + V_2 N_2 + V_3 N_3 + \dots + V_n N_n. \quad [130]$$

პროპორციულ-კლასობრივი წარმომადგენლობის ხერხისთვის აუცილებელია ასეთი თანაფარდობა:

$$\frac{n_1}{N_1} = \frac{n_2}{N_2} = \frac{n_3}{N_3} = \dots = \frac{n_n}{N_n} = \frac{n}{N}.$$

ამ თანაფარდობიდან გამოდის, რომ:

$$N_1 = \frac{N n_1}{n}, \quad N_2 = \frac{N n_2}{n}, \quad N_3 = \frac{N n_3}{n}, \quad \dots \quad N_n = \frac{N n_n}{n};$$

თუ ამ გამოხატულებას ზემო, მარაგის ფორმულაში ჩავსვამთ, მივიღებთ:

$$M = \frac{N}{n} (V_1 n_1 + V_2 n_2 + V_3 n_3 + \dots + V_n n_n). \quad [131]$$

თუ კორომისა და მოდულების ხეების რიცხვისა და მარაგების დამოკიდებულება გარკვეულ თანაფარდობაშია, მაშინ ასეთსავე თანაფარდობაში უნდა იმყოფებოდნენ კორომის ხეების კვეთის ფართობებისა (G) და სამოდულო ხეების კვეთის ფართობების (g) ჯამები $\left(\frac{G}{g}\right)$. ამიტომ პროპორციულ-კლასობრივი წარმომადგენლობის ხერხით კორომის მარაგი ასეც შეიძლება განვსაზღვროთ:

$$M = \frac{G}{g} (V_1 n_1 + V_2 n_2 + V_3 n_3 + \dots + V_n n_n). \quad [132]$$

მაშასადამე, პროპორციულ - კლასობრივი წარმომადგენლობის ხერხით კორომის მარაგი უდრის მოდელების მოცულობათა ჯამის ნამრავლს კორომის კვეთის ფართობების ჯამის მოდელების კვეთის ფართობების ჯამთან შეფარდებაზე.

როგორც ვხედავთ, ურიხის ხერხი ახლოსა სდგას დრაუდტის ხერხთან და მათი მარაგის განმსაზღვრელი ფორმულებიც ანალოგიურია.

იმ შემთხვევაში, თუ ყოველ კლასში ხეების თანასწორი რიცხვი გვექნება და ყოველ კლასს თანაბარი მოდელები წარმოადგენენ მაშინ, ზემო ფორმულები ასეთ გამოხატულებას მიიღებენ:

$$\begin{aligned} M &= \frac{N}{n} (V_1 n + V_2 n + V_3 n + \dots + V_n n) = \\ &= \frac{G}{g} (V_1 n + V_2 n + V_3 n + \dots + V_n n), \end{aligned} \quad [133]$$

ხოლო თუ ყოველი ასეთი კლასიდან თითო სამოდელო ხე მოვკერით, ეს უკანასკნელი ფორმულა სახეს ასე შეიცვლის:

$$\begin{aligned} M &= \frac{N}{n} (V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n) = \\ &= \frac{G}{g} (V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n). \end{aligned} \quad [134]$$

ურიხის მეთოდი, დრაუდტის მეთოდის მსგავსად, საშუალებას იძლევა მოდელების ერთად დამუშავებისას და სორტიმენტის გამოსვლის განსაზღვრისას. ეს ხერხი მოწონებული იყო გერმანიის სატყეო-საცდელი სადგურების მიერ და რეკომენდებული საკვლევ-სამეცნიერო ხასიათის სამუშაოებისთვის. ამ ხერხის გამოყენების დროს მიზანწეწონილად იყო ცნობილი კორომის ხუთ თანაბარი რიცხვიდან კლასად გაყოფა და თითოეულ კლასში ხუთი სამოდელო ხის მოკრა.

ამ ხერხის ერთ-ერთ არსებით ნაკლად შეიძლება ჩაითვალოს ის, რომ წარმომადგენლობის პროპორციულობა ხეების რიცხვითა სრულდება, მაგრამ ხეების რიცხვს მარაგის განსაზღვრაში იმდენი მნიშვნელობა არა აქვს, რამდენიც მათს სიმსხო-სიმაღლეს. აქედან ის დასკვნა უნდა გავაკეთოთ, რომ მარაგის განსაზღვრის დროს

წარმომადგენლობის პროპორციულობა უმჯობესია დამყარებული იყოს არა ხეების რიცხვზე, არამედ მოცულობებზე.

§ 59. პროპორციულ-კლასობრივი წარმომადგენლობის ხმახი კვეთის ფართობებისა და მოცულობების მიხედვით

ეს ხერხი უნდა წარმოვიდგინოთ როგორც წინა ხერხის ანალოგიური, იმ განსხვავებით, რომ აქ ხეების თანაბარრიცხვიანი კლასების ნაცვლად შეიქმნება თანაბარმარაგიანი კლასები.

ცალკეული კლასის მარაგის გამოანგარიშება შედარებით დიდ დროს მოითხოვს.

ამასთან, კორომის სიმაღლე და სახის რიცხვი, მეტადრე მწიფე კორომში, თითქმის არ იცვლება, ამიტომ; სავსებით დასაშვებად იქნა ცნობილი მოცულობის ან მარაგის განმსაზღვრელი სამი ფაქტორიდან— g, h, f —ორი უკანასკნელი უყურადღებოდ დატოვილიყო და მარაგის განსაზღვრა დამყარებულიყო მხოლოდ კვეთის ფართობზე. ამ გადაწყვეტილებას ხელს უწყობდა ის მოსაზრებაც, რომ ცალკეული კლასის მარაგები პროპორციულია ამავე კლასის კვეთის ფართობებისა და შესაბამისად იცვლება.

ამისდა მიხედვით, ამ ხერხით სარგებლობისთვის კორომის ხეები იყოფა თანაბარკვეთის ფართობიან კლასებად და ყოველი კლასისთვის მოდელების თანაბარი რიცხვი იჭრება. ეს ხერხი ჰარტიგის მიერ 1868 წელს იყო წამოყენებული და იგი მისი სახელითაა ცნობილი სატყეო ლიტერატურაში.

კორომის თანაბარკვეთისფართობიან კლასებად დანაწილებისთვის საჭიროა კორომის კვეთის ფართობების ჯამი (G) გაიყოს იმდენზე, რამდენ კლასადაც (m) ვაპირებთ კორომის ხეების გაყოფას. ასეთი გაყოფით მივიღებთ თითოეული კლასის ხეების კვეთის ფართობების ჯამს (g):

თუ ცალკეული კლასის ხეების რიცხვი შეადგენს:

$$N_1, N_2, N_3 \dots N_m\text{-ს,}$$

მაშინ ცალკეული კლასის კვეთის ფართობის (g) შესაბამის ხეების რიცხვზე გაყოფით მიიღებენ ამ კლასის საშუალო ხის კვეთის ფართობს, რომლის მიხედვით ცხრილებში ნახულობენ შესატყვის დიამეტრს.

თუ ცალკეული კლასის საშუალო საზოგადო ხის მოცულობები უდრის: $V_1, V_2, V_3 \dots V_m$ -ს, მაშინ კორომის მარაგი უნდა უდრიდეს:

$$M = V_1 N_1 + V_2 N_2 + V_3 N_3 \dots + V_m N_m. \quad [135]$$

ხეების რიცხვი ცალკეულ კლასში ისაზღვრება მოცემული კლასის კვეთის ფართობის ჯადის შეფარდებით ამავე კლასის საშუალო ხის კვეთის ფართობზე (γ) და

$$N_1 = \frac{L}{\gamma}, N_2 = \frac{L}{\gamma_2}, N_3 = \frac{L}{\gamma_3}, \dots, N_m = \frac{L}{\gamma_m};$$

ამის გამო მოცულობის ფორმულა ასე შეიცვლება:

$$M = V_1 \frac{L}{\gamma_1} + V_2 \frac{L}{\gamma_2} + V_3 \frac{L}{\gamma_3} + \dots + V_n \frac{L}{\gamma_n}. \quad [136]$$

მაგრამ, თუ ყოველ კლასში მოსკრეს არა ერთი, არამედ n მოდელი, მაშინ:

$$M = \frac{V_1 n g}{\gamma_1 n} + \frac{V_2 n g}{\gamma_2 n} + \frac{V_3 n g}{\gamma_3 n} + \dots + \frac{V_m n g}{\gamma_m n}. \quad [137]$$

მაგრამ, ჩვენ ვიცით, რომ $g = \frac{G}{m}$, ამიტომ

$$M = \frac{G}{m} \left(\frac{V_1 n}{\gamma_1 n} + \frac{V_2 n}{\gamma_2 n} + \frac{V_3 n}{\gamma_3 n} + \dots + \frac{V_m n}{\gamma_m n} \right). \quad [138]$$

პარტიგის განხილული ხერხი თავისი შედეგებით დიდად არ განსხვავდება დრაუდტისა და ურიხის წინგანხილული ხერხებისგან; ისიც უმთავრესად კვლევითი ხასიათის მუშაობის დროს იხმარება და რაკი მას გამოანგარიშებანი უფრო რთული აქვს, მათზე ნაკლები გამოყენებით სარგებლობს.

მარაგის განსაზღვრის მრავალი ხერხის შედარებითი ანალიზი ჩატარებული აქვს ჰოპენადლს, რომელიც მან გამოაქვეყნა 1931 წ. სპეციალურ ნაშრომში.

§ 60. მასათა ზღუდისა და სწორის ხერხი

საკმაოდ საინტერესოა და გამოსაყენებლად ხერხიანი მასათა მრუდისა და სწორის ხერხი. ამით პირველად დაინტერესდა და ამუშავა კოპეცკიმ 1891 წელს, ხოლო მომდევნო პერიოდში ეს იდეა განავითარა და საფუძვლიანად დაამუშავა შპაიდელმა, რომელმაც თავისი ნაშრომი 1898 წელს გამოაქვეყნა.

ამ ხერხის გამოყენებისთვის სამოდელო ხეების სპეციალური გაანგარიშება, რომელიც წინგანხილულ ხერხებში იყო საჭირო, — სრულიად არ არის.

სამოდელო ხეებს მასათა მრუდისა და მასათა სწორის შესადგენად სრულიად თავისუფლად იღებენ, თუმცა მოსაქრელი ხეების შერჩევა იმგვარად უნდა ჩატარდეს, რომ მათში წარმოდგენილი იყოს სიმსხოს ყველა საფეხური, ან ამ საფეხურების უმრავლესობა მაინც. ხეების ასე შერჩევა საჭიროა იმიტომ, რომ სამოდელო ხეებმა შესძლონ კორომისა და მისი ცალკეული საფეხურების რაც შეიძლება სრული დახასიათება. მოკრილ მოდელებს აზომავენ და მათს მოცულობებს გამოიხაზარიშებენ იზავე ფორმულით (გუბერის რთული), რომლითაც სხვა ხერხების დროს სარგებლობდნენ.

მოდელების სატაქსაციო მონაცემების მიხედვით აგებენ მოცულობათა მრუდს. ამ მრუდის აგება შერდგენიარად ხდება. აბსცისთა ლერძზე რომელიმე მასშტაბით მოინიშნება მოდელების სატაქსაციო დიამეტრები, ხოლო ორდინატთა ლერძზე შესატყვისი მოდელების მოცულობანი.

მოცულობათა მონიშნული წერტილები განლაგდება უსწორმასწოროდ, მაგრამ მათი საერთო ზოლი ქვევიდან ზევით მრუდის ხასიათისა იქნება. ამ წერტილებს თანმიმდევრულად აერთიანებენ. მათი შემაერთებელი ხაზი ტეხილი იქნება, მაგრამ შემდეგში, თვალდათვალ, მდოვრული მოხრილობის ხაზით შეიცვლება. მდოვრული მოხრილობის მრუდი უნდა გადიოდეს მონიშნულ წერტილებს შუა იმგვარად. რომ თუ მათი ერთი ნაწილი მრუდის ზემოთ მოექცევა, მეორე მის ქვემოთ მოექცეს. ამ წესით მიღებული მრუდი მასათა მრუდი იქნება, რომლითაც უკვე შეგვიძლია ვისარგებლოთ კორომის მარაგის გაისაზღვრისთვის. ამ მრუდის უჟურო წესიერად აგებისა და თვით მუშაობის გაადვილებისთვის ზედმეტი არ იქნება ავაგოთ ასეთივე მრუდი მასობრივი ცხრილების მზა მასალის მიხედვით. ამით მივიღებთ დაახლოებით ისეთივე ხასიათის მრუდს, როგორიც ჩვენ მიერ მოკრილი მოდელების მონაცემების საფუძველზე იყო აგებული; თუმცა მასობრივი ცხრილების მიხედვით აგებული მრუდი უფრო კანონზომიერი იქნება, ვიდრე ჩვენ მიერ აგებული, რაკი მასობრივი ცხრილების შედგენაში უფრო მეტი ხეები მონაწილეობდა და უფრო საფუძვლიანად იყო დამუშავებული. ამის გამო, ჩვენ მიერ აგებული მრუდის საერთო მოყვანილობას ამოწმებენ და ასწორებენ მასობრივი ცხრილების მიხედვით აგებულ მრუდის შესაბამისად, იგი, ასე ვთქვათ, საკორექტორო ხაზად უნდა იყოს მიჩნეული.

როცა მასათა მრუდის აგება დამთავრდება, იმით სარგებლობა დიდ სიძნელეს არ წარმოადგენს. თუ ჩვენს სიმსხოს საფეხურებში

თავმოყრილია შესაბამისად $N_1, N_2, N_3 \dots N_n$ ხეების რიცხვი, ხოლო მასათა მრუდზე მათი საშუალო მოდელის მოცულობა აღმოჩნდება შესაბამისად: $V_1, V_2, V_3 \dots V_n$, მაშინ კორომის მთლიანი მარაგის განსაზღვრისთვის საჭიროა ყოველი სიმსხოს საფეხურის მოდელის მოცულობის მისი ხეების რიცხვზე გადამრავლება და ამ ნამრავლთა შეჯამება:

$$M = V_1 N_1 + V_2 N_2 + V_3 N_3 + \dots + V_n N_n. \quad [139]$$

იმ შემთხვევაში, თუ კორომში რამდენიმე სახეობაა შერეული ან ოგი რამდენიმე იარუსისგან შესდგება, იმ სახეობებისთვის ან იარუსებისთვის მაინც, რომელთა მონაწილეობა ასე თუ ისე მნიშვნელოვანია, საჭიროა მასათა მრუდის ცალ-ცალკე სახეობებად ან იარუსებად აგება და მარაგის ისე განსაზღვრა.

როგორც ვიცით, ხის მოცულობა (V) მისი სატაქსაციო კვეთის ფართობის (g), სიმაღლისა (h) და სახის რიცხვის (f) ნამრავლს წარმოადგენს. მაგრამ, როგორც გამოკვლევამ დაადასტურა, სიმაღლისა და სახის რიცხვის ნამრავლი (hf), რომელიც სახის სიმაღლედ იწოდება, თანაგვარი კორომის სხვადასხვა ზომის ხეებისთვის უცვლელი სიდიდეა, თუ მხედველობაში არ მივიღებთ კორომის ყველაზე წვრილ ხეებს, რომელთა სახის სიმაღლე რამდენადმე მცირეა ($6-12\%$) დანარჩენი ხეების სახის სიმაღლეზე. მაგრამ ასეთი ხეები თავისთავად უმნიშვნელო მოვლენას შეადგენენ კორომის საერთო მარაგში (6% -მდე), რის გამო, თანაგვარ კორომებში თავისუფლად შეგვიძლია ვერწმუნოთ ხის ღეროების მოცულობათა პირდაპირპროპორციულობას მათი კვეთის ფართობებისადმი.

ამის გამო, თუ აბსცისთა ღერძზე იმავე მოდელების დიამეტრების ნაცვლად მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობებს მოვნიშნავთ, ხოლო ორდინატთა ღერძზე მათს შესატყვის მოცულობებს, მაშინ მოცულობათა ასე მონიშნული წერტილები აღმავალ სწორ მწკრივად დალაგდება. მათი შემაერთებელი ხაზი კი მოგვცემს ე. წ. მასათა სწორს.

მასათა სწორის აგების შემდეგ მით იმავე წესით სარგებლობენ, როგორც მრუდის შესახებ იყო ნათქვამი, ე. ი. კვეთის ფართობების მიხედვით გრაფიკზე ნახულობენ ამა თუ იმ სიმსხოს საფეხურის საშუალო მოდელის მოცულობას (V). ამ მოცულობის გადამრავლებით შესაბამისი სიმსხოს საფეხურის ხეების რიცხვზე საზღვ-

ჩვენ ამ საფეხურის ხის ღეროების მარაგს და ბოლოს საფეხურე-
ბის მარაგების შეჯამებით არკვევენ მთელი კორომის მარაგს.

ამ ხერხის დროსაც, თუ კორომი რთულია ან შერეული, აუცი-
ლებლად საჭიროა მასათა სწორის ცალკე სახეობებად ან იარუსე-
ბად შედგენა და მარაგის ცალ-ცალკე გამორკვევა.

ამ წესით განსაზღვრული მარაგები შპაიდელმა შეამოწმა
ურიხის მეთოდით მიღებულ მარაგებთან. ამ შედარებამ გამოარ-
კვია, რომ აღწერილი მეთოდებით მარაგების განსაზღვრა ძლიერ
უახლოვდება ურიხის მეთოდით მიღებულ შედეგებს. შედარებულ
მონაცემთა 46% სხვაედებოდა 1%-ზე ნაკლებით, 20%—1-დან
2%-მდე, მეორე 20%—2-დან 4%-მდე და მხოლოდ შემთხვევათა
14% ამტკიცებდა 4%-ზე მეტ სხვაობას. ამგვარად, გამოდის, რომ
მასათა მრუდისა და სწორის ხერხი უმეტეს შემთხვევაში, ისევე
სანდოა, როგორც ურიხის ან მისი მსგავსი ზუსტი ხერხები. ამი-
ტომ მათი გამოყენება შეიძლება ირა მარტო საკვლე-სამეცნიერო
მუშაობისას, არამედ ტექსტილის პრაქტიკაშიც ტყეთმომწობის სა-
მუშაოების შესრულების დროს, მეტადრე თანავგარ კორომებში.

§ 61. კორომის მარაგის განსაზღვრის სხვა ხერხები

ზრდადი ხის ტექსტილის განხილვის დროს ჩვენ აღვნიშნეთ, რომ
მოუქრელი ხის მოცულობის განსაზღვრისთვის ფორმულა $V = ghf$
მიჩნეული უნდა იყოს ძირითად და ყველაზე ზუსტ ფორმულად.
სახის რიცხვმა, როგორც ახალმა მოვლენამ, სწორედ ზრდადი ხის
ტექსტილაში იჩინა თავი და იქ შეიქმნა საჭირო.

კორომი მრავალი ხის ერთობლიობას წარმოადგენს. თუ წარ-
მოვიდგინოთ, რომ მისი შემადგენელი ხეების კვეთის ფართობები
არის: g_1, g_2, g_3 და სხვ., ამ ხეების სიმაღლეები— h_1, h_2, h_3 და
სხვ., ხოლო მათი შესაბამისი სახის რიცხვები f_1, f_2, f_3 და სხვ.,
მაშინ კორომის საერთო მარაგი ასე შეიძლება გამოიხატოს:

$$M = g_1 h_1 f_1 + g_2 h_2 f_2 + \dots + g_n h_n f_n, \quad [140]$$

თუ g_1, g_2, g_3 -ითა და ა. შ. აღვნიშნება არა ცალკეული ხის კვე-
თის ფართობი კორომში, არამედ ცალკეული სიმსხოს საფეხურე-
ბის საშუალო ხის კვეთის ფართობი ისევე, როგორც h და f -იც,
მაშინ ზემოთაღნიშნული ფორმულა, იმის გამო, რომ სიმსხოს საფე-
ხურები ხეების სხვადასხვა რაოდენობას (N_1, N_2, N_3 და სხვ.) მოი-
ცავენ, კორომის მარაგი ასე გამოიხატება:

$$M = g_1 h_1 f_1 N_1 + g_2 h_2 f_2 N_2 + \dots + g_n h_n f_n N_n. \quad [141]$$

მაგრამ თუ ამ ფორმულას უფრო შევამკვიდროებთ და კორომის ცალკეული ხეების, ან სიმსხოს საფეხურების კვეთის ფართობებს შევაჯამებთ და აღვნიშნავთ G -თი, კორომის ცალკეული ხეების ან მათი ჯგუფებისათვის განვსაზღვრავთ საშუალო სიმ.ღლეს (H -ს) და საშუალო სახის რიცხვს (F), მაშინ კორომის მარაგი შეიძლება განვსაზღვროთ, როგორც კორომის ხეების მეკრდის სიმალლის კვეთის ფართობების ჯამის, კორომის საშუალო სიმალლისა და მისი სახის რიცხვის ნამრავლი, ფორმულით:

$$M = GHF. \quad [142]$$

ამ ხერხით ბევრ შემთხვევაში შეიძლება კორომის მარაგის დადგენა, როგორც სიმსხოს საფეხურებად, ისე ცალკეულ კლასებად. მისი ვარგისობა მეტადრე მწიფე და ხნიერ კორომებში კვეთის ფართობების ჯამის სწორად დადგენაზე და ხეების რიცხვის ზუსტად ათვლაზეა დამკვიდრებული. რა თქმა უნდა, საშუალო სიმალლე (H) და კორომის სახის რიცხვი შესაბამისად უნდა იქნენ მონახული. ამ ფორმულით სარგებლობა მოდელის მოჭრას არ მოითხოვს.

ამ ფორმულის საფუძველზე ჰერდინგმა და ბორგრევემ დაამუშავეს ფორმულა, რომლის მიხედვით სრული სიხშირის (1,0) კორომის მარაგი ისაზღვრება კორომის სიმალლის რომელიმე კოეფიციენტზე გამრავლებით. მოცემული კორომის მარაგის დასადგენად კი საჭიროა ეს ნამრავლი გამრავლდეს ამ კორომის სიხშირეზე.

ამ ფორმულას მათ შემდეგი მოსაზრება დაუდეს საფუძველად: კორომის მარაგი, როგორც წინ იყო განხილული, უდრის:

$$M = GHF.$$

მათი გამოკვლევებით დადასტურდა, რომ კორომის ხეების კვეთის ფართობების ჯამისა და სახის რიცხვის ნამრავლი (GF) თითქმის მუდმივი სიდიდეა და შეადგენს ფიჭვისა და წიფლისთვის (14—18-ს) საშუალოდ 16-ს, ხოლო ნაძვისა და სოჭისთვის (16—22-ს) საშუალოდ 18-ს. თუ ზემო ფორმულაში GF -ის ნაცვლად შესაბამის კოეფიციენტს ჩავსვამთ, მივიღებთ ამა თუ იმ სახეობის სრული (უმალღესი) სიხშირის—1,0-ის კორომის მარაგს, სახელდობრ, ფიჭვისა და წიფლისთვის ასეთი მარაგი ტოლი იქნება: $M=16H$, ხოლო ნაძვისა და სოჭისთვის— $M=18H$.

თუ ეს მარაგი გადამრავლდება მოცემული კორომის სიხშირეზე,

მაშინ მივიღებთ ამ კორომის ნამდვილ მარაგს მოცემული სიხშირის დროს, რაც შესატყვისად ზემომოყვანილი. წყვილ-წყვილი სახეობისთვის იქნება: $M=16HP$ და $M=18HP$.

ამ ფორმულის სხვა სახეობებზე გამოყენების თვალსაზრისით მას ასეთ ზოგად სახეს აძლევენ:

$$M = KHP. \quad [143]$$

ჩვენ მიერ ეს ფორმულა შექმნილი შემოწმებული იყო (1949) მისი ვარჯისობის გამოსარკვევად. შემოწმებამ მაინც და მაინც კარგი შედეგები ვერ უჩვენა.

აქ მოვიყვანთ იმ ცნობებს, რომელიც ჩვენ მიერ იქნა მიღებული საქართველოს ტყეებში. მიღებული ციფრობრივი მასალის საფუძველზე ავაგეთ გრაფიკები. ერთ მათგანზე მოცემული იყო კოეფიციენტის რხევა მოცემული წყვილ-წყვილი სახეობისთვის ბონიტეტის კლასების მიხედვით, ხოლო მეორეზე იმავე სახეობისთვის ხნოვანების კლასების მიხედვით.

ეს გრაფიკები გვიჩვენებს, რომ:

1. კოეფიციენტი (K), რომელიც გერდინგსა და ბორგრევეს თავის ფორმულაში მოჰყავთ, როგორც თითქმის მუდმივი სიდიდე (ფიქვისა და წიფლისთვის—16, ხოლო სოქისა და ნაძვისათვის—18) და, რომელიც მათს ფორმულაში წარმოადგენს ერთ-ერთ მამრავლს, სინამდვილეში ერთობ ცვალებადია.

2. კოეფიციენტის (K) ცვალებადობა აღინიშნება კორომის როგორც ბონიტეტის, ისე ხნოვანების კლასებთან დაკავშირებით. ამასთან: ა) ბონიტეტის გაუარესებასთან ერთად ($I \rightarrow V$) იგი მცირდება; ბ) იგი აგრეთვე კლებულობს დიდი ხნოვანების კლასიდან მცირისკენ ($VII \rightarrow I$).

3. ამ კოეფიციენტის რხევის ამპლიტუდა თანდათან მცირდება ახალგაზრდა კორომებიდან ხნიერი კორომებისკენ.

4. კოეფიციენტების კლება გაცილებით მეტია ხნოვანების კლასებთან დაკავშირებით, ვიდრე ბონიტეტის კლასებთან დაკავშირებით.

5. თუ ცდომილების დასაშვებ ოდენობად $\pm 10\%$ მივიჩნევთ, მაშინ, ჩვენ მიერ შემოწმებული 119 ზღმთხევეაში მხოლოდ 42 შემთხევეა (35%) გვექნება ცდომილების ფარგლებში მოთავსებული.

6. ჩვენ მიერ ფიქვისა და წიფლისთვის, როგორც საშუალოთა საშუალო, მიღებული იყო შესატყვისად 16,2 და 15,9, რაც საკმაოდ უახლოვდება გერდინგის კოეფიციენტს 16-ს. რაც შეეხება ნაძ-

ვისა და სოკის ჩვენ მიერ მიღებულ საშუალოთა საშუალოს (შესატყვისად 21,0 და 21,2), ისინი ძლიერ არიან დაცილებულნი გერდინგის კოეფიციენტი (18-ს) და ჩვენ ტყეებში მნიშვნელოვან ცდომილების გამოწვევა შეუძლიანთ. ამიტომ, როგორც საშუალოთა საშუალო, ამ სახეობებისთვის ისევ 20 და 21 აჯობებდა.

ჩვენ მიერ ეს ფორმულა იმიტომ უფრო იყო გამორკვეული, რომ იგი პრაქტიკულად მეტად გამოსაყენებელი მოჩანს. მაგრამ დეტალურმა ანალიზმა დაგვარწმუნა, რომ იგი გამოსაყენებელი იქნებოდა ისეთ იდეალურ პირობებში, როცა სატაქსაციო კორომები თანაბარი პროპორციითაა წარმოდგენილი ხნოვანების კლასებისა და ბონიტეტების მიხედვით დიდ მასივში, რაც ძნელი წარმოსადგენია. ცალკეულ ობიექტზე მისი გამოყენების დროს კი ცდომილება იმაზე იქნება დამოკიდებული, თუ რომელ ხნოვანების ან ბონიტეტის კლასს ეკუთვნის ეს ობიექტი. ეს რაც შეეხება წმინდა, მარტივ და ერთხნოვან კორომებს.

რთულ, შერეულ და ნაირხნოვან კორომში ხომ იგი სრულიად მიუღებლად უნდა იყოს მიჩნეული.

ამ საკითხის ირგვლივ მუშაობა გასწია ნ. ტ რ ე ტ ი ა კ ო ვ მ ა ც. მან დაწვრილებით შეისწავლა მარაგის დამოკიდებულება GF -სა H -ზე და სათანადო ზრდისმსვლელობის ცხრილების ანალიზის შედეგ იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ გერდინგის ფორმულა შეიძლება ზოგადად ასე გამოიხატოს:

$$M = K(H - a)P, \quad [144]$$

სადაც a — ცალკეული სახეობისთვის მუდმივი კოეფიციენტი. ამ ფორმულაში კოეფიციენტი K -ც, a -ს მსგავსად მუდმივია სახეობის ფარგლებში, მაგრამ ცვალებადია ცალკეული სახეობებისათვის, სახელდობრ:

	K	a
ფიჭვისთვის	. 17,5	2
ნაძვისთვის	. 23,3	6
არყისთვის 17,5	6
ვერხვისთვის, მურყანისთვის	. 22,5	7
მუხისთვის, ნეკერჩხლისთვის, თელისთვის	20,0	6
ცაცხვისთვის	. 30	8

მოსალოდნელია, რომ მან ფორმულის ასეთი დეტალიზაციით ცალკეული სახეობის მიმართ მისი სიზუსტე მნიშვნელოვნად ასწია, მაგრამ, მეორე მხრით, თვით ფორმულაც და მისი გამოყენებაც ამით

იმდენად გართულდა, რომ მან სრულიად დაჰკარგა თავისი მნიშვნელობა, როგორც მარტივმა ფორმულამ და ამიტომ ხმარებაშიც არ გასულა.

რაკი ამ ფორმულით ზეპირად სარგებლობა ძნელია, ნ. ან ჟინმა მის საფუძველზე შეადგინა ნომოგრამა ამ ფორმულის თვალზომითი ტაქსაციის დროს გამოყენების გაადვილებისთვის. ეს ნომოგრამა შედგება სამი სკალისგან. მარცხენა სკალაზე მოცემულია კორომის საშუალო სიმაღლე (H) სახეობებად, მარჯვენა სკალაზე — კორომის სიხშირე (P) იმავე სახეობებისთვის, შუა სკალაზე კი მოცემულია მარაგი.

კორომის მარაგის ამ ნომოგრამით განსაზღვრისთვის საჭიროა მარცხენა სკალაზე მოინახოს მოცემული ხევნარის საშუალო სიმაღლე, მარჯვენაში ამ ხევნარის სიხშირე. ამ ორ მონახულ წერტილზე სახაზავის შემწეობით ვაელებთ სწორ ხაზს და ამ ხაზის გადაკვეთის წერტილი შუა სკალაზე მოგვცემს საძიებელ მარაგს. უმჯობესია სახაზავი იყოს გამკვირვალე. მის ნაცვლად სარგებლობენ შავი ძაფითაც (ნახ. 51).

კორომის მარაგის განსაზღვრის ერთ-ერთ მარტივ, მაგრამ არაზუსტ ხერხად შეიძლება მივიჩნიოთ აგრეთვე, მისი განსაზღვრის ხერხი ნორმალური კორომების ზრდისმსვლელობის ცხრილების გამოყენებით.

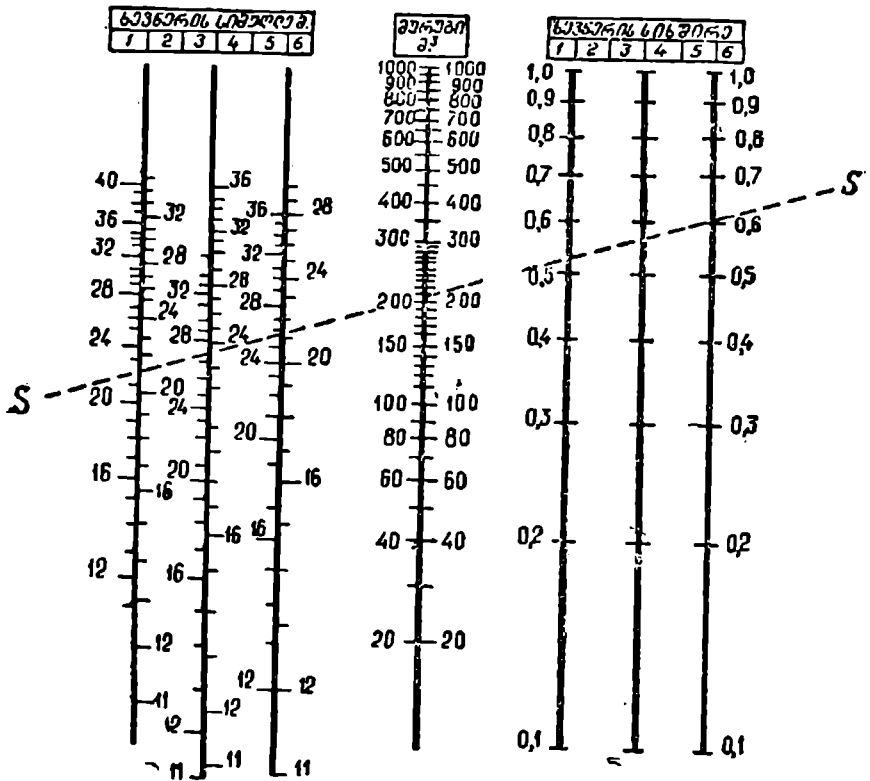
ჩვენ გაკვრით უკვე ვახსენეთ და შემდეგში უფრო დაწვრილებით შევიჩრდებით ე. წ. ნორმალური კორომების ზრდისმსვლელობის ცხრილებზე. ამ ცხრილებში ჩვენ შეგვიძლია მოვნახოთ ამა თუ იმ სახეობის, ბონიტეტის, ხნოვანების კორომის ყველა ძირითადი სატაქსაციო მაჩვენებლების სიდიდე, მათ შორის კორომის მარაგის ოდენობაც. ეს ოდენობა მოცემულია ერთი ჰა ფართობისთვის და 1,0 სიხშირის დროს.

თუ, მაგალითად, გვინდა დავადგინოთ რომელიღაც II ბონიტეტის 120 წლის ფიქვნარის მარაგი, ამისთვის საჭიროა სატყეო-სატაქსაციო ცნობარში მოვნახოთ ამ მოცემული კორომის შესატყვისი ნორმალური კორომის ზრდისმსვლელობის ცხრილი (იხ. „ცნობარის“ 175 გვ. ცხრილი 36), რომელშიც ფიქვის II ბონიტეტის 120 წლის სტრიქონის გასწვრივ „M“ სვეტში ვნახავთ მზა პასუხს 542 მ³-ს, მაგრამ ეს იქნება 1,0 სიხშირისთვის. ჩვენი კორომის მარაგის დასადგენად საჭიროა ეს მარაგი გადამრავლდეს მის სიხშირეზე. თუ, ვთქვათ, ჩვენი კორომის სიხშირე 0,6-ს უდრის, მაშინ მისი მარაგი (542×0,6) 325,2 მ³ აღმოჩნდება. სიხში-

რე შეიძლება განისაზღვროს თვალზომურად ან სანიმუშო ფართობის ხეების კვეთის ფართობების მიხედვით ჩვეულებრივი წესით. მარაგის ასეთი წესით გამოანგარიშება შეიძლება, გამოეხატოს შემდეგი ფორმულით:

$$M = M_1 P, \quad [145]$$

სადაც M — მოცემული კორომის საძიებელი მარაგია, M_1 — ზრდის-



ნახ. 51. კორომის მარაგის განსაზღვრის ნომოგრამა.

მსვლელობის ცხრილებში ნაპოვნი შესაბამისი კორომის მარაგი 1,0 სიხშირის დროს, ხოლო P — ჩვენი კორომის სიხშირე.

ეს ხერხი გამოსადეგია მარაგის მიახლოებითი ან თვალზომური გამოანგარიშების დროს, მეტადრე მარტივ, წმინდა და ერთხნოვან კორომებში. რთული, შერეული და ნაირხნოვანი კორომების-

თვის იგი სრულიად გამოუყენებელია, ვინაიდან ასეთი კორომებისთვის ზრდისმსვლელობის ცხრილები არ არსებობს; მისი დიფერენციალურად გამოყენება კი ძლიერ დიდ დროს მოითხოვს.

ამ უკანასკნელ ხანს კორომის მარაგის განსაზღვრის ორიგინალური ხერხი შეიმუშავა ავსტრიელმა მეტყევე ბიტერლიხმა; ხელსაწყო ერთი მეტრი სიგრძისა და 2—3 სანტიმეტრის სიგანის ჯოხს წარმოადგენს. მის ბოლოზე მოთავსებულია ორი ერთმანეთისგან 20 მილიმეტრით დაშორებული სამიზნე ქინძისთავი. ტყის მასივში შეარჩევენ დამახასიათებელ უბანს, დადგებიან რომელიმე წერტილზე, ბიტერლიხის ჯოხის თავს შიიტანენ თვალთან, ხოლო ქინძისთავებიან ბოლოს მიმართავენ ხეებისკენ და თანდათან, ერთ წერტილზე 360°-ზე შემობრუნებით გამზერენ და ჩაინიშნავენ ყველა ხეს. რომელიც დაჭფარავს ორივე ქინძისთავს. წრეში აღრიცხულ ხეთა რიცხვი ტოლი იქნება მოცემული უბნის ერთი ჰექტარის ხეების კვეთის ფართობების ჯამისა. სიმაღლმზომით დაადგენენ კორომის საშუალო სიმაღლეს, ზრდისმსვლელობის სათანადო ცხრილებით განსაზღვრავენ კორომის სიხშირეს და ამის მიხედვით მოცემული კორომის მარაგს ერთ ჰექტარზე. გამიზნისას თუ ერთმა ხემ მეორე დაჭფარა, საჭიროა, მანძილის დაურღვევლად, მარჯვნივ ან მარცხნივ ოდნავ გადაწევა. ბიტერლიხის ხერხი მარტივია, ჯოხის დამზადება ადვილია. საჭიროა წრეში მოყოლილი ხეების ზუსტი აღრიცხვა. საფიქრებელია, რომ ამ წესს მომავალში ფართოდ გამოიყენებენ.

§ 62. ცდომილებანი კორომის მარაგის მოღველების მიხედვით განსაზღვრის დროს

როგორც ზემოთ დავინახეთ, კორომის მარაგის განსაზღვრის ყველა ხერხისა და ფორმულის გამოყენების დროს მოსალოდნელია ცდომილება, თუმცა ეს დამოკიდებულია მათს მეტნაკლებ სიზუსტეზე. მაგრამ, მიუხედავად ამ ფორმულის სიზუსტისა და მეთოდის ხერხიანობისა, ყველა შემთხვევაში მოსალოდნელია გარკვეული ცდომილება, ვინაიდან ყველაზე სრულყოფილი ფორმულის გამოყენების დროსაც კი ცდომილება მოსალოდნელია ამ ფორმულისთვის საჭირო სატაქსაციო ნიშნების განსაზღვრის დროსვე. ასეთი სატაქსაციო ნიშნები ძირითადად არის: სიმაღლე, დიამეტრი, კვეთის ფართობი, ფორმის კოეფიციენტი, სახის რიცხვი და სხვ. ეს ცდომილება, პირველ რიგში, მოსალოდნელია გამოანგარიშებულ-

ლი და ფაქტობრივ მოჭრილი მოდელების ჩამოთვლილი სატაქსაციო ნიშნების ურთიერთისგან განსხვავებით.

სიმაღლის მიხედვით, ეს განსხვავება გამოანგარიშებულ და მოჭრილ მოდელებს შორის, ჩვეულებრივ, ± 1 მ-ის ფარგლებშია შემჩნეული. მაშასადამე, თუ ჩვენ მიერ შერჩეული მოდელი 20 მ-ის სიმაღლისაა, მაშინ მითითებული განსხვავება (± 1 მ) $\pm 5\%$ შეადგენს; 25 მ-ის შემთხვევაში განსხვავება $\pm 4\%$ იქნება; 30 მეტრის დროს— $3,3\%$ და ა. შ.

თუ კორომისთვის, სიმსხოს საფეხურის ან კლასისთვის რამდენიმე მოდელი დამუშავდა და მათგან საშუალო ხე შეირჩა, მაშინ განსხვავება გამოანგარიშებულ და მოჭრილ მოდელს შორის უფრო შემცირდება. ეს შემცირება მოხდება \sqrt{n} -ჯერ. სადაც n დაკვირვების (ამ შემთხვევაში სამოდელო ხეების) რიცხვია.

დიამეტრების მიხედვით უფრო მეტი შეცდომა შეიძლება გამოიწვიოს ცალკეული დიამეტრების სიმსხოს საფეხურში მომრგვალებაში. ამ შემთხვევაში უდიდესი შეცდომა შეიძლება 0,5-მდე ავიდეს, საშუალო კი სიმსხოს საფეხურის 0,33 იქნება. თუ ხევნარის დიამეტრების აზომვა 2-სანტიმეტრიან საფეხურებად ტარდება, მაშინ დიამეტრის მომრგვალებით გამოწვეული შეცდომა იქნება:

$$2 \times 0,33 = 0,66,$$

ოთხსანტიმეტრიანი საფეხურების დროს:

$$4 \times 0,33 = 1,22,$$

ხუთსანტიმეტრიანი საფეხურების დროს:

$$5 \times 0,33 = 1,55$$

თუ ეს აზომვები ისეთ კორომში ტარდება, რომლის საშუალო დიამეტრი 28 სმ-ია, დიამეტრების მომრგვალებით გამოწვეული შეცდომა პროცენტებად ასე გამოიანგარიშება—ორსანტიმეტრიანი მომრგვალების (სიმსხოს საფეხურის) დროს:

$$\frac{0,66}{28} \times 100 = \pm 2,36\%,$$

ოთხსანტიმეტრიანი მომრგვალების დროს:

$$\frac{1,22}{28} \times 100 = \pm 4,36\%.$$

ბუსანტიმეტრიანი მომრგვალების დროს:

$$\frac{1,55}{28} \times 100 = \pm 5,54 \text{ და ა. შ.}$$

აქაც, თუ მოდელეების რიცხვი გაიზარდა და მათგან ერთი სა-
შუალო შეიჩჩა, მაშინ განსხვავება გამოანგარიშებული და მოკრი-
ლი მოდელეების დიამეტრებს შორის შემციირდება. ეს შემციირება,
მაგალითად, ოთხსანტიმეტრიანი სიმსხოს საფეხურის მაგალითი-
სათვის (იხ. ზემოთ) ასე გამოიხატება:

$$P_d = \frac{\pm 5,54}{\sqrt{N}} \% \quad [146]$$

სადაც N —ერთად დამუშავებული მოდელეების რიცხვია.

დიამეტრის აზომევაში დაშეებული შეცდომა, რა თქმა უნდა,
თავს იჩენს კვეთის ფართობების განსაზღვრის დროს და იგი აქ
გაორკეცდება. ჩვენი მაგალითისათვის:

$$P_g = \frac{\pm 2P_d}{\sqrt{N}} = \frac{\pm 11,08}{\sqrt{N}} \% \quad [147]$$

ასეთივე შემთხვევები მოსალოდნელია სახის რიცხვისა და ფორ-
მის კოეფიციენტის განსაზღვრის დროს.

მრავალი მკვლევარის (ვ. ზახაროვი, ა. ტიურინი, დ. ტოვსტო-
ლესი და სხვანი) მიხედვით ფორმის კოეფიციენტთა ცვალებადობა
 $\pm 8\%$ -ის ფარგლების ვარიაციის კოეფიციენტით ხასიათდება. თუ
მოდელეების შერჩევა მუყაითად ჩატარდა, შეიძლება ეს ფარგლები
უფრო შემციირდეს და საშუალოდ $\pm 5\%$ ზე ჩამოვიდეს. თუ მოდე-
ლების რიცხვი გაიზარდა, მაშინ ფორმის კოეფიციენტის შეცდომა
ასე გამოიხატება:

$$P_f = \frac{\pm 5}{\sqrt{n}} \% \quad [148]$$

სახის რიცხვის გამოანგარიშების დროს ცდომილება ფორმის
კოეფიციენტთან შედარებით თითქმის ორკეცდება და ერთი მო-
დელისთვის $\pm 10\%$ -ს უდრის, მაგრამ თუ მოდელეების რიცხვი გა-
დიდდა, მაშინ მივიღებთ:

$$P_f = \frac{\pm 10}{\sqrt{n}} \% \quad [149]$$

სიმალის (H), კვეთის ფართობის (G) და სახის რიცხვის (F);
ცდომილებანი საბოლოოდ უნდა გამოძეღვენდნენ კორომის მარაგ-

ში, იმდენად რამდენად სამივე ფაქტორი უშუალოდ მონაწილეობს მარაგის გაანგარიშებაში.

გამოკვლევებით დადასტურებულია, რომ კორომის მარაგის განსაზღვრის დროს ცდომილება დასამუშავებელი მოდულების რიცხვის ზრდასთან დაკავშირებით მცირდება და მასზე თითქმის არავითარ გავლენას არ ახდენს ხეთა რაოდენობა კორომში, რაც ქვემო ცხრილში ნათლად მოჩანს:

ცხრილი 34

ცდომილება მარაგის დადგენის დროს მოდულებისა და კორომის ხეების სხვადასხვა რიცხვის დროს

მოდულების რიცხვი	შეცდომა მარაგში % -დ სანიმ. ფართობზე სხვადასხვა რაოდენობის ხეების რიცხვის დროს		
	200	400	600
1	$\pm 10,70$	$\pm 10,70$	$\pm 10,60$
5	$\pm 4,85$	$\pm 4,83$	$\pm 4,78$
10	$\pm 3,45$	$\pm 3,43$	$\pm 3,40$
15	$\pm 2,94$	$\pm 2,89$	$\pm 2,85$

ცხრილში მოდულების რიცხვის მატებასთან ერთად ცდომილების შემცირების საერთო ტენდენცია მკაფიოდ მოჩანს, ისევე როგორც ასეთი ტენდენცია არ მოჩანს კორომის ხეების რიცხვის გაზრდასთან დაკავშირებით. აქვე, მომეტებული სხვაობა 1-დან 5 მოდულამდე ემჩნევა, შემდეგ ეს სხვაობა თანდათან მცირეა და თუ 1-დან 5-მდე კლება $\pm 5,9$ ს უდრის, 5-დან 10-მდე იგი $\pm 1,4$ -მდე ჩამოდის, ხოლო 10-დან 15-მდე მოდულის გამოყენების დროს სხვაობა მხოლოდ $\pm 0,5$ -ს შეადგენს. 15-დან 20-მდე ან 20-დან 25 მოდულამდე გამოყენების დროს შეცდომა მარაგში საკმაოდ უმნიშვნელო იქნებოდა.

IX თ ა ჳ ი

ტყის სორტიმენტაცია ტყის სორტიმენტაცია სასორტიმენტო და სასაქონლო ცხრილებით

§ 63. სასორტიმენტო ცხრილები და მათი გამოყენება

ტყის საერთო მარაგის კატეგორიებად დანაწილება ყოველთვის შეადგენდა სატყეო ტაქსაციის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან საკითხს. ტყის მეურნეს, ისევე როგორც ტყის მრეწველს, ყოველთვის აინტერესებდა რა პირობებში, რომელი სახეობისგან რამდენი სამასალე ან მაქნისი და რამდენი საშეგე მერქნის მასა გამოვიდოდა. პირველი ასეთი ცხრილები რუსეთში წარსული საუკუნის 80-იან წლებში შედგა.

საერთო მარაგის ცალკეულ ნაწილს, რომელიც დანარჩენი ნაწილებისგან გამოყენების ხასიათით და აგრეთვე ზონებითაც განსხვავდება სორტიმენტი ეწოდება, ხოლო მარაგის ასეთ ნაწილებად დაყოფა ხე-ტყის სორტიმენტაციის სახელს ატარებს.

სორტიმენტაციის მთავარ მიზანს ხე ტყის ცალკეული სორტიმენტის გამოსავლის განსაზღვრა შეადგენს.

წარსულში მოთხოვნილებებისდა მიხედვით ხე-ტყის სორტიმენტთა ნომენკლატურა ნაკლები იყო. ამასთან, ხე-ტყის გამოყენების საქმეც უფრო შეზღუდული იყო თანამედროვე პირობებთან შედარებით. ამიტომ ხე-ტყის სორტიმენტაციის საკითხმა ახლა უფრო მეტი ყურადღება მიიქცია. ამასთან დაკავშირებით სასორტიმენტო ნომენკლატურაც გაიზარდა და მათი ძირითადი მაჩვენებლებიც უფრო დაზუსტდა.

უკანასკნელ ხანებში ხე-ტყის სორტიმენტაციის საქმე მეცნიერულ საფუძველზე აეგო, რასაც მოჰყვა მრავალი დეტალურად დამუშავებული და მეცნიერულად დასაბუთებული სასორტიმენტო ცხრილების გამოქვეყნება.

ავტორებს შორის აღსანიშნავია ვ. ზახაროვი, ფ. მოისეენკო, ნ. ანუჩინი, ბ. ივანენკო, ი. ნაუმენკო და სხვანი.

სორტიმენტაციის საკითხის შესწავლამ ნათელი გახადა, რომ როგორც ზომებია კორომში ხეებისა ნაირგვარი, ისე მათი ხარისხიც განსხვავდება ერთიმეორისაგან. ამასთან დაკავშირებულია კორომის სორტიმენტა ნაირგვარი გამოსავალი. სორტიმენტა გამოსავლის ცოდნა კი საჭიროა ამა თუ იმ სამეურნეო საკითხების გადასაწყვეტად.

არსებობს სორტიმენტა გამოსავლის: დადგენის სხვადასხვა ხერხი. ჩვენ, პირველ რიგში, ტყეკაფების ტაქსაციის დროს სორტიმენტა გამოსავლის ხერხს გავეცნობით. ეს ხდება სასორტიმენტო ცხრილების შემწეობით.

სასორტიმენტო ცხრილები (იხ. „სატყეო-სატაქსაციო ცნობარი“, გვ. 216—218, ცხრ. 60—61) სახეობის მიხედვითა სდგება. ეს არც გასაკვირველია, ვინაიდან ერთი და იმავე ზომის დროს სხვადასხვა სახეობა სხვადასხვა სახისა და გამოყენების სორტიმენტს იძლევა. ყოველი სახეობის ფარგლებში მოცემულია შემდეგი ცნობები: პირველ სვეტში (H_{K}) — სიმაღლის თანრიგი, მომდევნო სამ სვეტში (D_{T} , H_{m} , V) — სიმსხოს საფეხურები, კორომის საშუალო სიმაღლე და სიმსხოს საფეხურის შესაბამისი ერთი ლეროს მოცულობა კუბ. მეტრობით. ეს ცნობები უშუალოდ ნასესხებია მასობრივი ცხრილებიდან. მომდევნო სვეტებში (D_{K}) მოცემულია მორების სიმსხოს კლასი. მაშასადამე, ხეწარის სასორტიმენტო ცხრილებით ტაქსაციისთვის უნდა ვიცოდეთ მისი სიმაღლის თანრიგი, საშუალო სიმაღლე და საშუალო სატაქსაციო დიამეტრი. ერთი ხის მოცულობიდან ცნობებს გადაიანგარიშებენ საფეხურის ხეების რიცხვზე, გაშლიან მას სორტიმენტებად მოცემული ცხრილის მიხედვით და ყველა საფეხურის მონაცემთა შეჯამებით შეადგენენ მთელი ტყეკაფის სორტიმენტების გამოსავალს პროცენტობით.

მორის სიმსხოს კლასები (D_{K}) მიღებულია 8. ისინი წვრილი თავის შემდეგი დიამეტრით ხასიათდებიან:

I კლასი	— 32,0 სმ - თა და მეტი	
II „	— 28,0 სმ - დან 31,9 სმ - მდე	
III	— 24,0	27,9
IV	— 20,0	23,9
V	— 18,0	19,9
VI	— 16,0	17,9
VII	— 14,0	15,9
VIII	— 12,0	13,9

აქვე აღსანიშნავია, რომ პ. გორსკისა და გ. სამოილოვიჩის მიერ ნ. ტრეტიაკოვის (1952) ხელმძღვანელობით კავკასიის სოკის, წიფლის, მუხისა და რცხილის ხეგნარებისთვის შედგენილი სასაქონლო ცხრილები; მორის სიმსხოს კლასები მიღებულია 7 და წვრილი თავის დიამეტრებს მოცენულია თითოეული სახეობისთვის ცალკე.

ცხრილი № 35

ხეგნარი	სიმსხოს კლასები						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
სოკის	80,1 და >	80,0—60,1	60—45,1	45—30,1	30—20,1	20—16	—
წიფლის	60,1 და >	60,0—45,1	45—30,1	30—20,1	20—16	—	—
მუხის	32,1 და >	32,0—23,1	28—25,1	25—22,1	22—20,1	20—18,1	18—15
რცხილის	24,1 და >	24,0—20,1	21—16,1	16—12	—	—	—

დაეუბრუნდეთ სასორტიმენტო ცხრილების (იხ. ცხრ. 60-61—„ცნობარში“) შევსების საკითხს. სიმსხოს კლასების შენდევ მობდევნო სვეტებშიც ცნობები შეაქვთ პროცენტობით. ასე, მაგალითად, Σ_1 — სვეტში იწერება ყველა მორების გამოსავალი, m_1 - ში სახერხი მერქნის გამოსავალი, m_2 - ში — მესამე ხარისხის სამშენებლო ხე - ტყე, m_3 - ში — წვრილი სასაქონლო მერქანი, Σ_2 - ში — სულ მაქნისი მერქანი, m_4 - ში — შეშის გამოსავალი, Σ_3 - ში — სულ სალიკვიდო მერქანი და m_5 - ში — დამზადების ნარჩენი.

სახერხი მერქნისა (m_1) და III ხარისხის სამშენებლო ხე - ტყის (m_2) ჯამი მორების მერქნის (Σ_1) გამოსავალს გვაძლევს, ხოლო თუ მორების მერქანს (Σ_1) წვრილი სასაქონლო მერქანი (m_3) მივმატა, მაქნისი მერქნის (Σ_2) ჯამს მივიღებთ. მაქნისი მერქნისთვის (Σ_2) შეშის (m_4) მიმატება სალიკვიდო მერქანს (Σ_3) გვაძლევს; რაც სალიკვიდო მერქანს 100 - მდე აკლია, იგი ნარჩენის პროცენტს წარმოადგენს.

სასორტიმენტო ცხრილი შეიილება სხვა კონსტრუქციითაც შედგეს. ასე, მაგალითად, პირველ სამ სვეტში გამეორდება იგივე (კორომის თანრიგი, საშუალო დიამეტრი, საშუალო სიმაღლე და მოცულობა, სიმსხოს შესაბამისი ერთი ხის მოცულობა — ქერქით და უქერქოდ). შემდეგ მიდის სვეტი ღეროთა კატეგორიისა (მაქნისი, საზეშე), შემდეგ — სორტიმენტების ზომები (სიგრძე და წვრილი თავის სიმსხო), შემდეგ — სორტიმენტების კლასი და სორტიმენტების დასახელება. ამის შემდეგ წავა გაშლილი ცხრილი, რომელშიც მოცემულია სორტიმენტების მოცულობანი კუბ. მეტრით ყველა ზომისა, ერთიდან ცხრა ხემდე. მაქნისი მერქნის მოცულობა ამ ცხრი-

ლებშიც უქერქოდაა მოცემული და ქერქი საბოლოოდ ნარჩენში მიდის. მაქნისი ლეროების წვეროები შეშად გამოიყენება. მათი მოცულობა ქერქსაც მოიცავს. ქერქიანად იანგარიშება აგრეთვე საშეშე ხეების მოცულობაც, რომელიც მთლიანად შეშად მიდის.

მოკლედ შევჩერდეთ თვით სასორტიმენტო შედგენისა და გამოყენების საკითხებზე. ამ დროს ხეების აღრიცხვას, ჩვეულებრივ, 8 სანტიმეტრის სიმახრიდან იწყებენ და ლეროებს ჰყოფენ მაქნის, ნახევრადმაქნის და საშეშე კატეგორიად. მაქნისი კატეგორიის ლეროს დიდი ნაწილი, მეტადრე წიწვიანებში, მაქნისი მერქნის მასას იძლევა. ნახევრადმაქნის კატეგორიაში ათავსებენ ისეთ ლეროებს, რომელთაგან შეიძლება დამზადდეს ერთი მაქნისი მორი ან კოტრი — 1 - დან 6,5 მ სიგრძისა მაინც.

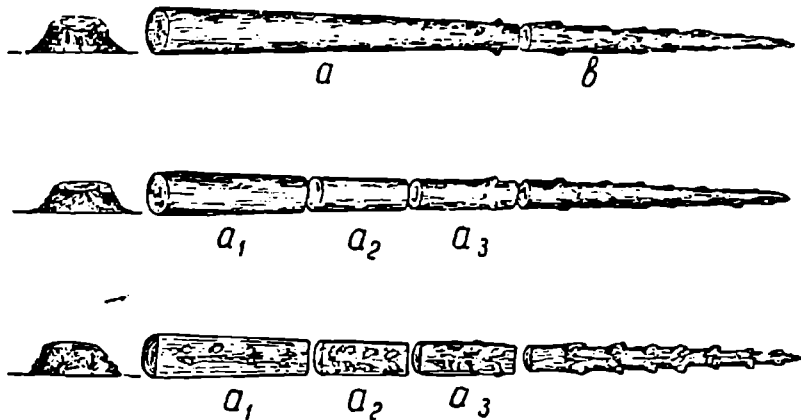
სასორტიმენტო ცხრილების გამოსაყენებლად პირველ ყოვლისა უნდა დაეადგინოთ მათი თანრიგი. იგი ისაზღვრება მოცემული კორომის საშუალო დიამეტრისა და საშუალო სიმაღლის მიხედვით. ამ საშუალო მონაცემების გამოსარკვევად სიმაღლეები უნდა მოეწუნახოთ ხუთი - ექვსი ცენტრალური სიმახრის საფეხურის ხეებს იმ ანგარიშით, რომ თითო საფეხურში სიმაღლე აეზომოს სამ-ოთხ ხეს მაინც. ამ მონაცემებით ყოველი საფეხურისთვის გამოჰყავთ საშუალო არითმეტიკული. ეს სიმაღლეები შეესაბამება გარკვეულ დიამეტრებს. ამ დიამეტრებთან დაკავშირებულ სიმაღლეთა მწკრივს უღარებენ ცხრილების სიმაღლეებს და არჩევენ იმ თანრიგს, რომელთაც უფრო ახლოს უპასუხებენ აზომილი სიმაღლეები.

სასორტიმენტო ცხრილების თანრიგი შეიძლება შეირჩეს სტატისტიკური მეთოდითაც. ეს მეთოდი, როგორც ზემოთ უკვე მოხსენებული გვქონდა, ემყარება შემთხვევითი შერჩევის ხერხს. ამ ხერხით შერჩეული 15-ოდე ხის სიმაღლის დადგენით და მათი შემწეობით კორომის საშუალო არითმეტიკული სიმაღლის გამოანგარიშება საკმაოდ დამაკმაყოფილებელ შედეგს იძლევა — ცდომილება $\pm 2\%$ -ის ფარგლებში მერყეობს. სწორედ ამ საშუალო სიმაღლის ცხრილების სიმაღლეებთან შედარებით არკვევენ მოცემული კორომის თანრიგს. რაკი თანრიგი ნაპოვნი იქნება, სასორტიმენტო ცხრილების შემწეობით ძნელი არაა კორომის ხე-ტყის სორტიმენტთა გამოსავლის დადგენა, სამოდელო ხის ცნობების გარკვევებით კორომის ყველა ხეზე პროცენტული გამოსავლით ან კატეგორიების ხეების რიცხვით კუბურ მეტრობით.

ტყეაფების ნივთიერი შეფასების გამარტივებისთვის ხშირად მიმართავენ გამარტივებულ სასორტიმენტო ცხრილებს, სადაც მაქ-

ნისი მერქნის შვიდი კლასის ნაცვლად მისი მხოლოდ 3 კატეგორიაა: მსხვილი, საშუალო და წვრილი.

ცალკეულ შემთხვევებში ადგილი აქვს აგრეთვე საკმაოდ გართულებულ სორტიმენტაციასაც, სახელდობრ: ხეები, რომელთა მაღალხარისხოვანი მერქანი განკუთვნილი იქნება განსაკუთრებით პასუხსაგებ და სპეციალური დანიშნულების სორტიმენტების დასამზადებლად, შეიძლება დაექვემდებარონ ინდივიდუალური ტაქსაციის



ნახ. 52. ხის ღეროს სორტიმენტებად დანაწილების სქემა.

ა) მაქნისი; ბ) საშუაშე ნაწილი; a_1 — a_2 — a_3 — პირველი, მეორე და მესამე მორი დაბლა იგივე განივკრილში.

მეთოდს; ამ შემთხვევაში, სსრკ ტყის მეურნეობის სამინისტროს ინსტრუქციის მიხედვით, ყოველი ხისთვის უნდა განისაზღვროს სორტიმენტთა სახელწოდება, სიგრძე და სიმსხო (ნახ. 52).

ვინაიდან ხეობრივი სორტიმენტაცია, მეტად შრომატევადი სამუშაოა, ნ. ანუჩინის მიერ 1949 წელს გამოქვეყნებულია სპეციალური სასორტიმენტო ცხრილები ფიჭვის, ნაძვის, არყისა და ვერხვისთვის სიმსხოს საფეხურების მიხედვით.

საბოლოო ანგარიშში ტყეკათვების ტაქსაციის ღროს უპირატესობას აძლევენ სასორტიმენტო ცხრილებს, ვინაიდან ხეობრივი სორტიმენტაცია დიდ ღროს და შრომას მოითხოვს.

იმის გამო, რომ ხე-ტყის სორტიმენტაცია მასობრივი ხასიათის სამუშაოა და მისი შესრულების ღროს მრავალი ჩაწერა და გამოან-

გარიშება უხდებათ, შრომის გასანარტივებლად, გამოანგარიშების ხერხიანობისა და შედეგების სიზუსტისათვის, საჭიროა ეს სამუშაო გარკვეულ სისტემას ემორჩილებოდეს. ასეთი სისტემა ყველაზე კარგად შემუშავებულია თვით სასორტიმენტო ცხრილების ფორმებში და ამიტომ სასურველია ყველა ჩანაწერები და გამოანგარიშება ამ ფორმის მიხედვით ხდებოდეს.

სასორტიმენტო ცხრილებით სარგებლობა ადვილია თანაგვარ, მარტივ, წმინდა და ერთხნოვან კორომში. რთულ, შერეულ და ნაირხნოვან კორომში მისი განოყენება გაცილებით გაძნელებულია. ასეთ კორომში როგორც საერთოდ ტაქსაციაა დიფერენციალური, ასევე მისი სორტიმენტაციაც დიფერენციალური ხასიათისა უნდა იყვეს. სინთეზური სორტიმენტაცია, ე. ი. გაერთიანებული — იარუსების, სახეობების ან ხნოვანების თაობების მიხედვით, უმიზნო იქნებოდა.

მაშასადამე, რთული შერეული, ნაირხნოვანი კორომის ზე-ტყის სორტიმენტაციის ჩასატარებლად საჭიროა მის თანაგვარ ნაწილებად დაყოფა (სახეობის, იარუსის, ხნოვანების, თაობისა და სხვ.). ყოველ ასეთ თანაგვარ მარტივ ნაწილს გაერკვევა სიმაღლე სინსხოს უმთავრეს საფეხურების ფარგლებში, ამ სიმაღლეთა მიხედვით ყოველი ცალკეული მარტივი ნაწილისთვის აიგება სიმაღლეთა მრუდი; ამ მრუდის მიხედვით ყოველი მათგანისთვის საერთო წესით მოინახება თანრიგი და ამ თანრიგის ცხრილებით განისაზღვრება სორტიმენტთა გამოსავალი.

არსებობს როგორც ზოგადი, ისე ადგილობრივი სასორტიმენტო ცხრილები. ზოგნი წინააღმდეგი არიან ადგილობრივი სასორტიმენტო ცხრილებისა და მიზანშეწონილად მიაჩნიათ ყველგან მხოლოდ ზოგადი ცხრილების გამოყენება; ეს შეტად ადვილებს საქმეს. ნ. ანუჟინმა შედარებითი ანალიზით დაამტკიცა, რომ ზოგადი და ცალკეული ადგილობრივი სასორტიმენტო ცხრილები დაშორებული გეოგრაფიული რაიონებისაც კი ახლოსა დგანან ერთმანეთთან და ნათი შესაბამისი სიმსხოს საფეხურების სორტიმენტთა გამოსავალი 4%-ით ძლივს განსხვავდება ერთმანეთისგან.

დიდად ემხრობიან ადგილობრივ სასორტიმენტო ცხრილებს ნ. ტრეტიაკოვი, პ. გორსკი და სხვები. მათ კიდევ დაანუშავეს ასეთი ცხრილები, რომელნიც ფართოდაა მოცემული ნ. ტრეტიაკოვის მიერ 1952 წელს გამოცემულ «ტაქსარო-რის ცნობარში».

§ 64. სასაბოროლო ცხრილები და მათი გამოყენება

სასაქონლო ცხრილების შედგენა შედარებით მოგვიანებით დაიწყო. როგორც ნ. ანუჩინი აღნიშნავს, პირველი ასეთი ცხრილი შედგენილი იყო არყის კორპორაციისთვის და თუმცა სახელწოდება ასეთი არა ჰქონია (Техника расчетов сырьевым базис (фактурой) сырья и племности.), მაგრამ შინაარსობლივად ისინი სასაქონლო ცხრილები იყოფო; არსებითად, ეს ცხრილები კორომის სასორტიმენტო შემადგენლობას ასახავდა.

1934 წელს ნ. ტრეტიაკოვისა და გორსკის მიერ გამოქვეყნდა ცხრილები, რომელსაც სახელწოდება სასაქონლო ცხრილებისა ჰქონდა („ფიქვისა და ნაძვის ბევნარების საქონლიანობის გამოვლინება“).

სასაქონლო ცხრილების ძირითადი განსხვავება სასორტიმენტო ცხრილებთან ის არის, რომ ისინი შედარებით მარტივი არიან და სორტიმენტის შეჯამებულ გამოსავალს გვაძლევენ მთლიანი კორომიდან.

მოზრდილი მასივების ან მათი ნაწილების სასორტიმენტო ტაქსაციის დროს სასორტიმენტო ცხრილების გამოყენება საკმაოდ ართულებს მუშაობას. ასეთ შემთხვევაში სასაქონლო ცხრილებს კარგი დახმარების გაწევა შეუძლიათ როგორც მუშაობის გამარტივების, ისე დროის შემცირების მხრივ.

სასაქონლო ცხრილების აგების საფუძვლად მიღებულია კორომის აღნაგობის კანონზომიერება, რომლის მიხედვით, კორომით საშუალო დიამეტრის დადგენის შემდეგ, შესაძლებელი ხდება მისგან უფრო წვრილი და უფრო მსხვილი ხეების ჯგუფების საკმაოდ სიზუსტით გამორკვევა. სასაქონლო ცხრილებით სარგებლობის დროს კორომში ხეების სიმსხოს საფეხურებად ათვლა-აზომვა საჭირო აღარ არის. ამ დროს საჭიროა ვიცოდეთ სატაქსაციო კორომის საშუალო დიამეტრი, საშუალო სიმაღლე და მისი საერთო მარაგი. სასაქონლო ცხრილებში კორომის მარაგი ცალკეული სორტიმენტების მიხედვით მოცემულია პროცენტებად. ამ ცხრილებით სატყეო-სატაქსაციო პრაქტიკა ბოლო ხანებში ფართოდ სარგებლობს განსაკუთრებით დიდი ტყის მასივების ან მისი ნაწილების საინვენტარიზაციო სამუშაოების ჩატარების დროს, ტყეკაფების ტაქსაციის დროს და სხვ.

სასაქონლო ცხრილები სამ თანრიგად იყოფა: — I, II და III. ტრეტიაკოვი კლასს თანრიგად იხსენიებს.

საქონლიანობის ეს სამი თანრიგი ხეენარის საერთო მარაგიდან, ჩვეულებრივ, მაქნისი მერქნის შემდეგი გამოსავლით ხასიათდება. თუ მხედველობაში გვექნება მხოლოდ სამრეწველო მნიშვნელობის სორტიმენტთა გამოსავალი:

- I თანრიგი — 71% -ზე მეტი მაქნისი მერქნის გამოსავალი წიწვოვანებისთვის და
31% -ზე მეტი მაქნისი მერქნის გამოსავალი ფოთლოვანებისთვის.
- II თანრიგი — 51% -დან — 70% -მდე მაქნისი მერქნის გამოსავალი წიწვოვანებისთვის და
10% -დან — 30% -მდე მაქნისი მერქნის გამოსავალი ფოთლოვანებისთვის.
- III თანრიგი — 31% -დან — 50% -მდე მაქნისი მერქნის გამოსავალი წიწვოვანებისა და
3% -დან — 9% -მდე მაქნისი მერქნის გამოსავალი ფოთლოვანებისთვის.

ყოველი, თავის მხრივ, მოიცავს სორტიმენტების ანუ სიმსხოს რვა კლასს. მათი სიმსხოს კლასებად დანაწილება იმავე მაჩვენებლებით ხდება, როგორც ზემოთ სასორტიმენტო ცხრილებისთვის იყო მითითებული და მათ აღარ გავიმეორებთ.

სასაქონლო ცხრილები თითქმის ყველა დამხმარე სატაქსაციო ცხრილებშია მოყვანილი. ისინი მოყვანილია აგრეთვე ჩვენს სატყეო-სატაქსაციო ცნობარშიც (იხ. „ცნობარი“, გვ. 200 — 215, ცხრ. 54 — 59). მითითებულ ცხრილებში ნაგულისხმეია აგრეთვე კავკასიის ხეენართა სასაქონლო ცხრილებიც.

სასაქონლო ცხრილები ნ. ანუჩინისა და ტრეტიაკოვ-გორსკის გარდა, მომდევნო პერიოდში სხვა ავტორებმაც გამოაქვეყნეს, მათ შორის გამოაქვეყნა ტყის ავიაციის ტრესტმა და სხვა საწარმოო ორგანიზაციებმა, რომელთაც საქმე აქვთ ტყის აღრიცხვა-აზომვის სამუშაოებთან. ამ უკანასკნელ ორგანიზაციებმა ცხრილები ცალკეული მხარისა და ოლქისათვის დაამუშავეს. შედარებითმა ანალიზმა გამოარკვია, რომ მიუხედავად იმისა, რომ ეს ცხრილები სხვადასხვა პირების მიერ მუშავდებოდა და განკუთვნილი იყო სხვადასხვა გეოგრაფიული ადგილისათვის, მათი მონაცემები ძლიერ ახლოსა სდგანან ერთმანეთთან.

ამის გამო, ცალკეული მკირე რაიონებისთვის ასეთი ცხრილების შედგენა მიზანშეწონილად არ უნდა ჩაითვალოს.

სასაქონლო ცხრილებით სარგებლობისათვის საჭირო ხდება ვიცოდეთ საქონლიანობის კლასი. ისეთ წიწვოვან კორომებში, რომელშიც საშუალო ხეების რაოდენობა 10%-ზე მეტს არ შეადგენს, საქონლიანობის I კლასს მიეკუთვნება, რომელშიც საშუალო ხეების რიცხვი საშუალოდ 20% შეადგენს — საქონლიანობის II კლასს, ხოლო ის კორომები, რომელშიც საშუალო ხეების რიცხვი 30%-ს აღემატება, საქონლიანობის III კლასს უნდა მიეკუთვნოს.

სორტიმენტები სიმსხოს კლასებად ნაწილდება საშუალო დიამეტრის მიხედვითაც. საშუალო დიამეტრის განსაზღვრა კი, უმეტეს შემთხვევაში, ხეების ნაწილობრივი შერჩევით ხდება იმ ხეებს შორის, რომელიც თვალდათვალ კორომის საშუალო დიამეტრს უახლოვდება.

მრავალი დაკვირვებით დადასტურდა, რომ ერთი და იმავე საშუალო დიამეტრის კორომებში, რომელნიც სიმაღლის სხვადასხვა თანრიგს (ბონიტეტს) ეკუთვნოდნენ, მარაგის ცალკეულ სორტიმენტებად განაწილების მიხედვით თანაგვარი სურათი გექონდა. აქედან ის დასკვნა უნდა გაეკეთათ, რომ კორომის ბონიტეტი ან სიმაღლის თანრიგი მისი მარაგის სორტიმენტებად განაწილებაზე არსებით გავლენას არ ახდენს და ამიტომ ზედმეტად უნდა იქნეს მიჩნეული სხვადასხვა ბონიტეტის კორომებისთვის ცალკე სასაქონლო ცხრილების შედგენა. ამას შეუძლია განიოწვიოს მხოლოდ ცხრილების ზედმეტი სიმრავლე და მუშაობის გართულება. ამასთან დაკავშირებით თუ მუშაობა მოგვიხდება ისეთ კორომში, რომლის სიმაღლის თანრიგისთვის სასაქონლო ცხრილები საერთოდ შედგენილი არ არის, ჩვენ შეგვიძლია მომიჯნავე სიმაღლის თანრიგის სასაქონლო ცხრილებით ვისარგებლოთ იმ იმედით, რომ ეს არსებით გავლენას არ მოახდენს კორომის მარაგის სორტიმენტებად განაწილების საბოლოო შედეგზე.

ჩვენ ზემოთ აღვნიშნეთ, რომ სასაქონლო ცხრილები მნიშვნელოვნად ამარტივებენ სამუშაო პროცესს კორომის მარაგის სორტიმენტაციის დროს იმის გამო, რომ სასაქონლო ცხრილებით სარგებლობის დროს საჭიროა კორომის მხოლოდ საშუალო სიმაღლის, საშუალო დიამეტრისა და მისი მარაგის ცოდნა; ცალკეულ შემთხვევაში შეიძლება საჭირო გახდეს ხეწარის მაქნისი და საშუალო ხეების თანაფარდობის დადგენაც კორომის საქონლიანობის კლასის გამოსარკვევად. მაგრამ მეთოდის გამარტივებას შედეგის სიზუსტის ხარისხის შემცირება მოსდევს.

საქმე იმაშია, რომ სასაქონლო ცხრილებით სარგებლობის დროს, ჩვეულებრივ, არ ვაწარმოებთ ხევნარში ხეების ათვლა-აზომვას, ამასთან დაკავშირებით მის მარაგსაც ვსაზღვრავთ მეტად მარტივად: სიმსხოს კლასებად ხეებს ვანაწილებთ არა მოცემული კორონის ხეების სიმსხოს საფეხურებად აზომვა-ათვლის, არამედ კორონის აღნაგობის საერთო კანონზომიერების საფუძველზე. ყველა შემთხვევაში მოსალოდნელია რეალური და ნაგულისხმევი სატაქსაციო ნიშნების განსხვავება, რაც, თავის დაღს დაასვამს საბოლოო შედეგს — ხევნარის მარაგის სორტიმენტებად განაწილების რეალურ და ნავარაუდევ შედეგს. ასეთ შემთხვევაში, დარწმუნებული უნდა ვიყოთ, რომ უფრო დიდ სხვაობას ფაქტობრივ მდგომარეობასა და სასაქონლო ცხრილებით გამოანგარიშებულ სორტიმენტთა გამოსავალს შორის უნდა ველოდეთ სორტიმენტთა იმ კლასებში, რომელნიც მცირე პროცენტით იქმნებიან წარმოდგენილი ხევნარის საერთო მარაგში. ამისდა მიხედვით, სასაქონლო ცხრილებით სარგებლობა უმჯობესია, როგორც ამას ნ. ტრეტიაკოვიც აღნიშნავს თავის „ტაქსატორის ცნობარში“:

1. ტყეკაფითი ფონდის მთლიანი ან ნაწილობრივი აღრიცხვითი ტაქსაციის დროს, თუ აღრიცხვა ტარდება მოზრდილ უბნებზე, არანაკლები 25 ჰექტარისა,

2. მთელი ტყეკაფითი ფონდის თვალზომითი ტაქსაციის დროს,

3. სატყეო ფონდის მარზრუტული თვალზომითი ტაქსაციის დროს,

4. სასაქონლო ცხრილებით ხევნარის მარაგთა სორტიმენტებად დანაწილების დროს წარსული წლების ტყის მოწყობისა და უკანასკნელი 10—15 წლის ტყის ფონდის ინვენტარიზაციის მოცემულობათა მიხედვით და სხვ.

სხვა შემთხვევებში და მეტადრე მცირე უბნების ხევნართა სორტიმენტაციის დროს სასორტიმენტო ცხრილებს უპირატესობა უნდა მიეცეს სასაქონლო ცხრილებთან შედარებით.

რთულ, შერეულ და ნაირსახოვან კორომებში, როგორც ყოველთვის, სასაქონლო ცხრილებით სორტიმენტთა გამოსავალი უნდა განუსაზღვროთ იარუსებად, შემადგენელ სახეობებად და ხნოვანებით თაობებად, რისთვისაც, ყოველი მათგანისთვის საშუალო სიმაღლე, საშუალო დიამეტრი, მარაგი და მაქნისი საშეშე ხეების რიცხვი ცალ-ცალკე უნდა იქნეს დადგენილი.

§ 65. ტყის ხეობრივი სორტიმენტაცია

ტყის ხეობრივი სორტიმენტაციის მიზანს შეადგენს შეისწავლოს ყოველი ხისგან მიღებული სორტიმენტის დანიშნულება, სიგრძე, სიმსხო და ხარისხი ამ სორტიმენტის ზომებთან, მანკიერებებთან და სხვა სატაქსაციო ნიშნებთან დაკავშირებით.

იმდენად, რამდენადაც ეს ოპერაცია უნდა შესრულდეს ზრდად ხეზე, აშკარაა, რომ გადაჭრა მთელი რიგი საკითხებისა საკმაოდ გაძნელებდა. განსაკუთრებით რთული და ძნელი იქნება ხეზე მანკიერებათა გამორკვევა და მეტადრე მათი აღვილმდებარეობისა და გავრცელების ხარისხის დადგენა.

ამ მეთოდით სარგებლობის დროს საკმაოდ დიდი დამახასიათებელი და სპეციფიკური ხასიათის მასალა იყრის თავს. ამიტომ თუ სამუშაო ცოტად თუ ბევრად წესიერად ჩატარდა, მან, სხვა მეთოდებთან შედარებით, უკეთესი შედეგი უნდა მოგვეცეს.

ამ მეთოდით აღრეც სარგებლობდნენ; მაშინ იგი კომერციული ტაქსაციის სახელით იყო ცნობილი. ეს კომერციული ტაქსაცია იმითაც იყო მოსაწონი, რომ იგი კარომის ხეობრივი სორტიმენტაციით არკვევდა ყველაზე უფრო ხელსაყრელი სორტიმენტების გამოსავალს, მათს ზომობრივსა და თვისობრივ სპეციფიკაციას, რომლის მიხედვით ყოველი სორტიმენტი ნაწილდებოდა სიგრძის, სიმსხოსი და ღირსების მიხედვით ხარისხებად.

სასორტიმენტო ცხრილების მოხაჯემები ამა თუ იმ სორტიმენტის პროცენტული გამოსავლიანობის შესახებ მეტად დიდი მასობრივი მასალის შესწავლაზე დამყარებული და ხეობრივი სორტიმენტაციის დროს ამ გამოსავლიანობის სიზუსტე ზრდად ხეებზე დაფუძნებული. ვინაიდან მანკიერებათა გარეგნული ნიშნებით გამოსავლიანობის დადგენა და მათი გავრცელების ხასიათისა და ხარისხის გამორკვევა ძნელია, აშკარაა, რომ სასორტიმენტო ცხრილებით მიღებული შედეგი უფრო ზუსტი და სანდო უნდა იყოს, ვიდრე ხეობრივი ტაქსაციით მიღებული შედეგი. თუმცა, უნდა ითქვას, რომ ხეობრივი სორტიმენტაციის მეთოდი ყველგან ერთნაირი სიზუსტის შედეგებს როდი იძლევა. რამდენადაც საღია ხევნარი და სწორტანოვანი მისი ღეროები, იმდენად აღვილდება ხეობრივი სორტიმენტაცია და იმდენად უკეთეს შედეგს უნდა ველოდეთ მისგან.

ამისდა მიხედვით ეს მეთოდი საუკეთესო შედეგებს მაღალი სიზშირის საღ წიწვოვან კარომებში მოგვეცემს, ყველაზე უარესს —

ქრებით დარღვეულ დაბალი სიხშირის დაავადებულ და დაზიანებულ კორომებში.

ნ. ანუჩინი ხეობრივ-ინდივიდუალური სორტიმენტაციის მეთოდის დაწვრილებითი ანალიზის შემდეგ ასეთ დასკვნამდე მიდის: ინდივიდუალურ-ხეობრივი ტაქსაცია ტყის სორტიმენტაციის ყველაზე შრომატევად მეთოდს წარმოადგენს; ამ მეთოდის გამოყენება ტყეკაფთა მომეტებული ნაწილისთვის, მეტადრე ძირითად სორტიმენტებად დანაწილების დროს, მიზანშეუწონელია; ტყის მასობრივი აღრიცხვის დროს ინდივიდუალურ-ხეობრივ ტაქსაციას სასორტიმენტო ცხრილებით ტაქსაციასთან არა აქვს უპირატესობა; ინდივიდუალურ-ხეობრივი ტაქსაცია შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს განსაკუთრებით შერჩეულ საუკეთესო ხეებისგან მალახარისხოვანი სპეციალური სორტიმენტის გამოსავლიანობის დასადგენად.

§ 66. ტყის სორტიმენტაცია მოდელეზის სორტიმენტებად დანაწილებით

ტყის სორტიმენტაცია მოდელეზის შემწეობით იმით არის გამოწვეული რომ ხეების სიმსხოს საფეხურებად დანაწილებაში გარკვეული კანონზომიერებაა შემჩნეული, რომლის მიხედვით მომიჯნავე საფეხურებში ხეების რიცხვი დიდად არ განსხვავდება ერთმანეთისაგან; სამაგიეროდ, ასეთ კანონზომიერებას ვერ ვხვდებით ამ საფეხურებიდან სორტიმენტთა გამოსავლიანობის მიხედვით, ხშირად ორი მომიჯნავე სიმსხოს საფეხური სრულიად განსხვავებული ხარისხის ან სახის სორტიმენტს იძლევა. ამასთან, სორტიმენტის მერქნის ღირსება ფასდება გარეგნული ნიშნების მიხედვით (მრუდტანობა, კაპიანობა, როკიანობა და სხვა გარეგანი მანკიერება).

ამიტომ, მერქნის მარაგის განმსაზღვრელი ხერხები ყოველთვის ვერ გამოვადგება 'ცალკეული სორტიმენტების გამოსავლიანობის დასადგენად და ხარისხების მიხედვით გასანაწილებლად.

სასორტიმენტო შემადგენლობისა და ხარისხობრივი დახასიათების მეტი სიზუსტისათვის საჭიროა რაც შეიძლება მეტი მოდელის მოჭრა და გაანალიზება. ამ გზით ჩვენ უფრო დაწვრილებით შევძლებთ ყოველი სიმსხოს საფეხურის ხეების მერქნის როგორც შინაგანი, ისე გარეგანი მანკიერების გამოვლინებას და იმის დადგენას, თუ რა გავლენის მოხდენა შეუძლია მათ მერქნის სორტიმენტების საბოლოო გამოსავლიანობასა და ხარისხზე.

მაგრამ, იმის გამო, რომ მრავალი მოდელის აღებას და დამუშავებას დიდი დრო, შრომა და სახსრები სჭირდება მისი გამოყენება

კარგია დაუკავშირდეს ისეთ დროსა და ადგილს, როცა მიმდინარეობს ტყის დამზადება, ვინაიდან აქ მოდელების შერჩევაც ადვილია და მათი დამუშავებაც არ იქნება შეზღუდული არც მოდელების რიცხვით, არც სიმსხოს საფეხურების მიხედვით.

სხვა შემთხვევაში ტყის მოდელებით სორტიმენტაციის ხერხი შესაძლებელია გამოვიყენოთ ისეთი კორომების სორტიმენტაციის დროს, რომელნიც მალალხარისხოვან მერქნიან სახეობებს მოიცავენ, აქვთ რთული სასორტიმენტო სტრუქტურა და შესაძლებელი გახდება გაწეული ხარჯების ანაზღაურება. ამ მეთოდის გამოყენება სასურველია მეტადრე ძვირფას ფოთლოვან და ხნიერ წიწვოვან კორომებში, რომელნიც მეტწილად ხასიათდება დიდი და ნაირგვარი ფაუტიანობით, და აგრეთვე ისეთ კორომებში, სადაც მიმდინარეობს მიზნობრივი სორტიმენტების დამზადება.

მოდელის შერჩევისათვის უფრო ხშირად მიმართავენ მექანიკური შერჩევის მეთოდს. ასეთ შემთხვევაში ითვალისწინებენ მოსაჭრელი მოდელების გარკვეულ რიცხვს და ამყარებენ თანაფარდობას მოდელების რიცხვსა და კორომის ხეების საერთო რიცხვს შორის. უნდა გვახსოვდეს, რომ ამ მეთოდის გამოყენება კარგ შედეგს მოგვცემს იმ შემთხვევაში, როცა შესაძლებლობა გვექნება მრავალი მოდელის მოჭრისა და დამუშავების. ეს მეთოდი კარგია იმიტომ, რომ ამ დროს ზედმეტია ხეების ათვლა - აზომვა კატეგორიების მიხედვით და მათი კლასებად დანაწილება. ამასთან, ეს მეთოდი, მოდელების თავისუფალი შერჩევის გამო, სხვებთან შედარებით უფრო ობიექტურიც არის.

თავისთავად ცხადია, რომ ტყის სორტიმენტაციის დროს ყველაზე ნაკლებ მისაღებია კორომის საშუალო მოდელებით სორტიმენტაცია იმ მიზეზების გამო, რაც მოხსენებული იყო ამ მეთოდით ტყის ტაქსაციის შესახებ. მით უმეტეს, დაუშვებელია ამ მეთოდით სარგებლობა რთულ, შერეულ და ნაირხნოვან კორომებში.

დანარჩენი მეთოდებით კორომში სორტიმენტაციისთვის მოდელების შერჩევა ისევე დასაშვებია და მიზანშეწონილია, როგორც კორომის მარაგის განსაზღვრისთვის. ყველა მეთოდით სარგებლობის დროს ხეების ათვლა - აზომვას აწარმოებენ ხეების ხარისხობრივი კატეგორიების მიხედვით — მაქნისი, ნახევრადმაქნისი და საშეშე. უკანასკნელ კატეგორიას, აშკარაა, მოდელები არ დასჭირდება. მეორე კატეგორიას მოდელების შერჩევა დასჭირდება მაშინ, თუ ასეთ კატეგორიებში ხეების მნიშვნელოვანი რიცხვი მოიყრის თავს. სხვა შემთხვევაში არც ეს კატეგორია დაისაჭიროებს მოდელებს და

ნთელი სამუშაო მიმართული იქნება პირველი კატეგორიის — მაქ-
ნისი ხეებისთვის რაც შეიძლება ტიპობრივი მოდელების შერჩევის-
კენ, იმ მეთოდით, რომლითაც ჩატარდება ტყის სორტიმენტაციის-
თვის მოდელების შერჩევა.

მოდელების რიცხვი უშუალო კავშირშია გამომანგარიშებული
სორტიმენტის სიზუსტესთან. ამიტომ, საინტერესოა ვიცოდეთ რამ-
დენი მოდელის სორტიმენტებად დამუშავებას რა სიზუსტე ახასია-
თებს. საქმე იმაშია, რომ სორტიმენტთა გამოსავლის განსაზღვრის
სიზუსტე დაკავშირებულია არა მარტო მოდელების რიცხვთან, არა-
ნედ თვით სორტიმენტის გამოსავლიანობასთანაც კორომის საერ-
თო მარაგიდან.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ერთი მოდელით მუშაობის
დროს მერქნის მარაგი კორომში ისაზღვრებოდა $\pm 12,7\%$ -ის სი-
ზუსტით, 5 მოდელით მუშაობის დროს $\pm 5,7\%$ -ით, 10 მოდელის
დროს $\pm 4\%$ და 15 მოდელის დროს $3,4\%$ -ით.

იქვე მითითებულია „ПНИИЛХ“-ის მიერ შემუშავებული კოე-
ფიციენტები (K), რაც გვიჩვენებს ცდომილების ოდენობის კავშირს
სორტიმენტების აღრიცხვის დროს და ამ სორტიმენტის მონაწი-
ლეობას კორომის საერთო მარაგში.

ამ ცნობებზე დაყრდნობით ძნელი არ არის ამა თუ იმ რიცხვის
მოდელისთვის ცდომილების განსაზღვრა სორტიმენტთა გამოსავ-
ლის შესახებ.

დავუშვათ, რომ რომელიმე კორომში მოკრილია 5 მოდელი.
მოდელების ასეთი რიცხვის დროს კორომის საერთო მარაგი განი-
საზღვრება $\pm 5,7\%$ -ით.

იმ კორომში, სადაც მაქნისი მერქანი, მაგალითად, 80% -ს შეად-
გენს, ზემოაღნიშნული კოეფიციენტი 1,13-ს უდრის. თუ ჩვენ ამ
კოეფიციენტსა და ცდომილების პროცენტს ერთმანეთზე გადავა-
რავლებთ, მივიღებთ მაქნისი მერქნის გამოსავლიანობის ცდომი-
ლების პროცენტს:

$$\pm 5,7 \times 1,13 = 6,4\%.$$

პირველი, მეორე ან ორივე მაჩვენებლის ერთდროული შეცვლით
წეიცვლება მაქნისი მერქნის გამოსავლიანობის ცდომილების პრო-
ცენტიც.

განვიხილოთ ერთი ასეთი მაგალითიც:

დავუშვათ, რომ რომელიმე სორტიმენტი, რომლის გამოსავლიან-
ობითაც ჩვენ დაინტერესებული ვართ, მერქნის საერთო მარაგში
შეადგენს არა 80-ს, არამედ მხოლოდ 50% -ს, ხოლო ამ სორტი-

მენტის გამოსავლიანობის დასადგენად მოიჭრა არა 5, არამედ 15 მოდელი. ასეთ შემთხვევაში, იმავე ნორმატივების მიხედვით კორომის საერთო მარაგის გამოსავალი განსაზღვრული იქნება არა $\pm 5,7\%$ -ით, არამედ $\pm 3,4\%$ -ით, სორტიმენტის საერთო მარაგში მონაწილეობის მიხედვით მიაი შესატყვისი კოეფიციენტი კი (K) იქნება არა 1,13, არაბედ 1,36. ამისდა მიხედვით გამოსაანგარიშებელი სორტიმენტის გამოსავლიანობის ცდომილების პროცენტული იქნება:

$$\pm 3,4 \times 1,36 = 3,6\%$$

მაშასადამე, ჩვენ ეს ფორმულა ზოგადი სახით ასე შეგვიქვია დაწეროთ:

$$P_s = \pm p \cdot K, \quad [15C]$$

სადაც P_s — საერთო მარაგიდან განსაზღვრული რომელიმე სორტიმენტის გამოსავლიანობის დადგენის სიზუსტეა პროცენტებად. p — კორომის მარაგის განსაზღვრის სიზუსტე პროცენტებში სამოდლო ხეების რიცხვთან დაკავშირებით და K — კოეფიციენტი, რომელიც მიიღება სორტიმენტის აღრიცხვის ცდომილების სიდიდის შეფარდებით საერთო მარაგის აღრიცხვის ცდომილების სიდიდესთან.

§ 67. სანიმუშო ფართობების მთლიანი დამუშავების მეთოდი

სანიმუშო ფართობების მთლიანი დამუშავების მეთოდი ყველა სხვა მეთოდთან შედარებით უფრო დაწვრილებითია და ამიტომ უფრო ზუსტიც. ეს მეთოდი იმაში მდგომარეობს, რომ საანისოდ შერჩეულ სანიმუშო ფართობზე იჭრება ყველა ხე და ყოველი მათგანი მუშავდება შესაბამის სორტიმენტებად. ამიტომ თუ სანიმუშო ფართობი კარგად შეირჩა, თუ მასზე ხეების აღრიცხვა ჩატარდა იარუსებად, სასეობებად, ხნოვანებით თაობებად, სიმსხოს საფეხურებად და ხარისხობრივ კატეგორიებად, თუ ყოველი ხე დამუშავდა წესიერად, — ასეთი დამუშავების შედეგად ფრიად დეტალურ და ზუსტ მონაცემებს უნდა ველოდეთ.

ამ მეთოდის უპირატესობა იმაში მდგომარეობს, რომ აქ მუშავდება ყველა ხე და არა შერჩეული, რომელნიც კორომის სორტიმენტის გამოსავლის მთლიან და ზუსტ სურათს ვერასდროს ვერ მოგვცემს. ამ მეთოდით მუშაობის დროს განსაკუთრებით დაწვრილებით მელავნდება კორომის ხეების მანკიერების, მეტადრე შინაგანი მანკიერების საკითხი და ზუსტად ირკვევა მათი გავლენა სორტიმენტების საერთო გამოსავალსა და ხარისხზე.

სანიმუშო ფართობების მთლიანი დამუშავების მეთოდის საბოლოო მიზანს შეადგენს ის, რომ შეეძლოს სორტიმენტების ზუსტი საშუალო გამოსავლიანობის დადგენა ყველა იმ კატეგორიების მიხედვით, რომლის მიხედვითაც ჩატარდება კორომში ხეების ათვლა-აზომვა.

ზემოთქმულის მიხედვით აშკარა ხდება, რომ ამ მეთოდით იმდენად კარგ შედეგს მივიღებთ, რამდენადაც კარგად შევარჩევთ სანიმუშო ფართობების ადგილს, რამდენადაც კარგად დაეამუშავებთ ყოველ ხეს და რამდენადაც მეტი გგეჟნება ასეთი სანიმუშო ფართობი.

ამ მეთოდით სარგებლობის დროს გამორიცხული არ არის სანიმუშო ფართობების ინდივიდუალური შერჩევის გარდა მექანიკური შერჩევის მეთოდიც, თუმცა აქ მტკიცედ უნდა დავიცვათ დაცილების განსაზღვრული მანძილები მათ შორის. აქ, რა თქმა უნდა, პირველ რიგში, სიზუსტის ხარისხს შერჩეული სანიმუშო ფართობების რიცხვი საზღვრავს.

მერქნის ნამაჯის გაქსასია

X T A B O

ხის ნამაჯის ტაქსაცია

§ 68. ზოგადი ცნობები ნამაჯის შესახებ

ადვილი შესამჩნევია, რომ დროის განმავლობაში ზრდად ხეს ეცვლება ზომები; პირველ რიგში ჩვენ თვალში გვეცემა მისი სიმაღლისა და სიმსხოს ცვლილებები. ეს გამოწვეულია იმით, რომ ცოცხალი ხის კამბიალური წრე ყოველწლიურად ამატებს ხეს ახალ-ახალ ნაფენს, როგორც მერქნის ნამატს, რომელსაც გადანაქერზე რგოლის სახე აქვს და ამიტომ წლიური რგოლი ეწოდება. ხეზე ასეთ ყოველწლიურ მერქნის ნაფენს მერქნის ნამატი ეწოდება. მაშასადამე, მერქნის ნამატი უნდა გვესმოდეს, როგორც მერქნის მასისა და მისი წარმომქმნელი ელემენტების ცვლილებები დროის განმავლობაში.

ადვილად შესამჩნევია ისიც, რომ ზოგი მერქნიანი მცენარე როგორც სიმსხოზე ისე სიმაღლეზე უფრო დიდ ნაზარდს (ნამატს) იძლევა, ზოგი კი უმნიშვნელოს. ამ მხრივ ტყის სახეობებს ანაწილებენ სწრაფზრდად და ნელზრდად სახეობებად. მაგრამ სახეობის გარდა ნამაჯის სიდიდე დამოკიდებულია სხვა ფაქტორებზეც. ასე, იაგალითად, სწრაფზრდადი სახეობები თავის დიდ ნამატს დიდი ხანს როდი ინარჩუნებენ. მათაც დაუდგებათ ისეთი ასაკი, როცა მათი ნამატი შემცირებას დაიწყებს. მაშასადამე, ნამაჯის სიდიდე, ამ შემთხვევაში, ხნოვანებაზე ყოფილა დამოკიდებული. იგი დამოკიდებულია აგრეთვე საარსებო პირობებზე. თუ, ესა თუ ის სახეობა ოპტიმალურ საარსებო პირობებშია მოქცეული, მისი ნამატი, სხვა პირობათა იგივეობის დროს, უკეთესი იქნება იმავე სახეობის ნამატზე, რომელიც მძიმე საარსებო პირობებშია ჩაყარდნილი. მაშასადამე, ნამატი დამოკიდებული ყოფილა ბონიტეტზეც. უფრო მეტის თქმაც შეიძლება: ერთი და იმავე ხის რიგი წლების ნამატი

რომ შევისწავლოთ, ძნელი მოსანახი იქნება ისეთი ორი წელი, რომელშიც ამ ხეს ერთნაირი ნაშატი ჰქონდეს სიმსხოზე ან სიმაღლეზე. მაშასადამე, ნაშატი ცალკეული წლების მიხედვითაც იცვლება, რაც დამოკიდებული უნდა იყოს ამ წლის ამინდზე. ნალექებთან წელიწადს ნაშატი მეტი ექნება, გვალვიან წელიწადს—ნაკლები. მაგრამ ნაშატის ყოველწლიური ცვალებადობა ამინდის გარდასაყვამე გარემოებამაც შეიძლება გამოიწვიოს, მაგ. მსხმოიარობამ, რაიმე დაავადებამ, ან მწერების მიერ დაზიანებამ, მექანიკურმა ტრავმამ და სხვა. ეს მოვლენა კარგად მოჩანს ხის განივ გადანაჭრებზე—წლის რგოლების ნაირგვარი სიმსხოში და ისეთი სახეობის სიმაღლეში ზრდაზე, რომელიც ყოველწლიურ რგოლურ დატოტვას იძლევა: ასეთია მაგ., ფიქვი. უბრალო დაკვირვებით ემჩნევა, რომ ფიქვის მუხლშორისები, რომელიც ფიქვის სიმაღლეზე ზრდის უტყუარი მაჩვენებელია, ნაირგვარი ზომისანი არიან:

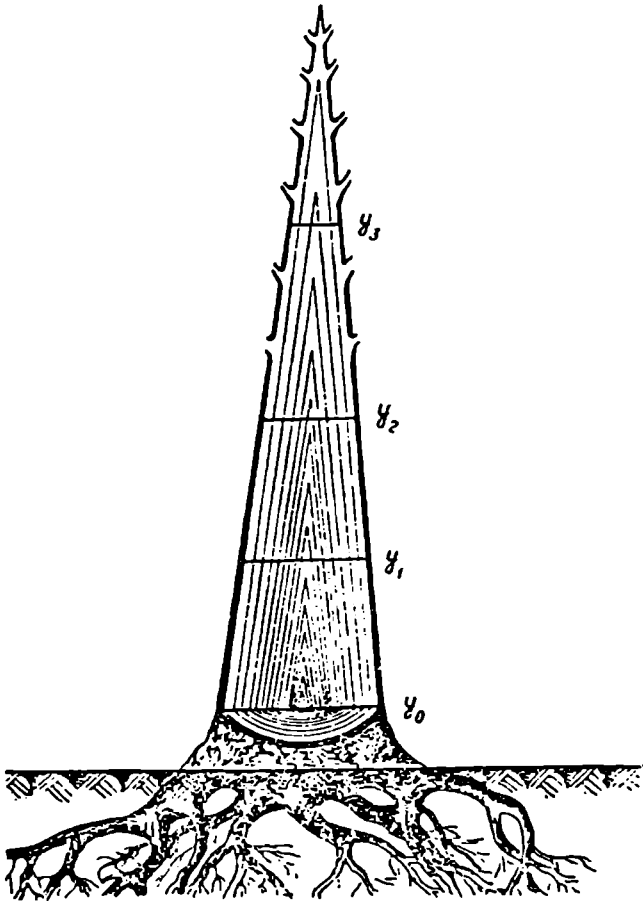
§ 69. ხის ხნოვანების განსაზღვრა

ხის ხნოვანების ზუსტად განსაზღვრა მოუპოვებლად შეიძლება მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როცა თვით სახეობა გარეგნული რაიმე ნიშნით მიგვითითებს ასეთ ხნოვანებაზე. მაგ., ფიქვი, რგოლური დატოტვის გამო თითო მუხლშორისში თითო წლის სიმაღლეზე ნაზარდს გვიჩვენებს; ამიტომ, საკმარისია მისი მუხლშორისების დათვლა მიწისპირიდან კენწერომდე, რომ მისი ხნოვანება ზუსტად დავადგინოთ. ეს ოპერაცია, რა თქმა უნდა, ახალგაზრდა ფიქვის ხეებზე უფრო ადვილად ხერხდება, ვიდრე ხნიერებზე, ვინაიდან ხნიერი ხე სქელ ფუტს იწვეთარებს ქვემო ნაწილში და ზოგჯერ ამ ადგილებში მუხლშორისების გამორკვევა ძნელდება. ხნიერი ხე ასევე აძნელებს მუხლშორისების დათვლას კენწეროში, რომელიც დაბლიდან გარკვეულად ვეღარ მოჩანს და საჭირო ხდება ხეზე ასვლა.

სხვა შემთხვევაში, ხის ხნოვანების ზუსტად დადგენა მხოლოდ მისი მოჭრის შემდეგ შეიძლება.

ამ მიზნით, ხე უნდა მოიჭრას ფესვის ყელთან, ე. ი. იმ ადგილას, სადაც ღერო და ფესვები ერთმანეთს უკავშირდება. თუ ხეს ამაზე ზემოთ გადაჭრით მისი ხნოვანება შეცდომით იქნება განსაზღვრული. რამდენადაც მალა იქნება გადაჭრილი იგი დარამდენადაც ნელზრდადი იქნება სახეობა, იმდენად მეტია მოსალოდნელი შეცდომა ხნოვანების შემცირების მხრივ.

ფესვის ყელთან გადაკრილი ხის სურათი მოცემულია 53-ე ნახაზზე-
ამ განივიკრილზე მოჩანს 30 რგოლი ხის ცენტრის (გულის) ირგვლივ;
მათ შორის 15 ღია ფერის შრეა, 15 მუქი ფერისა. ყოველწლიურად ხე



ნახ. 53. ხის სიმსხოზე და სიმაღლეზე ზრდის სქემა.

ორ ასეთ შრეს იკეთებს,—ერთს ღიას, მეორეს მუქს. გაზაფხულზე ისინი ინვითარებენ მერქნის შედარებით მსხვილ, ხოლო ზაფხულში უფრო წვრილ ელემენტებს. გაზაფხულზე მერქნის საერთო ნამატი უფრო ინტენსიურია; გაზაფხულის შრე (წლიური რგოლის პირველი ნაწილი), ჩვეულებრივ, უფრო ფართოცაა და ღია ფერისაც.

ზაფხულის შრე კი (წლიური რგოლის მეორე ნაწილი) შედარებით ვიწრო და მუქი ფერისა. ეს ორი, სხვადასხვა ფერის მომიჯნავე შრე, ერთი წლის რგოლად (ერთი წლის ნამატად) ითვლება. ამიტომ, ფესვის ყელის გადანაქერზე ხის ხნოვანება ისაზღვრება გადანაქერის ცენტრიდან პერიფერიამდე (ქერქამდე) ერთი რომელიმე ფერის შრეების ათვლით. ქერქი ხნოვანების განსაზღვრაში მონაწილეობას არ ღებულობს.

ახალგაზრდა ხის ფესვის ყელთან გადაქრა ადვილია, ხოლო ხნიერი ხისა ძნელი, ვინაიდან მათ ეს ადგილი მეტად გამსხვილებული და ხშირად ნუერებით დაფარული აქვთ. ამასთან ერთად, ასეთი ხეების ფესვის ყელი, ხშირად, ღრმადაა ჩაზრდილი მიწაში და საჭირო ხდება მათი გამოჩენა მოსახერხად. ამ შემთხვევაში საჭირო ხდება ძირკვის სიმაღლის რამდენადმე გაზრდა. მაგრამ ჩვენ ვიცით, რომ ძირკვის სიმაღლის გაზრდას ხის ხნოვანების შესაბამისი შემცირება მოსდევს.

სამეურნეო პრაქტიკაში ძირკვის სიმაღლედ ითვლება მოცემული ხის მკერდის სიმაღლის დიამეტრის მესამედი. მაგრამ, მასზე დაყრდნობა ზუსტი კვლევითი მუშაობის დროს, კარგ შედეგს ვერ მოგაცემს. თუ ხის მიწისპირზე მოჭრა შეუძლებელი ხდება, მაგრამ მისი ხნოვანების ცოტად თუ ბევრად ზუსტად გამორკვევა საჭიროა, მაშინ შემდეგნაირ ხერხს უნდა მიემართოთ: ამავე ან მომიჯნავე კორომში უნდა მოეჭრათ იმავე სახეობის ახალგაზრდა ხეები, იმ მსხვილი ხის ძირკვის სიმაღლეზე, რომლის ხნოვანების გამორკვევასაც ვაპირებთ და დავითვალოთ მათი წლიური რგოლები; შემდეგ ამ ახალგაზრდა ხის ძირკვები გადაეჭრათ ფესვის ყელთან და იქაც დავითვალოთ წლიური რგოლების რიცხვი. ამ ორი ცალკეული ხეების შესაბამის ანათვალთა საშუალო სხვაობა მოგვცემს იმ წელთა რაოდენობას, რომელიც მოცემული სახეობისთვის საჭიროა მიწისპირიდან ძირკვის სიმაღლემდე მისაღწევად.

ნახაზზე მოცემულია 15 წლის ღეროს გრძივი კრილი. ასეთი კრილი მკაფიოდ გვიხატავს ხის აღნაგობას ყოველწლიური ნამატის მიხედვით. ამ ნახაზზე ჩანს, რომ ხე ყოველწლიურ ნამატს იკეთებს წინაწლის ხის მთლიან განზე, ისე რომ მას ერთდროულად ემატება როგორც სიმსხო (მთელ ტანზე), ისე სიმაღლე. ერთი შეხედვით ეს სურათი ერთმანეთზე ჩამოცმულ კონუსისებურ სხეულებს გვაგონებს. სადაც ყოველი კონუსის ძირი მიწამდეა ჩამოსული, მაგრამ, ყოველი მომდევნო კონუსის ზედაპირი და სიმაღლე მეტია წინა კონუსისაზე. ასეთი აღნაგობის გამო, იმისდა მიხედვით

თუ რა ადგილას გადაიქრება იგი, წლის რგოლების რაოდენობაც შესაბამისი ექნება. ასე, მაგალითად, თუ იგი გადაეჭრით γ_0 -ის ხაზზე, ე. ი. მიწისპირა (ფესვის ყელზე) გადანაქერზე აღმოჩნდება 15 წლიური რგოლი. თუ იგი გადაეჭრით γ_1 -ის ხაზზე (სიმაღლეზე), მაშინ გადანაქერზე 8 წლიური რგოლი გვექნება, თუ გადაეჭრით γ_2 -ზე, წლიური რგოლები 6 იქნება, ხოლო γ_3 -ის სიმაღლეზე, მიოლოდ 3 წლიური რგოლია აღმოჩნდება. γ_6 -ის გადანაქერზე ათვლილი წლის რგოლების რიცხვი, ამ ხის ნამდვილი ხნოვანების მაჩვენებელი იქნება, მასზე ზევით გადანაქერზე ათვლილი წლიური რგოლების რიცხვი მის ზუსტ ხნოვანებას ვერ მოგვცემს და რამდენიც ზევით ავიწევით, იმდენად მეტად დავცილდებით ხის ნამდვილ ხნოვანებას. წლის რგოლები, რომელიც აღმოჩნდება ამა თუ იმ გადანაქერზე, მაჩვენებელი იქნება იმ ხნოვანებისა, რაც ხეს დასჭირდა ამ გადანაქერიდან კენწერომდე გაზრდისათვის, ხოლო γ_0 ისა და რომელიმე გადანაქრის წელთა რიცხვის სხვაობა მოგვცემს იმ ხნოვანებას, რაც ამ ხეს დასჭირდა მიწისპირიდან მოცემულ გადანაქერამდე გაზრდისათვის.

როცა ხე რამდენადმე მალაა გადაჭრილი ფესვის ყელზე და აშკარა ხდება, რომ ამ გადანაქერზე წლიური რგოლები ნაკლებია, ვიდრე ფესვის ყელზე, ზოგნი, ასეთ შემთხვევაში, მომხრენი არიან რამდენიმე წელი დაუმატონ ძირკვის წელთა რიცხვს და ამით მიუახლოვდნენ ხის ნამდვილ ხნოვანებას. ასეთ წელთა რიცხვად ისინი ასახელებენ 1-დან 5 წლამდე, სახეობისა და წარმოშობის მიხედვით: სწრაფზრდასა და ამონაყრითს ეგზემპლარებზე ნაკლები და ნელზრდასა და თესლითი წარმოშობის ეგზემპლარებზე მეტი. ასეთი სუბიექტური მიდგომის გამო, ამ მოსაზრებით არ უნდა ვიხელმძღვანელოთ მით უმეტეს, რომ სამეურნეო ხასიათის მუშაობის დროს, წაღთა ამ რაოდენობას, თავისი სიმციროს გამო, არსებითი მნიშვნელობა ეკარგება, ვინაიდან სამეურნეო ღონისძიებები გაცილებით მეტი პერიოდისთვის (10—20 წლით) მუშავდება და იგეგმება; იმ შემთხვევაში კი, თუ სამეცნიერო მიზნებით ტარდება ამ საკითხის დადგენა, მაშინ ისიც უნდა მოვახერხოთ, რომ საანალიზო ხე მიწისპირას მოვქრათ.

არის შემთხვევა, როცა ტყეში ხეს არა სჭირან, მაგრამ მისი ხნოვანების დადგენა კი სურთ. ამ შემთხვევაში, მიზანშეწონილია გამოვიყენოთ ამავე კორომში მოჭრილი ხეების ძირკვები. ამ ძირკვებზე ხნოვანების განსაზღვრით და ხნოვანებისა და ძირკვის დიამეტრების ურთიერთდაპირისპირებით, ჩვენ შეგვიძლია ძირკვის

სიმსხოსი და ხნოვანების საშუალო თანაფარდობის დადგენა, რის მიხედვით საკმაო მიახლოებით შევძლებთ მოუპკრელი ხის ხნოვანების დადგენასაც.

ხის ხნოვანების განსაზღვრის საკითხის განხილვის დროს, არ შეიძლება უყურადღებოდ დავტოვოთ ერთ-ერთი საინტერესო საკითხი. ხშირია შემთხვევები, მეტადრე ხნიერ ხეებზე, როცა ხე, რამდენადმე მიწაში „ჩაზრდილი“ აღმოჩნდება. ეს შეიძლება გამოწვეული იყოს ხის ტანის სიმძიმით, ფერდობზე ზემო ნბრიდან ნიადაგისა და მკვდარი საფარის მიყრით და სხვ. დაკვირვებებით გამოკრვეულია, რომ ასეთ შემთხვევაში, ნაირგვარ ფაქტორებთან დაკავშირებით, შეიძლება ხის ნამდვილი ხნოვანება ფესვის ყელის ხნოვანებაზე 1-დან 6 წლამდე (ზოგჯერ მეტიც) მეტი იყოს. ასეთ შემთხვევაში საკირო ხდება ფესვის ყელთან მიწის მოცილება და ხის ნამდვილ ფესვის ყელთან გადაკრა. მთის ფერდობზე, ჩვეულებრივ, ხეს ზემო მხრიდან ფესვის ყელი დაფარული აქვს ნიადაგითა და მკვდარი საფარით, ქვემომხრიდან, პირიქით, ფესვის ყელიც და ძირითადი ფესვის ზემო ნაწილიც, გაშიშვლებულია და ფესვი ღეროს უშუალოდ აგრძელებს. ამ შემთხვევაში, ფესვის ყელის ნამდვილი ადგილი გვერდიდან უნდა მოინახოს, ზემომხარეს ზედმეტი მიწისა და მკვდარი საფარის მოცილების შემდეგ. წლიური რგოლები ყველა მერქნიან სახეობას თანაგვარი სიმკვეთრით არ ემჩნევა. იმ სახეობების, რომელთა გაზაფხულისა და ზაფხულის შრეები, შეფერვის ნაირი ინტენსივობის გამო, მკაფიოდ სხვაედება ერთმანეთში, წლიური რგოლების დათვლა ადვილდება, ასეთებია წიწვოვანები, ფოთლოვანებიდან: მუხა, წაბლი, წიფელი, თელა, იფანი, კაკალი, აკაცია და მისთანანი. პირიქით, ზოგიერთი ფოთლოვანების წლიური რგოლების დათვლა, სწორედ იმის გამო, რომ მათი გაზაფხულისა და ზაფხულის წლიური შრეები შეფერვით თითქმის არა სხვაედება ერთმანეთისგან, — საკმაოდ გაძნელებულია. ასეთებია მეტწილად რბილმერქნიანი ფოთლოვანები: ვერხვი, ოფი, ხვალა, ტირიფი, მურყანი, ცაცხვი, არყი და მისთანანი.

ასეთ სახეობებში, წლიური რგოლების დათვლის გაადვილებების მიზნით, ნიმართავენ ან გამადიდებელ შუშას, ანდა გადანაქერის შეფერვას ძლიერ გაზაფხულებული ბაცი საღებავით: რომელიმე ფერის მეღხით, ლილით, ანილინით და სხვ. ზოგჯერ, თუ წლიური რგოლები მკაფიოდ არ მოჩანს, უბრალო წყლით გადანაქერის დასველებაც დახმარებას გვიწევს.

საერთოდ, გადანაქერზე წლიური რგოლების მკაფიოდ გამოსა-

ჩენად, საჭიროა მისი ბასრი რანდიჟა, ან მკრელი დანით თხლად ათლა. კარგია აგრეთვე, ტორზული გადანაქერის ცერად ჩაქრაც.

ძირკვის გადანაქერზე წლების დათვლას, ხის ხნოვანების დასადგენად, საერთოდ, ურჩევნ პერიფერიიდან (ცენტრისკენ. ჩვენი აზრით, ამას მნიშვნელობა არა აქვს, საიდან დაეიწყებთ წლის რგოლების დათვლას; მაგრამ, არის ერთი მოსაზრება, რომლის მიხედვით წლის რგოლების დათვლა სჯობია ცენტრიდან პერიფერიისაკენ ვაწარმოოთ. ეს მოსაზრება შემდეგში მდგომარეობს: ცენტრისკენ მოქცეული წლიური რგოლები უფრო ძველი წარმოშობისაა, ვიდრე პერიფერიისა. ხის სიცოცხლის პირველი წელი ცენტრალური რგოლია, უკანასკნელი წელი—პერიფერიული. მაშასადამე, სჯობია, ათეულებად მონიშნული წლიური რგოლები ისეთი თანმიმდევრობით დალაგდეს; როგორც ეს ხის სიცოცხლის რეალურ მსვლელობას შეესაბამება,—ე. ი. ცენტრიდან პერიფერიისაკენ. მაშინ, ადვილია მსჯელობა იმ მოვლენების შესახებ, რომელიც ამა თუ იმ ასაკში გაიარა მოცემულმა ხემ. პირველი წლიური რგოლების სიმალლეც მცირეა და დაბლა რჩება; უკანასკნელისა კი ხის დღევანდელ სიმალლემდე აღწევს და ხის ხნოვანების დასადგენად, სწორედ ფესვის ყელის გადანაქერს უნდა მივმართოთ.

როცა ფესვის ყელის გადანაქერი ელიფსისებრია, ან უსწორმასწორო და მისი რადიუსები ნაირგვარი სიგრძისანი არიან, სჯობია. პირველ რიგში, ხნოვანება განისაზღვროს იმ რადიუსზე, რომელზეც ყველაზე მკაფიოდ მოჩანან წლიური რგოლები. ჩვეულებრივ, ეს ყველაზე გრძელ რადიუსზე სრულდება ხოლმე. შემოწმების მიზნით, საჭიროა წლიურ რგოლების სხვა რადიუსებზე გადათვლაც.

შემოწმება იმისათვისაცაა საჭირო, რომ არის შემთხვევები, როცა ხე რაიმე მიზეზის გამო (მწერების მიერ ფოთლების დაზიანება და მოჭმა, ან ყინვებით მათი მოსუსხვა და სხვ.) ერთი საეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში ორმაგ წლიურ რგოლს იკეთებს. ამასთან, ეს დამატებითი წლიური რგოლი, ხშირად, ყველა რადიუსზე არ აღმოჩნდება ხოლმე, ვინაიდან იგი მთელ წრეს არ უვლის. სწორედ ეს გარემოებაა მისი გამოსარკვევი ნიშანი. ასეთ ორმაგ წლიურ რგოლებს იკეთებენ სუბტროპიკული სახეობები ამინდის პერიოდებთან დაკავშირებით ან თავისი ბიოლოგიური თვისების გამო, რომელიც მას შორეული წინაპრიდან მოსდევს. ასეთ დამატებით წლიურ რგოლებს, ზოგჯერ, ცრუ წლიურ რგოლებს უწოდებენ. ზუსტი მუშაობის დროს, ამ მოვლენას განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს.

არის ისეთი შემთხვევა. როცა რიგი წლიური რგოლებისა ხის ტანის ზემო ნაწილში არსებობს და ფესვის ყელთან ისინი ამოვარდნილია. ეს გამოწვეულია ამ წლების მძიმე საამინდო პირობებით (გახანგრძლივებული გვალვები), როცა ხეს არა ჰყოფნის მის მიერ დაგროვილი საკვები ნივთიერება ღეროს მთელ ტანზე მერქნის ფენის განვითარებისთვის. ასეთი შემთხვევები, უფრო ხშირად, მწირ ნიადაგებზე, ხრიოკებზე, მთის ფერდობების კლდინებსა და მკვეთრ დაქანებებზე გვხვდება. ასეთი წლიური რგოლები თუ მთლად არ არიან ამოვარდნილი, ყოველ შემთხვევაში, ისე არიან გაწვრილებული, რომ მათი დათვლა შეიარაღებული თვალითაც გაძნელებულია. ფ ლ ი უ რ ი ს დაკვირვებით ირკვევა, რომ ასეთი შემთხვევის გამო, შესაძლებელია მაგ., ნაძვის ხეს ამოუვარდეს 14—წლიურ რგოლამდე.

ხეზე, ასეთი წვრილი წლიური რგოლების განვითარება, დაკავშირებულია არა მარტო ნიადაგობრივსა და ჰაერის არახელსაყრელ პირობებთან. იგი შესაძლებელია მოხდეს კარგ ნიადაგზე და კარგი ამინდის პირობებშიც. ცნობილია, რომ ჩრდილის ამტანი მერქნიანი მცენარეები, მაღალი სიხშირის კალთის ქვეშ, ძლიერი დაზრდილების პირობებში მოქცევის შემდეგ, ნორმალურად ველარ იზრდებიან. ასიმილაციის პირობების გაუარესებასთან დაკავშირებით მათში ორგანული მასის გამომუშავება და წლიურ ფენად განვითარება მეტისმეტად შეფერხებულია; ასეთი მერქნიანი მცენარეები თანდათან კნინდებიან და ბოლოს ხმებიან კიდევ. ასეთ პირობებში მოსალოდნელია მრავალი წლიური რგოლის ამოვარდნა ფესვის ყელზე, ან მის ცალკეულ რადიუსზე და ხის ხნოვანების შეცდომით განსაზღვრა. ჩვენ შემთხვევა გვქონდა დაკვირვება გვეწარმოებინა ჩვენებური სოკისა და ნაძვის (*A. Nordmanniana* Spoch., *P. orientalis* Link) ისეთ ეგზემპლარებზე, რომელნიც ძლიერ დიდხნის განმავლობაში (120, 150, 180 წელი) მოქცეული იყვნენ ისეთ მდგომარეობაში, რომ მათი წლიური ნამატი განივკრილზე, გამადიდებელი შუშითაც, ძნელად დასანახი და გასარკვევი იყო. 100 წლის ხნოვანებაში ასეთ ხეებს მკერდის სიმაღლის დიამეტრი 3,2 სმ სიმსხო ჰქონდა და მათი სიმაღლე ამავე ხნოვანებაში 3,78 მეტრს აღწევდა.

წლიური რგოლების დათვლისა და ამ ხის ხნოვანების ზუსტად დადგენის გარდა, ეს გარემოება სხვა საინტერესო საკითხებს წარმოშობს.

გამოდის, რომ ერთი და იმავე სიმსხოს და სიმაღლის ერთი.

და იგივე შერქნიანი სახეობა შეიძლება თავისი ხნოვანებით ძლიერ განსხვავდებოდეს ერთიმეორისაგან. ის ხე, რომელიც შედარებით ნორმალურად, დაუჩრდილავად იზრდებოდა, რომელიც განსაზღვრულ ზომებს მიაღწევდა უფრო მოკლე დროში, ვიდრე ის ხე, რომელიც ათეული და ასეული წლის მანძილზე განუწყვეტლივ დაჩრდილული იყო.

სამეურნეო თვალსაზრისით, ეს ხეები თანავარლირებულებიანია, იმდენად, რამდენად ორივენი ერთი და იმავე ზომისანი არიან, მაგრამ, სამეურნეო მოსაზრებით, ისიც საინტერესოა ვიცოდეთ, თუ სახელდობრ, რომელი პერიოდია საკმარისი მოცემული სახეობისთვის მოცემულ საარსებო პირობებში ამა თუ იმ სიმსხო-სიმალლის მისაღწევად. ასეთი შეფასების დროს, დაჩაგრული პერიოდის წელთა რიცხვის მხედველობაში მიუღებლობა ისეთსავე ცდომილებას მოგვეცემდა, როგორც მათი სათვალავში უბრალოდ მიღება. საკითხის წესიერად გადაჭრისათვის, საჭიროა გამოირკვეს თუ რა წელთა რიცხვი უნდა დასარჯულიყო ნამდვილად, მოცემული ხის მიერ იმ ზომის მისაღწევად, რომლებსაც მან დაჩაგრული პერიოდის განმავლობაში მიაღწია. თუ ეს საკითხი გამოირკვა, მაშინ საჭიროა ამ წელთა რიცხვს მიემატოს იმ წელთა რაოდენობა, რომლის განმავლობაში ხე ნორმალურად იზრდებოდა და, საკითხი გადაჭრილად ჩათვლება.

ამ ორივე ხნოვანების გამოკვევა ტაქსაციას აუცილებლად ესაჭიროება მთელი რიგი საკითხების მოსაგვარებლად, მათ შორის ბონიტეტის დასადგენადაც. ბონიტეტის დასადგენად ჩვენ უნდა გამოვიყენოთ არა ის ხნოვანება, რომელიც ხეს ფესვის ყელის გადანაპეოზე ნამდვილად აღმოაჩნდება, არამედ ის, რომლის განმავლობაში იგი მოცემულ ზომებს დაჩაგრვის გარეშე მიაღწევდა.

ის ხნოვანება, რომელიც ხეს ფესვის ყელის გადანაპეოზე აღმოაჩნდება, ტაქსაციაში ნამდვილ ხნოვანებად იწოდება, ხოლო ის, რომლის განმავლობაში ამავე ზომებს იგი დაჩაგრვის გარეშე მიაღწევს—სამეურნეო ხნოვანებაა.

ფესვის ყელის მონაცემების მიხედვით, ჩვენ შეგვიძლია გამოვარკვიოთ, როგორც პირველი, ისე მეორე ხნოვანება. პირველი ირკვევა ფესვის ყელზე წელთა რიცხვის ზუსტი გადათვლით ცენტრიდან პერიფერიისკენ ერთი რადიუსის ფარგლებში, ხოლო მეორე მოითხოვს განსაზღვრულ ათვლა-აზონჯასა და გამოანგარიშებას.

დღეისთვის ჩვენ სამეურნეო ხნოვანების გამოანგარიშების რამ-

დენიმე ფორმულა მოგვეპოვება. ერთი მათგანი მოცემულია ა. ტიუ-რიჩის სატყეო ტაქსაციის სახელმძღვანელოში (1945), მეორე კრიუდენერის ეკუთვნის, მესამე მოცემულია ა. ტარაშკევიჩის ტყეთმომწყობის სახელმძღვანელოში. პირველი მათგანი განმეორებულია აგრეთვე 1952 წელს გამოცემულ ნ. ანუჩინის სატყეო ტაქსაციის სახელმძღვანელოში.

პირველი ფორმულით ხის სამეურნეო ხნოვანება შემდეგნაირად ისაზღვრება: თუ მოცემული ხის ნამდვილ ხნოვანებას აღვნიშნავთ a ასოთი, ხოლო დაჩაგრულად ნაზარდი ნაწილის წელთა რიცხვს a_1 -ით, მაშინ ნორმალურად ნაზარდი პერიოდის წელთა რიცხვი მიიღება მათი სხვაობით:

$$a - a_1.$$

ამ პერიოდში ხის ფესვის ყელის დიამეტრი იზრდება შემდეგი სიდიდით:

$$\frac{d - d_1}{a - a_1},$$

სადაც d ხის მთლიანი დიამეტრია ფესვის ყელზე, ხოლო d_1 დაჩაგრულად ნაზარდი ნაწილის დიამეტრი.

ნორმალურ პირობებში, დაჩაგრულად ნაზარდი ნაწილის დიამეტრის ზომას მოცემული ხე მიაღწევდა შემდეგ წელთა განმავლობაში:

$$\frac{d_1}{a - a_1} = \frac{(a - a_1)d_1}{d - d_1},$$

აქედან, ხის სამეურნეო ხნოვანება განისაზღვრება შემდეგნაირად:

$$\begin{aligned} a_{\text{ნ.}} &= (a - a_1) + \frac{(a - a_1)d_1}{d - d_1} = \frac{(d - d_1)(a - a_1) + (a - a_1)d_1}{d - d_1} = \\ &= \frac{(a - a_1)(d - d_1 + d)}{d - d_1} = \frac{(a - a_1)d}{d - d_1}. \end{aligned} \quad [151]$$

შაშასადავით, ამ ფორმულის თანახმად, ხის სამეურნეო ხნოვანება უდრის ხის ნამდვილი და დაჩაგრულად ნაზარდი ნაწილების ხნოვანებათა სხვაობის ნამრავლს ხის დიამეტრზე, შეფარდებულს ხის დიამეტრისა და დაჩაგრული ნაწილის დიამეტრების სხვაობაზე.

კრიუდენერის ფორმულით სამეურნეო ხნოვანება შემდეგნაირად ისაზღვრება:

$$A_{\text{ნ.}} = \frac{A_1 D}{D - d}, \quad [152]$$

სადაც A სამ.—ხის სამეურნეო ხნოვანებაა, A_1 —დაუჩაგრავად ნაზარდ წელთა რიცხვი, D —ძირკვის დიამეტრი, ხოლო d —„გულის“ დიამეტრი (დაჩაგრული ნაწილის d).

ტ ა რ ა შ კ ე ვ ი ჩ ი ს მიერ წამოყენებული იყო ანალოგიური ფორმულა, რომელშიც კ რ ი უ დ ე ნ ე რ ი ს დიამეტრები შეცვლილი იყო რადიუსებით:

$$A = \frac{Rn}{R-r}, \quad [153]$$

სადაც A —საძიებელი სამეურნეო ხნოვანებაა, R —ფესვის ყელის მთლიანი რადიუსი, n —ნორმალურად ნაზარდი ნაწილის წელთა რიცხვი, ხოლო r —დაჩაგრულად ნაზარდი ნაწილის რადიუსი.

ამ ფორმულებიდან მეორე და მესამე საკმაოდ გამარტივებულია. თუ პირველი ფორმულით სამეურნეო ხნოვანება ოთხი მოქმედებით განისაზღვრება, მეორე და მესამე ფორმულით ამავე მიზანს სამი მოქმედებით ვალწევთ. ამასთან, მეორე და მესამე ფორმულა იმიოთიცაა უკეთესი, რომ მას საქმე აქვს ნორმალურად ნაზარდი ნაწილის წლიურ რგოლებთან, რომელთა დათვლა სიძნელეს არ წარმოადგენს. პირველი ფორმულისთვის კი საჭიროა დაჩაგრული ნაწილის წელთა რიცხვიც, რაც ხშირად ძნელი დასათვლელია და მეტ დროსაც მოითხოვს.

სამივე ფორმულის ანალიზის საფუძველზე ჩვენ შევეცადეთ (1952) ხის სამეურნეო ხნოვანების განსაზღვრის მეტი გამარტივებისთვის მიგვეღწია შემდეგი ფორმულით:

$$A = R \frac{n}{r}, \quad [154]$$

სადაც R —ხის ფესვის ყელის მთლიანი რადიუსია, n —ნორმალურად ნაზარდი ნაწილის წელთა რიცხვი, ხოლო r —ნორმალურად ნაზარდი ნაწილის რადიუსი.

ეს ფორმულა სამეურნეო ხნოვანებას მხოლოდ ორი მოქმედებით საზღვრავს: ნორმალურად ნაზარდი ნაწილის წელთა რიცხვის (n) შეფარდება სანტიმეტრობით გამოსახულ ნორმალურად ნაზარდი ნაწილის რადიუსთან (r) მოგვეცემს წელთა რიცხვს, რომლის განმავლობაშიც რადიუსმა ერთი სანტიმეტრის სიმსხოს მიაღწია.

ამ რიცხვის $\left(\frac{n}{r}\right)$ გამრავლებით სანტიმეტრობით გამოსახულ მთლიან რადიუსზე (R) ვღებულობთ წელთა იმ რაოდენობას (A),

რომელიც საჭიროა მთლიანი რადიუსის გაზრდისთვის დაჩაგვრის გარეშე, ე. ი. ხის სამეურნეო ხნოვანებას.

იმის გამო, რომ ჩვენი და ტარაშკევიჩის ფორმულაც დიამეტრების ნაცვლად რადიუსებს ემყარება, იმ შემთხვევაში, როცა ხე ფესვის ყელთან ექსცენტრულად იქნება ნაზარდი, საჭიროა ხის ფესვის ყელის განივჭრილზე აიზონოს არა ნებისმიერი, არამედ საშუალო სიგრძის რადიუსები (R და r) რომლის გარეშე მოსალოდნელია მნიშვნელოვანი ცდომილებანი.

სამეურნეო ხნოვანების განსაზღვრა განსაკუთრებით ხშირად გვიხდება ამორჩევითი მეურნეობის ჩრდილის ამტანი სახეობის კორომებში (ნაძვი, სოკი, წიფელი და მისთანანი).

საანალიზო სამოდელო ხის ანკეტაში იწერება ხის როგორც ნამდვილი, ისე სამეურნეო ხნოვანება.

ისეთი ხის ნამდვილი ხნოვანება, რომელიც წარმოქმნიდან მოკრამდე მეტ-ნაკლებად ნორმალურად იზრდებოდა, დაემთხვევა მის სამეურნეო ხნოვანებას.

ხეს დაჩაგრული პერიოდი ყოველთვის ერთხელ როდი ექნება. შეიძლება, პირველი დაჩაგრული პერიოდის გამოსწორების შემდეგ, ხე ხელმეორედ მოჰყვეს დაჩაგვრის პირობებში. ეს მკაფიოდ გამოჩნდება ფესვის ყელის გადანაჭერზე, სადაც დაჩაგრული პერიოდი, თავისი ნეტად წვრილი, ძლივს შესამჩევი წლიური რგოლებით, მუქი შრეების სახით ორჯერ ან მეტჯერაც გაზეორდება. ამ შემთხვევაში, როგორც n , ისე r -ი ნორმალურად ნაზარდი ნაწილების შეჯამებით უნდა განისაზღვროს.

ეს მეთოდი სახეობის ბიოპოტენციალური ენერჯის შემონახვის საკითხის შესწავლასაც გვიადვილებს (1959).

§ 70. ნამატის სახეები, მათი განსაზღვრა და ურთიერთკავშირი

დროის რომელიმე მონაკვეთში, ხის ან კოროპის ყოველი სატექსაიცო ნიშანი, ცვალებადობს. ეს შელავნდება მათი სიმაღლისა და სიმსხოს მატებაში, რასაც თან სდევს მათი სახის რიცხვისა და მოცულობის, ან მარაგის, გაზრდაც. ასეთი ცვლილებები სწრაფ-ზრდად ხეებს კარგად ემჩნევა ერთი წლის, ან უფრო ნაკლები დროის მანძილზედაც; ისინი, ხშირად, ერთი სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში, ერთ პეტრამდე იმატებენ სიმაღლეში და რამდენიმე სანტიმეტრით სიმსხოში. ხის ან კოროპის ასეთ ცვლილებებს ნამატი ეწოდება. ნელზრდად სახეობას ნამატი ნაკლებ

შესამჩნევეი აქვს. კორომის ნამატი უფრო ძნელად შესამჩნევეია და მათი განსაზღვრისათვის გარკვეული აზომვებისა და გამოანგარიშებების ჩატარებაა საჭირო. მაგრამ, ვიდრე ამ განსაზღვრის მეთოდების განხილვაზე გადავიდოდეთ, საჭიროა გავეცნოთ თვით ნამატის სხვადასხვა სახეს.

მეურნეობას ნამატის ორი სახე აინტერესებს. ერთი ისეთი, რომელიც ხის ან კორომის ზრდას, მთელი მისი ზრდის პერიოდს საშუალოდ დაახასიათებს და, მეორე ისეთი, რომელიც მათს ზრდას უკანასკნელი პერიოდისთვის გამოხატავს.

ნამატი, რომელიც ცალკეული ხის, ან კორომის ზრდას რომელიმე საშუალო მაჩვენებლით დაგვიხასიათებს, საშუალო ნამატად იწოდება, ხოლო ის, რომელიც მათი ზრდის უკანასკნელ პერიოდს გვიხატავს, მიმდინარე ნამატის სახელითაა ცნობილი.

ხის ან კორომის სიმალეზე, თუ სიმსხოზე ზრდა, მისი სახის რიცხვის, მარაგისა თუ სხვა სატაქსაციო ნიშნის ცვლილებები ყოველწლიურად ერთნაირი არ არის. ზოგი წელი კარგი ამინდებით, კარგი ნაზარდით აღინიშნება, ზოგი პირიქით, შეუმჩნეველ ნაზარდს მისცემს, ამის გარდა, ხე ან კორომი, რომელიც კარგ საარსებო პირობებშია მოქცეული, უფრო მნიშვნელოვანი ნაზარდით ხასიათდება, ვიდრე ის ხე ან კორომი, რომელიც მძიმე საარსებო პირობებშია მოქცეული. შენიშნულია აგრეთვე, რომ ახალგაზრდობაში ხეს ან კორომს ძლიერი ნაზარდი ახასიათებს, ხნიერებისა და მეტადრე გადაბერების პერიოდში, პირიქით, სრულიად უმნიშვნელო. ნამატის ნაირგვარობა მერქნიან სახეობაზეც არის დამოკიდებული. ზოგი სახეობა გაძლიერებულ ზრდას 20—30 წლის ასაკში აძლევს, ზოგი გაცილებით გვიან—60—80 წლებში და უფრო გვიანაც. ამის გარდა, იმ მიკროსაარსებო პირობების გამო, რომელშიც ესა თუ ის ეგზემპლარია ჩაყენებული, შესაძლებელია მისი ზრდის ხასიათი ძლიერ შეიცვალოს და მაგ., ძლიერი და ხანგრძლივი დაჩრდილვის გამო, მისი გაძლიერებული ზრდის პერიოდი სულ სხვა ხნოვანებას დაემთხვეს. როგორც ზევით დავინახეთ, ჩრდილის ამტან სახეობებში ამან შეიძლება ათეული და ზოგჯერ ასეული წლებითაც გადაინაცვლოს და 60—80 წლის ნაცვლად გაძლიერებული ზრდის პერიოდი 150—200 წელზე მოუვიდეს და სხვა.

ნამატის ასეთი ნაირგვარობის გამო მეურნეობას ერთი მხრით აინტერესებს თუ, მოცემულ ასაკამდე ხე ან კორომი წარმოშობიდან დღევანდლამდე საშუალოდ როგორ იცვლებოდა და მეორე მხრით ის, თუ უკანასკნელ წელს ან წლებში, როგორ

რია მისი სატექსაიცო ნიშნების ცვლილებები, რამდენს მატულო-
ზენ ისინი.

პირველი, როგორც აღვნიშნეთ, საშუალო ნამატი და მისი
განსაზღვრა დიდ სიძნელეს არ წარმოადგენს, მეორე—მიმდინარე
ნამატი და მისი დადგენა, პირველთან შედარებით, რამდენადმე
გართულებულია.

ჩვეულებრივ, როგორც პირველი ისე მეორე სახის ნამატს ერთი
წლის პერიოდისათვის საზღვრავენ, რათა უფრო ადვილი იყოს რო-
გორც განსაზღვრა, ისე მათი ერთმანეთთან შედარება. თუმცა,
ცალკეულ შემთხვევაში, შესაძლებელია ორი ან მეტი ხნის, რო-
გორც საშუალო, ისე მიმდინარე ნამატის განსაზღვრა.

საშუალო ნამატის განსაზღვრისათვის საჭიროა ესა თუ ის
სატექსაიცო ნიშანი გაიყოს მოცემული ხის ან კორომის ხნოვანე-
ბაზე. მაგალითად, თუ ხე დღეს 18 მეტრის სამალლისაა და მისი
ხნოვანება 60 წელია, საშუალოდ მას წელიწადში 0,3 მ ნამატი
ჰქონია სიმაღლეზე (თუმცა ცალკეულ წლებში შესაძლებელია მისი
ნამატი ამაზე მეტი ან ნაკლები იყო).

თუ საშუალო ნამატს აღვნიშნავთ Φ ასოთი, მაშინ:

$$\text{სამალლისთვის } \Phi_1 = \frac{H}{A},$$

$$\text{დიამეტრისთვის } \Phi_2 = \frac{D}{A},$$

$$\text{კვეთის ფართობისთვის } \Phi_3 = \frac{G}{A},$$

$$\text{მოცულობისთვის } \Phi_4 = \frac{V}{A} \text{ და სხვა, ხოლო ზოგადად ეს ფორმულა}$$

ასეთი გამოხატულებისა შეიძლება იყოს:

$$\Phi_5 = \frac{S}{A}, \quad [155]$$

სადაც Φ_5 —რომელიმე საძიებელი სატექსაიცო ნიშნის საშუალო
ნამატი, ხოლო S —ხის ან კორომის რომელიმე აბსოლუტური სა-
ტექსაიცო ნიშანი, A —ხნოვანება.

ამ ფორმულით ხნოვანების განსაზღვრაც შეიძლება:

$$A = \frac{S}{\Phi_5}. \quad [156]$$

იმდენად, რამდენად ხე სამი ნაწილისაგან შედგება, შესაძლებე-
ლია ყოველი მათგანის ნამატის ცალკე შესწავლა. პრაქტიკული

ტაქსაცია მხოლოდ ღეროს, როგორც მისი ძირითადი ობიექტის, შესწავლითაა დაინტერესებული. სამეცნიერო მიზნებით, შესაძლებელია საჭირო გახდეს ვარჯისა და ფესვებზე ნამატის შესწავლა. სამისოდ შესაძლებელია მოხსენებული მეთოდით სარგებლობა; მაგრამ გამოთიშული არაა მათთვის ცალკეული, ახალი მეთოდის შემუშავება.

მიმდინარე ნამატი, საბოლოოდ, რომელიმე სატაქსაციო ნიშნის უკანასკნელი წლის ნამატი. მასასადამე, მიმდინარე ნამატის განსაზღვრისთვის, საჭიროა მოცემული ხის ან კორომის ამა თუ იმ სატაქსაციო ნიშნის უკანასკნელი წლის ნაზარდის აზომვა და გამოანგარიშება.

უკანასკნელი წლის ნამატი, სამაღლეზე, ახალგაზრდა ხისთვის ადვილი დასადგენია, მეტადრე, თუ ვიცით წინა წლის საზღვარი. ეს ადვილად შეიძლება შესრულდეს ფიქვის ახალგაზრდა ხეზე. მისი უკანასკნელი წლის სიმაღლეზე ნაზარდი უკანასკნელი მუხლთშორისით განისაზღვრება და ამის დასადგენად, ნხოლოდ ამ მუხლთშორის უშუალო აზომვა იქნება საკმარისი. შედარებით ძნელია სიმსხოზე ნამატის დადგენა, იმდენად, რამდენად ერთი წლიური რგოლის სიგანის გაზომვას, მეტადრე თუ იგი წვრილია, შესაძლებელია მნიშვნელოვანი ცდომილება მოჰყვეს. ამასთან დაკავშირებით, არც მოცულობის ნამატის განსაზღვრაა ისე იოლი, როგორც სიმაღლისა.

ჩვეულებრივ, ამა თუ იმ სატაქსაციო ნიშნის მიმდინარე ნამატი უნდა განისაზღვროს, როგორც მოცემული წლისა და ერთი წლის წინანდელი სატაქსაციო ნიშნის სხვაობა. ამასთან დაკავშირებით, მიმდინარე ნამატის განსაზღვრისთვის, თუ მიმდინარე ნამატს ადვნიზნავთ Z ასოთი, შემდეგი ფორმულებით უნდა ვისარგებლოთ:

სიმაღლისთვის — $Z_h = H - H_1$,

დიამეტრისთვის — $Z_d = D - D_1$,

კვეთის ფართობისთვის — $Z_f = G - G_1$,

მოცულობისთვის — $Z_v = V - V_1$ და სხვა, ხოლო ზოგადად, ეს ფორმულა ასეთ გამოხატულებას მიიღებს:

$$Z_s = S - S_1, \quad [157]$$

სადაც H, D, G, V —დღევანდელი სატაქსაციო ნიშნების სიდიდეებია, ხოლო H_1, D_1, G_1, V_1 და სხვა—იმავე სატაქსაციო ნიშნების ერთი წლის წინანდელი სიდიდეები; S —რომელიმე სატაქსაციო ნიშნის დღევანდელი სიდიდეა, ხოლო S_1 —იმავე სატაქსაციო ნიშნის ერთი წლის წინანდელი სიდიდე.

მაგრამ, როგორც ზევით აღვნიშნეთ, ცალკეული სატაქსაციო ნიშნის, მაგალითად, დიამეტრის მოცულობის და სხვათა ერთი წლის ნაზარდის ზუსტად აზომვა (მეტრამდე ნელზრდად სახეობებზე, დაჩაგრული პერიოდის ნაზარდზე და სხვა), ძნელია. ამიტომ აზომვისა და გამოანგარიშების გასაადვილებლად, ისევე როგორც შედგეის მეტი სიზუსტის მისაღწევად, ზომავენ არა უკანასკნელი ერთი, არამედ რამდენიმე (5, 10 და სხვა) წლის ნაზარდს. სამაგიეროდ, სხვაობასაც ამავე წლების მიხედვით არკვევენ და, უკანასკნელი ერთი წლის ნაზარდის გამოსარკვევად მიღებულ სხვაობას ამავე რამდენიმე წელზე ჰყოფენ.

ჩვეულებრივ, ჩრდილოეთ განედის ტყისშემქმნელი სახეობებისთვის ზემომოყვანილი ფორმულები შემდეგნაირად შეიცვლება:

$$\text{სიმაღლისთვის } Z_n = \frac{H - H_1}{n},$$

$$\text{დიამეტრისთვის } Z_d = \frac{D - D_1}{n},$$

$$\text{კვების ფართობისთვის } Z_g = \frac{G - G_1}{n},$$

$$\text{მოცულობისთვის } Z_v = \frac{V - V_1}{n},$$

აქ H , D , G , V —სატაქსაციო ნიშნების დღევანდელი სიდიდეებია, H_1 , D_1 , G_1 , V_1 და სხვა, იმავე სატაქსაციო ნიშნების სიდიდეებია n წლის წინ, n —უკანასკნელი პერიოდის წელთა ნებისმიერი რიცხვია, რომლის მიხედვითაც ირკვევა ამა თუ იმ სატაქსაციო ნიშნის მიმდინარე ნამატი.

ზოგადად, ეს ფორმულა ასე შეიძლება გამოვხატოთ:

$$Z_s = \frac{S - S_1}{n}, \quad [158]$$

სადაც S —რომელიმე სატაქსაციო ნიშნის დღევანდელი სიდიდეა, S_1 —იმავე სატაქსაციო ნიშნის სიდიდე n წლის წინ.

იმ შემთხვევაში, თუ $n=1$ -ს, ეს ფორმულა ემთხვევა ზემო 157-ე ფორმულას.

სიმაღლის მიმდინარე ნამატის ახალგაზრდა ხეებზე, ან ხეების იმ ხნოვანების განსაზღვრის დროს, როცა მათ სიმაღლეში ზრდის ძლიერი ინტენსივობა ახასიათებთ, საჭიროა ყურადღება მიექცეს ამ სიმაღლის ნამატის ზუსტად დადგენას. ეს მოვლენა ადვილი გა-

სამართია მაგ., ფიქვის წლიურ ნამატზე, ვინაიდან იგი ორ მუხლთ-
შორისაა მოთავსებული.

მოზრდილ, მწიფე, ხნიერ და, მეტადრე.. გადაბერებულ ხეებზე
ამ გარემოებას დიდი მნიშვნელობა ალარ აქვს, ვინაიდან ამ პერი-
ოდში, ხეს სიმალლეში ზრდა ძლიერ უმნიშვნელო, ან თითქმის არა
აქვს. ამიტომ, აქ პირველი კრილითვე კმაყოფილდებიან.

თუ, სიმსხოზე მიმდინარე ნამატის განსაზღვრა დიამეტრის აზო-
მვით უშუალოდ სრულდება, მაშინ, გადანაჭერის ორ მხარეზე იზო-
მება ორი რადიუსი და მათი ჯამი დიამეტრის ნამატს გვაძლევს
n წლის განმავლობაში. ამ შემთხვევაში, დიამეტრის ნამატი შემ-
დეგი ფორმულით გამოიხატება:

$$Zd = Zr_1 + Zr_2.$$

საშუალო და მიმდინარე ნამატის არსებით განხილვას იმ დას-
კვნამდე მიყუევართ, რომ მათ შორის გარკვეული კავშირი უნდა
არსებობდეს. ეს კავშირი მათ შორის გარკვეულ თანაფარდობას
წარმოქმნის, რომელიც, სატყეო ტაქსაციაში, მერქნის ნამატის
ძირითად დებულებად არის მიჩნეული. ეს თანაფარდობა კანონზო-
მიერია, რაც დასტურდება ქვემოთყვანილი გაანგარიშებებით.

ავიღოთ ხის (ან კორომის) სიცოცხლის ორი მომენტი, დაშო-
რებული ერთმანეთისგან მხოლოდ ერთი წლით, მაგალითად, n და
n+1 წელი. აღვნიშნოთ ამ ხის მიმდინარე ნამატი ამ ორ მომენტ-
ში Z_n -ით და Z_{n+1} -ით, ხოლო საშუალო ნამატი შესატყვისად \bar{z}_n -ით
და \bar{z}_{n+1} -ით; ამისდა მიხედვით ჩვენ შეგვიძლია დავწეროთ შემდეგი
თანაფარდობა:

$$Z_{n+1} = \bar{z}_{n+1}(n+1) \cdot \bar{z}_n n, \quad [159]$$

რაც იმას მოწმობს, რომ მიმდინარე ნამატი n+1 წლის განმავ-
ლობაში არის ორი სატაქსაციო ნიშნის სხვაობა მისი სიცოცხლის
ორ მომენტში—n+1-სა და n წელში. ყოველი სატაქსაციო ნიშანი
გამოხატულია შესატყვისი საშუალო ნამატისა და ხნოვანების ნამ-
რავლით.

არართული აღგებრული დამუშავება ამ ფორმულას ასეთ გამო-
ხატულებამდე მიიყვანს:

$$Z_{n+1} - \bar{z}_{n+1} = (\bar{z}_{n+1} - \bar{z}_n)n, \quad [160]$$

აქედან, ძნელი არ არის იმ დასკვნამდე მისვლა, რომ:

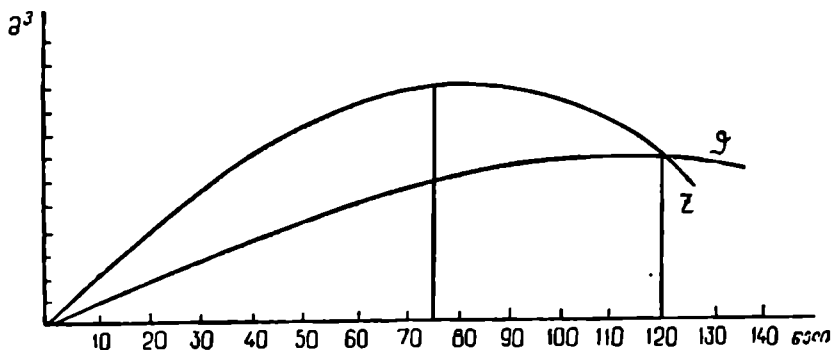
1. თუ $\bar{z}_{n+1} > \bar{z}_n$ -ზე, მაშინ $Z_{n+1} > \bar{z}_{n+1}$ -ზე, რაც იმას ნიშნავს,
რომ საშუალო ნამატის გადიდების დროს, მიმდინარე ნამატი სა-
შუალოზე მეტია,

2. თუ $\varphi_{n+1} < \varphi_n$ -ზე, მაშინ $Z_{n+1} < \varphi_{n+1}$ -ზე, რაც იმას ნიშნავს, რომ საშუალო ნამატის შემცირების დროს, მიმდინარე ნამატი საშუალოზე ნაკლებია და—

3. თუ $\varphi_{n+1} = \varphi_n$ -ს, მაშინ $Z_{n+1} = \varphi_{n+1}$ -ს, რაც იმას ნიშნავს, რომ საშუალო ნამატის უცვლელობის დროს, მიმდინარე ნამატი საშუალო ნამატის ტოლია.

ამ მსჯელობის საილუსტრაციოდ, ზედმეტი არ იქნება სათანადო ნახაზის მოტანა (ნახ. 54).

როგორც ნახაზი გვიჩვენებს, ხის ზრდის პერიოდში, საშუალო და მიმდინარე ნამატის ცვლილებათა მსგელობაში, ორი ძირითადი პერიოდის გამოყოფა არის მოსახერხებელი. პირველ პერი-



ნახ. 54. საშუალო (φ) და მიმდინარე (Z) ნამატის თანაფარდობა.

ოდში, შესამჩნევია ორივე ნამატის აღმავლობა (ჩვენს ნახაზზე, მიმდინარე ნამატისთვის 70—80 წელია, საშუალო ნამატისთვის 100—120 წელი). აქვე აღსანიშნავია, რომ 70—80 წლამდე, ისევე, როგორც 100—120 წლამდე, მიმდინარე ნამატი უპირატესობას ინარჩუნებს და, იგი მეტია საშუალო ნამატზე. მეორე პერიოდში, იწყება ორივე ნამატის დაღმავლობა, რაც მიმდინარე ნამატისთვის 70—80 წლიდან იწყება, ხოლო საშუალოსთვის 100—120 წლიდან. ამ პერიოდში, ვიდრე მათი გადაკვეთის წერტილამდე, მიმდინარე ნამატი მეტია საშუალოზე, ხოლო მათი ურთიერთგადაკვეთის წერტილის შემდეგ (ჩვენს ნახაზზე 100—120 წლიდან) საშუალო ნამატი სკარბობს მიმდინარეს.

მიმდინარე და საშუალო ნამატის მრუდთა ურთიერთგადაკვეთის წერტილში (ხნოვანებაში), საშუალო ნამატი თავის მაქსი-

მუმს აღწევს და, ამის შემდეგ, დაღმავალი ხაზით მიემართება. მიმდინარე ნამატის მაქსიმუმი, როგორც ნახაზზეც მოჩანს, უფრო ადრე სდგება, ვიდრე საშუალო ნამატისა. ამასთან ერთად მოჩანს ისიც, რომ მიმდინარე ნამატის მაქსიმუმში შეტია, საშუალო ნამატის მაქსიმუმზე. ეს იმით არის გამოწვეული, რომ მიმდინარე ნამატის მაქსიმუმში სდგება მაშინ, როცა საშუალო ნამატი აღმავლობის პერიოდშია, ხოლო საშუალო ნამატის მაქსიმუმში, როცა მიმდინარე ნამატი დაღმავლობის პერიოდში იმყოფება.

ნამატთა ისეთი მსეულლობა იდეალურად უნდა ჩაითვალოს. ასეთი შემთხვევები ბუნებაში იშვიათად შეგვხვდება. უფრო ხშირად, ხეების ანალიზი ამ იდეალური ძრუდებიდან გადახრებს გვიჩვენებს. ჩვეულებრივ, საშუალო ნამატი უფრო მდოგრული მრუდის სახისა გვხვდება. გადახრები, მოქცეებულ შემთხვევაში, მიმდინარე ნამატს ათავსებენ. ცალკეული ხეების მიმდინარე ნამატი, ჩვეულებრივ, უსწორმასწორო ტეაილი ხაზით მიიმართება. ამასთან, მოსალოდნელია ამ ტეხილი ხაზის ანაზღეული, ძლიერი დაწევა, ისევე, როგორც ძლიერი აწევა. ამით ჩანს, რომ მიმდინარე ნამატი უფრო „მგრძობიარე“ სატაქსაციო ნიშანია, ვიდრე საშუალო. ნამატი, თუმცა ისიც უნდა ითქვას, რომ ამ მდგომარეობას, შესაძლებელია, სხვა გარემოებებიც აპირობებდეს.

ასე, მაგალითად, საშუალო ნამატი, რომელიმე სატაქსაციო ნიშნის, იმ ხნოვანებაზე გაყოფით ისაზღვრება, რომელშიც ამ სატაქსაციო ნიშანმა მოკეძულ ზომას მიაღწია. ამგვარად, საშუალო ნამატი, — ნამდვილად საშუალო და ერთი წლის საშუალო ნამატს წარმოადგენს. სხვა მდგომარეობა გვაქვს მიმდინარე ნამატის დაღმავლის დროს. მას ვსაზღვრავთ არა ნამდვილად, როგორც უკანასკნელი წლის ნამატს. არამედ, ტექნიკური მიზეზების გამო, მას ვსაზღვრავთ, როგორც უკანასკნელი წლის (მაგალითად 10 წლის) საშუალოს და იგი მიგვაჩნია ნამდვილად უკანასკნელი წლის ნამატად (ე. ი. მიმდინარე ნამატად). მაგრამ ცხადია, რომ უკანასკნელი წელი არ შეიძლება იყოს უკანასკნელი 10 წლის თანაგვარი. ნამდვილად, უნდა ვიფიქროთ, რომ უკანასკნელი 10 წლის მანძილზე ხე ყოველ წელს განსხვავებულ ნამატს იძლეოდა. ჩვენ მიერ ამ ათი წლის გაიგივება ერთ-ერთი მიზეზი უნდა იყოს მოკემული, იდეალური მრუდიდან გადახრისა. როგორც ჩანს, აქ გარკვეული გავლენა აქვს როგორც მუშაობის ტექნიკურ მხარეს, ისევე თვით ხის ზრდის ინდივიდუალურ ხასიათს. ამჟამად, რომ მრავალი, ცალკედ თუ ბევრად ნორმალურად ნაზარდი ხის საშუალო მრუდები, უფრო შეტად მიუახლოვდება იდეალურ მრუდებს.

§ 71. ხის ნამატთა განსაზღვრა მოჭრილ ხეზე

როგორც ზემოთ უკვე გამოიჩვენა, ხის ნამატი ნიშნავს ხის სხვადასხვა სატაქსაციო ნიშნის ცვლას, დროის ამა თუ იმ მონაკვეთში. ასეთი სატაქსაციო ნიშნებია — ხის ღეროს სიმაღლე, დიამეტრი, კვეთის ფართობი, სახის რიცხვი, მოცულობა და სხვა. აშკარაა, ღეროს გარდა სატაქსაციო ნიშნების ცვლა ხის სხვა ნაწილებშიც შეიძლება მოხდეს, მაგალითად. მას შეიძლება შეეცვალოს ფესვთა სიგრძე და სიმსხო, ისევე, როგორც მათი კვეთის ფართობი და მოცულობა, ტოტების სიგრძე და სიმსხო, ისევე როგორც მათი კვეთის ფართობი და მოცულობა, აგრეთვე, ფესვთა სისტემის მიერ დაკავებული ფართობი და ვარჯის პროექცია.

რა თქმა უნდა, სატყეო ტაქსაციას, ისევე, როგორც ტყის მეურნეობას, ძირითადად ხის ღეროს სატაქსაციო ნიშნების ცვლილებები აინტერესებს, ვინაიდან ხის ღერო მეურნეობის მთავარი ობიექტია; მასშია თავმოყრილი ნაზარდი მერქნის მთავარი ხარისხისა და ღირსების მაჩვენებლები; იგი აპირობებს მეურნეობის მთავარ სარგებლობასა და შემოსავალს. ამისდა მიხედვით, ხის ნამატის შესწავლა, პირველ რიგში, სწორედ ხის ღეროს სატაქსაციო მაჩვენებლების ნამატის შესწავლასა ნიშნავს.

ზაგრამ, გამოთიშული არაა ფესვთა სისტემისა და ვარჯისა და მისი ელემენტების შესწავლაც. იმ შემთხვევაში, როცა ერთი ან მეორე იმდენად დიდი ზომისანი არიან, რომ მათი მოცულობანი რაიმე პრაქტიკულ ინტერესს მოიცავენ, მათი სატაქსაციო ნიშნების ნამატი, ისევე საინტერესონი იქნებიან პრაქტიკული ტაქსაციისთვის, როგორც ხის ღეროს სატაქსაციო ნიშნები. სხვა შემთხვევაში კი, მათი ნამატის შესწავლა, მათი სატაქსაციო ნიშნების ცვლილებათა ანალიზი, შესაძლებელია საჭირო გახდეს თეორიული საკითხების გადსაპყრელად. მაგალითად, როცა გვინტერესებს ვარჯისა და ხის ღეროს ზრდის ხასიათის გამორკვევა საერთოდ. ზედმეტი არ იქნება თანაგვარი ანალიზის ჩატარება, როგორც ღეროზე, ისე ცალკეულ დამახასიათებელ ტიპობრივ ტოტებზე. უფრო საჭირო იქნება ასეთი ანალიზის ჩატარება, თუ საკითხი ეხება სატაქსაციო სიხშირისა (კვეთის ფართობებით) და ტყის კალთის შეკრულობის გამორკვევასა და მათს ცვლილებებს კორომში მოჭრამდე და მოჭრის შემდეგ, გარკვეული ხნის შემდეგ. ასევე შეიძლება შესწავლილ იქნას ფესვთა სისტემის მიერ დაკავებული ფართობის სიდიდე და მოყვანილობა მოცემული ხის სიცოცხლის სხვადასხვა პერიოდში და სხვა. ამ საკითხზე მუშაობა ჩვენ მოგვიხდა წიფლის კორო-

შებში, სხედასხვა სისტემის კრების გავლენის შესწავლის დროს წიფლის განახლებაზე.

საშუალო ნამატის განსაზღვრა, მეტადრე მოკრილ ხეზე, სრულიად უბრალოდ სრულდება. მოკრილ ხეს აეზომება სიმაღლე (H), შუა დიამეტრი (δ). ამ დიამეტრის მიხედვით გამოიანგარიშება, ან ცხრილებში მოინახება შესაბამისი კვეთის ფართობი (γ); ამ კვეთის ფართობისა და სიმაღლის ნამრავლი (γH) მოგვცემს მოცემული ხის მოცულობას. ამასთან უნდა გვახსოვდეს, რომ ნამატის განსაზღვრის დროს, მოცულობა იანგარიშება უქერქოდ, ამიტომ შუაწელის (ან სხვა რომელიმე) დიამეტრი უქერქოდ უნდა აიზომოს. ამისთვის საჭიროა შუაწელზე შემოეცალოს ქერქი, ან აიზომოს ქერქიანად და შემდეგ გამოაკლდეს მას ქერქის ორმაგი სისქე. ხნოვანების (A) დასადგენად კი წლის რგოლებს ავთვლით ფესვის ყელზე. ამის შემდეგ, საშუალო ნამატის დასადგენად უნდა ვისარგებლოთ ფორმულით (155), რომლის მრიცხველში ასო M -ის ნაცვლად ჩავსვამთ მოცემული ხის იმ სატაქსაციო ნიშნის მაჩვენებელს, რომლის საშუალო ნამატის განსაზღვრასაც ვაპირებთ, ხოლო მნიშვნელში ყოველთვის დაიწერება მოცემული ხის ხნოვანება.

თუ გვინტერესებს მოცემულ ხეზე საშუალო ნამატის გამორკვევა, არა მარტო მის დღევანდელ ხნოვანებაში, არამედ უფრო ადრე, ერთი წლის წინათ, მაშინ საჭიროა მოვნახოთ ამ ხის ზემოხსენებული სატაქსაციო ნიშნების ზომები n წლის წინათ. ამის დასადგენად იქცევიან შემდეგნაირად: ხის კენწეროდან დაშორებით ვარაუდით მონახავენ ისეთ ადგილს, სადაც გადანაქერზე აღმოჩნდება სწორედ n წელი და ამ ადგილას ჩაქრიან ან ჩახერხავენ განიეპრილის ცენტრამდე. თუ რადიუსზე n წელი არ აღმოჩნდა, ჩაქრა სხვა ადგილას უნდა გაიმეორონ; თუ პირველ გადანაქერზე n წელზე ნაკლები წელთა რიცხვი აღმოჩნდა, მაშინ მეორე ჩანაქერი კენწეროდან უფრო მოშორებით უნდა გააკეთონ: თუ n -ზე მეტი წლიური რგოლები აღმოჩნდა, მაშინ, მეორე ჩანაქერი კენწეროსკენ უფრო ახლოს უნდა ამოქრან და ასე გაიმეორონ იმდენჯერ, ვიდრე გადანაქერის რადიუსზე ნამდვილად n წელთა რიცხვი არ იქნება მონახული.

ხის ღეროზე როცა ასეთი ადგილი მოინახება, ეს იქნება ის ადგილი, სადაც n წლის წინ მოცემული ხის კენწერო იყო მოთავსებული, ე. ი მოინახება ხის ღეროს სიმაღლე (H) n წლის წინათ. ამ ხანში მოცემული ხის შუა დიამეტრი მოთავსებული იქნებოდა $\frac{H_1}{2}$ -ზე, მაგრამ, თვით დიამეტრის დასადგენად მონახულ

შუაწელზე, ღეროს ქერქთან ერთად, უნდა შემოსცილდეს დიამეტრზე n წლის ნაზარდიც. ამისთვის, იქცევებან შემდეგნაირად: მონახულ შუაწელზე ორ მოპირდაპირე მხრიდან მეტრქანს ჩაქრიან იმდენზე, რომ n წელი ადვილად დაითვალოს და აიზომოს. n წლის ორი მოპირისპირე მხრის რადიუსი მოგვცემს n წლის დიამეტრს; ეს დიამეტრი უნდა გამოაკლდეს მონახული შუაწელის უქერქო დიამეტრს და ნაშთში მივიღებთ მოცემული ხის შუაწელის დიამეტრს n წლის წინათ. სახელდობრ, თუ შუაწელის დიამეტრს აღვნიშნავთ D -თი, n წლის დიამეტრს D_2 -ით, მაშინ n წლის წინანდელი დიამეტრი D_1 -ით განისაზღვრება ასე: $D_1 = D - D_2$, სადაც D_2 ამავე დროს უდრის $r_1 + r_2$ -ს.

მონახული დიამეტრის კვეთის ფართობს (γ_1) მოვნახავთ, ან გამოვიანგარიშებთ და მისი H_1 -ზე გამრავლებით მივიღებთ მოცემული ხის მოცულობას n წლის წინათ. რაკი ყველა სატაქსაციო ნიშანი ცნობილია, იმავე (160) ფორმულით შეგვიძლია განვსაზღვროთ ყოველი სატაქსაციო ნიშნის ნამატი n წლის წინა პერიოდისთვის. ამისთვის საჭიროა მრიცხველში ჩავსვათ რომელიმე სატაქსაციო ნიშნის აბსოლუტური გამოხატულება და გავყოთ არა A , არამედ $A - n$ წელზე.

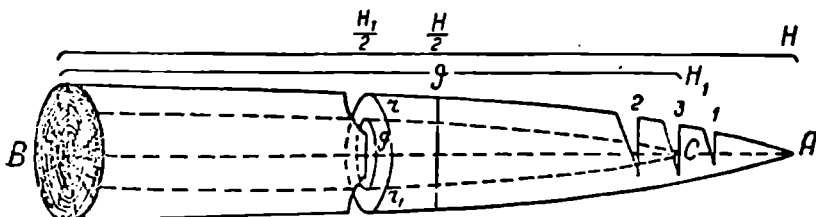
ზემოაღწერილი მეთოდით საშუალო ნამატის განსაზღვრის სიზუსტე დამოკიდებულია აზომვის სიზუსტეზე, მის სისწორეზე და აგრეთვე იმ ადგილის ზუსტად მონახვაზე, რომელშიც ხის კენწერო n წლის წინ იმყოფებოდა. ზემოთ (იხ. ნახ. 53) ჩვენ აღნიშნული გვექონდა, რომ თუ ხის სიმაღლეზე ზრდა ინტენსიურია და, მაგალითად, ხე წელიწადში 40—60 სმ სა და მეტს მატულობს, ზუსტი მუშაობა მოითხოვს სწორედ ამ ნაზარდის ბოლოში გადაჭრას, ე. ი. იქ, სადაც ყლორტმა მოცემულ წელს სიგრძეზე დაამთავრა ზრდა. ყველაზე მეტი ცდომილება გვექნება მაშინ, როცა გადანაქერი ყლორტის წლიური ნაზარდის დასაწყისში მოხვდება.

ასევე ითქმის დიამეტრის ან რადიუსების აზომვის შესახებაც იმ განსხვავებით, რომ დიამეტრის წლიური ნაზარდი უფრო მეტი დაკვირვებით და მეტი სიზუსტით უნდა იქნეს აზომილი. დიამეტრის აზომვის დროს ყურადღება უნდა მიექცეს იმასაც რა დროსაა მოკრილი ხე, თუ ადრე გაზაფხულზეა მოკრილი, შესაძლებელია მას გაზაფხულის შრეც არ ჰქონდეს ჯერ დამთავრებული, მით უმეტეს სულ არ ექნება მას ზაფხულის შრე დაფენილი. ამის გამორკვევა ადვილად შეიძლება თუ თვალთ, ან ლუბის საშუალებით უკანასკნელი, პერიფერიული წლიური რგოლის შეფერვას დავე-

კვირდებით. საანალიზოდ ისეთი ხე სჯობია, რომელიც ვეგეტაციის დამთავრებიდან, მის დაწყებამდეა მოჭრილი; თუ სავეგეტაციო პერიოდში ან მის დასაწყისშია მოჭრილი, მაშინ უმჯობესია ნამატის ანგარიშში უკანასკნელი წლის ნაზარდის ნაწილი სრულიად არ იქნეს შეტანილი.

უმეტესი სიზუსტისთვის, ღეროს სიმაღლეს სანტიმეტრის სიზუსტით საზღვრავენ, დიამეტრს კი—მილიმეტრის. პრაქტიკული ტაქსაციისთვის სიმაღლის განსაზღვრა დეციმეტრის სიზუსტის დროსაც დამაკმაყოფილებელ შედეგს იძლევა.

თუ სიმაღლე და დიამეტრი წესიერად და ზუსტადაა აზომილი, მაშინ, სხვა სატაქსაციო ნიშნების ნამატის განსაზღვრაც ასევე ზუსტად მოხდება. ჩვენ ვიცით, რომ კვეთის ფართობი თავისი



ნახ. 55. ხის მარტივი ანალიზის სქემა.

დიამეტრის ფუნქციას წარმოადგენს. ამიტომ, ერთის სიზუსტე და სისწორე, თავისთავად, მეორის სისწორესა და სიზუსტეს აპირობებს. რაკი კვეთის ფართობის მაღალი სიზუსტე უზრუნველყოფილი იქნება, მისი ნამრავლი სიმაღლეზე მოცულობასაც ზუსტად გავვი-საზღვრავს.

შედარებით გაძნელებულია მოჭრილ ხეზე მიმდინარე ნამატის განსაზღვრა. საამისოდ შემდეგნაირად იქცევიან:

მოჭრილ ხეზე საზღვრავენ მისი სატაქსაციო ნიშნების ახლანდელ სიდიდეებს; შემდეგ, ამავე სატაქსაციო ნიშნებს საზღვრავენ n წლის წინათ. სატაქსაციო ნიშნების ამ ორ სიდიდეთა სხვაობა, გაყოფილი n -ზე, იძლევა ამა თუ იმ სატაქსაციო ნიშნის მიმდინარე ნამატს.

განვიხილოთ ეს პროცესი ნახაზის მოშველიებით (იხ. ნახ. 55). მოჭრილ ხეს აუზომავენ AB სიგრძეს (სიმაღლეს) და აღნიშნავენ H ასოთი. მონახვენ ხის ღეროს შუაწელს, $\frac{H}{2}$ -ზე და აზომავენ ამ

ადგილზე S დიამეტრს. დიამეტრის მიხედვით, განსაზღვრავენ ლეროს შუაწელოს კვეთის ფართობს— γ -ს და გუბერის მარტივი ფორმულით განსაზღვრავენ ხის ლეროს დღევანდელ მოცულობას (V):

$$V = \gamma H.$$

ამრიგად, ჩვენ, საანალიზო ხის ახლანდელი ოთხი სატაქსაციო ნიშანი ვიცით: ლეროს სიმაღლე, შუაწელოს დიამეტრი, კვეთის ფართობი და მოცულობა. ჩვენ ყოველი მათგანის მიმდინარე ნამატი შეგვიძლია განვსაზღვროთ. ამისათვის საჭიროა დავადგინოთ იგივე სატაქსაციო ნიშნები ამ ხეზე n წლის წინათ. ახლანდელი და n წლის წინანდელი სატაქსაციო ნიშნების სხვაობა შეფარდებული n -ზე მოგვცემს ამა თუ იმ სატაქსაციო ნიშნის მიმდინარე ნამატს. n -წლის წინანდელი სიმაღლის მოსანახად კენწეროსთან ახლოს ვაკეთებთ ჩანაქერს, მაგრამ თუ ჩვენი ვარაუდი არ გამართლდა და ამ ადგილას რადიუსზე n -ზე ნაკლები წელთა. რიცხვი აღმოჩნდა, უნდა გადავინაცვლოთ ფუძისკენ და ახლა იქ ჩავეკრათ ლერო. ჩავეკრით (2) და დავუშვათ, რომ აქ წლიური რგოლები n -ზე მეტი აღმოჩნდა; ამის შემდეგ იძულებული ვართ ჩანაქერი ისევ კენწეროსკენ, მაგრამ პირველ (1) ჩანაქერამდე გავეკეთოთ (3) და დავუშვათ, რომ მესამე ადგილზე რადიუსმა სწორედ n -წლიური რგოლი გვიჩვენა. ეს იმას ნიშნავს, რომ ჩვენ ნამდვილად მივაგენით იმ ადგილს, სადაც მოცემული ხის კენწერო იყო მოთავსებული, ე. ი. განვსაზღვრეთ მოცემული ხის n -წლის წინანდელი სიმაღლე H_1 . შუაწელოს დიამეტრისა და კვეთის ფართობის მოსანახად ვზომავთ უქერქო დიამეტრს და იქვე, ორივე მხარეს ჩავეკრით ლეროს იმ ზომაზე, რომ ვერტიკალურ ჩანაქერზე ადვილად აითვალოს და აიზომოს n -წლის რგოლი. დავუშვათ, რომ n -წლის რგოლი მოთავსდა r და r_1 რადიუსებში. ამ ორი რადიუსის χ ში მოგვცემს n წლის ნაზარდს დიამეტრზე. თუ დიამეტრს გამოვაკლებთ ამ ორი რადიუსის χ ამს, მივიღებთ საძიებელ, n -წლის წინანდელ დიამეტრს, ხის ლეროს n -წლის წინანდელ შუა წელზე

$$S_1 = D - (r + r_1),$$

რომლის მიხედვით, ადვილად შეგვიძლია გამოვიანგარიშოთ, ან სათანადო ცხრილში მოვანახოთ n წლის წინანდელი შუაწელოს კვეთის ფართობი (γ_1); ამ კვეთის ფართობის n -წლის წინანდელი სიმაღლის (H_1) ნამრავლი კი, მოგვცემს მოცემული ლეროს n წლის წინანდელ მოცულობას:

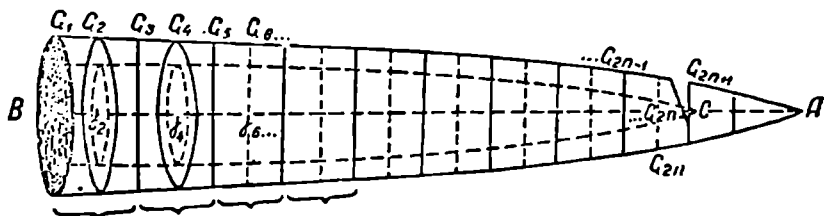
$$V_1 = \gamma_1 H_1.$$

ამრიგად, ჩვენ გვაქვს მოცემული ღეროს დღევანდელი და n -წლის წინანდელი ძირითადი სატაქსაციო ნიშნები: სიმაღლე, შუაწელის დიამეტრი, მისი კვეთის ფართობი და მოცულობა, რომელთა მიმდინარე ნამატის განსაზღვრა უკვე აღვიღალ შეიძლება ფორმულის [159] მიხედვით. თუ $n=1$ -ს, მაშინ მოცემული სატაქსაციო ნიშნის მიმდინარე ნამატი პირდაპირ [157] ფორმულით განისაზღვრება.

მოცულობითი მიმდინარე ნამატის განსაზღვრისთვის ეს ფორმულა ასე გამოიხატება:

$$Z_n = \gamma H - \gamma_1 H_1 \quad [161]$$

როგორც ჩანს, მოცულობის განსაზღვრას ნამატის დადგენის ყველა შემთხვევაში გუბერიის მარტივი ფორმულით ვაწარმოებდით. ეს მოვლენა არცაა გასაკვირველი; ჩვენ არა ერთხელ აღვი-



ნახ. 56. ხის რთული ანალიზის სქემა.

ნიშნავს ზემოთ, რომ ეს ფორმულა ყველაზე ხერხიანია და ხმარებაში ფართოდაა გასული. ჩვეულებრივი სატაქსაციო მუშაობის დროს, კმაყოფილდებიან გუბერიის მარტივი ფორმულით, მაგრამ თუ მუშაობა კვლევითი ხასიათისაა და შედეგები მეტ სიზუსტეს მოითხოვენ, მაშინ საჭიროა გუბერიის რთულ ფორმულას მივმართოთ.

აქაც, პროცესის უფრო ნათელი გაშუქებისთვის მსჯელობა ნახაზის მიხედვით ვაწარმოოთ. დავუშვათ, რომ ღეროზე (AB) საჭიროა მიმდინარე შემატების განსაზღვრა გუბერიის რთული ფორმულით (იხ. ნახ. 56).

პირველ ყოვლისა, კენწეროს მახლობლად იმავე მეთოდით, რომელიც გუბერიის მარტივი ფორმულით მიმდინარე ნამატის განსაზღვრისთვის იყო გამოყენებული, ღეროზე უნდა მოვნახოთ C წერტილი, ე. ი. წერტილი, რომელშიც n -წლის წინ მოთავსებული

იყო ხის კენწერო. ამით დავადგენთ ლეროს სიმაღლის (H) ნამატს, უკანასკნელი n წლის განმავლობაში, ეს იქნება AC . ლეროს დანარჩენი ნაწილი ჩვეულებრივ იყოფა ორმეტრიან სექციებად; ამ სექციების მიხედვით ისაზღვრება როგორც ხის დღევანდელი. ისე n -წლის წინანდელი მოცულობა. დღევანდელი მოცულობის დასადგენად, ყოველ სექციას შუა წელზე ($G_2, G_4, G_6 \dots$ და სხვა) უნდა აეზომოს უქერქო დიამეტრი; ამ დიამეტრის მიხედვით მოენახოს შესაბამისი კვეთის ფართობი, რომლის სექციის სიმაღლეზე ნამრავლი სექციის მოცულობას მოგვცემს. მათ ჯამს უნდა დაემატოს აგრეთვე კენწეროს ასეთივე წესით, ან კონუსის ფორმულით განსაზღვრული მოცულობაც. ამ შეჯამებით მიღებული მოცულობა იქნება ლეროს დღევანდელი მოცულობა უქერქოდ (V).

n -წლის წინანდელი მოცულობის დასადგენად, ყოველი სექციის შუაწელზე, ორი მოპირდაპირე მხრიდან, უნდა ჩაიქრას იმდენზე, რომ ადვილად შევძლოთ n -წელთა რიცხვის აფულა-აზომვა და, გუბერის მარტივი ფორმულისთვის მითითებული მეთოდით განისაზღვროს ყოველი სექციის შუაწელის დიამეტრი n -წლის წინათ. ამ დიამეტრების მიხედვით ცხრილებში მოინახება შესაბამისი კვეთის ფართობები ($\gamma_2, \gamma_4, \gamma_6$ და სხვა), რომელიც სექციის სიმაღლეზე გადამრავლებით მოგვცემს ყოველი სექციის მოცულობას. ამ სექციათა მოცულობების ჯამი კი შეადგენს ლეროს მთლიან მოცულობას (V_1) n -წლის წინათ.

ამით ჩვენ გვეცოდინება ამ ლეროს ყველა საჭირო სატაქსაციო ნიშანი როგორც დღეს, ისე n -წლის წინათ. სხვაობა, პირველ და მეორე სიდიდეს შორის, მოგვცემს შესაბამისი სატაქსაციო ნიშნის (H, D, G, V) მიმდინარე ნამატის ოდენობის აბსოლუტურ გამოხატულებას. აქაც [158] ფორმულის ნაცვლად, უნდა გამოვიყენოთ [157] ფორმულა.

მოცულობითი მიმდინარე ნამატის განსაზღვრისთვის ეს ფორმულა ასეთი სახისა იქნება:

$$Z_r = [(G_2 + G_4 + G_6 + \dots + G_{2n}) - (\gamma_2 + \gamma_4 + \gamma_6 + \dots + \gamma_{2n})]H + G_{2n} + 1 \frac{h}{3}, \quad [162]$$

სადაც H —სექციის სიგრძეა, h —კენწეროს სიგრძე, ხოლო G_1 —კონუსის ფუძე.

მოცულობათა დადგენისთვის კი, როგორც მარტივი, ისე რთული მეთოდით მუშაობის დროს, ესარგებლობთ შესატყვისად გუბერის მარტივი [14] და რთული [40] ფორმულით.

ზემოაწერილი რთული მეთოდი, მიმდინარე ნამატის გარდა, შეიძლება გამოყენებულ იქნეს აგრეთვე საშუალო ნამატის დასადგენადაც, დღეს და n -წლის წინათ. ამისთვის, საჭიროა სექციური მეთოდით ნაპოვნი ღეროს მოცულობა დღეს და n -წლის წინათ გარეოს, შესატყვისად, ხის დღევანდელ და n -წლის წინანდელ ხნოვანებაზე: Φ დღეს = $V : A$ და Φ_n წლის წინ = $V_1 : (A - n)$.

სიზუსტის გარდა, ნამატთა სექციური მეთოდით განსაზღვრას ის უპირატესობაც აქვს, რომ ამ დროს, ჩვენ, ღეროს ატანწვილების ხასიათსაც ვეცნობით, რაც მისი დღევანდელი და n -წლის წინანდელი სახის რიცხვისა და ფორმის კოეფიციენტის დადგენაში მოგვხმარება.

მ. ო რ ლ ო ვ ი აღნიშნავს, რომ მრავალი ცდებითა და დაკვირვებებით დატკიცებულია, რომ სექციური (გუბერიის რთული ფორმულით) მეთოდით მუშაობის დროს, მიმდინარე ნამატის განსაზღვრის სიზუსტე 1-დან 5% მდე მერყეობს. ეს მერყეობა დაკავშირებულია სექციის სიგრძეზე, აზომილ დიამეტრთა და ჩანაქერთა რაოდენობაზე n -წლის ნაზარდის ასაზომად. თავისთავად ცხადია, რომ ეს სიზუსტე უშუალოდ დაპირობებული იქნება, აგრეთვე, ჩვენ მიერ ჩატარებულ აზომვათა სიზუსტეზე და პირველ რიგში დიამეტრების. ქერქის სისქის და n -წლის ნაზარდის ათვლა-აზომვის ხარისხზე.

გუბერიის მარტივი ფორმულის გამოყენების დროს, ცხადია, სიზუსტე ნაკლებია და იგი პირველ რიგში დამოკიდებული იქნება თვით ამ ფორმულით ღეროს მოცულობის განსაზღვრის სიზუსტეზე. ეს სიზუსტე კი, როგორც ვიცით, 5—10%-ის ფარგლებში მერყეობს. ერთი შეხედვით, რაკი ნამატი მოცულობათა სხვაობით ისაზღვრება, ეს ცდომილება აღარ უნდა გავრცელებულიყო მათი მოცულობების სხვაობაზე, მაგრამ, ეს მოსალოდნელი იქნებოდა იმ იდეალურ შემთხვევაში, როცა ერთი და იმავე ხის დღევანდელი და n -წლის წინანდელი მოცულობები ერთი და იმავე სიზუსტით აღმოჩნდებოდა განსაზღვრული. სინამდვილეში ასეთი შემთხვევები თითქმის არა გვხვდება და სწორედ ამიტომ ზემომითითებულ ცდომილებათა ფარგლები შეიძლება გაეავრცელოთ აგრეთვე ნამატზედაც.

ნამატთა განსაზღვრის დროს, ყველაზე მეტ სიზუსტეს ვაღწევთ მაშინ, როცა ღეროს ზრდის მსვლელობას რთული ანალიზის მეთოდით შევასრულებთ. მაშინ, ცდომილება 1%-ს არა სცილდება, მაგრამ ამაზე — ცოტა ქვემოთ.

როგორც ჩანს, მარტივი მეთოდით მუშაობის დროს, ცდომი-

ლება 10%-ს აღწევს. საქმე რომ ამით დამთავრებულყო, სატყეო ტექნოლოგიას ეს გარემოება სრულიად დააკმაყოფილებდა; მაგრამ საქმე იმაშია, რომ ამ მეთოდით სარგებლობა ცალკეულ შემთხვევებში, როცა ან მოდელია მონახული არაწესიერად, ან ამონაჭერია გაკეთებული არასწორად, ანდა, თუ თვით ხის ზრდის ხასიათს არ უპასუხებს მონახული ადგილი მის ტანზე, მაშინ, ცდომილებამ შესაძლებელია იმდენად იმატოს, რომ ამ მეთოდით სარგებლობა სრულიად მიუღებელიც კი აღმოჩნდეს.

ამ მდგომარეობის თავიდან ასაცილებლად მ. ო რ ლ ო ვ ი გვიჩვენებს ვისარგებლოთ ისეთი შედარებით მარტივი ხერხით, რომელიც იმის იწინააღმდეგეა, რომ სატექნოლოგია პრაქტიკისთვის დასაშვებ ცდომილებების ფარგლებიდან (10%) არ გამოვალთ. ამისათვის მას მიზანშეწონილად მიაჩნია კენწეროგადაკრილი ხე გაიყოს არა ორმეტრიან კოტრებად, როგორც ეს ჩუბერის რთული ფორმული-სთვის იყო საჭირო, არამედ მხოლოდ 4 ნაწილად და, ამ ოთხი ნაწილის მიმართ გამოვიყენოთ იგივე მეთოდი, რომელიც გამოყენებული იყო გუბერის რთული ფორმულით მიმდინარე ნამატის დასადგენად.

ამ შემთხვევაში, მრავალი ორმეტრიანი კოტრის ნაცვლად გვექნება მხოლოდ ოთხი და ფორმულაც და მუშაობის პროცესიც გამარტივდება:

$$Z_r = [(G_2 + G_3 + G_4 + G_5) - (\gamma_2 + \gamma_3 + \gamma_4 + \gamma_5)] \cdot H + \frac{G_5 h}{3} \quad [163]$$

სადაც H —სექციის სიგრძეა, ხოლო h —კენწეროს (კონუსის) სიგრძე.

მაგრამ, უფრო გამარტივებულ მეთოდად მას მიაჩნია ისეთი, როცა კენწეროგადაკრილი ხე გაიყოფა არა ოთხ, არამედ სამ ნაწილად და ხის ღეროს მოცულობანი დადგენილი იქნებინ [38] ფორმულით. ამ შემთხვევაში მიმდინარე ნამატი განისაზღვრება ასე:

$$Z_r = [(G_{1/3} + G_{1/2} + G_{2/3}) - (\gamma_{1/3} + \gamma_{1/2} + \gamma_{2/3})] H + \frac{G_{1/3} h}{3} \quad [164]$$

სადაც H —სექციის სიგრძეა, h —კენწეროს (კონუსის) სიგრძე, ხოლო $G_{1/3}$ —კონუსის ფუძე.

როგორც ჩანს, ზემოგანხილული ნამატი n -წლის წინანდელ ნამატებს ეხებოდა. იმ შემთხვევაში თუ ჩვენ დაგვიანტერესებს n -წლის მომავალი ნამატი, მაშინ იმავე ფორმულების გამოყენებით, შემდეგნაირად მოვიქცევით: ა) ან დაეუშვებთ, რომ მომავალ n -

წლის განმავლობაში მოცულობის ისეთივე ნამატი გვექნება, როგორც n -წლის წინათ, ბ) ან ნამატის ახალ გამოანგარიშებას ჩავატარებთ. მეორე შემთხვევაში, ჩვენ ნაგარაუდები გვექნება, რომ მომავალ n -წლის განმავლობაში ღეროს დიამეტრები იქნებიან იგივე შეიცვლება, როგორც ისინი შეიცვალენ წარსული n -წლის განმავლობაში, თუმცა, უნდა გვახსოვდეს, რომ მეორე შემთხვევაში სამცირებად იქნება არა დღევანდელი კვეთის ფართობები, არამედ ნომევალი n -წლის ფართობები, ხოლო მამცირებად კი დღევანდელი კვეთის ფართობები. მომავალი n -წლის ფართობები განისაზღვრება დღევანდელი შესატყვისი დიამეტრების გადიდებით n -წლის წინანდელი ნამატით.

მეორე წესით ნამატის განსაზღვრის დროს შედეგი ყოველთვის მეტი იქნება პირველი წესით ნამატის განსაზღვრასთან შედარებით. ეს გარემოება დამოკიდებულია იმაზე, რომ წლიური რგოლების სიგანის ტოლობისა და პერიფერიისკენ მათი მოთავსების დროს, ნამატი მეტი აღმოჩნდება. ვიდრე მათი ცენტრისკენ მოთავსების შემთხვევაში. მოსალოდნელი ცდომილების შემცირების მიზნით, მომავალი n -წლის ნამატი შესაძლებელია განისაზღვროს როგორც ორი წესით განსაზღვრული ნამატის საშუალო სიდიდე. მაგრამ მომავალი ნამატის განსაზღვრის ყველა ეს წესი არსებითად წინასწარმეტყველებას წარმოადგენენ, ვინაიდან ისინი დაპირობებული არიან არა მარტო წარსული წლების ნამატით, არამედ ნამატის საერთო მსვლელობითა და იმ თავისებურებით, რომელიც ახასიათებს მოცემულ ხეს მოცემულ მომენტში.

მასის მიხედვით, ნამატი ისაზღვრება, აგრეთვე, სახის რიცხვის მეშვეობით, შემდეგი ფორმულით:

$$Z_n = V - GHF,$$

სადაც V -ხის ტანის დღევანდელი მოცულობაა, ხოლო GHF -ი მისი მოცულობა n -წლის წინ.

ხნიერი ხეებისთვის, რომელთაც n -წლის განმავლობაში F თითქმის არ ეცვლება, ეს ფორმულა უფრო გამარტივდება და მოცულობის ნამატი განისაზღვრება, როგორც კვეთის ფართობისა და სიმაღლის ნამატის ჯამი.

ხის ღეროს ნამატის განსაზღვრისთვის, სარგებლობენ აგრეთვე ნ. ტ რ ე ტ ი ა კ ო ვ ი ს ფორმულითაც:

$$Z_n = 0,5795 HD_1 \sqrt{D_1 D_2} - 0,5795 h d_1 \sqrt{d_1 + d_2} + g H \gamma, \quad [165]$$

სადაც g —კენწეროს კოტრის შუაწელის კვეთის ფართობია, რომელიც მთლად n -წლის შემატებას წარმოადგენს; $g H \gamma$ — ხნიერი

ხეებისთვის შეიძლება არც იქნეს გამოყენებული, ხოლო D_1, D_2, d_1, d_2 უნდა აიზომოს ერთსა და იმავე სიძალდეზე $h:4$ და $h:2$.

პლონსკიმ, 1930 წელს წამოაყენა მოკრილ ხეზე მიმდინარე ნამატის განსაზღვრის გაუმჯობესებული ხერხი, მაგრამ, როგორც შემდეგში აღმოჩნდა, იგი პრაქტიკისთვის ძნელად მოსახმარი გამოდგა. ა. ტარაშკევიჩმა მთელი რიგი შესწორებები შეიტანა მასში პრაქტიკასთან დასაახლოებლად, მაგრამ, ამის შექმნეც იგი ჩვენ მიერ ზემოთ გაცნობილ ფორმულას, სექციურ მეთოდით ნამატის განსაზღვრის შესახებ, ჩამორჩებოდა, როგორც სიზუსტით, ისე მოხმარების ხერხიანობით.

მიმდინარე ნამატის განსაზღვრის ორიგინალური მეთოდი შეიმუშავა ა. ტიურიჩმა. ამ ნამატს იგი საზღვრავს ხის ღეროს გვერდის ზედაპირთა და წლიური რგოლის სიგანის მიხედვით. მისი ფორმულა საბოლოოდ ასეთი სახისაა:

$$Z_0 = \pi(\delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \dots + \delta_n) / t, \quad [166]$$

სადაც $\delta_1, \delta_2, \delta_3$ და სხვა—სექციის შუაწელის დიამეტრებია, h —სექციის სიგრძეა, ხოლო t —წლიური რგოლის საშუალო სიგანეა.

იმ შემთხვევაში თუ ღეროს განვიხილავთ როგორც ცილინდრს, რომლის სიმაღლე ღეროს სიმაღლის, ხოლო ფუძე ღეროს შუაწელის განივკრილის ტოლია, მაშინ ღეროს ზედაპირს (s) საზღვრავენ გუბერის მარტივი ფორმულის ანალოგიურად:

$$s = \pi \delta H,$$

სადაც δ —ღეროს შუაწელის დიამეტრია, H —მისი სიგრძე. მოცულობის მიმდინარე ნამატის დასადგენად კი, საჭიროა გვერდის ზედაპირი გადავამრავლოთ წლიური რგოლის სიგანეზე (t)

$$Z_0 = \pi \delta H t. \quad [167]$$

ამგვარად, შეიძლება დავასკვნათ, რომ მიმდინარე ნამატის ზუსტი განსაზღვრისთვის აუცილებლად საჭიროა ხის ღეროს დღევანდელ და n -წლის წინანდელ მოცულობათა სექციური მეთოდით განსაზღვრა და, მათი სხვაობით, მიმდინარე ნამატის დადგენა. იმ შემთხვევაში თუ ნამატის დადგენისთვის დიდი სიზუსტე არაა საჭირო, შეიძლება სექციათა რიცხვი 4-ით ან სამით შემოიზღუდოს; ხოლო თუ მიმდინარე ნამატის დადგენა დიდი სიზუსტით არაა საჭირო, მაშინ მარტივი ხერხით შეიძლება მისი განსაზღვრა, რაც მასობრივი მუშაობის დროს, სრულიად დამაკმაყოფილებელ შედეგს იძლევა.

§ 72. ხის ნამატთა განსაზღვრა ზრდად ხეზე

ზრდად ხეზე როგორც ყველა სატაქსაციო ელემენტის დადგენაა გაძნელებული მოჭრილთან შედარებით, ისევე გაძნელებულია ნამატთა განსაზღვრაც. მართლაც და თუ ნამატთა განსაზღვრისთვის საჭიროა ხის რომელიღაც დიამეტრი, სიმაღლე, კვეთის ფართობი, მოცულობა და საიის რიცხვი, აშკარაა ასეთი ხის ნამატი დადგენილი იქნება იმდენად სწორად, რამდენადაც ჩვენ საშუალება გვექნება ნამატთა მწარმოებელ სატაქსაციო ნიშნების სწორად დადგენისა. ეს კი, დიდადაა დამოკიდებული ამ სატაქსაციო ნიშნების დადგენის ტექნიკაზე, ზრდადი ხეების მიმართ.

პირველი და მთავარი სიძნელე წარმოიქმნება იმით, რომ ნამატთა განსაზღვრისთვის, სატაქსაციო ნიშნის გარდა, საჭიროა ხის ხნოვანების ცოდნა, რომელიც ზუსტად შეიძლება განისაზღვროს მხოლოდ ხის წესიერად მოჭრისა და ფესვის ყელზე წლიური რგოლების ზუსტად ათვლით. ზრდადი ხის ხნოვანების დადგენა იმ სიზუსტით, რაც ნამატთა ტაქსაციას სჭირდება, მიახლოებით შესაძლებელია მხოლოდ მაშინ, თუ ხეს რგოლური დატოტვა ახასიათებს და მასზე ყოველი წლის ნაზარდი ადვილად გამოიყოფა ასეთი თვისებით კი ძლიერ ცოტა მეტყველებს ხასიათდება და ამიტომ, ზრდად ხეზე ნამატის განსაზღვრა, ჩვეულებრივ, მეტნაკლებად მიახლოებითი უნდა იყოს.

შეგჩერდეთ ჯერ საშუალო ნამატის საკითხზე. საშუალო ნამატის დადგენა ამა თუ იმ სატაქსაციო ნიშნის მიმართ, დიდ სიძნელეს არ წარმოადგენს თუკი შესაბამის სატაქსაციო ნიშანთან ერთად ცნობილია ის ხნოვანება, რომელშიც ამ სატაქსაციო ნიშანმა თავის ზომებს მიაღწია.

ზრდადი ხის სიმაღლეს შედარებით ადვილად ვადგენთ სიმაღლემზომების შემწეობით. თუ ხის ხნოვანების დადგენაც ასეთი სიზუსტით შეეძლებოდა, მაშინ ხის სიმაღლის საშუალო ნამატის დასადგენად საჭიროა ხის მთლიანი სიმაღლის, მის ხნოვანებასთან შეფარდება. ეს ოპერაცია შედარებით ადვილად სრულდება ახალგაზრდა ფიჭვის ხეებში, მიახლოებით—ფიჭვის მოზრდილ ხეებზე, დანარჩენი სახეობების მიმართ ასე განსაზღვრული ნამატი ერთობ მიახლოებითი იქნება და დიდი ცდომილებაა მოსალოდნელი.

ზრდადი ხის დიამეტრს, ჩვეულებრივ მეტრის სიმაღლეზე ასევე ადვილად განსაზღვრავთ მისი უშუალო აზომვით. ქერქის ორმაგი სიმსხოს გამოკლებაც არაა ძნელი ქერქიანი დიამეტრიდან. უქერქო სატაქსაციო დიამეტრის ხის ხნოვანებაზე გაყოფით ვად-

გენტ ხის სიმსხოზე ზრდის საშუალო ნამატს. აქაც, ჩვენ მიერ განსაზღვრული ნამატის სიზუსტე დამოკიდებული იქნება ხის ხნოვანების განსაზღვრის სიზუსტეზე.

ასეთივე მიდგომით, დიამეტრის მიხედვით, ვადგენთ მოცემული ხის კვეთის ფართობს, ხოლო კვეთის ფართობისა და სიმაღლის მიხედვით, მოცემული ხის ღეროს მოცულობის საშუალო ნამატს.

ამ მსჯელობიდან ჩანს, რომ ზრდად ხეზე საშუალო ნამატის მეტ-ნაკლები სიზუსტით დადგენა შეიძლება ან იმ შემთხვევაში თუ მოცემული ხის ხნოვანება წინასწარ ვიცით (მაგ. კულტურებში), ან, თუ მერქნიანი სახეობის რგოლური დატოტვა მისი ხნოვანების, ცოტად თუ ბევრად, ზუსტი გამორკვევის საშუალებას იძლევა. ყველა სხვა შემთხვევაში, ჩვენ მიერ დადგენილი მიმდინარე ნამატი ნაკლებ ზუსტი იქნება.

ამის გამო, კვლევითი მუშაობის დროს, ან იმ შემთხვევაში, როცა ნამატის ზუსტი განსაზღვრა ესაჭიროებათ, ეს სამუშაო მოკრილ ჰეზე უნდა შესრულდეს იმ წესით, როგორც ეს ზემოთ იყო მოხსენებული.

როგორც ზემოთ გამოიკვია, ხშირად ერთი და იმავე ზომის ხეები, ხნოვანებით განსხვავებულნი გამოდიან. ეს გარემოება უფრო მეტად ართულებს საქმეს; მაგრამ, თუ იმ თვალსაზრისით შევხედავთ საქმეს, რომ მეურნეობას აინტერესებს არა იმდენად ის ხნოვანება, რომელშიც ამა თუ იმ ხემ ფაქტობრივად მიაღწია თავის ზომებს, არამედ ის, რომელშიც იგი მიაღწევდა ამავე ზომებს, მომიჯნავე ხეებისგან დაჩაგვრის გარეშე, მაშინ შესაძლებელია მოცემულ კორომში მოკრილი ხეების ძირკვების სიმსხოსი და ხნოვანების ანალიზით დავადგინოთ მოცემული სახეობის სიმსხოზე ზრდის ხასიათი (ე. ი. საშუალო წლიური რგოლის სიგანე) მოცემულ პირობებსა და ხნოვანებაში. ასეთი ანალიზის შედეგები ჩვენ შეგვიძლია მივიჩნიოთ ისეთ მასალად, რომელიც, პრაქტიკული ტაქსაციისთვის საშუალო ნამატის შესახებ დამაკმაყოფილებელ წარმოდგენას მოგვცემს.

თუ სატაქსაციო მონაცემები და ხის ხნოვანება ჩვენი მუშაობისთვის დამაკმაყოფილებელი გვექნება, მაშინ საშუალო ნამატს იმავე ფორმულებით განვსაზღვრავთ, რომლითაც მოკრილ ხეზე ამავე მიზნისთვის ესარგებლობდით.

ასევე გართულებულია ზრდად ხეზე მიმდინარე ნამატის განსაზღვრაც. აქ, საჭიროა ამა თუ იმ სატაქსაციო ნიშნის დღევანდელი და n -წლის წინანდელი ორი სიდიდის ცოდნა და მათი სხვაო-

ბით ამა თუ იმ სატაქსაციო ნიშნის მიმდინარე ნამატის დადგენა. ზრდად ხეზე მიმდინარე ნამატის დადგენა ყველა იმ ხერხში, რომელიც ჩვენ ზემოთ განვიხილეთ, ყველაზე უფრო მისაღებია გუბერიის მარტივი ფორმულა, რისთვისაც ჩვენ დაგვეკირდება ხის შუა დიამეტრის აზომვა უქერქოდ ღღეს და π -წლის წინათ. ამ საშუაშაოს შესრულება არც ისე ადვილია. საამისოდ ჩვენ მოგვიხდება კიბეების, ან ბრქულების გამოყენება ხის შუაწელამდე ასასვლელად. მეორე მხრით, ჩვენ დაგვეკირდება ხის შუაწელზე π -წლის რადიუსის ჩაქრა და მისი აზომვა. ამიტომ, ასეთი წესით იშვიათად სარგებლობენ.

სხვა წესით, მიმდინარე ნამატს შემდეგნაირად საზღვრავენ: ხის ღღევანდელ ისევე როგორც π -წლის წინანდელ მოცულობას არკვევენ ზრდადი ხის ძირითადი ფორმულით და ნამატს ყველა სატაქსაციო ელემენტისთვის (G, H, F) შემდეგნაირად ანგარიშობენ: დავეშვათ, რომ ღღროს ღღევანდელი დიამეტრი მკერდის სიმაღლეზე არის D მისი საერთო სიმაღლე— H და სახის რიცხვი F . ამ შემთხვევაში ამ ხის ღღრის მოცულობა გამოიხატება ფორმულით:

$$V = \frac{\pi D^3}{4} HF \text{ ან } V = GHF.$$

თუ უკანასკნელი ერთი წლის განმავლობაში დიამეტრი (D) მოიმატებს წლიური რგოლის გაორკეცებულ სიგანეს ($r_1 + r_2 = D$), რომელსაც აღვნიშნავთ $2\Delta D$ -ით, სიმაღლისას ΔH -ით და სახის რიცხვის ნამატს ΔF -ით, მაშინ მოცულობის ნამატი შემდეგნაირად გამოიხატება:

$$Z_r = V \left(\frac{2\Delta D}{D} + \frac{\Delta D}{H} + \frac{\Delta F}{F} \right); \quad [168]$$

თუ ახალგაზრდა ხეებისთვის ეს ფორმულაა გამოსაყენებელი, მწიფე ხეებისთვის, რომლებსაც სახის რიცხვი არ ეცვლება, ან თითქმის არ ეცვლება, იგი შემდეგნაირ გამოხატულებას მიიღებს:

$$Z_r = V \left(\frac{2\Delta D}{D} + \frac{\Delta H}{H} \right); \quad [169]$$

თუ იმასაც ვიგულისხმებთ, რომ მწიფე და მეტადრე ხნიერ და გადაბერებულ ხეებს არც სიმაღლე ეცვლება ერთი წლის განმავლობაში იმდენად, რომ მისმა ანგარიშში მიუღებლობამ რაიმე არსებითი გავლენა იქონიოს მიმდინარე ნამატის განსაზღვრაზე, მაშინ ფორმულა ასეთი სახით წარმოგვიდგება:

$$Z_0 = V \frac{2\Delta D}{D}. \quad [170]$$

ეს ფორმულა სატაქსაციო ლიტერატურაში ცნობილია ბრაი-მანის სახელით. იგი, რა თქმა უნდა, მიახლოებითი ფორმულაა და დიდ სიზუსტის პრეტენზიებს ვერც წავეუყენებთ.

ღიაშეტრის ნამატს ΔD , ჩვეულებრივ, ერთი წლის ნაცვლად რამდენიმე წლისთვის (5, 10 და სხვა) საზღვრავენ და წლიურ ნამატს (ΔD) შესაბამის წელთა რიცხვზე (5, 10 და სხვა) გაყოფით გამოითვლიან, ვინაიდან ხშირად ერთი წლიური რგოლის სიგანის ზუსტად აზომვა ტექნიკურად გაძნელებულია და მოსალოდნელია მნიშვნელოვანი შეცდომა.

ბრაი-მანის ფორმულის საფუძველზე ლევაკოვიჩი ზრადი ხის მოცულობის მიმდინარე ნამატის განსაზღვრისთვის ასეთ ფორმულას იძლევა:

$$Z_0 = a \cdot \Delta G H F, \quad [171]$$

სადაც ΔG —კვეთის ფართობის ნამატია, H და F სიმაღლე და სახის რიცხვი, ხოლო a —განსაკუთრებული კოეფიციენტი ცხრილების მიხედვით. ფიქვის I და II კლასისთვის ეს კოეფიციენტი 0,90—1,00-მდე მერყეობს, III და IV კლასისთვის—1,17—1,47-მდე; ნაძვისთვის შესატყვისად 1,23—1,36 და 1,37 2,33. ტიშენდორფის მიხედვით, ამ ფორმულის გამოყენების დროს, მოსალოდნელია $\pm 13\%$ -ის ოდენობის ცდომილება. ცდომილების გარდა, ამ ფორმულის გამოყენებას ცხრილების საჭიროებაც საკმაოდ ართულებს.

ბ. ო რ ლ ო ვ ს სატყეო ტაქსაციის თვალსაზრისით, საინტერესო მოვლენათ მიაჩნია მიმდინარე ნამატის შესწავლის ის მიმართულება, რომელიც ნამატს ხის ვარჯს უკავშირებს; ეს მიმართულება წამოაყენა ბუსემ 1929—1930 წლებში.

მიმდინარე ნამატის განსაზღვრა შეიძლება აგრეთვე მიმდინარე ნამატის პროცენტის მიხედვითაც, რომელსაც ჩვენ ქვემოთ შევხებით.

ხის ნამატთა ზრდად ხეზე განსაზღვრისთვის, როგორც ზემოთ დავინახეთ, საჭირო ხდება ხეზე ჩანაჭერის გაკეთება. ეს ჩანაჭერი, ზოგ შემთხვევაში, უხდა გაკეთდეს ზრდადი ხის შუაწელზე, ზოგჯერ სიმაღლი მეთხედზე და, უფრო ხშირად, მკერდის სიმაღლეზე (1,3 მ). ჩანაჭერის სიღრმე ზოგჯერ მნიშვნელოვანია.

ჩანაქერზე უნდა გამოჩნდეს *n*-წელი, რომელიც 5,10 ან შეიძლება 20-იც იყოს. ამის გამო, იმ უხერხულობასაც რომ თავი დაეანებოთ, რაც ხის შუა წელზე და სიმაღლის შეოთხედზე ხის ჩაქრას თან სდევს, იმას მაიხც უნდა გაეწიოს ანგარიში, რომ ასეთი ჩანაქერით ხე მექანიკურად ზიანდება და მოსალოდნელია მისი შემდგომი დაავადება.

ამ მოვლენის თავიდან ისაცილებლად ტაქსაციაში ხმარებაშია ე. წ. ნამატის ბურლი.

პრესლერის ცნობილი ნამატის ბურლი წარმოადგენს ლითონის ძილს, რომლის დიამეტრი 6 მმ-ს უდრის სიგრძე— 12 სმ. ამ ძილს ერთ თავში გარედან ხრახნილიანებური მოწყობილობა აქვს, რომლის შემწვობით ხდება მისი ხის ტანში ჩახრახნა. მეორე მხარეს მილი ოთხკუთხი მოყვანილობისაა და, ამის მეშვეობით, იგი მუშაობის დროს მკიდროდ მაგრდება მეორე, რამდენადმე განიერ და გრძელ მილში; ეს მეორე მილი, რომელიც მუშაობის დროს ბურლის ტარის მოვალეობას ასრულებს, მუშაობის შემდეგ პირველი ძილის ბუდეს წარმოადგენს. ხეში ჩახრახნის დროს პირველი ძილის ცილინდრულ ღრუში შედის მერქნის ნაწილი. გარკვეულ სიღრმეზე ჩახრახნის შემდეგ, იმ მიზნით, რომ ბურლის უკან დატრიალების დროს შებურლული მერქნის ნაწილი შიგ ხეშივე არ დარჩეს, საჭიროა, ბურლში მის კედელსა და მასში შებურლულ მერქანს შორის ჩაისვას ლითონის თხელი, ლარისებრი შებურუნებულკბილებიანი თამასა, რომელიც მკიდროდ ჩაეკიდება შებურლულ მერქანს და ბურლის უკან დატრიალების დროს მოწყვეტავს მერქნის ცილინდრისებურ ნაქერს და ბურლთან ერთად გარეთ გამოიტანს. ამ გამოშორლულ მერქნის ცილინდრზე, ადვილი შესამჩნევია ქერქიც და ქერქიდან ცენტრისკენ მიმართული წლიური რგოლებიც; ამ ნიმუშზე ჩვენ ადვილად შეგვიძლია წლიური რგოლების ათვლაც და მათი სიგანის აზომვაც; საამისოდ, ლითონის თამასას ზურგის მხარეს გაკეთებული აქვს დანაყოფები.

სატაქსაციო პრაქტიკაში ცნობილია აგრეთვე შვედური ნამატის ბურლი. მისი კონსტრუქცია ისეთივეა, როგორც პრესლერის ნამატის ბურლისა, მაგრამ შვედური ბურლი გაცილებით გრძელია (27 სმ) პრესლერის ბურლზე და ამიტომ იგი გამოსადეგია ხის ტანში უფრო მეტ სიღრმეზე ჩახრახნისთვის და ნიმუშების უფრო მეტი სიღრმიდან ამოღებისათვის. შვედური ბურლით შეიძლება 20 სმ-ის სიღრმეზე, ე. ი. თითქმის ხის ტანის გულამდე

მიღწევა და ნამატის საკითხის უფრო მეტი პერიოდისთვის შესწავლა.

ასეთი ზომის ბურღის ხმარება მაგარმერქნიან სახეობებზე სახიფათოა. შეიძლება, ბურღი შეიგვე ჩარჩეს. ამიტომ, შევედური ბურღი უნდა ვინმართ მხოლოდ რბილმერქნიან სახეობებზე.

ნამატის ბურღს, ზოგი ხნოვანების ბურღს უწოდებს და ამ მიზნითაც იყენებს მას, მაგრამ ეს ყოველთვის არა მართლდება, ვინაიდან ძნელია ჩახრახნის დროს გარედან ისე დაუმიზნო ბურღი, რომ სწორედ წლიური რგოლების ცენტრთან მიალწიო. შევედური, ისევე როგორც პრესლერის ბურღით ხნოვანება შეიძლება გამოირკვეს მცირე ზომის ხეზე; სხვა შემთხვევაში, ამ საკითხის გამორკვევა საეკვაო, თუმცა საკვლევი ხის ზრდის მსვლელობის ხასიათის საერთოდ გასაშუქებლად ღრმად გამონაბურღი მერქნის ცილინდრი მოგვეხმარება.

გამობურღული ხის შემდგომი დაზიანების თავიდან ასაცილებლად საჭიროა გამობურღული ადგილი მკიდროდ დაეცოს მერქნის სალი ნაჭრით.

როგორც წრეხაზის, ისე დიამეტრის მიხედვით ნამატზე ზუსტი დაკვირვებების ჩასატარებლად, ტოვსტოლესმა გააკეთა განსაკუთრებული ხელსაწყო—„ნამატზომი“, რომლის შემწეობით შეიძლება დაკვირვების წარმოება ნამატის ყველა ცვლილების მიმართ.

§ 73. ხის ნამატთა პროცენტის განსაზღვრა მოჭრილ ხეზე

ზემოთ ჩვენ განვიხილეთ ნამატები, აბსოლუტური გამოხატულებით, მაგრამ ამ სახით, ნამატთა ცოდნა ყოველთვის ვერ უპასუხებს სატყეო სატაქსაციო მოთხოვნილებებს. ხშირად, საჭიროა ფარდობითი გამოხატულებით მათი ცოდნა. ფარდობითი ნამატი უმჯობესია გამოიხატოს პროცენტებად, მაგრამ აქ საჭიროა გაირკვეს საკითხი თუ რომელი წესით განისაზღვროს ნამატის პროცენტი—რთულით თუ მარტივით. პირველ შემთხვევაში, პროცენტები იანგარიშება როგორც ურთიერთდამოკიდებულებაში, ისე პირველად სიდიდესთან კავშირში, ანუ პროცენტების დარიცხვით პროცენტებზე. მეორე შემთხვევაში, პირიქით, პროცენტები ერიცხება უცვლელად პირველად სიდიდეს, დროის ყოველ ცალკეულ მომენტში ისინი დამოუკიდებელი არიან ერთმანეთისგან და შეიძლება პირველად სიდიდეს გამოეყოს.

ხეების ნამატის რთული პროცენტებით განსაზღვრის დროს შემდეგ ფორმულას ემყარებიან:

$$V = V_n \cdot 1,0p^m, \quad [172]$$

სადაც V — ხის მოცულობაა მოცემულ მომენტში, V_n — ამავე ხის მოცულობა n -წლის წინათ, p — ყოველწლიური ნამატის პროცენტი და m — იმ წელთა რიცხვი, რომლისთვისაც ისაზღვრება ნამატი. ცალკეულ შემთხვევაში, მოცულობის (V) ნაცვლად ფორმულაში შეიძლება შევიტანოთ ის სატაქსაციო ნიშანი, რომლის ნამატის განსაზღვრაც იქნება საჭირო.

ზემო ფორმულის საფუძველზე მიმდინარე ნამატის პროცენტი განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:

$$P = 100 \left(\sqrt[n]{\frac{V}{V_n}} - 1 \right). \quad [173]$$

რთული პროცენტების პრინციპი, ყოველ შემთხვევაში, დროის ცალკეული მონაკვეთისთვის მაინც, პროცენტის უცვლელობას გულისხმობს. მიმდინარე ნამატის პროცენტი კი შეიძლება განუწყვეტლივ ცვალებადობდეს. ამიტომ, როგორც ამას შიფელი და ტურსკი (1925) აღნიშნავენ, რთული პროცენტების ზემომოყვანილი ფორმულა სავსებით ვერ უპასუხებს ხის ზრდისა და მისი სატაქსაციო ნიშნების განუწყვეტელ ცვლილებებს და იგი მიჩნეულ უნდა იქნეს როგორც მიახლოებით შემფასებელი ორიენტირი.

მარტივი პროცენტების მეთოდის გამოყენების დროს ჩვენ ვეყრდნობით შემდეგ ფორმულას:

$$P = \frac{100Z}{V}. \quad [174]$$

ჩვენ ვიცით, რომ მოცულობის მიმდინარე ნამატი ისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:

$$Z = \frac{V - V_1}{n}, \quad [175]$$

სადაც V — ხის დღევანდელი მოცულობა, V_1 — იმავე ხის მოცულობა n -წლის წინათ და n — იმ წელთა რიცხვია, რომლისთვისაც ისაზღვრება ნამატი. ცალკეულ შემთხვევაში მოცულობის (V) ნაცვლად ფორმულაში შეიძლება შევიტანოთ ის სატაქსაციო ნიშანი, რომლის ნამატის განსაზღვრაც გვექნება გათვალისწინებული.

თუ ზემო ფორმულაში $n=1$ -ს, მაშინ უკანასკნელი წლის ნამატი იმავე დროს მოცემული ხის მიმდინარე ნამატი იქნება და მისი პროცენტის დადგენაც გაადვილდებოდა მიმდინარე ნამატის V -სთან V_1 -თან შედარებით; მაგრამ თუ n -ი 1-ზე მეტია და მაგალითად,

როგორც ჩვეულებრივ მიღებულია, უდრის 10-ს, მაშინ პირველ (V) ან მეორე (V_1) მოცულობასთან ნამატის შედარება ბინიშეხელოვან განსხვავებას მოგვეცემა. აქ უმჯობესია მივიხაროთ იმ მოცულობას, რომელიც დროის მოცეიულ ფაოგლებში უფრო ახლო იქნება საშუალო არითმეტიკულ მოცულობასთან $\frac{V+V_1}{2}$ და მოცულობის მიმდინარე ნამატი გამოვხატოთ ამ საშუალო არითმეტიკული მოცულობის პროცენტებად.

$$P_v = \frac{Z_v \cdot 100}{\frac{V+V_1}{2}} = \frac{\frac{(V-V_1) \cdot 100}{n}}{\frac{V+V_1}{2}}, \text{ ანუ საბოლოოდ}$$

$$P_v = \frac{V-V_1}{V+V_1} \cdot \frac{200}{n}. \quad [176]$$

ასეთივე მიდგომით შეიძლება განისაზღვროს სიმაღლის მიმდინარე პროცენტის ნამატი:

$$P_H = \frac{H-H_1}{H+H_1} \cdot \frac{200}{n}. \quad [177]$$

სიმსხოზე ნამატის პროცენტი, რომელსაც, ჩვეულებრივ, მკერდის სიმაღლეზე საზღვრავენ, შესატყვისად იქნება:

$$P_D = \frac{D-D_1}{D+D_1} \cdot \frac{200}{n}. \quad [178]$$

კვეთის ფართობი დიამეტრის ფუნქციას წარმოადგენს. ამისდა მიხედვით, კვეთის ფართობის მიმდინარე ნამატის პროცენტი, ანალოგიურად, განისაზღვრება შემდეგნაირად:

$$P_G = \frac{G-G_1}{G+G_1} \cdot \frac{200}{n}. \quad [179]$$

იმ შემთხვევაში, როცა $n=1$ -ს გაანგარიშება ისევე მიმდინარეობს, როგორც ზემოთაა ნაჩვენები, მხოლოდ მიედევლობაში უნდა იქნეს მიღებული ის გარემოება, რომ $n=1$ ს.

იმ შემთხვევისთვის, როცა ხის მოცულობას განვსაზღვრავთ ფორმულით $V=GHF$ ს, დაგვეკირდება F -ის ნამატის ცოდნაც. სახის რიცხვის ნამატი იმავე ძირითადი ფორმულის ანალოგიურად ასე განისაზღვრება:

$$P_F = \frac{F - F_1}{F + F_1} \cdot \frac{200}{n}$$

მაშინ, ხის მოცულობის ($V = GHF$) პროცენტი იქნება:

$$P_{GHF} = P_G + P_H + P_F; \quad [180]$$

როგორც ჩანს, მოცულობის მიმდინარე ნამატის პროცენტის ნამატი უნდა წარმოვიდგინოთ, როგორც კვეთის ფართობის (G) სიმაღლისა (H) და სახის რიცხვის (F) მიმდინარე ნამატთა პროცენტების ჯამი.

ღიაშეტრისა და სიმსხოს მიმდინარე ნამატის ურთიერთდამოკიდებულების გამორკვევისთვის ჩავატაროთ გამარტივებული გაანგარიშება მათი მიმდინარე ნამატისა. ე. ი. როცა $n=1$ -ს.

თანაფარდობის მიხედვით ღიაშეტრის ნამატის პროცენტი უკანასკნელი წლისთვის ასე გამოიანგარიშება: თუ $D_a : 100 = Z_D : P_D$, მაშინ:

$$P_D = \frac{100 \cdot Z_D}{D_a} \quad [181]$$

სადაც D_a —ხის ღეროს ღიაშეტრია მოცემულ მომენტში, Z_D უკანასკნელი წლის ნამატი სიმსხოზე და P_D —ღიაშეტრის მიმდინარე ნამატის საძიებელი პროცენტი.

178-ე ფორმულის მიხედვით, ე. ი. მისი ერთი წლისთვის გარდაქმნით, ამავე ხის კვეთის ფართობის მიმდინარე ნამატის პროცენტი ასე გამოიხატება:

$$P_G = \frac{\frac{\pi}{4} [D_a^2 - (Z_a - Z_D)^2]}{\frac{\pi}{4} [D_a^2 + (D_a - Z_D)^2]} \cdot \frac{200}{1} = \frac{D_a^2 - D_a^2 + 2D_a Z_D - Z_D^2}{D_a^2 + D_a^2 - 2D_a Z_D + Z_D^2} \cdot 200 =$$

$$= \frac{2D_a Z_D - Z_D^2}{2D_a^2 - 2D_a Z_D + Z_D^2} \cdot 200.$$

თუ მრიცხველსა და მნიშვნელში უკანასკნელ წევრებს (Z_D^2) მათი მეტისმეტი სიმცირის გამო უყურადღებოდ დავტოვებთ, მაშინ ფორმულა ასეთ სახეს მიიღებს:

$$P_G = \frac{2D_a \cdot Z_D \cdot 200}{2D_a^2 - 2D_a \cdot Z_D}.$$

ღიაშეტრის ერთი წლის შემატება (Z_D) იმდენად მცირეა, რომ მნიშვნელში მაკლების ($2D_a \cdot Z_D$) მთლიანი სიდიდე საკლებთან ($2D_a^2$)

შედარებით, როგორც გამყოფი, არსებითს მნიშვნელობასა ჰკარგავს (მაგ. 50 სმ-ის სიმსხო ხისთვის საკლები იქნება 5000, ხოლო ძალები, წლიური ნამატის 0,2 სმ-ის დროს, მხოლოდ 20), ამიტომ, გაპარტივების მიზნით, ძალები უმტკივნეულოდ შეგვიძლია მნიშვნელში უყურადღებოდ დავტოვოთ; თუ, აიასთან ერთად, სათანადო შეკვეცასაც მოვახდენთ, მაშინ ეს უკანასკნელი ფორმულა ასე წარმოვიდგება:

$$P_G = \frac{200 \cdot Z \cdot D}{D_n} \quad [182]$$

181-ე და 182-ე ფორმულების ერთმანეთთან შედარებას იმ დასკვნამდე მივყევართ, რომ კვეთის ფართობის მიმდინარე ნამატის პროცენტი დიამეტრის მიმდინარე ნამატის პროცენტის გაორკეცებულ სიდიდეს წარმოადგენს:

$$P_G = 2P_D \quad [183]$$

თუ ზემომოყვანილ მარტივი პროცენტების განმსაზღვრელ ფორმულას ($P = 100Z : V$) დავყურდნობით და ვივარაუდებთ, რომ ნამატი (Z) n -წლის მანძილზე უცვლელი რჩება და მივათვლით რა პროცენტებს იმ სიდიდეს, რომელიც მიიღება n -წლის პერიოდის შუაწელზე შემატების გამო, ე. ი. არა პირველადს სიდიდებზე (V), არამედ $V + \frac{nZ}{2}$, ზვილებთ შემდეგს გამოხატულებას:

$$P = \frac{100Z}{2V + \frac{nZ}{2}} = \frac{200Z}{2V + nZ}$$

თუ $V + nZ = V$, ხოლო $Z = \frac{V-v}{n}$, მაშინ

$$P = \frac{200}{n} \cdot \frac{V-v}{V+v} \quad [184]$$

ეს ფორმულა სატყეო-სატექსტილო ლიტერატურაში ცნობილია პრესლერის ფორმულის სახელით.

ამ ფორმულას შიფელი თეორიულად სრულიად დასაბუთებულად და პრაქტიკულად მისაღებ ფორმულად სთვლის და სხვა მსგავს ფორმულებთან შედარებით უპირატესობას აძლევს. ასევე უყურებს ამ ფორმულას გ. ტურსკი. იგი წერს, რომ „მიმდინარე ხამატის პროცენტის მიახლოებითი განსაზღვრის ყველა მეთოდებში პრესლერის მეთოდი უფრო მეტად საიმედო შედეგებს იძლევა“.

იმავე ნაშრომში ხსენებული ავტორი ნამატის პროცენტის გამოანგარიშების მეთოდების ღრმა მათემატიკური ანალიზის შედეგად რამდენიმე საგულისხმო დასკვნამდე მივიდა; სახელდობრ, რომ სინამდვილეში, როგორც მარტივი ისე რთული პროცენტების კანონის თანახმად, ნამატის ზრდა არა ხდება; ზრდის დამახასიათებელ სიდიდედ უნდა მივიჩნიოთ ნამატის ფარდობითი სიდიდე; მიმდინარე ნამატის პროცენტის „ზუსტ“ სიდიდედ უნდა ჩაითვალოს პროცენტებში გამოხატული ფარდობითი სიდიდე.

მოჭრილ ხეზე მიმდინარე ნამატის პროცენტის დადგენა შეიძლება [175]-ე ფორმულის გამოყენებითაც. ეს ფორმულა ზემოთ რეკომენდებული იყო მოცულობის აბსოლუტური ნამატის განსაზღვრისთვის:

$$Zv = \dot{V} \frac{2\Delta D}{D},$$

სადაც V — ღეროს დღევანდელი მოცულობაა, ΔD — დიამეტრის წლიური ნამატი და D — თვით დიამეტრი მოცემულ მომენტში. თუ დიამეტრს (D) მივიჩნევთ 100-დ და მასთან შედარებით მოვისურვებთ ნამატის ($2\Delta D$ -ს) პროცენტის დადგენას, მაშინ მივიღებთ ბ რ ა ი მ ა ნ ი ს ცნობილ ფორმულას: -

$$P = \frac{200\Delta D}{D}. \quad [185]$$

მაგრამ, თუ უკანასკნელი წლიური რგოლის სიგანეს აღვნიშნავთ r ასოთი, მაშინ $\Delta D = 2r$ -ს და ზემო ფორმულა ასეთ სახეს მიიღებს:

$$P = \frac{400r}{D}.$$

თუ დიამეტრის საზომ ერთეულში (სანტიმეტრში) π -წლის რგოლია მოთავსებული, მაშინ:

$$P = \frac{400r\pi}{D\pi},$$

მაგრამ, იმის გამო, რომ $r\pi = 1$ -ს, ამიტომ

$$P = \frac{400}{D\pi}. \quad [186]$$

ეს ფორმულა სატყეო ტაქსაციაში ცნობილია შ ნ ა ი დ ე რ ი ს სახელით. იგი მეტად მარტივია მიმდინარე ნამატის განსაზღვრისთვის.

ჩვეულებრივ, სატყეო ტაქსაციაში მიმდინარე ნამატის პროცენტს საზღვრავენ, მაგრამ შესაძლებელია საშუალო ნამატის პროცენტის განსაზღვრის საკიროებაც წარმოიშვას.

ჩვენ ზემოთ მოვიხსენიეთ, რომ საშუალო ნამატი რომელიმე სატაქსაციო ნიშნისა ისაზღვრება მოცემული ნიშნის იმ ხნოვანებაზე გაყოფით, რომლის განმავლობაშიც ამ ნიშანმა თავის ზომებს მიაღწია:

$$\Phi_s = \frac{S}{A}$$

თუ საშუალო ნამატს A წლის განმავლობაში აღნიშნავთ Φ ასოთი, ხოლო რომელიმე სატაქსაციო ნიშანს— S -ით შეგვიძლია მივიღოთ საშუალო ნამატის პროცენტის განმსაზღვრელი შემდეგი სახის ზოგადი ფორმულა:

$$P = \frac{100\Phi_s}{S} \quad [187]$$

სიმაღლის ნამატისთვის იგი მიიღებს ასეთ სახეს:

$$P_H = \frac{100\Phi_H}{H}$$

დიამეტრისთვის: $P_D = \frac{100\Phi_D}{D}$,

კვეთის ფართობისთვის: $P_G = \frac{100\Phi_G}{G}$,

მოცულობისთვის: $P_V = \frac{100\Phi_V}{V}$ და სხვა.

ვინაიდან $\Phi_s = \frac{S}{A}$, მისი მნიშვნელობის ჩასმით 187-ე ფორმულაში იგი ასეთ გამოხატულებას მიიღებს:

$$P = \frac{100S}{AS}$$

ანუ

$$P = \frac{100}{A}; \quad [188]$$

ამისდა მიხედვით გ. ტურსკი აღნიშნავს, რომ ამა თუ იმ სატაქსაციო ნიშნის საშუალო ნამატი დამოკიდებულია მხოლოდ ხნოვანებაზე და მაგ., ყველა 50 წლის ხეებისთვის ისინი შეადგენენ 2-ს, 100-წლიანი ხეებისთვის 1-ს, 200 წლიანებისთვის 0,5-ს და სხვა.

§ 74. ხის ნამატთა პროცენტის განსაზღვრა ზრდად ხეზე

როგორც უკვე აღნიშნული გვექონდა, ზრდად ხეზე ყველა სატაქსაციო ელემენტის განსაზღვრა გართულებულია ზრდადი ხის ტაქსაციის საერთო სპეციფიკურობით, რაც იმაში მდგომარეობს, რომ ზრდად ხეზე გაძნელებულია და ზოგჯერ შეუძლებელიცაა ამა თუ იმ სატაქსაციო ნიშნის ზუსტად აზომვა. ამას, მართალია, ზრდადი ხის ტაქსაციის ახალი მეთოდების გამომუშავება დასჭირდა, მაგრამ ჩვენ იძულებული ვიყავით გარკვეულ სიზუსტეს შევლევოდით და ამ მეთოდებით დაგვემყოფილებულიყავით. რაკი შემატებისა და მისი პრ ცენტების განსაზღვრაში ყოველთვის რომელიღაც სატაქსაციო ნიშანი უშუალოდ ან მაშუალოდ მონაწილეობს, აშკარაა ზრდადი ხის ტაქსაციის თავისებურება მათს განსაზღვრაზეც იმოქმედებს.

ყველაზე ადვილი დასაძლევია მდგომარე ან ზრდადი ხის ტაქსაციის დროს ჩვენთვის მკერდის სიმაღლის დიამეტრია და სწორედ ამიტომაც ზრდადი ხის მოცულობის განსაზღვრელ ძირითად ფორმულად სახის რიცხვის ფორმულაა (GHF) მიჩნეული.

ამ ფორმულის მიხედვით ხის მოცულობა (V) მოცემულ მომენტში შეიძლება ასე გამოიხატოს:

$$V = \frac{\pi}{4} D^2 HF.$$

ერთი წლის წინანდელი ამავე ხის მოცულობა (V_1) ასე შეიძლება დავწეროთ:

$$V_1 = \frac{\pi}{4} D_1^2 H_1 F_1;$$

მათი მიმდინარე ნამატი კი გამოიხატება მათი სხვაობით:

$$Z_V = V - V_1,$$

ხოლო მიმდინარე ნამატის პროცენტი (Z_V) უნდა უდრიდეს:

$$P_Z = \frac{100 \cdot (V - V_1)}{V};$$

თუ ამ ფორმულაში V და V_1 -ის ზემომოყვანილ მნიშვნელობებს ჩავსვამთ, მივიღებთ, რომ

$$P_Z = \frac{100 \left(\frac{\pi}{4} D^2 HF - \frac{\pi}{4} D_1^2 H_1 F_1 \right)}{\frac{\pi}{4} D^2 HF}.$$

შეიძლება დაეუშვათ, რომ ერთი წლის განმავლობაში სახის რიცხვი (F) თითქმის სრულიად უცვლელი დარჩება და არც სიმაღლე მოიმატებს იმდენს, რომ მას რაიმე არსებითი გავლენის მოხდენა შეეძლოს გამოანგარიშებაზე. ასეთი შემთხვევა ყოველთვის მოსალოდნელია მეტადრე მწიფე, ხნიერ და გადაბერებულ ხეებზე. ამ შემთხვევაში ზემომოყვანილ ფორმულაში სიმაღლეებსა და სახის რიცხვებს თავისუფლად შეიძლება შეველიოთ და ეს ფორმულა ასეთი სახით წარმოგვიდგება:

$$P_z = \frac{100(D^2 - D_1^2)}{D^2}.$$

ამ ფორმულის თანახმად მოცულობის მიმდინარე ნამატის პროცენტი მკერდის სიმაღლის (1,3 მ) კვეთის ფართობის მიმდინარე ნამატის პროცენტის ტოლია.

თუ ერთ სანტიმეტრში მოთავსებული წლიური რგოლების რიცხვი არის n , და ამავე დროს უკანასკნელი წლიური რგოლის სიგანე უდრის 1 : n -ზე, მაშინ

$$D_1 = D - \frac{2}{n} \quad \text{და} \quad P_z = \frac{100 \left[D^2 - \left(D - \frac{2}{n} \right)^2 \right]}{D^2} \quad \text{ანუ}$$

$$P_z = \frac{400}{Dn} - \frac{400}{D^2 n^2}.$$

ნათლად ჩანს, რომ ფორმულის პირველი ნაწილი მეორესთან შედარებით ერთობ უმნიშვნელო რიცხვია და მისი უყურადღებოდ დატოვება პროცენტის გამოანგარიშების შედეგზე არსებითს გავლენას არ მოახდენს, ამიტომ ეს ფორმულა ასეთ გამარტივებულ სახემდე შეიძლება მივიყვანოთ:

$$P_z = \frac{400}{Dn}.$$

ეს იგივე შნაიდერის ფორმულაა, რომელიც ზემოთ [186] მოჭრილი ხისთვის გამოვიყვანეთ. ზრდად ხეზე ეს ფორმულა ადვილად გამოსაყენებელია, ვინაიდან მისთვის საჭიროა მხოლოდ მკერდის სიმაღლის დიამეტრის (D) აზომვა, რაც არავითარ სიძნელეს არ წარმოადგენს და, იქვე, პრესლერის ნამატის ბურღით გამოღებულ მერქნის ცილინდრზე წლიური რგოლების ათვლა რადიუსის უკანასკნელ სანტიმეტრზე.

იქვე საჭიროა აღინიშნოს, რომ თუ მიმდინარე ნამატის პრო-

ცენტის განსაზღვრა უკანასკნელი ერთი წლისთვის ხდება და თუ საანალიზო ხეები მწიფე, ხნიერი ან გადაბერებულია, ეს ხერხი საკმაოდ დამაკმაყოფილებელ პასუხს მოგვცემს, სხვა შემთხვევაში მისი შედეგი ყოველთვის საიმედო ვერ იქნება. ამრსათვის უმჯობესია ვისარგებლოთ 186-ე ფორმულით, რომელიც ჩვენი შემთხვევისთვის ასეთ სახეს მიიღებს:

$$P_z = \frac{200}{\pi} \frac{D^2 - D_1^2}{D^2 + D_1^2}; \quad [189]$$

გაძლიერებული ზრდის შემთხვევაში უკეთესია გამოიყენონ შნაიდერის ფორმულა:

$$P_z = \frac{\left[D - \left(D - \frac{2}{n} \right) \right]^3}{D^3},$$

რომელიც მცირეოდენი დამუშავებისა და ძლიერ მცირე სიდიდევების მოშორების შემდეგ ასეთ გამარტივებულ სახეს მიიღებს:

$$P_z = \frac{600}{Dn}, \quad [190]$$

ხოლო ზომიერი ზრდის შემთხვევაში:

$$P_z = \frac{500}{Dn}. \quad [191]$$

ამ ფორმულებზე დაყრდნობით შედგენილია სპეციალური დამხმარე ცხრილი, რომელიც მოცემულია სატაქსაციო ცნობარშიც (იხ. ცხრილი 64 გვ. 223), ამ ცხრილში ფორმულის მაქსიმალური მრიცხველი 800 უდრის.

როგორც ჩანს, ნამატის პროცენტის განმსაზღვრელი ფორმულები ცოტა არ მოგვეპოვება. მთავარია ვიცოდეთ რომელ მათგანს მივცეთ უპირატესობა, რომელი სად და როგორ გამოვიყენოთ.

ყველაზე კარგ ნიშანს იმის შესახებ თუ რომელი ფორმულით უმჯობესია მუშაობა თვით ხე უნდა იძლეოდეს. ხეს გარეგნულად, ცოტად თუ ბევრად, ემჩნევა ხნოვანებაც და ისიც თუ როგორ მდგომარეობაში იმყოფება მისი სატაქსაციო ნიშნები გაძლიერებული, ზომიერი და უმნიშვნელო ნამატისა. მაგრამ ამ ნიშნების შეფასების დროს, ობიექტურობის დაცვის მიზნით, პრესლერი გვიჩვენებს მის მიერ ობიექტური შემფასებელი მაჩვენებლების გამოყენებას, სახელდობრ: ვარჯის მიმაგრების სიმაღლეს ხის ტანზე და

ხის ნამატის ინტენსიურობის ხარისხს. პირველი ნიშნისთვის იგი სამ კატეგორიას ამყარებს: გრძელვარჯიანების, საშუალოვარჯიანებისა და მოკლევარჯიანების კატეგორიას, ხოლო მეორე ნიშნისთვის სიმაღლეზე ზრდის ასევე სამ შემდეგ კატეგორიას: სუსტი, საშუალო და ძლიერი ზრდის კატეგორიას.

გრძელვარჯიანებად იგი გამოყოფს ისეთ ხეებს, რომელთა ვარჯი მიმაგრებულია ან იწყება ძირიდან ხის ტანის შუაწელამდე, საშუალოვარჯიანებად ისეთს, რომელთა ვარჯი იწყება ხის ტანის სიმაღლის ნახევრიდან სამ მეოთხედამდე და მოკლევარჯიანებად ისეთს, რომელთა ვარჯები ხის ტანის სიმაღლის სამ მეოთხედზე ზევით იწყება.

თავის მხრივ, სიმაღლეზე ზრდის ინტენსივობა უნდა გვიჩვენოს იმ ნიშნებმა, რომელიც ამ მოვლენას ყველაზე თვალსაჩინოდ ამჟღავნებს, ესენია: კენწეროს ფორმა (ისრისებრი თუ მომრგვალებული), ხის ქერქის სახე. ფუტად ქცეული და დაშაშრული თუ გლუვი, ხის ტანზე ხავსებისა და მლიერების განვითარების ხარისხი, ბობოწვერას გავრცელების ხასიათი და სხვა.

ამ ნიშნებთან დაკავშირებით შნაიდერის ზოგადი ფორმულის

$$P_z = \frac{K}{D_n} \quad [192]$$

გამოყენების დროს კოეფიციენტი (K) უნდა შესაბამისად იცვლებოდეს. ამ კოეფიციენტის მოსანახად შედგენილია დაზუსტებული პატარა ცხრილი, რომელიც აქვე მოგვკავს:

ცხრილი 36

K —კოეფიციენტის შერჩევას წესი

თუ ვარჯი იწყება ხის სიმაღლის:	რომელი კოეფიციენტი (K) უნდა ავიღოთ ფორმულაში ჩასასმელად თუ ხის სიმაღლეზე ზრდა:					
	შეწვეტილია	სუსტია	ზომიერია	კარგია	ძლიერ კარგია	შესანიშნავია
1. 1/2-ზე დაბლა	400	470	530	600	670	730
2. 1/2-სა და 3/4-ს შუა	400	500	570	630	700	770
3. 3/4-ზე მაღლა	400	530	600	670	730	800

თუმცა დაკვირვებებმა, რომელიც ერთი მხრით ს. ბოგო-სლოფსკიმ, ხოლო მეორე მხრით შეაპახმა ჩაატარა, გამოარ-

კვია, რომ ამ კოეფიციენტის კავშირი ხის ხნოვანებასთან ყოველთვის არაა შესაჩინვეი, რომ იგი ცვალებადობს იმასთან დაკავშირებით თუ რა სიღრმეზე იქნება აღებული n -რიცხვი; ჩვენს მხრით დაუწაღებლად, რომ ეს ცვალებადობა დამოკიდებული იქნება იმაზეც, თუ ხის ღეროს რომელ მხარეზე იქნება ამოზურღული მერქნის ნაწილი n რიცხვის განსარკვევად. როგორც შეაპახი ისე შეიუჭფერი მიუთითებენ ამ კოეფიციენტის მეტად დიდ ცვალებადობაზე (187-დან 588-მდე ერთსა და ინავე ნაძვნარის ხეებზე) და იმაზეც, რომ ძლიერ ცნელი აღმოჩნდა რაინე კანობზომიერების გამოვლინება მის ცვლილებათა მიმართ. ამიტომ, ამ ხერხს ზუსტი მუშაობის დროს დიდ რეკონენდაციას არ აცდენ და იმით შეგვიძლია დაგვიწყობილდეთ ტყის ნარტივი ტაქსაციის დროს.

ყოველ შემთხვევაში, შედეგთა უკეთესი შედეგებისთვის, უმჯობესია ეს კოეფიციენტი არა ვცვალოთ და ყოველთვის ვინააროთ $K=400$ -ისა, ვინაიდან ასეთი მუშაობის დროს თავიდან ავიცილებთ სიმაღლეზე და ფორმის მიხედვით ზრდის არასარქუსო შეფასებას და საქმე გვეჩება ნანატის მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობის მყარ საფუძველთან.

ამის გამო, ორლოვი მიზანშეწონილად სთვის პრესლერის ფორმულისთვის უპირატესობის ინიჭებას, ხოლო შნაიდერის ფორმულით სარგებლობას იმ შენთხვევაში, როცა საანისო ცხრილები ხელთ არა გვაქვს. ამასთან ერთად, შნაიდერის ფორმულის გამოყენების დროს, მისი მრცხცლის (K) ნებისმიერი ცვლის მაგიერ, სჯობია დაგვიწყობილდეთ კვეთის ფართობის, ნანატის პროცენტის დადგენით და შემდეგ დავეუბატოთ მას სიმაღლისა და სახის რიცხვის ნამატის პროცენტი, ვინაიდან ჩვენ უკვე ვიცით [182], რომ:

$$P_V = P_G + P_H + P_F.$$

გაცილებით ძნელია ზრდად ხეზე საშუალო ნამატისა და მისი პროცენტის დადგენა და ეს ძირითადად დამოკიდებულია იმაზე, თუ რამდენად სწორად იქნება ზრდად ხეზე განსაზღვრული ხნოვანება.

ამისდა მიხედვით, ცოტად თუ ბევრად დამაკმაყოფილებელი პასუხი შეიძლება მივიღოთ მაშინ, თუ ხის რგოლური დატოტვა პან სხვა რაიმე გარეობება ხის ხნოვანების რამდენადნე ზუსტად დადგენის საშუალებას მოგვცენს. სხვა შენთხვევაში ჩვენს გაანგარიშებას შეიძლება მხოლოდ საორიენტირო მნიშვნელობა ჰქონდეს.

§ 75. ხის ზრდის მსვლელობის რთული ანალიზი

მეთოდოლოგიის თვალსაზრისით ხის ზრდის მსვლელობის რთული ანალიზი ერთ-ერთი საინტერესო საკითხთაგანია სატყეო ტაქსაციაში და საერთოდ სატყეო მეურნეობის სამეცნიერო დარგში. მეთოდი, რომლითაც ეს ანალიზი სრულდება, სრულიად საიმედო თეორიულ საფუძვლებს ემყარება და თუ ტექნიკურადაც სრულყოფილად შესრულდა იგი სავსებით დამაკმაყოფილებელ შედეგს გვაძლევს არა მარტო პრაქტიკული, არამედ თეორიული ხასიათის საკითხების გადასაჭრელად კვლევითი-სამეცნიერო მუშაობის დროს. ამ მოვლენას აპირობებს ორი გარემოება: თვით ხის ზრდის ხასიათი და კვლევის მეთოდი.

ის გარემოება, რომ ხეს ზრდის დროს, ყოველწლიურად, კენწე-როდან ფესვებამდე მერქნის ახალი ნაშტი ირგვლივ გარკვეული სისქით ეფინება და ამით ადიდებს ხის სიმსხო-სიმაღლეს, აგრეთვე ის მოვლენა, რომ ყოველწლიური მისი სიმსხოსი და სიმაღლის ზომები, ისევე როგორც მისი ლეროს მოყვანილობა უცვლელად კონსერვირდება ამ ახალი ნაფენის ირგვლივ, საშუალებას იძლევა, სპეციალური მეთოდის მომარჯვებით, აღვადგინოთ მოცემული ხის თითქმის ყველა სატაქსაციო ნიშანი მისი ზრდისა და განვითარების ამა თუ იმ პერიოდში. 53 ნახაზზე 15 წლის ხეა. მასზე, როგორც ფესვის ყელის განაქერზე ცენტრამდე, ისე ლეროს განაქერზე კენწე-როდან ფესვის ყელამდე გარკვევით მოჩანს 15 მუქი და 15 ბაცი წლიური რგოლის ფენა. ყოველ ხნოვანებაში ეს ხე ერთიდან 15 წლამდე ამ ნახაზზე კონსერვირებულია. აქ მათი სიმსხოც მოჩანს და სიმაღლეც. რაკი ეს ორი ნიშანი გამორკვეული იქნება, ძნელი არაა დანარჩენი ნიშნების გამორკვევაც. თუ დიამეტრი ცნობილია, კვეთის ფართობის განსაზღვრაც ადვილია. თუ კვეთის ფართობი და სიმაღლე ვიცით, მოცულობასაც ადვილად ვადგენთ, თუ მოცუ-ლობები ცნობილი გავხადეთ, ნაშატების განსაზღვრა გვიადვილდება და ასე შევძლებთ ყოველი უცნობი სატაქსაციო ნიშნის დადგენას. ვიდრე თვით მეთოდის დაწვრილებით განხილვაზე გადავიდოდეთ გავეცნოთ ამ ანალიზის მიზანს და მისი გამოყენების საკითხებს.

ხის ზრდის მსვლელობის რთული ანალიზი სხვადასხვა სატყეო-სამეურნეო მიზნით შეიძლება ჩატარდეს. პირველ რიგში ამ ანალიზით გვაინტერესებს გამოვარკვეოთ მოცემული სახეობის ზრდის მსვლელობა, სახელდობრ, მისი ძირითადი სატაქსაციო ნიშნების

ცვლის ხასიათი მის ხნოვანებითს ეტაპებთან (ნორჩობის, ახალ-გაზრდობის, შუახნოვანების, მომწიფარობის, სიმწიფის, ხნიერებისა და გადაბერებულობის) დაკავშირებით.

ამ საკითხის შესწავლა საშუალებას იძლევა გავეცნოთ მოცემული სახეობის ზრდა-განვითარების ბიოლოგიურ თავისებურებებს; სახელდობრ: მივაკუთვნოთ იგი ამა თუ იმ ჯგუფს ზრდის სისწრაფის მიხედვით, ჩრდილის ამტანობისა თუ სინათლის მომთხოვნელობის მიხედვით, დაგადგინოთ მისი ლატანარობის ასაკი, მოვნახოთ მისი ზრდის კულმინაციური პერიოდი და აგრეთვე ის პერიოდები, რომელშიც იგი მიმდინარე ნამატის კლებასა და საშუალო ნამატის გადიდებას იწყებს, პერიოდი, რომელშიც მისი მიმდინარე და საშუალო ნამატი ერთმანეთს ჰკვეთს, ე. ი. რაოდენობითი სიმწიფის ხნოვანება, მოვნახოთ მისი ტექნიკური სიმწიფის ასაკი და აგრეთვე ასაკი, რომელშიც იგი თითქმის სწყვეტს ყოველგვარ ნამატს და კვდომის სტადიაში გადადის ანუ აღწევს თავის ბუნებრივ სიმწიფეს.

ყოველივე ამის საფუძველზე ჩვენ გვიადვილდება ისეთი მნიშვნელოვანი საკითხის გადაჭრა, როგორსაც კრის ხნოვანება წარმოადგენს.

სახეობისა და ხნოვანების ასაკების გარდა ზრდის მსვლელობა უშუალო კავშირშია საარსებო პირობებთან—ბონიტეტებთან, ტყის ტიპებთან და სხვ. ამიტომ ხის რთული ანალიზით ამ საკითხების გამორკვევა სახეობისა და ხნოვანების გარდა საარსებო პირობებთან დაკავშირებითაც ტარდება.

საქმე იმაშია, რომ ხე თავისი სიცოცხლის მანძილზე განუწყვეტილად იმყოფება გარემო პირობების ზეგავლენის ქვეშ არა მარტო ჰაერისა და ნიადაგის, არამედ ყოველწლიური ამინდის თავისებურების, უფრო მეტი, იმ მიკროგარემოს ზეგავლენის ქვეშ, რომელშიც მას ზრდა უხდება (მომიჯნავე ხეების გავლენა და სხვ.). ყოველივე ამის გარდა, ხის ზრდის ინტენსივობაზე მსხმოიარობაც ახდენს უარყოფით გავლენას. მსხმოიარობის წელს ხის მერქნის ნამატი ნაკლებია და იმდენად ნაკლები, რამდენადაც ძლიერია მსხმოიარობა და ცუდია ამინდის პირობები (გვალვა და სხვ.). ეს გავლენა პოზიტიურად აღიბეჭდება ხეზე, დაკონსერვდება შიგ და თვალნათლივ გამომეტყველებს ხის ანალიზის მასალებზე—ცხრილებში, დიაგრამებზე, გრაფიკებზე. ეს გავლენა, პირველ რიგში, შესამჩვევ იქნება წლიური რგოლის სიმსხოზე (დიამეტრზე) და სიმაღლის წლიურ ნამატზე. რამდენადაც დადებითი იქნება ზემოხსენებული ფაქტორების გავლენა, იმდენად განიერი იქნება წლიური რგოლი

და მეტი იქნება ხის სიმაღლეზე ნაზარდი მოცემულ წელს და პირუტყუ.

მაგრამ, ამავე დროს, მიუხედავად იმისა, რომ ეს ფაქტორები ყოველწლიურად მოქმედებენ და ამით ნამატის მსვლელობაში გარკვეულ მერყეობას იწვევენ, ცალკეულ სახეობას, საარსებო პირობებთან დაკავშირებით, თავისი ზრდის მანძილზე, მაინც ზრდის მსვლელობის გარკვეული მრუდი ახასიათებს. ეს მისი ბიოლოგიური, მემკვიდრული თვისებაა და სახეობისთვის უცვლელი რჩება.

აქედან აშკარა ხდება, რომ ამა თუ იმ საკითხის გადასაჭრელად ყველა ხე არ გამოდგება და შესწავლის მიზანთან დაკავშირებით საანალიზო ხის შერჩევაა საჭირო. მაგალითად, თუ ჩვენ სახეობის ზრდის მსვლელობის ბიოლოგიას ვსწავლობთ, მაშინ საანალიზოდ არ გამოგვადგება ისეთი ეგზემპლარი, რომელიც მაგალითად, დიდი ხნის (100—120 წ.) განმავლობაში, დაჩრდილვის გამო, უდიერად იყო დაჩაგრული და ვერ შესძლო ამ სახეობისთვის დამახასიათებელი ზრდის ხასიათის გამომქლავება.

ასეთი საკითხის შესასწავლად ჩვენ უნდა გავაანალიზოთ ისეთი ხე, რომელსაც, პირიქით, ასეთი დამჩრდილავი გავლენა თითქმის სრულიად არ ჰქონია და კორომში სხვა ხეებთან შედარებით გაბატონებული მდგომარეობა ეკავა, ე. ი. იზრდებოდა ისეთ პირობებში, რომელშიც მას მთლიანად შეეძლო გამოემქლავნებინა თავისი ბიოლოგიური თვისებები მოცემულ ეკოლოგიურ გარემოში.

მაგრამ, თუ ჩვენ გვინტერესებს მოცემული სახეობის ჩრდილის ამტანობის უნარის შესწავლა, მაშინ საანალიზოდ უნდა მოვნახოთ ისეთი ხე, რომელიც ყველაზე ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში მოქცეული იყო მაქსიმალურად დაჩრდილულ პირობებში. ეს გარემოება კარგად ეტყობა ხეს ფესვის ყელის განივი კრილზე.

დავუშვათ, რომ ჩვენ გვინტერესებს მსხმოიარობის გავლენის საკითხის შესწავლა მერქნის ნამატზე (სიმსხოზე, სიმაღლეზე ან მოცულობაზე). ამ შემთხვევაში ჩვენ უნდა შევარჩიოთ ისეთი ხე, რომელზეც წარსულში რამდენიმე მსხმოიარობა (რაც მეტი იქნება მით უკეთესი) აღხუსხული გვაქვს, როგორც თარიღის ისე მსხმოიარობის ინტენსივობის მიხედვით.

როგორც ვხედავთ, ხის რთული ანალიზით მისი ზრდის მსვლელობის შესწავლის საშუალებას თვით ხე იძლევა თავისი იმ თვისებით, რომლის მიხედვით მისი ყოველი წარსული წლის მოყვანილობა და ზომები იმარხება მიმდინარე წლის ნამატის ქვეშ და იქ უცვლელად კონსერვირდება ხის დაღპობა-დაშლამდე.

ხის ზრდის მსვლელობის რთული ანალიზის მეთოდი ორ ნაწილად შეიძლება გავეყოთ: ა) საველე. რომელიც ტყეში სრულდება და ძირითად საანალიზო მასალას შეამზადებს და ბ) კამერალური. რომელიც ამ დამზადებულ მასალას საბოლოოდ ამუშავებს.

გავეცნოთ ამ საქმის საველე პროცესს.

საანალიზოდ შერჩეული ხის მოკრამდე საქირთა ჩატარდეს მისი ზრდის ადგილის აღწერა, რომელშიც შევა: მურნეობის დასახელება, კვარტალის ნომერი, უბნის ლიტერი ან ნომერი, კორომის შემადგენლობა, ხნოვანება, სიხშირე, ბონიტეტი, ტყის ტიპი, საქონლიანობის კლასი, სიმაღლე ზღვის დონიდან, ექსპოზიცია, დაქანების სიძველეთე, ნიადაგის საფარი, საანალიზო ხის სახეობა, მისი მიდამოს მიკროსიხშირე (თვალზომით), მისი მომიჯნავე ხეები (სახეობა, სიმაღლე, დაცილების მანძილი საანალიზო ხიდან, მათი მდებარეობა ქვეყნის მხარეების მიმართ), მისი მომიჯნავე ძირკვები (სახეობა, სიმაღლე, დაცილების მანძილი საანალიზო ხიდან და მათი მდებარეობა ქვეყნის მხარეების მიმართ). ამის შემდეგ საანალიზო ხეს ცარკით უნდა აენიშნოს სატაქსაციო დიამეტრის (D_i) სიმაღლე და ჩრდილოეთის მხარე N ასოთი.

ამ სამუშაოს შესრულების შემდეგ უნდა შეირჩეს ხის წაქცევის მიმართულება. უნდა ვეცადოთ, რომ ხე წაქცევის დროს სხვა ხეზე არ გაიხილოს, ან არ გადატყდეს.

ხის წაქცევის წინ ჩვენ უნდა ვიცოდეთ, რომ მასზე დაგვიკრდება გარკვეულ ადგილებსა და დაშორების მანძილებზე ფირფიტების ამოხერხვა. ფირფიტების ამოსახერხი ადგილები სხვადასხვა შეიძლება იყოს და ეს ჩვენს სურვილზეა დამოკიდებული რამდენ ფირფიტას ამოვხერხავთ ხეზე და რა მანძილით დავაშორებთ მათ ერთმეორისაგან; მაგრამ, ჩვენ აქ აღვნიშნავთ იმ მეთოდს, რომელიც ჩვეულებრივ ხმარებაშია და უპირატესობით სარგებლობს.

თუ განზრახული გვაქვს მთელი ხის ორმეტრიან კოტრებად დაყოფა, მაშინ ჩვენ უნდა ამოვხერხოთ ყოველი ასეთი ორმეტრიანი კოტრის შუაწელის ფირფიტა, რათა შემდეგში საშუალება გვქონდეს ამ ხის მოცულობის გუბერის რთული ფორმულით [40] გამოანგარიშებისა.

პირველი ფირფიტა იხერხება ფესვის ყელთან (0-სიმაღლეზე მიწისპირიდან), მეორე — 1 მეტრზე, მესამე — 1,3 მეტრზე, მეოთხე — 3 მეტრზე, მის შემდეგ ყოველი ორა მეტრის დაცილებით კენწე-

რომდე. აშკარაა, რომ პირველი ფირფიტა, რომელიც ფესვის ყელთან იხერხება, ისევე როგორც 1,3-მეტრის სიმაღლეზე ამოხერხილი ფირფიტა, შუაწელის ფირფიტებს არ წარმოადგენენ და ამიტომ გუბერის რთული ფორმულით ხის მოცულობის გასაანგარიშებლად საჭირონი არ არიან. მაგრამ ამოხერხვა ყველა შემთხვევაში აუცილებელია, ვინაიდან ფესვის ყელის ფირფიტა ხნოვანებისთვისაა საჭირო და აგრეთვე იმისათვისაც, რომ ხის სიმსხოზე ზრდა მისი წარმოშობიდან მოკრამდე დიაგრამაზე ამ ადგილასაც აღინიშნოს; რაც შეეხება მკერდის სიმაღლეზე ამოჭრილ ფირფიტას, იგი საჭიროა სატაქსაციო დიამეტრის ცვლილებების შესასწავლად, რაც თავის მხრივ გამოგვადგება საანალიზო ხის სახის რიცხვებისა და ფორმის კოეფიციენტების დასადგენად. ამავე დროს იგი დახმარებას გაგვიწევს ხის სიმსხოზე ზრდის დაზუსტებისთვის.

იმ შემთხვევაში, თუ მთელი ხე ორმეტრიან კოტრებად უნაშთოდ არ გაიყო, დაგვრჩება ხის კენწერო, რომლის მოცულობა ცალკე უნდა გამოვიანგარიშოთ და ხის საერთო მოცულობას დაეუმატოთ: ასეთ ხეზე ჩვენ დაგვჭირდება დამატებითი ფირფიტის ამოხერხვა, მაგრამ ეს ფირფიტა დაცილებული იქნება მის წინ ამოხერხილ ფირფიტიდან არა 2 მეტრით, როგორც დანარჩენი, არამედ მხოლოდ ერთი მეტრით და ეს იმიტომ, რომ უკანასკნელი, კენწეროს კოტრის მოცულობას ჩვენ კონუსის ფორმულით ვანგარიშობთ და ამ კონუსის ფუძე უკანასკნელი ორმეტრიანი კოტრის წვრილი თავი აღმოჩნდება, რომელიც ამ ორმეტრიანი კოტრის შუაწელის ფირფიტიდან ერთი მეტრით იქნება დაშორებული. უკანასკნელი, კენწერული კოტრი ამ შემთხვევაში სიგრძით ყოველთვის 2 მეტრზე ნაკლები იქნება.

II და III ფირფიტა ძლიერ ახლოს მდებარეობენ ერთიმეორესთან; მათ შორის სულ 30 სანტიმეტრია. ვინაიდან ამ ადგილას ხე საერთოდ მსხვილია და ასე ახლოს ორი ფირფიტის ამოხერხვა საკმაოდ მძიმეა, ზოგნი ამჯობინებენ, რომ ამ ადგილას ამოიხერხოს მხოლოდ ერთი ფირფიტა და სახელდობრ, 1,3 მეტრის სიმაღლის, ე. ი. სატაქსაციო დიამეტრის ფირფიტა, ვინაიდან იგი ყველა შემთხვევაში საჭიროა ანალიზისთვის. მაგრამ, თუ ნას გუბერის ფორმულისთვის გამოვიყენებთ, მაშინ პირველი ძირეული კოტრის სიგრძე უკვე 2,6 მეტრი იქნება, დანარჩენებისა კი, უცვლელად, 2 მეტრი დარჩება, გარდა კენწეროს კოტრისა, თუკი ასეთი გვექნა. ამ შემთხვევაში ფირფიტები ამოიხერხება არა როგორც ეს ზევით იყო მითითებული, არამედ 0—1,3—3,6—5,6 მეტრ-

ზე და შემდეგ მანძილებზე; კენწეროს საკითხი აქაც ისე იჭრება, როგორც პირველ შემთხვევაში.

ყოველივე ამას ვითვალისწინებთ და ვკრით საანალიზო ხეს. მისი მოჭრა ისე უნდა ჩავატაროთ, რომ ფესვის ყელთან არ გადახლიჩოს, ან გული არ ამოვიღოთ. ასეთი ხის ფესვის ყელის ფირფიტა ან ხის სხვა, დაზიანებული ადგილის ფირფიტა საანალიზოდ აღარ გამოგვადგება. ამისთვის უმჯობესია ხე ცუდით მოიჭრას 0,5—0,6 მეტრის სიმაღლეზე და ფესვის ყელის ფირფიტა ძოხებრხოს ძირკვს. რაკი, 1,3 მეტრი ხეზე წინასწარ მოხიზნული გვაქვს, იქიდან შეიძლება ფირფიტის ამოსახერხი სხვა ადგილების მონიშვნაც. წაქეუულ ხეზე სხვა ფირფიტები უკვე ადვილი ამოსახერხია. ფუძის ფირფიტას ამოხერხვის წინ უკეთდება სპეციალური წარწერები: მასზე აღინიშნება ქვეყნის მხარე (N), კოტრის რიგითი ხომერი, ამოხერხვის სიმაღლე ფესვის ყელიდან, სახეობა ან საანალიზო ხის რიგითი ნომერი (თუ რამდენიმე საანალიზო ხე იჭრება), კვარტალი და უბნის ლიტერი. ფირფიტების ამოხერხვა იწყება ხის ფუძიდან და მიემართება კენწეროსკენ. სხვა ფირფიტებზე აღინიშნება ჩრდილოეთი, რიგითი ნომერი და ამოხერხვის სიმაღლე. ფუძის ფირფიტის ამოხერხვასთან ერთად მიმდინარეობს საანალიზო ხის ტოტებისგან გაწმენდა. ამ დროს უნდა აღინიშნოს ხეზე პირველი ხმელი ტოტის მიმაგრების სიმაღლე, პირველი ცოცხალი ტოტის მიმაგრების სიმაღლე, ძირითადი განტოტვის (ე. ი. იმ ადგილის სიმაღლე, საიდანაც იწყება ვარჯი) ადგილის სიმაღლე, ის სორტიმენტები, რომელნიც მიიღებთან ღეროსგან და მათი ზომები, აგრეთვე გარეგნული დაზიანების ან სხვა განსაკუთრებული ნიშნები.

თუ მთელი ხის მოცულობის გამორკვევა აქვთ მიზნად, მაშინ საჭიროა ტოტებიც დანაწილდეს შესაბამის სორტიმენტებად და მათი მოცულობაც აღირიცხოს.

ფუძის ფირფიტის ამოსახერხი ადგილი ზუსტად უნდა იქნეს დადგენილი და თუ საჭირო იქნა მიწაც უნდა გადითხაროს მისი წესიერად მოჭრისთვის. ეს საჭიროა პირველ ყოვლისა საანალიზო ხის ხნოვანების სწორად დასადგენად. ფირფიტების სისქე დამოკიდებულია, საერთოდ, ხისა და ამოსახერხი ადგილის სიმსხოზე. ყველაზე სქელი ფირფიტა-ფუძისა იქნება, ყველაზე თხელი—კენწეროსი, ამისდა მიხედვით, 1-დან დაწყებული ფირფიტის სისქე 5 და მეტი სანტიმეტრი შეიძლება იყოს.

ამოხერხილი ფირფიტის ზემო, კენწეროსკენ მიმართულ მხარე-

ზე ჩატარდება წლიური რგოლების ათვლა, დიამეტრების აზომვა და სხვა საანალიზო სამუშაოები; ამიტომ ეს მხარე, ჩვეულებრივ, სუფთად რჩება, ქვემო მხარეზე კი უკეთდება საჭირო წარწერები; ფირფიტები უნდა ამოიხერხოს ხის მთავარი ლერძის პერპენდიკულარულად.

როცა საანალიზო ხეზე ფირფიტები ამოიხერხება და მათ სათანადო წარწერები გაუკეთდება, საჭიროა ვეცადოთ, რომ მათი გადატანა სამუშაო კაბინეტში ისე მოხდეს, რომ ისინი არ დაზიანდეს (გასკდომა, ქერქის დაზიანება ან შემოცლა და სხვ.). რა თქმა უნდა, კამერალური სამუშაოს ჩატარება სჯობია ზედ მიჰყვეს საველეს, მაგრამ თუ ეს მოუხერხებელია, მაშინ ხეები შერჩეულ უშზეო და უქარო ადგილას უნდა თანდათან გამოვავროთ. სწრაფი შრომა ფირფიტების დასკდომას გამოიწვევს. უნდა ვერიდოთ ახლად ამოხერხილი ფირფიტების ერთმანეთზე დაწყობით შენახვას ან მათ ნესტიან ადგილას მოთავსებას, რათა ამით არ გამოვიწვიოთ მათი დაობება.

ზემოაღწერილი სამუშაოებით მთავრდება ხის რთული ანალიზის საველე ნაწილი.

ამ სამუშაოთა კამერალური ნაწილიც, თავის მხრივ, ორად შეიძლება გავეყოთ: ა) ფირფიტების შემზადება წლიური რგოლების ასათვლელად, წლიური რგოლების ათვლა ფირფიტებზე და მათი დიამეტრების აზომვა ათწლეულებად,* ამ ცნობების შეტანა პირველ, სპეციალურ ცხრილში, ბ) ცხრილების ანალიზური დამუშავება.

ათვლა-აზომვის სამუშაოს დაწყების წინ ყოველი ფირფიტის ზედა მხარე უნდა სათანადოდ შემზადდეს. ამისთვის საჭიროა გაყვანილ იქნეს მასზე *NS*-ისა და *OW*-ს ურთიერთპერპენდიკულარი დიამეტრები და ამ ხაზების გასწვრივ გრძელი, ბასრი დრეკადი დანით გასუფთავდეს ფირფიტის ზედაპირი, რათა მკაფიოდ გამოაჩინოს წლიური რგოლები, რომ მათი ათვლა გაგვიადვილდეს. როცა ყველა კოტრას ასე შევამზადებთ, შემდეგ საჭიროა კოტრებზე წლიური რგოლების ათვლა. ათვლას ვიწყებთ პირველი, ნულოვანი ანუ ფუძის ფირფიტიდან. ამ ფირფიტაზე, და მხოლოდ ამაზე, წლიური რგოლების ათვლას ვიწყებთ ფირფიტის ცენტრიდან და მივემართებოთ პერიფერიისკენ; ათვლას ვაწარმოებთ ათ-ათ წლობით; ყო-

* ათვლა-აზომვა შეიძლება ჩატარდეს არა მარტო ათწლეულებად. მიხანდასახულობის მიხედვით ეს პერიოდი შეიძლება შემცირდეს ან გაიზარდოს.

ველ ათეულ წელს რადიუსზე წერტილით ან მცირე ხაზით მოვნიშნავთ და გავუკეთებთ სათანადო წარწერას: 10, 20, 30 წელი და სხვა. თუ ხის წლოვანება ათის ჯერადია, მაშინ საქმე ამ უკანასკნელი ათეული წლის აღნიშვნით დამთავრდება უკანასკნელ წლიურ რგოლზე, მაგრამ თუ იგი 10-ის ჯერადი არ არის და უკანასკნელი ათეული წლის მონიშნული ადგილის შემდეგ ქერქამდე რამდენიმე ერთეული წელი დაგვრჩა, მაშინ იგი ამ ბოლო წელზე უნდა წაიწეროს, რომ ყოველთვის არ დაგვეკირდეს მათი დათვლა. ასეთი დათვლით ჩვენ დავადგენთ მის ნამდვილ ხნოვანებას და წავაწერთ როგორც ზედა, ისე ქვედა მხარეზე. ამავე სახის ათვლა უნდა გავიმეოროთ დანარჩენი რადიუსების გასწვრივაც ისევე ცენტრიდან პერიფერიის გასწვრივ. ეს, ერთი მხრით, საჭიროა დიამეტრების ასაზომად ათ-ათ წლობით ორივე დიამეტრის გასწვრივ და, მეორე მხრით, ამით ჩვენ ვამოწმებთ წინა რადიუსების ანათვალს. სწორად ათვლილად ხის ხნოვანება მაშინ ჩაითვლება, როცა ოთხივე რადიუსის ანათვალი ერთსა და იმავე ხნოვანებას გვიჩვენებს. ხნოვანების ასეთი დაზუსტება კი, როგორც ზევითაც აღვნიშნეთ, ხის რთული ანალიზის ჩატარების დროს აუცილებელია.

წლიური რგოლების ასე ათვლას ჩვენ ვაგრძელებთ თანმიმდევრულად სხვა ფირფიტებზეც, იმ განსხვავებით, რომ დანარჩენ ფირფიტებზე წლიური რგოლების ათვლა იწყება პირიქით—პერიფერიიდან და მიემართება ცენტრისკენ; პირველ რიგში უნდა გადავთვალოთ პირველ ფირფიტაზე პერიფერიისკენ მორჩენილი ერთეული წლების რაოდენობა. აქედან დაწყებული გადავთვლით ათ-ათ წელს, მოვნიშნავთ და წარწერას გავუკეთებთ დაღმწვალ ათეული წლების მიხედვით და ასე მივუახლოვდებით ფირფიტის ცენტრს. აქაც წლიური რგოლები ჯერადი აღმოჩნდება 10-სა, ან მოგვრჩება ცენტრის ირგვლივ რამდენიმე ერთეული წელი. პირველ შემთხვევაში უკანასკნელი ათეული წლის წარწერით გათავდება საქმე, მეორე შემთხვევაში, თუ ცენტრთან ერთეული წლები დაგვრჩა, იგი დაიწერება ცენტრთან, რომ საჭიროების დროს მისი ხელახლა ათვლა არ მოგვიხდეს. ამ ფირფიტასაც თავისი ხნოვანება (წლიური რგოლების რაოდენობა) უნდა წაეწეროს. ამისთვის საჭიროა დაითვალოს მონიშნული ათეული წლები და დაემატოს პერიფერიისა და ცენტრის მორჩენილი ერთეული წლები. როცა ასეთი სახის მუშაობა ყველა კოტრზე მოთავდება საჭიროა, ისევე, ძირის პირველი კოტრიდან დავიწყოთ დიამეტრების აზომვა და ჩაწერა სპეციალურ ფორმაში, რომელიც აქვე მოგვყავს:

როგორც ეს ფორმა (იხრ. 37) გვიჩვენებს ფირფიტებზე ჯერ *NS*-ის, შემდეგ *OW*-ის მიმართულების დიამეტრები აიზომება და ჩაიწერება მასში მითითებული ათწლეულების მიხედვით. ყოველი კოტრი აიზომება ქერქით და უქერქოდ მონიშნული ათწლეულების მიხედვით. ქერქი ხის დღევანდელ ხნოვანებას ეკუთვნის, დანარჩენი ათწლეულის ზომები მხოლოდ უქერქია.

ცხრილის მიხედვით აღვილი მისახვედრია, რომ რამდენადაც მაღალია ხე და მრავალი ამონახეხი ფირფიტა აქვს, იმდენად ცხრილი ქვევით გაგრძელდება, და რამდენადაც ხნიერია ხე, იმდენად ცხრილი მარჯვნივ გაფართოვდება.

როცა ცხრილი სათანადო ჩანაწერებით შეივსება, საჭიროა გამოვიანგარიშოთ *NS*-ისა და *OW*-ის დიამეტრების საშუალო არითმეტიკული სიდიდეები და ჩაეწეროთ ცხრილის სათანადო სტრიქონებში.

თუ ხეს ორმეტრიან კოტრებად დახეხვის შემდეგ მორჩა ორმეტრზე მოკლე კენწერო, მისი მოცულობა კონუსის ფორმულით ცალკე იანგარიშება ზე დაემატება ხის მთლიან მოცულობას. ამიტომ ამ ფორმაში, სულ ბოლოს, ორმეტრიანი კოტრების შემდეგ, უნდა შევიტანოთ ამ კონუსის მონაცემებიც, ვინაიდან ისინი კონუსის მოცულობის გამოანგარიშების გარდა სხვა საქმეშიც გავვიწევინ დახმარებას, მაგ. სიმაღლეების ზუსტად დადგენაში ბოლო წლებში და სხვა.

მუშაობის გამარტივების მიზნით და მეტადრე მაშინ, როცა ფირფიტები წესიერი წრისებრი მოყვანილობისანი არიან, საჭირო არაა ორ მოპირდაპირე დიამეტრის გასწვრივ წლიური რგოლების თვლა და აზომვა, ცხრილში შეტანა და საშუალო არითმეტიკული დიამეტრის გამოანგარიშება. ამას მეტად დიდი დრო სჭირდება. ასეთ შემთხვევაში, საკმარისია მხოლოდ ერთი დიამეტრის მიხედვით მუშაობა და ამ დიამეტრის საშუალო დიამეტრად მიჩნევა. მაშინაც კი, როცა ფირფიტა უწესო მოყვანილობისაა და გლიფსს უფრო უახლოვდება ვიდრე წრეს, მუშაობის გამარტივების მიზნით შეიძლება ყოველ ფირფიტაზე მონიხოს მისი ნაწდვილი საშუალო დიამეტრი და ყველა აზომვა ათელის სამუშაო მასზე ჩატარდეს. ორივე შემთხვევაში დამაკმაყოფილებელ შედეგს მივიღებთ, თუმცა ასეთი გზა შეიძლება მხოლოდ გამოცდილ სპეციალისტს მივანდოთ.

პირველი ცხრილის დამთავრების შემდეგ ფირფიტებთან საქმე თითქმის აღარა გვაქვს, მაგრამ ისინი საჭიროა ანალიზის მთლიან-

ნად დამთავრებამდე, ვინაიდან შესაძლებელია რომელიმე მონაცემის შემოწმება აღმოჩნდეს საჭირო.

ანალიზის მეორე ცხრილი, პირველი ცხრილის შესაბამისად სდგება და მის საფუძველზე მუშავდება. მეორე ცხრილში, პირველი ცხრილის დიამეტრების მიხედვით, მათი შესაბამისი კვეთის ფართობები უნდა შევიტანოთ. აქ უკვე ქვეყნის მხარეები აღარ გვქირდება და კვეთის ფართობები საშუალო დიამეტრების მიხედვით შეგვაქვს. ამასთან დაკავშირებით, ზედმეტი არ იქნება აღვნიშნოთ, რომ პირველ ცხრილში სასურველია საშუალო დიამეტრები განსხვავებული მელნით ან მსხვილი ციფრებით შევიტანოთ, რაც მათს ძებნას გაგვიადვილებს. თვალსაჩინოებისთვის აქვე მოგვყავს მეორე ცხრილიც.

ცხრილი 38

ხის ზრდას მსვლელობის რთული ანალიზის მეორე ფორმა კვეთის ფართობებისა და მოცულობის ზრდა

კოტრის №	კოტრის სიგრძე	კვეთის ფართობები წლოვანების მიხედვით										
		89		80	70	60	50	50	40	30	20	10
		ქერპით	უქერპოდ									
—*	·											
II	2,6											
III	2											
IV	"											
V	"											
VI	"											
VII	"											
VIII	"											
კენწერო	0,9	და სხვა										

2 მეტრ. კოტრ. ΣG

^V
2,6 მეტრ. კოტრ. V
კენწეროს V

მთელი ხის V

მეორე ცხრილში, როგორც ჩანს, მას შემდეგ რაც ყოველი კოტრის გასწვრივ სათანადო კვეთის ფართობები დაიწერება, საჭირო იქნება კოტრის სიგრძისა და მისი შუა კვეთის ფართობის გადამრავლებით მათი მოცულობების გამორკვევა. გაადვილების

* ფუძის კოტრი (I) გუბერის ფორმულით მოცულობის გამოანგარიშებაში არ მონაწილეობს.

მიზნით, ყველა ორმეტრიანი კოტრის კვეთის ფართობებს აჯამებენ და ჯამის ორზე გადამრავლებით არკვევენ ორმეტრიანი კოტრების მოცულობებს ათწლიანი პერიოდების მიხედვით; 2,6 სიგრძის ძირის კოტრის მოცულობას ანგარიშობენ ცალკე განსხვავებული (2,6 მ) სიგრძის გამო, ისევე როგორც კენწეროს მოცულობასა და მათს მოცულობებს იმავე ათწლიანი პერიოდების მიხედვით უმატებენ ორმეტრიანი კოტრების მოცულობებს. ჯამში ლებულობენ 10-წლიანი, 20-წლიანი, 30-წლიანი და ასე შემდეგ, 89 წლიანი ხის მთლიან მოცულობებს (ქერქით და უქერქოდ). მოცულობათა გამოანგარიშება სრულდება მეორე ცხრილის ბოლოს, სადაც გამოანგარიშებული სიდიდეები შეაქვთ სათანადო უჯრედებში.

მესამე ცხრილი განკუთვნილია საანალიზო ხის ხნოვანების დასადგენად ათწლეულების მიხედვით. მოგვეყვს ეს ცხრილი.

ცხრილი 39

ხის ზრდის მსვლელობის რთული ანალიზის მესამე ფორმა. სიმაღლეზე ზრდა

კვეთის სიმაღლე	0,0	1,3	3,6	5,6	7,6	9,6	11,6	13,6	15,6	17,6	19,6	21,6	23,6	და სხვა
წლიური რგოლების რიცხვი ფირფიტაზე	89	68	57	51	47	და ა. შ.								
რამდენ წელს გაიზარდა კვეთის სიმაღლემდე	0	18	32	38	42	და ა. შ.								
სიმაღლე	A	10	20	30	40	50	და ა. შ.							
იყო	H	0,72	1,34	3,27	6,6	10,6	და ა. შ.							

მესამე ცხრილის შევსება შემდეგნაირად სრულდება: პირველ სტრიქონზე დაიწერება ყველა ის სიმაღლე, რომელზეც ამოხერხილი გვაქვს ფირფიტები (ჩვენს მაგალითში 0,0—1,3—3,6—5,6—7,6 და ა. შ.), მეორე სტრიქონში, ყოველი ფირფიტის ჩამოსწვრივ, დაიწერება წელთა ის რაოდენობა, რომელიც ამ ფირფიტაზე გამოირკვა წლიური რგოლების ათვლით და რომელიც პირველ ცხრილში უკვე მეორე სვეტის მონაცემთა მნიშვნელობებში გვაქვს

შეტანილი (ჩვენს მაგალითში 89, 68, 57, 51 და სხვა). მესამე სტრიქონი იესება 89-ისა და იმ რიცხვის სხვაობით, რომელიც მისი ყოველი უჯრის თავზეა მოთავსებული (ჩვენს მაგალითში $89 - 89 = 0$; $89 - 68 = 18$; $89 - 57 = 32$ და სხვა). მეოთხე სტრიქონში ასო *A*-ს გასწვრივ იწერება ხნოვანების ის ინტერვალები, რომლის მიხედვითაც ტარდება ხის ანალიზი (ჩვენს მაგალითში 10, 20, 30, 40 და სხვა), ხოლო მის ქვეშ, *H*-ის სტრიქონში შეიტანება ის სიმაღლე, რომელიც ჰქონდა საანალიზო ხეს ზემო სტრიქონში (*A*) აღნიშნული ხნოვანების დროს. ეს ხნოვანება გამოიანგარიშება მესამე სტრიქონის მონაცემთა მიხედვით ინტერპოლირების მეთოდით. მოვიყვანოთ ერთი, რომელიმე მაგალითი. რა სიმაღლისა იქნებოდა საანალიზო ხე, მაგალითად, 40 წლის ხნოვანებაში?

მესამე სტრიქონში ვარკვევთ, რომ 38 წლის ასაკში იგი 5,6 მეტრის სიმაღლისა ყოფილა, ხოლო 42 წლის ასაკში მისი სიმაღლე 7,6 მ იყო. გამოდის რომ 40 წლისა 6,6 მ უნდა ყოფილიყო. მაგრამ, ყოველთვის ამ ორი სიდიდის საშუალო ხომ არ იქნება. ამიტომ უმჯობესია ასე ვიმსჯელოთ: თუ 38 წლისა იგი 5,6 მ სიმაღლისა იყო, ხოლო 42 წლისა უკვე 7,6 მ-ს მიაღწია, ჩანს ოთხი წლის განმავლობაში სიმაღლეში 2 მეტრი მოუმატნია. ერთ წელში კი (2:4) 0,5 მეტრი. თუ ორი წლის ნაზარდს ($0,5 \times 2$), 1 მეტრს 38 წლის სიმაღლეს მივუმატებთ ($5,6 + 1$) ან 42 წლის სიმაღლეს გამოვაკლებთ ($7,6 - 1$), ორივე შემთხვევაში მივიღებთ იმავე პასუხს (6,6 მეტრი), რომელიც პირველი წესით მივიღეთ.

საანალიზო ხის სიმაღლე ათწლეულებად შეიძლება გრაფიკულადაც გამოვარკვეოთ. ამისთვის საჭიროა 39-ე ცხრილში მესამე სტრიქონზე მოცემული ხნოვანებები აბსცისთა ლეროზე მოვნიშნოთ, ხოლო ორდინატებზე მათი შესაბამისი სიმაღლეები. მიღებული წერტილები უნდა შევაერთოთ მდოვრული მრუდით, რომელიც საანალიზო ხის სიმაღლეზე ზრდის მრუდს წარმოადგენს. ამ მრუდის გრაფიკზე 10, 20, 30 და სხვა წლოვანების ორდინატთა გადაკვეთა მათს სიმაღლეს მოგვცემს.

როგორც ჩანს, პირველ ცხრილში ჩვენ ათწლეულებად გამოვარკვევთ საანალიზო ხის დიამეტრები. აქ ჩვენ განსაკუთრებულ ყურადღებას სატაქსაციაო (*D*) დიამეტრს ვაქცევთ, რომელიც მიწისპირიდან 1,3 მეტრზე ვვაქვს აღებული, ვინაიდან, ტაქსაციაში სიმსხოში ზრდის დასახასიათებლად სწორედ მას მიმართავენ ხოლმე; მეორე ცხრილში ჩვენ იმავე ხნოვანებითი ეტაპების მიხედვით გამოვარკვევთ კვეთის ფართობები და მეტადრე საანალიზო ხის მო-

ცულობები, ხოლო მესამე ცხრილში დავადგინეთ ამავე ხის სიმაღლეები იმავე ათწლეულების მიხედვით.

დარჩა მეოთხე დასკვნითი ცხრილი, რომლის განხილვაზე ახლა გადავალთ. მსჯელობის გარკვეულობისთვის აქვე მოვიყვანთ ამ ცხრილს.

ცხრილი 40

ხის ზრდის მსვლელობის რთული ანალიზის მეოთხე ფორმა.
დასკვნითი ცნობები ძირითად ხატაკსაციო ნიშნებზე

ხნოვანების ეტაპები	ზრდა სიმ.ლღებზე		ზრდა სიმაღლეზე		γ მ²	ნამატი			მიმდინარე ნ.მა- რის პროცენტები										
	H	ΔH	D	ΔD		ფ	Z	F	ფ₁	Ph	Pd	Pσ	Pδ	Pζ					
	1	2	3	4											5	6	7	8	9
10																			
20																			
30																			
40																			
50																			
60																			
70																			
80																			
89																			

ამ ცხრილის შევსება და დამუშავება შემდეგნაირად ხდება:

პირველ სვეტში აღინიშნება ხნოვანებათა პერიოდები, რომელიც მიიღება მკვლევარის მიერ ხის ანალიზის ჩასატარებლად (ჩვენს მაგალითში 10, 20, 30 წელი და სხვა).

მეორე სვეტში ხნოვანებების გასწვრივ დაიწერება ის სიმაღლეები, რომლებსაც მოცემულმა ხემ ამ ხნოვანებაში მიაღწია (ჩვენს მაგალითში, მაგალითად, 40 წლის ასაკში ხემ მიაღწია 6,6 მეტრს). ეს ციფრები მზა სახით მესამე ცხრილიდან გადმოიწერება.

მეოთხე სვეტში ცნობები ამოიკრიფება პირველი ცხრილის იმ ფირფიტის მონაცემებიდან, რომელიც 1,3 მეტრ სიმაღლეზეა ამოხერხილი. ეს ცნობებიც პირველ ცხრილში მზადაა მოცემული როგორც მკერდის სიმაღლის საშუალო არითმეტიკული დიამეტრები ათწლეულებად.

მეექვსე სვეტში ჩაიწერება მოცულობები ხნოვანების გასწვრივ, რომლებსაც მზა სახით ვნახავთ მეორე ცხრილის ბოლო სტრიქონში.

დანარჩენ სვეტებში ჩასაწერი მასალა მზა სახით არ მოგვეპო-

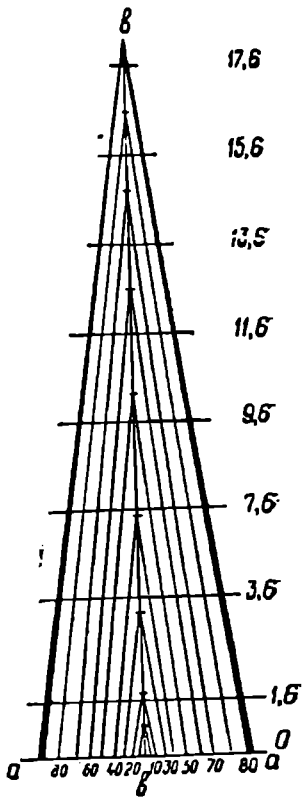
ვება და ყოველი მათგანის დასადგენად გარკვეული გაანგარიშების ჩატარებაა საჭირო.

დავიწყოთ მეცამე სვეტიდან. ვთქვათ მეორე სვეტში 10 წლის გასწვრივ 0,72 მეტრი გვიწერია, ეს იმას ნიშნავს, რომ წარმოშობიდან 10 წლამდე საანალიზო ხემ სიმაღლით 0,72 მ-ს მიაღწია, მაშასადამე, 0 დან 10 წლამდე საშუალოდ წელიწადში იზრდებოდა, 0,07 მ-ს სისწრაფით, ანუ სხვა სიტყვებით—ამ პერიოდში მისი საშუალო წლიური ნამატი 0,072 მ იყო. სწორედ ეს 0,072 მ დაიწერება მესამე სვეტის (ΔH -ის ქვეშ) 10-წლის სტრიქონში. ავიღოთ მომდევნო მაგალითი. თუ 10 წლის საანალიზო ხე 0,72 მ-ის სიმაღლისა იყო, ხოლო 20 წლისამ უკვე 1,34 მეტრს მიაღწია, ეს იმას ნიშნავს, რომ მეორე ათწლეულის განმავლობაში მას (1,34—0,72) 0,72 მეტრი მოუმატნია და წელიწადში საშუალოდ 0,072 მ-ს იზრდებოდა. ეს 0,072 მ დაიწერება მეორე სვეტის 20-წლის სტრიქონში. კიდევ ერთი მაგალითი. 30 წლის ხნოვანებაში საანალიზო ხე 3,27 მ სიმაღლისა იყო, 20 წლის ასაკში კი—მხოლოდ 1,34 მეტრი. მაშასადამე, 20-დან 30 წლამდე, ე. ი. მესამე ათწლეულში ხემ სიმაღლეში 1,93 მ მოიმატა, ე. ი. წელიწადში 0,19 მეტრს მატულობდა. ეს 0,19 უნდა ჩაიწეროს მესამე სვეტის 30-ის სტრიქონში და ასე შემდეგ.

ამის მსგავსად შეივსება მეხუთე სვეტიც იმ განსხვავებით, რომ აქ დიამეტრების ნამატის განსაზღვრასთან გვექნება საქმე, რომელიც გამოირკვეა მეოთხე სვეტის მონაცემთა მიხედვით. მეშვიდე სვეტის შესავსებად საჭიროა მეექვსე სვეტის მოცულობები გავყოთ შესაბამის ხნოვანებაზე. მე რვე სვეტი შეივსება მესამე და მეხუთე სვეტების ანალოგიურად იმ განსხვავებით, რომ იგი მეექვსე სვეტის მონაცემს დაეყრდნობა. მეცხრე სვეტის შესავსებად მეექვსე სვეტის მოცულობები ათწლეულებად გაიყოფა შესაბამის ცილინდრების მოცულობებზე, რომელიც გამოანგარიშებული იქნებიან მეორე და მეოთხე სვეტის მოცემულობათა საფუძველზე. მეათე სვეტის შესავსებად საჭიროა პირველ სვეტში ყოველი ათწლეულის შუაწელის დიამეტრის მონახვა (ინტერპოლირებით) და მისი შეფარდება მეორედის სიმაღლის დიამეტრზე, რომელიც მეოთხე ცხრილის მეოთხე სვეტშია მოცემული. მეთერთმეტე-მეთხუთმეტე ცხრილების შესავსებად საჭიროა მესამე, მეხუთე, მეექვსე, მეშვიდე და მე რვე ცხრილების მონაცემების გამოყენება იმ აბსოლუტურ სიდიდესთან გაპროცენტებისთვის, რომელიც მას ხნოვანების მიხედვით შესაბამება.

სურვილის შემთხვევაში, მეოთხე ცხრილში შეიძლება შეივსოს სხვა, დამატებითი სვეტებითაც, მაგალითად, შეიძლება ფორმის კოეფიციენტი ერთის (q_2) ნაცვლად ოთხივე (q_0, q_1, q_2 და q_3) გამოვარკვიოთ, შეიძლება მიმდინარე ნამატი გამოირკვეს სახის რიცხვისთვისაც და ფორმის კოეფიციენტებისთვისაც; მიმდინარე ნამატის პროცენტი შეიძლება გამოირკვეს აგრეთვე კვეთის ფართობებისთვის (p_0), ფორმის კოეფიციენტებისთვის (q) და სახის რიცხვისთვის (f). ასეთ შემთხვევაში, ჩვენ შეგვიძლია ნამატის ისეთი პროცენტების ჯამიც დაეადგინოთ ($P_p + P_k + P_f$), რომელიც ხის ღეროს მერქნის საერთო ნამატის ტოლი იქნება. როცა საანალიზო ხის მასალა ამგვარად მთლიანად დამუშავდება, მერე, საჭიროა აიგოს ამ ხის დიაგრამა.

დიაგრამის აგება შემდეგნაირად ხდება: პირველყოვლისა გაავლებენ (ნახ. 57) სწორ ხაზს (aa) და მის ცენტრში აღმართავენ პერპენდიკულარს (bb). პირველი, საანალიზო ხის ფუძის ხაზი იქნება, მეორე—მისი ცენტრალური ვერტიკალური ღერძის ხაზი. პირველზე მონიშნავენ გარკვეული მასშტაბით საანალიზო ხის დიამეტრებს ათწულ წლებად. დიამეტრებს იღებენ პირველი ცხრილის O -ვანი ფირფიტის საშუალო მონაცემებიდან და მის ნახევარს მონიშნავენ ვერტიკალური ღერძის მარჯვნივ და მეორე ნახევარს—მარცხნივ. საანალიზო ხის ვერტიკალურ ცენტრალურ ღერძზე კი, ისევე გარკვეული მასშტაბით, მონიშნავენ ხის სიმაღლებს ისევე ათწულედებად მესამე ცხრილის მონაცემების მიხედვით. შემდეგ გაავლებენ ფუძის პარალელურ ხაზებს მასშტაბის მიხედვით 1,3—3,6—5,6 და სხვა მომდევნო სიმაღლეზე, რომელზეც ამოხერხილი იყო ფირფიტები და მონიშნავენ დიამეტრებს ათწულედებად.



ნახ. 57. ხის ზრდის მსვლელობის სქემა.

პირველი ცხრილის 1,3—3 6—5,6 და სხვა მომდევნო ფირფიტების საშუალო ცნობების მიხედვით. შემდეგ, ფუძიდახ დაწყებული, ყველა ფირფიტის კვეთის ფართობზე გავლით გაატარებენ მესაფერი ათწლელების, ხახს და შეუერთებენ იმ წერტილს, რომელიც ამ ათწლედიას სიმაღლეს აღიიზნავს. ამით მიიღებენ ერთმანეთზე ჩამოკმულ კონუსებს, რომელნიც წარმოადგენენ საანალიზო ხის ფორმებს ათწლელების მიხედვით წარმოშობიდან მოკრამდე. ყველაზე ნაპირა მუქი ზოლი მისი დღევანდელი ქერქის გამომხატველია.

აპით მთავრდება ხის ზრდის მსვლელობის რთული ანალიზი. დამუშავებული ცხრილების მიხედვით შეგვიძლია ყოველნაირი გრაფიკის აგება და ანალიზის საფუძველზე ძრავალი დასკვნის გამოტანა.

ამ მეთოდით ჩვენ საანალიზო ხის ზრდის მსვლელობასა ვსწავლობთ, მაგრამ, პარალელურად, როგორც ზემოთაც გვქონდა აღნიშნული, მრავალი სხვა საკითხის ირგვლივაც ვარკვევთ საკირო ცნობებს.

ჩვენ აქ, ყველა იმ საკითხზე არ შევჩერდებით, რომლის დამუშავება მოყვანილი მეთოდით შეიძლება. ისინი მრავალია დღეს და შეიძლება ძვალისთვის უფრო იმატონ. ჩვენ აღვნიშნავთ ძხოლოდ იმას, რომელშიც ეს მეთოდი გამოვიყენეთ და ძლიერ კარგ შედეგსაც მივალწიეთ. ახალგაზრდა ფიჭვნარების წარმოშობის საკითხის შესასწავლად (1949) სწორედ ეს მეთოდი გამოვიყენეთ ფერდობის გასწვრივ და დასწვრივ ვიზირების გავლებით ახალგაზრდა ფიჭვნარში; ეს ფიჭვნარი დიდხანძარგადაჩენილ ტყის მასივს ეკვროდა. განახლების კერა იქვე იმყოფებოდა; ვიზირებზე მოიჭრა ყოველი მერქნიანი სახეობა განურჩევლად მიიხ ბნოვანებისა და ზომისა. ყოველი მოჭრილი ხის დაცილების მანძილი აღინიშნებოდა. ჩვენ ვიკვლევდით ხეების სიმსხოზე და სიმაღლეზე ზრდის მსვლელობას ათწლელების მიხედვით მათი წარმოშობიდან მოკრამდე. ეუშაობის დამთავრების შემდეგ ჩვენ მიერ გავლებული ვიზირების იმდენი სქემა შევადგინეთ, რამდენი ათწლედისაც აღმოჩნდა ვიზირებზე მოჭრილი ყველაზე ხნიერი ხე. პირველი სქემა წარმოადგენდა ვიზირებზე დღევანდელ მდგომარეობას, ე. ი. იმ ხეების მწკრივს, რომლებიც ჩვენ მოგვკერით. ისინი ამ სქემაზე დავიტანეთ იმ ზომისა (მასშტაბით) რა ზომისაც მოჭრის დროს იყვნენ. მეორე სქემა წარმოადგენდა ამ ვიზირების ათი წლის წინანდელ მდგომარეობას. ეს აღვადგინეთ ყოველი ხის ათი წლის წინანდელი სიმსხოსი და სიმაღლის გამოკვლევით. მესამე სქემა იმ-

ლეოდა ამავე ვიზირების ოცი წლის წინანდელ მდგომარეობას და ასე შემდეგ—ვიდრე არ მივალწიეთ იმ ათწლედს, როდესაც ეს ფიქვნარი 1884 წელს ხანძარმა არ გაანადგურა. ამ სქემებმა თვალწინ წარმოვვიდგინეს ხანძრის შემდეგ ამ ფიქვნარის წარმოშობისა და ზრდა განვითარების ზუსტი სურათი მომდევნო ათწლედებად. მანვე მოგვცა საშუალება გაგვერკვია ფერდობზე როგორ მიმდინარეობდა ახალგაზრდა ფიქვნარის დასახლება, როდის შეერია მას სხვა სახეობები—ვერხვი, არყი, მდგნალი, ნაძვი და სხვა, ფერდობის ვერტიკალურ რომელ ზონაში როგორ მიდიოდა ამა თუ იმ სახეობის დასახლება და ზრდა, როგორი იყო სურათი ფიქვის განახლებისა ხანძარგადარჩენილი ტყის მასივიდან (მოთესლის კერიდან) დაწყებული მისგან თანდათან დაშორებულ მანძილზე და სხვა მრავალი.

ვეფიქრობთ, ძალიან კარგ შედეგს მისცემს ეს მეთოდი კორომის სტრუქტურის შესწავლის საკითხს. მისი სიზუსტე და საკითხის საფუძვლიანი შესწავლა მას ერთ-ერთ საინტერესო მეთოდად ხდის სატყეო-სატაქსაციო და მრავალი სატყეო-სამეურნეო საკითხების გადაჭრაში. უნდა ვიფიქროთ რომ მისი გამოყენების სარბიელ თანდათან გაიზრდება.

ეს მეთოდი იმდენად ზუსტ შედეგებს მოგვცემს, რამდენადაც მოკლე და ვიწრო იქნება სექციები და რამდენადაც აზომვები და გამოანგარიშებანი მაღალხარისხოვნად იქნება ჩატარებული.



კორუმის ნაშრომის შაქსასია

§ 76. კორუმის ხნოვანების განსაზღვრა

კორუმის ხნოვანების განსაზღვრის დროს უნდა გვახსოვდეს, რომ მისი ხნოვანება ისაზღვრება, როგორც კორუმში მოცემულ ხეთა ხნოვანება. თუ კორომი ერთხნოვანია, ე. ი. თუ კორუმის ხეების წარმოშობის წელი ხნოვანების კლასის (10, 20) ფარგლებშია მოქცეული, მაშინ ეს საკითხი უბრალოდ წყდება, მაგრამ თუ იგი ნაირხნოვანია, მაშინ საკითხი შედარებით რთულდება. უფრო მეტად რთულდება საკითხი როცა საქმე რთულ და შერეულ კორუმთან გვაქვს, მეტადრე მაშინ, როცა იარუსებისა და სახეობების ხნოვანებაც ამავე დროს განსხვავებულია. ასეთ თუ ისე, ასეთ კორუმებში ჩვენ მოგვიხდება გარკვეული ჯგუფების ცალ-ცალკე გამოყოფა, და თუ ასე გამოყოფილი ჯგუფი მაინც ნაირხნოვანი აღმოჩნდა, მათი გაბატონებული ხნოვანების გამორკვევა. ე. ი. ისეთი ხნოვანების გამორკვევა, რომელიც კორუმში ან ცალკეულ ჯგუფში ხეების გაბატონებულ ნაწილს ახასიათებს.

ერთხნოვანი კორუმის ხნოვანებისა და ნაირხნოვანი კორუმის გაბატონებული ხნოვანების განხილვის გარდა, ჩვენ დაგვეკირდება ნაირხნოვანი კორუმის საშუალო ხნოვანების დადგენაც. აქ საქმე, ამას გარდა, იმითაც რთულდება, რომ თუ სხვა სამეურნეო საკითხების გადასაჭრელად ჩვენ ხნოვანების კლასით ვკმაყოფილდებით, რომელიც თავისი 10 თუ 20 წლიანი ფარგლებით ამ საკითხის გადაჭრისათვის საკმაო სიზუსტით შეგვეძლო დაგვედგინა, — ნამატთა ტექსაციის დროს, როცა ნამატის ოდენობა ერთი წლისთვის ისაზღვრება ხნოვანების კლასის ზუსტად დადგენა ვერ გვეშეუძლია და ხნოვანება მეტი სიზუსტით უნდა იქნეს გამომკვლავებული.

სავსებით გასაგებია. რომ თვალზომითად ვერც ნაირხნოვანი და ვერც ერთხნოვანი კორუმისათვის ასეთი სიზუსტით ხნოვანების დადგენა შეუძლებელი შეიქმნება. ამიტომ, ეს საკითხი მოითხოვს იმ სამუშაოთა პირველ რიგში ჩატარებას, რომელიც საჭიროებს ხნოვანების ასე თუ ისე ზუსტად გამორკვევას, სახელდობრ, სამო-

დღელო ხეების საკირო რაოდენობით მოკრასა და გაანალიზებას, არსებული ძირკვების საამისოდ გამოყენებასა და სხვა. ამის გარეშე, ნამატთა განსაზღვრა ზიანლოებული და მხოლოდ საორიენტაციო მნიშვნელობისა იქნება.

თუ მიმდინარე ნამატი როგორც ცალკეული ხისთვის, ისე კორომისთვის ხნოვანების გარეშეც მეტნაკლებად დამაკმაყოფილებლად შეგვიძლია განვსაზღვროთ უკანასკნელი წლების ნაზარდის მიხედვით, საშუალო ნამატისთვის ხნოვანების ზუსტად გამორკვევა იმისთვის მაინც გვინდა, რომ განვსაზღვროთ კორომის საშუალო ნაზარდი, რომელმაც წარმოდგენა უნდა მოგვეცეს კორომის მარაგის ყოველწლიურ საშუალო ნამატზე, მის წარმადობაზე.

ნაირხნოვანი კორომის საშუალო ხნოვანება ჩვენ უნდა გვესმოდეს, როგორც ისეთი ერთხნოვანი კორომის ხნოვანება, რომელიც სხვა პირობათა იგივეობის დროს ფართობის ერთეულზე მოგვეცემდა მერქნის ისეთსავე მარაგს, როგორსაც მოცემული ნაირხნოვანი კორომი იძლევა.

თუ საშუალო ნამატი Φ -თი აღინიშნება, ხოლო კორომის მარაგი— M -ით, მაშინ 155-ე ფორმულის თანახმად:

$\Phi = \frac{M}{A}$ და კორომის საშუალო ხნოვანება (A) აქედან განისაზღვრება შემდეგნაირად:

$$A = \frac{M}{\Phi} \quad [193]$$

იმ შემთხვევაში თუ კორომის მარაგს განვსაზღვრავთ სიმსხოს საფეხურებად ან კლასებად, რომელთა კვეთის ფართობებს აღვნიშნავთ $\Sigma g_1, \Sigma g_2, \dots, \Sigma g_n$ და სხვა, მათს ხნოვანებებს a_1, a_2, a_3 და სხვა, მათს სიმაღლეებს h_1, h_2, h_3 და სხვა, ხოლო მათს სახის რიცხვებს f_1, f_2, f_3 და სხვა, მაშინ ზემო ფორმულის მიხედვით ($\Phi = M : A$) კორომის საშუალო ნამატი მიიღება შემდეგნაირად:

$$\Phi = \frac{\Sigma g_1 h_1 f_1}{a_1} + \frac{\Sigma g_2 h_2 f_2}{a_2} + \dots + \frac{\Sigma g_n h_n f_n}{a_n} \quad [194]$$

ხოლო 193-ე ფორმულის თანახმად კორომის საშუალო ხნოვანება (A) უნდა განისაზღვროს ასე:

$$A = \frac{\frac{\Sigma g_1 h_1 f_1}{a_1} + \frac{\Sigma g_2 h_2 f_2}{a_2} + \dots + \frac{\Sigma g_n h_n f_n}{a_n}}{\frac{\Sigma g_1 h_1 f_1}{a_1} + \frac{\Sigma g_2 h_2 f_2}{a_2} + \dots + \frac{\Sigma g_n h_n f_n}{a_n}} \quad [195]$$

მწიფე კორომში ხის სიმაღლე უმნიშვნელოდ იცვლება, ამიტომ იგი სახის რიცხვის ცვლაზე თითქმის არაფერს გავლენას არ ახდენს. ამიტომ, თუ დაეუშვებთ, რომ ერთხნოვანი ჯგუფების სახის სიმაღლეთა ცვლა ხნოვანების პროპორციულად ხდება:

$$\frac{h_1 f_1}{a_1} = \frac{h_2 f_2}{a_2} = \frac{h_3 f_3}{a_3},$$

ამ შემთხვევაში შეგვიძლია დავწეროთ, რომ

$$A = \frac{\sum g_1 h_1 f_1 + \frac{\sum g_2 h_1 f_1 a_2}{a_1} + \dots + \frac{\sum g_n h_1 f_1 a_n}{a_1}}{\sum g_1 h_1 f_1 + \frac{\sum g_2 h_1 f_1 a_2}{a_1 a_2} + \dots + \frac{\sum g_n h_1 f_1 a_n}{a_1 a_n}}.$$

საბოლოოდ კორომის საშუალო ხნოვანების ფორმულა ასეთ გამარტივებულ გამოხატულებას მიიღებს:

$$A = \frac{\sum g_1 a + \sum g_2 a_2 + \dots + \sum g_n a_n}{\sum g_1 + \sum g_2 + \dots + \sum g_n}, \quad [196]$$

სადაც $\sum g_1$, $\sum g_2 \dots$ და სხვა სიმსხოს საფეხურის ან კლასის ხეების კვეთის ფართობების ჯამია, ხოლო $a_1 a_2$ და სხვა—იმევე სიმსხოს საფეხურების ან კლასის ხნოვანება განსაზღვრული მოდელებით.

იმ შემთხვევაში თუ კორომის მარაგს ვსაზღვრავთ ჰარტიგის მეთოდით, ე. ი. როცა პროპორციულ წარმომადგენლობის დროს ყოველ კლასში თანაგვარი კვეთის ფართობების ჯამი გვაქვს, ე. ი. როცა $\sum g_1 = \sum g_2 = \sum g_3 = \dots = \sum g: n$, მაშინ:

$$A = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}{n}. \quad [197]$$

მ. ო რ ლ ო ვ ი ამასთან დაკავშირებით გვიჩვენებს ზუსტი საკვლევი მუშაობის დროს 197-ე ფორმულით ვისარგებლოთ მხოლოდ ჰარტიგის მეთოდის გამოყენების დროს, სხვა შემთხვევებში კი უპირატესობა 196-ე ფორმულას მიეცეთ.

ზემონათქვამიდან ნათლად ჩანს, რომ კორომის საშუალო ხნოვანების განსაზღვრისთვის საჭიროა კორომის მარაგისა (M) და საშუალო შემატების (Φ) ცოდნა. ამ ორი ელემენტის ამა თუ იმ მეთოდით, ამა თუ იმ სიზუსტით განსაზღვრის შესახებ ჩვენ ზემოთ უკვე გვქონდა ლაპარაკი. ამიტომ იმ მეთოდების გამოყენებით, რომლითაც ჩვენ კორომის მარაგს ან საშუალო შემატებას ვსაზღვრავთ, თავისუფლად შეგვიძლია კორომის ხნოვანების განსაზღვრა. ამასთან ერთად უნდა გვახსოვდეს, რომ რამდენადაც ზუსტ მეთოდ-

დებს შევარჩევთ მარაგის ან საშუალო შემატების განსაზღვრისთვის, იმდენად ზუსტად შევძლებთ კორუმის საშუალო ხნოვანების განსაზღვრას.

საერთოდ, უნდა გვახსოვდეს, რომ როგორც 196-ე, ისე 197-ე ფორმულით მუშაობის დროს მათ მიერ განსაზღვრული საშუალო ხნოვანება თანაგვარ კორუმებში ახლოს უნდა იყოს ამ კორუმის გაბატონებულ ხნოვანებასთანაც. რამდენადაც არათანაგვარი იქნება კორუმი და დაშორებული ერთხნოვანების ნამდვილ მდგომარეობას, იმდენად 196-ე ფორმულა ნაკლები სიზუსტის პასუხს მოგვცემს. მართლაცდა თუ წარმოვიდგენთ კორუმში ორ ისეთ ჯგუფს, რომელიც ხნოვანებით მნიშვნელოვნად არიან დაშორებული ერთმანეთისაგან, მაშინ მათი საშუალო ხნოვანება არც პირველს დაახასიათებს, არც მეორეს, იგი რალაც ისეთ განყენებულ რიცხვს მოგვცემს, რომლის ხნის ხეები კორუმში სრულიად არ აღმოჩნდება. ამიტომ, როგორც სხვა სატაქსაციო ელემენტების შესახებ გვექონდა ზემოთ აღნიშნული, ასეთი არათანაგვარი კორუმის ხნოვანების განსაზღვრისთვის და, საერთოდ, ამორჩევითი მეურნეობის კორუმების ხნოვანების განსაზღვრისთვის, აუცილებლად საჭიროა კორუმის ხეების სამ ძირითად ჯგუფად გაყოფა (ხნიერ, საშუალო და ახალგაზრდა) და ყოველი მათგანისთვის შესაბამისი ხნოვანების დადგენა. მთელი კორუმის მიმართ კი განისაზღვრება კორუმის გაბატონებული ხნოვანება, ე. ი. ისეთი ხეების ხნოვანება, რომელსაც ხეების უდიდესი რაოდენობა იძლევა.

ასევეა რთული კორუმის დროსაც. კორუმში, მაგალითად, ორი კალთის არსებობის დროს სრულიად უაზრო იქნება რომელიღაც აბსტრაქტულ საშუალო იარუსის შესახებ მსჯელობა. აქ საქმე უნდა ეხებოდეს გაბატონებულ იარუსსა და მის ხნოვანებას, იმდენად რამდენად იგი რეალურად არსებობს და მოცემულ კორუმში აქვს მთავარი სამეურნეო მნიშვნელობა; თუ სხვა იარუსი ან იარუსები რაიმე ღირებულებას წარმოადგენენ მათი ხნოვანების შესწავლაც შემატების საკითხის გადასაჭრელად ისევე საინტერესო და სასურველი იქნება, როგორც პირველი იარუსისა, ოღონდ იგი უნდა განხილული იყოს როგორც ცალკე ჯგუფი თავისი საშუალო ხნოვანებითა და შემატებით.

§ 77. კორუმის ნაგაბის განსაზღვრა

კორუმის ზრდა და მის მიერ მერქნის მატება, მიუხედავად იმისა, რომ კორუმი ცალკეული ხეებისგან შესდგება, განსხვავდება იმ პროცესისგან, რომელიც ცალკეულ ხეზეა შემჩნეული. ამით ერთ-

ხელ კიდევ დასტურდება ის გარემოება, რომ კორომი ცალკეული ხეების მექანიკურ ჯამს კი არ წარმოადგენს, არამედ მისი ხეთა ერთობლიობა ახალ საარსებო პირობებს წარმოქმნის, რომელშიც ხეებს შორის შესამჩნევი ურთიერთობა მყარდება; მათი ზრდა-განვითარების პროცესები ამ ურთიერთობის გარკვეულ კანონზომიერებას ექვემდებარება და ამის გამო ყოველ ცალკეულ ხეს თავისებური, კორომში მისთვის შექმნილ საარსებო პირობებთან მკიდროდ დაკავშირებული პირობები ექმნება. ეს პირობები ყოველი მათგანის ზრდასა და განვითარებას მნიშვნელოვნად განსხვავებული გზით წარმართავს იმასთან შედარებით, როგორი გზითაც წარმართებოდა ყოველი მათგანის ზრდა-განვითარების პროცესები ცალკე, თავისუფლად დგომის დროს.

ცნობილია, რომ ყოველ ცალკეულ ხეს ყოველწლიურად ეფინება მთელ ტანზე წლიური რგოლის შრე და ეს პროცესი ხის გახზობამდე გრძელდება. ამასთან დაკავშირებით, ხის მერქნის მასის ნამატი ხის სიკვდილამდე გრძელდება და ყოველ მომდევნო წელში მისი მოცულობა მეტია წარსული წლის მოცულობაზე.

კორომის მარაგის მატება კი მისი ასაკის გარკვეულ საზღვრამდე გრძელდება, რომლის შემდეგ იწყება კორომის მარაგის კლება, ე. ი. კორომის ნამატი უარყოფითი ხასიათისა ხდება.

ეს ერთი შეხედვით პარადოქსული მოვლენა დაკავშირებულია იმასთან, რომ კორომის ხნოვანების ზრდასთან ერთად, ფართობის ერთეულზე კორომის ხეთა რაოდენობა კლებულობს. ყოველი სახეობის ზრდის მსვლელობის ცხრილი (იხ. „სატაქსაციო ცნობარის“ ცხრილები 36—41 გვ. 179—190) ამის დამადასტურებელია. ავილოთ, მაგალითად, ფიქვის ზრდის მსვლელობის 36-ე ცხრილი. იქ 20-წლიან I^ა ბონიტეტის სავსე კორომის ერთ ჰა-ზე თავსდება და რეალურადაც მოიპოვება 3330 ფიქვის ხე. ხეების ეს რაოდენობა ორმოცი წლის შემდეგ 820-მდე ჩამოდის, ასი წლის ხნოვანებაში 423-მდე ქვეითდება, ხოლო 140 წლისთვის ამ კორომში 317 ხელა რჩება. ეს პროცესი საერთოა ყველა ბონიტეტისთვის და იგი კორომის წარმოქმნიდან დაწყებული გრძელდება კორომის ბუნებრივი სიმწიფის ასაკამდე, როცა კორომის უკანასკნელი ხეების და ბოლოს მისი უკანასკნელი ხეც გახზობას იწყებს.

ამ მოვლენასთან დაკავშირებით, ხეების რაოდენობა კორომში მისი მარაგის, საშუალო სიმაღლის, საშუალო დიამეტრის, საშუალო წლიური ნამატის თუ სხვა სატაქსაციო ელემენტზე გარკვეულ გავლენას ახდენს; ეს გავლენა ახალგაზრდა კორომში, ვიდრე იგი რა-

ოდენობითი სიმწიფის ასაკს მიიღწევს აღმაეალი ხაზით აღინიშნება; ამის შემდეგ კი კორომის საშუალო ნამატი და, მეტადრე, მიმდინარე ნამატი კლებას იწყებს და მერქნის მასის ნამატის ხაზი დაბლა ეშვება.

გამხმარი ხეების ჩამოკლების გამო კორომის მერქნის საერთო მარაგი დაიკლებს იმდენს, რამდენსაც შეადგენდა გამხმარი და ჩამოკლებული ხეების მარაგი.

ვინაიდან ხეებზე წლიური რგოლების ნაფენის ზომატება ზრდად ხეებზე განუწყვეტელია და ასევე განუწყვეტელია კორომში ხეების ნაწილის ხმობა და ჩამოკლება, უნდა ვითქვით, რომ პირველ პერიოდში კორომის წლიური ნამატი საერთო მარაგის სახით აღმატება იმ მარაგს, რომელიც გამხმარი ხეების სახით კორომს აკლდება, მაგრამ კორომის სიცოცხლეში დგება მომენტი, როცა ხეების ხანში შესვლის გამო კორომის მერქნის საერთო მარაგი კლებას იწყებს და მაშინ გამხმარი ხეების ჩამონაკლები მარაგი კორომის საერთო მერქნის ნამატს აქარბებს.

კორომის სიცოცხლის ეს საუღელტეხილო ხნოვანება, ე. ი. რაოდენობითი სიმწიფის ხნოვანება, კორომის ზრდისა და განვითარების მთელ ციკლს ორ ძირითად ნაწილად ჰყოფს, მისი საერთო მარაგის მატებისა და კლების ნაწილად.

ა. ტიურინის მიერ ეს საკითხი შესწავლილი იყო ფიქვის კორომებში. მან გამოიკვლია, რომ ეს საუღელტეხილო ხნოვანება ფიქვის კორომებს 160 წლის ასაკში დაუდგებათ ხოლმე, რის შემდეგ კორომის მერქნის მარაგის ნამატში დებარესია იჩენს თავს და კორომის მერქნის მარაგის ნამატი, როგორც მისი სიცოცხლის ორი პერიოდის მერქნის მარაგთა სხვაობა, უარყოფითს სიდიდედ აღმოჩნდება. იმავე ავტორის მიხედვით ფიქვის კორომის საბოლოო და მთლიანი გადაშენება ექსპლოატაციის გარეშე 360 წლის ასაკში ხდება.

პირველ რიგში ჩვენ განვიხილავთ კორომის საშუალო ნამატს და მისი განსაზღვრის მეთოდებს. კორომის საშუალო ნამატი ისაზღვრება კორომის მარაგის (ან სხვა რომელიმე სატაქსაციო ნიშნის) შეფარდებით იმ ხნოვანებაზე, რომელშიც მარაგმა (ან სხვა რომელიმე სატაქსაციო ნიშანმა) მიიღწია მოცემულ სიდიდეს.

ასეთი იყო საშუალო ნამატის განსაზღვრის მეთოდი ერთი ხის მიმართაც. ამ მხრივ, თუ კი კორომის მარაგი, ან ის სატაქსაციო ნიშანი, რომლის საშუალო ნამატსაც ვსაზღვრავთ, ცნობილია და აგრეთვე ცნობილია კორომის ის ხნოვანება, რომელიც ნაპოვნია

რომელიმე წინაღწერილი მეთოდით და რომელიც რომელიმე სა-ტაქსაციო ნიშნის მოცემულ სიდიდემდე გაზრდისთვის იყო საჭირო, მაშინ საშუალო ნამატის განსაზღვრა არავითარ სიძნელეს არ წარმოადგენს და მისი სიზუსტე დამოკიდებული იქნება, ერთი მხრით, სატაქსაციო ნიშნის განსაზღვრის სიზუსტეზე და, მეორე მხრით, კორომის ხნოვანების დადგენის სიზუსტეზე. ასე იყო ცალკეული ხის საშუალო ნამატის განსაზღვრის დროსაც.

მაგრამ კორომის საშუალო ნამატის განსაზღვრის დროს ერთ გარემოებას უნდა მიექცეს ყურადღება, რაც ცალკეული ხისთვის მნიშვნელობას ჰქარგავს. საქმე იმაშია, რომ როცა ჩვენ გარკვეული ხნოვანების ხის მოცულობას მის ხნოვანებაზე ვყოფთ, აქ რეალურ მდგომარეობასთან გვაქვს საქმე; იყოფა ხის ის მოცულობა, რაც მოცემულ ხეს ნამდვილად დაუგროვებია მოცემულ ხნოვანებაში.

სხვაგვარი მდგომარეობაა როცა კორომის მოცემულ მარაგს მოცემულ ხნოვანებაზე ვყოფთ. აქ კორომის მარაგი ის კი არ არის, რაც მან მოცემულ ხნოვანებაში მერქნის მასის სახით დააგროვა, არამედ ნაკლები. მას აკლია იმ ხეთა მერქნის მასა, რომელიც ამ ხნის განმავლობაში კორომს გამხმარი ხეების სახით ჩამოაკლდა. მაშასადამე, თუ ჩვენ სურვილი გვაქვს კორომის რეალური საშუალო შემატება განვსაზღვროთ, საჭიროა კორომის დღევანდელ მარაგს დაემატოს მერქნის ის მასა, რომელიც კორომმა ჩამონაკლების სახით დაჰკარგა. ამ შემთხვევაში საჭირო იქნება ასეთი ფორმულის მომარჯვება:

$$\Phi = \frac{M + m}{A}, \quad [198]$$

სადაც M —კორომის დღევანდელი მარაგია, m —ჩამონაკლები მერქნის მასა, ხოლო A —კორომის ხნოვანება.

მაგრამ წარსული წლების ჩამონაკლები (m) არც ისე ადვილი განსასაზღვრია. მისი ზუსტად დადგენა მოსალოდნელია მაშინ, თუ მუშაობა მუდმივ სანიმუშო ფართობზე ტარდება და მასზე განუწყვეტელი დაკვირვება მიმდინარეობს. ამ დროს შეიძლება სხვა ცვლილებებთან ერთად ყოველწლიურად ჩამონაკლების ზუსტი აღრიცხვაც. მაგრამ ფართო სატაქსაციო და სამეურნეო პრაქტიკაში ეს ფრიად მოუხერხებელი სამუშაოა და ამიტომ კმაყოფილებიან კორომის საშუალო ნამატი განსაზღვრონ კორომის ხნოვანებაზე მხოლოდ იმ მერქნის მარაგის გაყოფით, რაც მოცემულ მომენტშია; მაშინ ფორმულა უფრო მეტად გამარტივდება:

$$\varphi = \frac{M}{A}, \quad [199]$$

ე. ი. ვლებულობთ ფორმულას, რომლის საფუძველზე ჩვენ მიერ ზემოთ კორომის ხნოვანება (195) იქნა განსაზღვრული, თუმცა გვეცოდინება, რომ ამ გზით განსაზღვრული საშუალო ნამატი რეალურზე რამდენადმე ნაკლები იქნება.

ანალოგიური მდგომარეობა გვაქვს კორომის მიმდინარე ნამატის განსაზღვრის დროსაც. ჩვენ განვლილი მასალიდან უკვე ვიცით, რომ ხის მიმდინარე ნამატი არის მერქნის ის მასა, რომელიც მან უკანასკნელ წელს შეიმატა. მაშასადამე, თუ ხის წლევანდელ მოცულობას გამოვაკლებთ მის შარშანდელ მოცულობას, სხვაობა სწორედ მისი მერქნის მიმდინარე ნამატს მოგვცემს.

ამისდა მიხედვით, კორომის მიმდინარე ნამატის განსაზღვრა შეიძლება კორომის წლევანდელი და შარშანდელი მარაგების სხვაობით. მაგრამ აქ, როგორც საშუალო ნამატის დადგენის დროს, საქმეს ართულებს ორი გარემოება. ერთი ის, რომ ერთი წლის წინანდელი კორომის მარაგის დადგენა ტექნიკურად ზოუხერხებელი ხდება ერთი წლიური რგოლის სიმსხოს წესიერად აზომვის სიძნელის გამო, რაც გვიძულებს ერთი წლის ნაცვლად n (5—10—20) წლის წინანდელი მარაგის გამორკვევასა და მარაგთა სხვაობის n -ზე გაყოფით უკანასკნელი წლის ნამატის დადგენას, მეორეც ის, რომ კორომის დღევანდელი მარაგი არ არის ის რაც დღეს ფაქტიურად არის, მას აკლია n წლის განმავლობაში განზმარი ხეების მასა, რომელიც დღეისთვის ჩამონაკლებშია წასული. რამდენადაც n -ი მცირე იქნება, იმდენად ჩამონაკლებიც შემცირდება და შესაძლებელი რომ შეიქნას $n=1$ -ს; მაშინ ჩამონაკლები თითქმის ან სრულიად აღარ გვექნება.

ამასთან დაკავშირებით, კორომის მიმდინარე ნამატი სრული სახით ასეთი ფორმულით უნდა განესაზღვროთ:

$$Z = \frac{M - M_1 + m}{n}, \quad [200]$$

სადაც M —კორომის დღევანდელი მარაგია, M_1 —კორომის n -წლის წინანდელი მარაგი, m —ჩამონაკლები n -წლის მანძილზე და n —პერიოდის ხანგრძლიობა M_1 -დან M -მდე.

აქაც, როგორც კორომის საშუალო შემატების შესახებ გვექონდა აღნიშნული ამ წესით კორომის მიმდინარე ნამატის განსაზღვრა შეიძლება იმ შემთხვევაში, როცა გუშაობა სწარმოებს მუდმივ სა-

ნიმუშო ფართობზე და აზომვები პერიოდულად მეორდება. ამ დროს ჩვენ საშუალება გვაქვს ყოველწლიურად ჩავატაროთ აღრიცხვა ჩამონაკლებში მოხვედრილი (გამიმარი) ხეების მერქნის მასისა, მაგრამ ფართო სატაქსაცია და სამეურნეო პრაქტიკაში ამ სამუშაოს შესრულება შეუძლებელი ხდება და ამიტომ კორომის მიმდინარე ნამატის გამოსარკვევად კმაყოფილებიან შემდეგი ფორმულით:

$$Z = \frac{M - M_1}{n}, \quad [201]$$

ე. ი. ვლებულობთ იმის ანალოგიურ ფორმულას [158], რომლის მიხედვით ჩვენ ცალკე ხის მოცულობის მიმდინარე შემატება განვსაზღვრეთ. რა თქმა უნდა, ამ ფორმულით კორომის მიმდინარე შემატება რამდენადმე ნაკლები იქნება ვიდრე წინა [200] ფორმულით.

როცა კორომის მიმდინარე შემატებას მოდელის ან მოდელების შემწეობით ვსაზღვრავთ, შესაძლებელია ახალ სიძნელეს წავაწყდეთ. საქმე იმაშია, რომ ის ძოდელი ან მოდელები, რომელნიც დღეს მოცემული კორომის ნამდვილი მოდელები, ანუ წარმომადგენლები არიან, შესაძლებელია *n*-წლის წინათ არ იყვნენ ამ კორომის წარმომადგენლები. ხეები კორომში, შიფელის გამოთქმით, თავისი რანგის მიხედვით მუდმივნი არ არიან. კორომში ხეების განუწყვეტელი გადაადგილებით ზევით და ქვევით, მათი რანგიც იცვლება და ჩვენ ვერაფრით ვერ ვიქნებით გარანტირებული, რომ დღევანდელი მოდელები ასეთივე როლის შემსრულებელი იქნებოდნენ *n*-წლის წინათაც.

მ. ორლოვი აღნიშნავს ისეთ მდგომარეობასაც, როცა მოდელი ან მოდელები ვარგისნი არიან კორომის ან მისი ცალკეული ნაწილის მარაგის დასადგენად, მაგრამ მიმდინარე ნამატის განსაზღვრისათვის უვარგისნი აღმოჩნდნენ. ამის წინდაწინ გათვალისწინება ძნელია, მაგრამ საბოლოო ანგარიშში ამ გარემოებამ შეიძლება გამოიწვიოს მნიშვნელოვანი ცდომილება.

ამისდა მიხედვით, როგორც ზემოთაც აღვნიშნეთ, კორომის მიმდინარე ნამატის განსაზღვრა საქმოდ ძნელ საკითხს წარმოადგენს. მათი ცოტად თუ ბევრად დამაკმაყოფილებლად გადაჭრა შეიძლება მწიფე და ხნიერ კორომებში, როცა კორომის ბუნებრივი გამოხშირვა ნელა, შეუმჩნეველად მიმდინარეობს და ისიც არა უშეტეს 10 წლიანი პერიოდისათვის.

სხვა შემთხვევებში ეს მოხდება მაშინ, როცა დაკვირვებას მუდმივ სანიმუშო ფართობზე ვახდენთ და აღრიცხვას ყოველ 5 წელში ერთხელ ვაწარმოებთ.

ამის გარეშე მიმდინარე ნამატი უნდა დავადგინოთ ამა თუ იმ სახეობის კორომის ზრდის მსვლელობის საცდელი ცხრილების მიხედვით, როცა დარწმუნებული ვიქნებით, რომ ჩვენ მიერ განსაზღვრული მიმდინარე ნამატი მხოლოდ მიახლოებითი ხასიათისაა.

კორომის მიმდინარე ნამატის დასადგენად საჭიროა ვისარგებლოთ კორომის მარაგის განსაზღვრის ერთ-ერთი მეთოდით. აქ საჭიროა კორომის მარაგის დადგენის მეთოდის მომარჯვება დღეს და *n*-წლის წინათ.

ყველაზე მარტივ, მაგრამ, ამავე დროს, ყველაზე ნაკლები სიზუსტის ხერხად უნდა მივიჩნიოთ ის, როცა კორომის მიმდინარე ნამატს შესაბამის ცხრილებში პოულობენ. მასთან ახლოსა დგას მეთოდი, როცა კორომის მარაგებს დღეს და *n*-წლის წინათ ასევე შესაბამისი ცხრილებით ნახულობენ და ამის საფუძველზე საზღვრავენ კორომის მიმდინარე ნამატს. ამაზე შორს არ არის წასული საშუალო მოდელის მიხედვით კორომის მიმდინარე ნამატის დადგენა, ვინაიდან რამდენიმე საშუალო მოდელითაც შეუძლებელი იქნება სიმსხოს ყველა საფეხურის ზვედრის ნამატის დახასიათება.

ამიტომ რეკომენდაცია უნდა მიეცეს ისეთ ხერხს, რომლის დროს ლებულობენ საკმაო რაოდენობის მოდელებს და თან იმგვარად, რომ მათ რაც შეიძლება უკეთ შესძლონ მთლიანი კორომის ნამატის დახასიათება. ასეთებია პროპორციულ-კლასობრივი წარმომადგენლობის ხერხი (ურიხის ხერხი) ხეების რიცხვის მიხედვით, პროპორციულ-კლასობრივი წარმომადგენლობის ხერხი (პარტივის ხერხი) კვეთის ფართობების მიხედვით, მასათა მრუდის ხერხი (კოპეკი-შპაიდელის ხერხი) და სხვა მათი მსგავსი ხერხები, რომელნიც მრავალი მოდელის მონაცემებზე ამყარებენ კორომის მარაგის განსაზღვრას.

საშუალო მოდელის ხერხით კორომის მარაგის მიმდინარე ნამატის დადგენა შეიძლება შემდეგნაირად: თუ ჩვენ კორომის საშუალო სამოდულო ხეს მოვჭრით და მასზე სხვა სატაქსაციო ნიშნებთან ერთად, ჩვენთვის უკვე ცნობილ რომელიმე ხერხით, ამ ხის მიმდინარე ნამატს განვსაზღვრავთ, მაშინ ამ ნამატის კორომის ხეების რიცხვზე გამრავლებით შეგვიძლია კორომის მარაგის მიმდინარე ნამატის დადგენა; სახელდობრ, თუ Z_m -ით კორომის საძიებელ მიმდინარე ნამატს აღვნიშნავთ, კორომის საშუალო სამოდულო ხის მიმდინარე ნამატს Z -ით, ხოლო კორომის ხეთა რიცხვს N -ით, მაშინ:

$$Z_m = ZN.$$

ეს მეთოდი, როგორც ვთქვით, ნაკლები სიზუსტით ხასიათდება და იგი შეიძლება გამოვიყენოთ მარტივ, წმინდა, ერთხნოვან და, საერთოდ, მეტად თანაგვარ კორომში. თუ საშუალო მოდელს, ერთს კი არა, რამდენიმეს მოვუკრიოთ, მაშინ პასუხი რამდენადმე შეიძლება დაზუსტდეს.

თუ კორომის მიმდინარე ნამატს ვსაზღვრავთ კორომის მარაგის განსაზღვრით „საშუალო მოდელის ხერხით კლასებად“, მაშინ ასეთი კორომის მარაგის მიმდინარე ნამატი უნდა უდრიდეს:

$$Z_m = Z_1 N_1 + Z_2 N_2 + Z_3 N_3 + \dots + Z_n N_n, \quad [203]$$

სადაც $Z_1, Z_2, Z_3 \dots Z_n$ ყოველი კლასის სამოდელო ხის მიმდინარე ნამატია, ხოლო $N_1, N_2, N_3 \dots N_n$ ამავე კლასების ხეთა რიცხვი.

პროპორციულ-საფეხურებრივი წარმომადგენლობის ანუ დრატის ხერხით, კორომის მარაგის განსაზღვრის დროს, კორომის მარაგის მიმდინარე ნამატი შემდეგი ფორმულით გამოიხატება:

$$Z_m = \frac{100}{P} (Z_1 n_1 + Z_2 n_2 + Z_3 n_3 + \dots + Z_n n_n), \quad [204]$$

სადაც P მოდელების პროცენტია თითოეულ საფეხურში, $Z_1, Z_2, Z_3 \dots Z_n$ —ამ მოდელების მიმდინარე ნამატი (საშუალოდ) ყოველ საფეხურში და $n_1, n_2, n_3 \dots n_n$ —მოდელების რიცხვი საფეხურებში.

იმ შემთხვევაში, როცა კორომის მარაგი ისაზღვრება პროპორციულ-კლასობრივი წარმომადგენლობის ხერხით, ხეების რიცხვის მიხედვით, ანუ ურიხის ხერხით, მაშინ, კორომის მარაგის მიმდინარე ნამატის განსაზღვრის ფორმულა ასეთი გამოხატულებისა იქნება:

$$Z_m = \frac{G}{g} (Z_1 + Z_2 + Z_3 + \dots + Z_n), \quad [205]$$

სადაც $Z_1, Z_2, Z_3 \dots Z_n$, ცალკეული მოდელის მიმდინარე ნამატია, G —კორომის ხეების კვეთის ფართობების ჯამი და g —მოდელების კვეთის ფართობების ჯამია.

თუ კორომის მარაგი ისაზღვრება კარტიგის ხერხით, პროპორციულ-კლასობრივი წარმომადგენლობის ხერხით, კვეთის ფართობებისა და მოცულობების მიხედვით, მაშინ კორომის მარაგის მიმდინარე ნამატი ასე უნდა განისაზღვროს:

$$Z_m = \left(Z_1 \frac{g}{\gamma_1} + Z_2 \frac{g}{\gamma_2} + Z_3 \frac{g}{\gamma_3} + \dots + Z_n \frac{g}{\gamma_n} \right); \quad [206]$$

სადაც $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$ — თანაბარკვეთის ფართობიანი კლასის მიმდინარე ნამატებია, g — თითოეული კლასის ხეების კვეთის ფართობების ჯამი, $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \dots, \gamma_m$ — ყოველი კლასის საშუალო ხის კვეთის ფართობი.

როცა კორომის მარაგს მასათა მრუდისა და სწორით საზღვრავენ, მაშინ, კორომის მიმდინარე ნამატის განსაზღვრა შეიძლება მოდლელების მიხედვით, გრაფიკულად. გრაფიკის მიხედვით, მიმდინარე ნამატის დასადგენად იყენებენ იმავე ფორმულას, რომლითაც საზღვრავენ კორომის მარაგს სიმსხოს საფეხურებად მოდლელების აღების დროს [129].

გრაფიკის შესადგენად იქცევიან შემდეგნაირად: ცალკეული მოდლელების მიმდინარე ნამატს მონიშნავენ ორდინატთა ლერძზე, ხოლო მათ შესაბამის დიამეტრებს მკერდის სიმაღლეზე — აბსცისთა ლერძზე. მონიშნული წერტილების მდოვრული ხაზით შეერთებით მიიღება ნამატთა მრუდი.

თუ აბსცისთა ლერძზე, დიამეტრების ნაცვლად, მოდლელების კვეთის ფართობებს მოენიშნავთ და მიღებულ წერტილებს ხაზით შევაერთებთ, მივიღებთ კორომის ნამატთა სწორს.

გრაფიკის აგების შემდეგ, კორომის ნამატის განსაზღვრისათვის, საჭიროა ცალკეული სიმსხოს საფეხურის ნამატი გადამრავლდეს ამავე საფეხურის ხეთა რიცხვზე და ეს ნაწრაველები შეჯამდეს.

ზედმეტი არ იქნება შევჩერდეთ დეტერხის ფორმულაზე, რომლითაც იგი კორომის ნამატს საზღვრავს, მისი სატაქსაციო ნიშნების მიხედვით, კვლევის დასაწყისი (G_1, H_1, F_1) პერიოდისა და დამთავრების პერიოდისთვის (G, H, F) შემდეგნაირად:

$$Z_m = H_1 F_1 (G - G_1) + G (HF - H_1 \cdot F_1). \quad [207]$$

როგორც ზემოთაც აღნიშნული გვექონდა, კორომის მიმდინარე ნამატის თითქმის ყველა ხერხი, რომელიც დამყარებულია მოდლელებზე, და მეტადრე ისეთი ხერხი, რომელიც კორომის მარაგის განსაზღვრას მიახლოებითი, უხეში ფორმულირებით აწარმოებს, ან საამისოდ ცხრილების საშუალო მზა მონაცემებით კმაყოფილდება, — უნდა ჩაითვალოს ნაკლებ სანდო ხერხად და მას მხოლოდ განსაზღვრული მნიშვნელობა შეიძლება ჰქონდეს.

ამ საკითხის ირგვლივ დიდხანს მუშაობდა შიფელი. იგი იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ მოდლელების შერჩევას შეიძლება თან სდევდეს საბედისწერო შედეგი, რომელიც ჰქმნის მნიშვნელოვან დაბრკოლებას მოდლელებით კორომის მიმდინარე ნამატის განსაზღვრისათვის. ამ მდგომარეობის გასაშუქებლად, მას მოჰყავს ერთი დამახა-

სიათებელი მაგალითი. ერთ-ერთი კორომის საშუალო მოდელი, განსაზღვრული 18 ხის მონაცემის მიხედვით, იძლეოდა სიმსხოზე 16 მმ მიმდინარე ნამატს. ამ 18 ხეში, 5 საშუალო მოდელს დიამეტრის ნამატი ჰქონდა: 7, 9, 9, 7 და 3 მმ, ე. ი. საშუალოდ 7 მმ,—სხვა ხუთ მოდელს აღმოაჩნდა: 22,29, 24,24 და 23 მმ, ე. ი. საშუალოდ 24 მმ.

ხანგრძლივი დაკვირვების შემდეგ, შიფელი იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ: 1) საშუალო მოდელი ნამატის საკითხში, შეიძლება დარჩეს საშუალო მოდელად ისეთი ხანმოკლე პერიოდისათვის, რომლის განმავლობაში, კორომში ხეების რიცხვი უცვლელი რჩება; 2) იმის გამო, რომ კორომში ცვლილებები მეტად ნაირგვარი შეიძლება მოხდეს, ხეების ანალიზს, ნამატის დასადგენად, შესაძლებელია ძლიერ შეზღუდული მნიშვნელობა ჰქონდეს.

ასეთივე აზრს გამოსთქვამს შიფელი, თავისი მონაცემების საფუძველზე მოდულების შერჩევას ნამატის განსაზღვრის თვალსაზრისით იგი შემთხვევითობას აღარებს.

თუ მიზნად დასახული გვაქვს მიმდინარე ნამატის ზუსტად დადგენა, რაც კვლევითი მუშაობის დროს აუცილებელია, მაშინ სრულიად უნდა გავანებოთ თავი ამ სატაქსაციო ნიშნის შემთხვევით შერჩეულ, სამოდლო ხეების მიხედვით განსაზღვრას და უნდა მივმართოთ ყველაზე სანდო ხერხს: ერთი და იმავე კორომის ორჯერ აზომვა-აღრიცხვის ხერხს და ისიც მოკლე დროის, მაგალითად, 5 წლის მანძილზე. ამ ხერხით ნაპოვნი კორომის მარაგთა სხვაობა, მისი მარაგის მიმდინარე ნამატს მოგვცემს. აქ სიზუსტე, უმთავრესად, აზომვა-აღრიცხვის წესიერად ჩატარებაზე იქნება დამოკიდებული.

საინტერესოა ჰეკის შეხედულება ამ საკითხზე. იგი სწერს, რომ თუ მუდმივ სანიმუშო ფართობზე აზომვები, გარკვეულ პერიოდებში, ძლიერ ზუსტად ჩატარდება ხეებზე მონიშნულ იმ მუდმივი წერტილების მიხედვით, რომლებსაც ორთითი უნდა ეხებოდეს, შესაძლებელია კორომის არა მარტო ყოველწლიური მიმდინარე ნამატის დადგენა, არამედ ყოველთვიური ცვლილებების შემჩნევაც.

§ 78. კორომის ნამატის პროცენტის განსაზღვრა

კორომში ნამატის პროცენტის დადგენა, ხშირად საჭიროა იმ შემთხვევაში, როცა აუცილებელი ხდება სატაქსაციო ნიშნების შედარებითი ანალიზის ჩატარება და, საამისოდ, აბსოლუტური გამოხატულებანი საკმარისი არ არიან. ნამატის პროცენტი საჭიროა

ხდება ამა თუ იმ დასკვნის გამოსატანად და ხშირად ამა თუ იმ სამეურნეო ღონისძიების დასახვისათვის.

ჩვეულებრივ, კორომის ნამატის პროცენტის დადგენა ანალოგიურია ცალკეული ხის ნამატის განსაზღვრისა და გამომდინარეობს შემდეგი თანაფარდობიდან. $M:Z_m = 100:P_r$, საიდანაც $P_r = \frac{100Z_m}{M}$, სადაც P_r —მიმდინარე ნამატის პროცენტია, Z_m —კო-

რომის მიმდინარე ნამატი, ხოლო M —კორომის მარაგი.

თუ კორომის მარაგს საშუალო მოდელის ხერხით ვსაზღვრავთ და კორომის ნამატის პროცენტის დასადგენად ამ საშუალო მოდელის ნამატის პროცენტს ვავრცელებთ მთელ კორომზე, მაშინ კორომის ნამატის პროცენტი ზემომოყვანილი ფორმულით ისაზღვრება:

$$P_r = \frac{100 Z_m}{M}, \quad [208]$$

სადაც Z_m საშუალო მოდელის მიმდინარე ნამატია, ხოლო M კორომის მარაგი.

იმ შემთხვევაში, თუ მოდელები აღებულია კლასების, ან სიმსხოს საფეხურების მიხედვით და ცნობილია, რომ ყოველი კლასის მარაგი უდრის $m_1, m_2, m_3 \dots m_n$ -ს, ხოლო შესატყვისი მოდელის ნამატის პროცენტი — $P_1, P_2, P_3 \dots P_n$ -ს, მაშინ, კორომის ნამატის პროცენტი შეიძლება განისაზღვროს შემდეგი ფორმულით:

$$P_r = \frac{m_1 P_1 + m_2 P_2 + m_3 P_3 + \dots + m_n P_n}{M}, \quad [209]$$

სადაც M კორომის მარაგია.

როგორც მეორე [209] ისე, მეტადრე, პირველი [208] ფორმულით კორომის ნამატის პროცენტის დადგენა, ყოველთვის და მთლიანად, სანდოდ ვერ ჩაითვლება იმ მიზეზების გამო, რომელიც მოხსენებული გვექონდა კორომის ნამატის განხილვის დროს.

მეორე [209] ფორმულა საიმედო შედეგს მოგვცემს იმ შემთხვევაში, როცა კორომის ხეების რიცხვი გაიყოფა ძლიერ მრავალ კლასად (მაგ., სიმსხოს საფეხურებად) და, როცა თითოეულ ასეთ კლასში აღებული იქნება რაც შეიძლება მეტი მოდელი და რომელთა საშუალო არითმეტიკული ნამატის პროცენტით დადგენილი იქნება ყოველი კლასის ნამატის პროცენტი.

თუ ცალკეული სიმსხოს საფეხურის მიმდინარე ნამატის პროცენტი იქნება $P_1, P_2, P_3 \dots P_n$, მაშინ კორომის ნამატის პროცენ-

ტი შეიძლება განვსაზღვროთ, როგორც სიმსხოს საფეხურების ნამატთა პროცენტის საშუალო არითმეტიკული სიდიდე:

$$P_r = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n}{n}, \quad [210]$$

სადაც n —დაკვირვებათა ან სიმსხოს საფეხურთა ოდენობაა.

კორომის ნამატის პროცენტი შეიძლება განისაზღვროს აგრეთვე შემდეგი ფორმულითაც:

$$P_r = \frac{P_1 g_1 + P_2 g_2 + P_3 g_3 + \dots + P_n g_n}{G}, \quad [211]$$

სადაც— $P_1, P_2, P_3 \dots P_n$ —ცალკეული ხეების მიმდინარე ნამატის პროცენტი, $g_1, g_2, g_3 \dots g_n$ —შესაბამისი ხეების კვეთის ფართობებია.

თუ ამ ფორმულაში კვეთის ფართობს g ვამოვხატავთ $\frac{\pi d^2}{4}$ - ით,

მაშინ ეს ფორმულა შემდეგი სახით წარმოგვიდგება:

$$P_r = \frac{P_1 d_1^2 + P_2 d_2^2 + P_3 d_3^2 + \dots + P_n d_n^2}{\sum d^2} \quad [212]$$

როგორც წინა მასალიდან ვიცით, შნაიდერის ფორმულით ნამატის პროცენტი ისაზღვრება კორომის ცალკეული ხისთვის ფორმულით:

$$P_r = \frac{400}{d_i n},$$

თუ პროცენტიდან აბსოლუტურ გამოხატულებაზე გადავალთ და კვეთის ფართობით დავემყოფილდებით, მივიღებთ რომ ნოცემული ცალკეული ხის ნამატი, თუ მისი სიმსხო მკერდის სიმაღლეზე d -ა, იქნება:

$$Z = \frac{400 \pi d_i^2}{d_i n \cdot 4 \cdot 100} = \frac{\pi d_i}{n},$$

ხოლო კორომის ნამატი უნდა შეადგენდეს მისი შემადგენელი ცალკეული ხეების შემატებათა ჯამს:

$$Z = \sum \frac{\pi d_i}{n}.$$

ეს ნამატი, კორომის შემადგენელი ხეების კვეთის ფართობთა ჯამის $\sum \frac{\pi d_i^2}{n}$ ნამატია; ამიტომ, კორომის მიმდინარე ნამატის პრო-

ცენტი, შემდეგი თანაფარდობით შეიძლება განისაზღვროს:

$$P : 100 = \sum \frac{\pi d_i}{n} : \sum \frac{\pi d_i^2}{4}, \text{ საიდანაც}$$

$$P = 400 \frac{\sum d_i}{\sum d_i^2}. \quad [213]$$

ამ ფორმულას, შეიძლება მიეცეს სხვაგვარი გამოხატულება, რომელიც მის გამოყენებას უფრო აადვილებს:

$$P = 100 \frac{\sum 4d_i}{\sum d_i^2}. \quad [214]$$

ამ ფორმულით (ბო რ გ რ ე ე) სარგებლობისთვის არსებობს სპეციალური ცხრილი, რომელშიც მზადაა მოცემული შესაბამისი d -სა და n -ისთვის, როგორც d^2 -ები, ისევე $\frac{4d_i}{n}$; ტაქსატორს დას-

კირდება მხოლოდ მათი შეჯამება, მიღებული ოდენობის ერთიმეორეზე გაყოფა და მიღებული ოდენობის 100-ზე გამრავლება.

თვალსაჩინოებისათვის ქვემოთ მოვიყვანთ მ. ორლოვის მაგალითს, რომელიც მას დართული აქვს თავის სატაქსაციო დამხმარე ცხრილში. ეს ცხრილი და მაგალითი მოტანილია „სატყეო-სატაქსაციო ცნობარშიც“ (გვ. 233—236, ცხრ. 72, გვ. XXXIV—XXXV).

ცხრილი 41

1. ხეების დიამეტრები მკერდის სიმაღლეზე											
ა) ქერქით	17	18	18	18	16	19	19	19	18	20	—
ბ) უქერქოდ	16	16	17	16	14	17	17	17	16	18	—
2. წლიური რგოლები (π) რადიუსის უკანასკნელ სანტიმეტრში	6	4	7	12	12	3	14	6	8	8	—
3. $\sum D_i^2$ ცხრილის მიხედვით	256	256	289	256	196	289	289	289	256	324	2700
4. $\frac{4d_i}{n}$ ცხრილის მიხედვით	10,67	16,00	9,71	5,33	4,67	22,67	4,86	11,33	8,00	9,00	102,24

ამ ფორმულით, მიმდინარე ნამატის პროცენტის დადგენისათვის, საჭიროა კორომის ყველა ხის d_i -სა და n -ის ცოდნა, რაც პრაქტიკულად საკმაოდ ძნელი განსახორციელებელია; მაგრამ, როგორც თვით ავტორის მიერ იქნა გამოჩვენებული, ეს საკითხი საკმაო სი-

ზუსტით შეიძლება გადაწყდეს მაშინაც, როცა კორომის ყველა ხეების ნაცვლად აღრიცხული და აზომილი იქნება კორომის ათი-ოდე გაბატონებული ხე. ბორჯრევეს სათანადო ცნობებს აქვე-

ხეების რიცხვი	მიმდინარე ნამატის %/0	მოვიყვანთ: ამიტომ, სწორი შედეგის მისაღებად, საჭირო არაა არა მარტო კორომის მთლიანი ხეების აღრიცხვა-გაანგარიშებაში შეყვანა, არამედ მეტ-ნაკლებად მისი დიდი რაოდენობის ხეების მოხაწილეობა ამ საქმეში. ცხრილი გვიჩვენებს, რომ 10 ხის გამოყენება სრულიად დამაკმაყოფილებელ პასუხს გვაძლევს და ხეების უფრო მეტი რაოდენობის მოზიდვა მნიშვნელოვან გავლენას ვეღარ ახდენს შედეგზე.
10	2,4	
20	2,2	
30	2,2	
40	2,2	

როცა პრესლერის ბურლით ამონაბურღის მიხედვით გვიხდება ზრდადი ხეების მკერდის სიმაღლის სიმსხოს დადგენაც და რადიუსის უკანასკნელი სანტიმეტრის წელთა რიცხვის (n) გამორკვევაც. მაშინ, უნდა ვიცოდეთ რამდენი ამონაბურღის გაკეთება იქნება საკმარისი თითო ხეზე. ყველაზე ზუსტი მუშაობის დროს, რა თქმა უნდა, უმჯობესია თითო ხეზე ოთხი ამონაბურღი გავაკეთოთ და ამ ოთხი ამონაბურღის მიხედვით ყოველი ხის მკერდის სიმაღლის უქერქო დიამეტრი და უკანასკნელ რადიუსზე წელთა რაოდენობა გამოვარკვიოთ. ამასთან, ეს ოთხი ამონაბურღი ადგილი უკეთესია მოთავსდეს ხის ტანის მკერდის სიმაღლეზე ორ ურთიერთპირპენდიკულარული დიამეტრის ბოლოებში.

მაგრამ, სატყეო-სატაქსაციო პრაქტიკისათვის სავსებით საკმარისია არა ოთხი, ან ორი ახეთი ამონაბურღი, არამედ ერთი რომელიმე მათგანიც. მართალია ცალკეულ შემთხვევაში შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს ათი ხის მონაცემებში დიდ გადახრებს, მაგრამ თვითონ ბორჯრევე გვიჩვენებს 10 ხის ნაცვლად, შედარებით თანაგვარ კორომში შევარჩიოთ 12—15, ხოლო ნაირგვარ კორომში 20—25 ხე და მათგან ისეთი მონაცემები მივიღოთ, რომელნიც კორომის საშუალოს 50%-ზე მეტად არ სცილდება.

ამ ფორმულაში კოეფიციენტის (400) სხვა რომელიმე კოეფიციენტით შეცვლა, ისევე როგორც ეს მითითებულია შნაიდერის ფორმულისათვის (იხ. „სატყეო-სატაქსაციო ცნობარი“, გვ. 223, ცხრ. 64) შედეგის მეტი დაზუსტებისათვის ზედმეტი არაა, მაგრამ ასეთი კოეფიციენტის მონახვა კორომის ხნოვანების მიხედვით, სადაც ეს კოეფიციენტი ვარჯის სიგრძისა და ზრდის ენერჯის ნაჩ-

ვენებლებით ისაზღვრება, მ. ორლოვის აზრით უფრო ძნელია, ვიდრე ცალკეული ხისთვის; ამიტომ, მას მიზანშეწონილად მიაჩნია ყველა შემთხვევისთვის ეს კოეფიციენტი უცვლელად დარჩეს როგორც ბორგრევეს, ისე შნაიდერის ფორმულაში და ამავე დროს გვახსოვდეს, რომ ამ გზით ჩვენ ვღებულობთ არა მარაგის, არამედ კვეთის ფართობის ნამატის პროცენტს. ეს ცნობები, მართალია, რამდენადმე შემცირებული იქნება, მეტადრე ახალგაზრდა კორომისთვის, რომლის სიმაღლე და სახის რიცხვი შედარებით ცვალებადია, სამაგიეროდ, ჩვენ საქმე გვექნება ურთიერთშესაღებელ შედეგებთან.

კორომის მიმდინარე ნამატის განსაზღვრისთვის მ. ორლოვი რეკომენდაციას უკეთებს აგრეთვე ბრაიმანის ხერხსაც და აზრს გამოთქვამს, რომ მას უპირატესობა უნდა მიეცეს ბორგრევეს ხერხთან, ვინაიდან შედეგს ორივე ფორმულით ერთსა და იმავეს ვღებულობთ, ხოლო გამომანგარიშება ბრაიმანის ფორმულით უფრო გაადვილებულია.

ამ ფორმულით კორომის კვეთის ფართობის მიმდინარე ნამატი ასე განისაზღვრება:

$$P_s = 200 \frac{\sum d \Delta d}{\sum d^2}, \quad [215]$$

სადაც $\sum d$ —კორომის 10 (ან მეტი) საანალიზო ხის მკერდის სიმაღლის დიამეტრების ჯამია, უქერქოდ, Δd —დიამეტრის ნამატი 10 უკანასკნელი წლის განმავლობაში, ხოლო $\sum d^2$ —იმავე ხეების უქერქო დიამეტრების კვადრატთა ჯამი.

თვალსაჩინოებისთვის, ჩვენ ქვემოთ მოვიყვანთ ერთ-ერთ მაგალითს და განვსაზღვრავთ კორომის მიმდინარე ნამატის პროცენტს ბრაიმანის ფორმულით:

ცხრილი 42

1. დიამეტრი (d) უქერქოდ	41,7	39,6	38,4	34,6	32,8	32,8	30,2	30,8	26,5	24	ჯამი
2. ათი წლის ნამატი დიამეტრზე (Δd)	0,24	0,34	0,28	0,21	0,36	0,21	0,23	0,30	0,25	0,15	(Σ)
3. d Δd	11,26	13,46	10,75	7,25	11,81	6,89	6,95	9,24	6,63	3,60	87,86
4. d ²	1739	1568	1475	1197	1076	1076	912	949	702	576	11270

თუ ამ მონაცემებს ზემო ფორმულაში ჩავსვამთ მივიღებთ შემდეგს:

$$P_s = 200 \frac{87,86}{11270} = 1,56\%;$$

თუ ამავე მაგალითის ბორგრევეს ფორმულისათვის გამოვიყენებთ, მაშინ ასეთ მწკრივს მივიღებთ:

ცხრილი 43

1. დიამეტრი (d) უქერქოდ	41,7	39,6	38,4	34,6	32,8	32,8	30,2	30,8	26,5	24	ჯამი
2. წელთარიცხვი (n) რადიუსის უქანასკნელ სანტიმეტრზე	7,4	5,9	7,1	9,5	5,6	9,5	8,7	6,7	8,0	13,2	—
3. d^2	1739	1568	1475	1197	1076	1076	912	949	702	756	11270
4. $\frac{4d}{n}$	22,54	26,83	21,63	14,58	23,43	13,81	13,89	18,39	13,25	7,27	175,62

თუ ამ მონაცემებს ბორგრევეს ფორმულაში ჩავსვამთ, მივიღებთ, რომ

$$P_s = 100 \frac{175,62}{11270} = 1,56\%$$

კოეფიციენტის შეცვლა, არც ამ ფორმულაშია რეკომენდებული. ზემომოყვანილი ფორმულებით კორომის კვეთის ფართობის ნამატის პროცენტს, თუ საჭირო იქნება კორომის მთელი მარაგის პროცენტის მეტი დაზუსტება, უმჯობესია ცალკე დაუდგინოთ სიმაღლის ნამატის პროცენტი და დაუშუბტოთ კვეთის ფართობის ნამატის განსაზღვრულ ნამატს, რაც დიდ სიძნელეს არ წარმოადგენს თუ გვეცოდინება სიმაღლის ნამატი, ამავე პერიოდისთვის.

სიმაღლის ნამატის ცალკე გამოანგარიშება და კვეთის ფართობის პროცენტისთვის დამატება, რათა ამით უფრო მეტად დავაზუსტოთ კორომის მარაგის ნამატის პროცენტი, მწიფე, ხნიერ და გადაბერებულ კორომებში თითქმის არ დაგვეკირდება იმის გამო, რომ იქ, სიმაღლის ცვლა უმნიშვნელოა, ხოლო სახის რიცხვისა თითქმის არ არის და კვეთის ფართობის ნამატის პროცენტი თითქმის ემთხვევა მარაგის ნამატის პროცენტს. ახალგაზრდა კორომებში კი, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, უმჯობესია კოეფიციენტის (400) ნებისმიერი ცვლის ნაცვლად პრესლერის ფორმულით [177] განვსაზღვროთ სიმაღლის ნამატის პროცენტი და დაუშუბტოთ კვეთის ფართობის ნამატის პროცენტს.

დღევანდელი და n წლის წინანდელი მარაგების ცოდნის შემთხვევაში, პრესლერის ამავე ფორმულით უშუალოდ განვსაზღვრავთ კორომის მარაგის მიმდინარე ნამატის პროცენტს:

$$P_s = \frac{200}{n} \cdot \frac{M - M_1}{M + M_1}, \quad [216]$$

სადაც M და M_1 კორომის მარაგებია დღეს და n წლის წინათ, ხოლო n —წელთა რიცხვი, რომლის განმავლობაში M_1 -მა მიაღწია M სიდიდეს.

მიმდინარე ნამატის განსაზღვრის სიზუსტის საკითხზე შესამოწმებელი სამუშაოები ჩატარებულ იქნა როგორც საზღვარგარეთ, ისე საბჭოთა კავშირში. საზღვარგარეთ ნამუშევართა შორის ჩვენ შევეხებით შიუპფერისას.

მისმა მონაცემებმა დაადასტურა, რომ კვეთის ფართობის მიმდინარე ნამატის განსაზღვრის დროს ცდომილება შეიძლება ცალკეულ შემთხვევებში 17%-მდე აღწევს, თუმცა მთლიანად კორომისთვის, მასობრივი აზომვისა და მრავალი სამოდელიო ხის გამოყენების დროს. ეს პროცენტი 3-მდე მცირდება.

ანალოგიურ დასკვნამდე მივიდნენ რუსი მკვლევარებიც—მ. დვორცკი, ი. ნაუმენკო, ფ. მოისენკო, ა. მურაშკო, ა. ტიურინი და სხვანი.

ი. ნაუმენკო იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ მიმდინარე ნამატისა და მისი პროცენტის განსაზღვრის დროს, ცდომილებანი ჯამდება შექმნილი შეცდომებისაგან: ა) მარაგის განსაზღვრისაგან დღევანდელ მონენტში, ბ) მარაგის განსაზღვრისაგან n წლის წინათ და გ) გამხმარი ჩამონაკლები ხეების მასისგან.

ყველაზე გულმოდგინე ნუშაობის დროსაც კი, ისიც ნუდმივ საწინამდებარე ფართობზე, კორომის მარაგი შეიძლება განისაზღვროს უკეთეს შემთხვევაში $\pm 2\%$ -ის სიზუსტით. ამასთან დაკავშირებით, მიმდინარე ნამატის პროცენტი მოსალოდნელია აღწევდეს $\pm 10\%$ -სიზუსტეს.

ფ. მოისენკოს და ა. მურაშკოს ცნობები უახლოვდება ი. ნაუმენკოს მონაცემებს. ისინი იმ დასკვნამდე მივიდნენ, რომ თუ გვეურს მარაგის მიმდინარე ნამატი საშუალოდ 10%-ის სიზუსტით მივილოთ, უნდა გამოკვლეულ იქნას 14 სამოდელიო ხე, ხოლო 5%-ის სიზუსტის დროს—60 სამოდელიო ხე.

ა. ტიურინის გამოკვლევები ცხადყოფენ, რომ სატაქსაციო პრაქტიკის დროს, დროებითს საწინამდებარე ფართობებზე, ნამატთა ტაქსაციაში ცდომილება შეიძლება $\pm 20\%$ -ს აღწევდეს.

მ. ორლოვს მიაჩნია, რომ კორომთა მარაგის დადგენისთვის, ბორგრევეს ფორმულა სხვა ხერხებს სჯობია და ამიტომ, საბოლოოდ მას აძლევს უპირატესობას. იგი უურადლებას მიაქცევს იმ გარემოებას, რომ დიდი მერყეობა ემჩნევა ცდომილების პროცენტის მხრივ ცალკეულ ღეროებს და ამიტომ იგი მომხრეა მოდელის

რიცხვის გაზრდასთან ერთად, ყურადღება მივაქციოთ მათს დაკვირვებითს შერჩევასაც. დადებით შეფასებას აძლევს იგი აგრეთვე ცხრილებით მიმდინარე ნამატისა და მისი პროცენტის განსაზღვრასაც, ვინაიდან, ცხრილებით დადგენილი ნამატის პროცენტი, მრავალ ცალკეულ მეთოდით განსაზღვრულზე უფრო ზუსტი აღმოჩნდა.

უფრო მარტივად ხდება საშუალო ნამატის პროცენტის დადგენა. თუ ჩვენთვის ცნობილია, მაგალითად, კორომის მარაგი (M) და მისი საშუალო ნამატი φ_m , მაშინ საშუალო ნამატის განსაზღვრა ადვილია შემდეგი თანადარდობიდან: $M:\varphi_m=100:P\%$, საიდანაც კორომის საშუალო ნამატის პროცენტი უდრის:

$$P\% = \frac{100 \varphi_m}{M} . \quad [217]$$

ანალოგიურად განისაზღვრება კორომის სხვა სატაქსაციო ნიშნის საშუალო ნამატის პროცენტი, თუ ცნობილი იქნება ამ ნიშნის საშუალო ნამატის აბსოლუტური სიდიდე და კორომის შესატყვისი ნიშნის ღრუბრული მონაცემი.

კორუმპიის ზრდის მსვლელობა

§ 79. კორუმპიის ზრდის მსვლელობის ცხრილები

ჩვენ ზემოთ დაწვრილებით გავეცანით ხის ზრდის მსვლელობას. გავეცანით იმ მეთოდებს, რომლის მიხედვითაც ვატარებთ ხის ზრდის მსვლელობის რთულ ანალიზს. გავეცანით აგრეთვე იმ შედეგებს, რომელსაც გვაძლევს ხის ზრდის მსვლელობის რთული ანალიზი. აღმოჩნდა, რომ ხის ზრდის მსვლელობის რთული ანალიზით საშუალება გვეძლევა დაწვრილებით გავეცნოთ ამა თუ იმ ხის ზრდის მსვლელობის ხასიათს, გავეცნოთ იმ დინამიკას, რომლის მიხედვითაც მოცემულ ხეს ეცვლება ესა თუ ის სატაქსაციო ნიშანი, ხნოვანების ცვლასთან ერთად. აღმოჩნდა აგრეთვე, რომ ზრდის მსვლელობის ხასიათი, ყოველ სახეობას თავისებური აქვს და იგი პირობდება ზრდის ადგილისდა მიხედვით. ამ საკითხის შესწავლას, როგორც დავინახეთ, ძლიერ დიდი მნიშვნელობა აქვს ამა თუ იმ სახეობის ბიოლოგიური თვისებების შესასწავლად და იმ ეკოლოგიურ გარემოს გამოსარკვევად, რომელშიც იგი ყველაზე ოპტიმალურ საარსებო პირობებს პოულობს თავისი ზრდისა და განვითარებისათვის.

რადგან კორუმპი ხეებისგან შედგება, აშკარაა სატაქსაციო ნიშნების ასეთსავე ცვლას, ხნოვანების ცვლასთან დაკავშირებით, კორუმპიშიც ექნება ადგილი; მაგრამ კორუმპის სატაქსაციო ნიშნების ცვლა, ან სხვა სიტყვებით, ზრდის მსვლელობა, ისე მარტივად არ გამოიყურება, როგორც ცალკეული ხისთვის იყო აღნიშნული. ხის ყოველწლიური ნამატი, ქერქის გარდა, როგორც დავინახეთ, ხეშივე რჩება და შიგ იმარხება ხის დაღობამდე. სხვაგვარი სურათი გვაქვს კორუმპიში. აქ საქმე გვაქვს არა ხეების უბრალო მექანიკურ თავყრასთან, არამედ საქმე ეხება უკვე გარკვეულ რთულ ცენოზს, სადაც ხეები ერთიმეორის საარსებო მიკროპირობებს საზღვრავენ. ამიტომ, თუ კორუმპის ხეების ერთი ნაწილი გაბატონებულ მდგომარეობაშია და, ცოტად თუ ბევრად, ნორმალური ზრდის პირო-

ბებშია მოქცეული, მეორე ნაწილი დაქვემდებარებულ მდგომარეობაშია ჩაყენებული და მისი სატაქსაციო მაჩვენებლების ცვლა, ხნოვანების ცვლასთან დაკავშირებით. დაკნინებულად მიმდინარეობს. ეს კიდევ ცოტაა; ეს დაკნინება, ამ ნაწილის ხეების პერიოდულ ხმობასა და კორომის შემადგენლობიდან მათს ჩამოკლებას იწვევს.

ამიტომ, როცა ჩვენ გარკვეული ხნოვანების კორომის ზრდის მსვლელობის ანალიზს ვატარებთ და მის სატაქსაციო ნიშნების ცვლილებებს ვსაზღვრავთ, აშკარაა, ამ მასალაში ველარ მონაწილეობს ის ხეები, რომელნიც წინა პერიოდში გახმა და კორომს თანდათან გამოაკლდა.

ამის გამო, თუ ჩვენ, მაგალითად, შეგვიძლია 120 წლის ხის მოჭრით და საკმაო ზუსტი გაანალიზებით მისი სატაქსაციო ნიშნების გამოკვლევა 10, 20, 30 და სხვა ათეული წლის ასაკისათვის, ასეთი შედეგების ზილება 120 წლის კორომის ყოველი ხის რთული ანალიზის ჩატარების შემდეგაც შეუძლებელი შეიქნებოდა. ეს იმით იქნებოდა გამოწვეული, რომ ჩვენს ხელთ იქნებოდა მხოლოდ ის რამდენიმე ასეული ხე, რომელმაც კორომში 120 წლის ხნოვანებას მიაღწია და გამოთიშული იქნებოდა ის ათასეული ხეები, რომელნიც ამ კორომში პირველ, მეორე, მესამე ათწლეულში არსებობდნენ და შემდეგ ჩამონაკლების სახით კორომს გამოაკლდნენ.

თუ სურვილი გვაქვს დავადგინოთ კორომში სატაქსაციო მაჩვენებლების ცვლა ხნოვანების ცვლასთან დაკავშირებით, საჭიროა არა ერთი რომელიმე ხნიერი კორომის რთული ანალიზის ჩატარება, არამედ ყოველმხრივ თანაგვარი, მაგრამ ხნოვანებით განსხვავებული (5, 10 ან 20 წლით) კორომების იმდენი ნიმუშის გაანალიზება, რამდენი ხნოვანებითი ჯგუფიც იქნება ჩვენთვის საინტერესო; მაგრამ, ვიდრე ამ სამუშაო მეთოდის განხილვაზე გადავიდოდეთ განვიხილოთ თვით ამ ცხრილების აღნაგობა და ის სატაქსაციო ნიშნები, რომელიც ავსებს ამ ცხრილებს და გვიჩვენებს კორომის ზრდის მსვლელობას.

კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილები, გაშლილი ცხრილებია და მასში მრავალი ცნობაა მოყვანილი კორომის ზრდის მსვლელობის დასახასიათებლად. ეს ცხრილები ყველა სატაქსაციო ცნობარშია მოყვანილი. ჩვენს ცნობარშიც (იხ. „სატყეო-სატაქსაციო ცნობარი“, ცხრ. 36—41, გვ. 174—19). ეს ცხრილები ყოველი სახეობისთვის ცალკეა შედგენილი. სახეობის ფარგლებში, ყოველი ბონიტეტისთვის, ცალკე ცხრილია მოცემული. სატაქსაციო მაჩვენებლები მოცემულია კორომის ხნოვანებასთან დაკავშირებით, რომე-

ლიც ცხრილებში, ჩვეულებრივ, ათწლეულებათაა გამომხატული; თუმცა, ცალკეულ შემთხვევაში, ხნოვანება შეიძლება ხუთწლეულებად ან ოცწლეულებადაც იყოს მოცემული.

ამ ცხრილებში, ყოველი ხნოვანების გასწვრივ, ერთ სტრიქონში, მოცემულია კორომის ძირითადი სატაქსაციო მაჩვენებლები. ეს მაჩვენებლები გაყოფილია სამ ძირითად ჯგუფად: «1», «2» და «3». პირველ ჯგუფში თავმოყრილია კორომის გაბატონებული ნაწილის სატაქსაციო მაჩვენებლები, მეორეში — კორომის დაქვემდებარებული ნაწილის (ე. ი. იმ ნაწილის, როველიც ჩამონაკლებში მიდის) მაჩვენებლები, ხოლო მესამეში — მთლიანი კორომის მაჩვენებლები. პირველ ნაწილში მოცემულია კორომის გაბატონებული ნაწილის საშუალო სიმაღლე (H_m), კორომის ამავე ნაწილის საშუალო დიამეტრი მკერდის სიმაღლეზე (D_m), კორომის ამ ნაწილის ხეების რიცხვი (N), კორომის ამ ნაწილის ხეების კვეთის ფართობების ჯამი მკერდის სიმაღლეზე (Σf), კორომის გაბატონებული ნაწილის სახის რიცხვი (F), მისი მარაგი (M), საშუალო ნამატი (Φ) და მიმდინარე ნამატი (Z).

მეორე ნაწილისთვის მოცემულია მხოლოდ ამ ნაწილის ხეების რიცხვი, მათი მარაგი და ლეროს მერქნის შუალედი სარკებლობის ჯამი.

მესამე ნაწილისთვის კი, ცხრილში მოგვებოვება კორომის საერთო წარმადობა (M_m), კორომის საშუალო ნამატი (Φ), კორომის მიმდინარე ნამატი (Z) და კორომის მიმდინარე ნამატის პროცენტი (P_s).

ყველა ცხრილი ერთიმეორის უბრალო მიბაძევას არ წარმოადგენს. ზოგ მათგანში შეიძლება ყველა ჩამოთვლილი სატაქსაციო მაჩვენებლები არ იყოს მოცემული, სამაგიეროდ, ზოგში აქ ჩამოთვლილ მონაცემებზე მეტი ნიშნები შეიძლება ვნახოთ. ეს მითაა გამოწვეული, რომ ესა თუ ის ცხრილი სხვადასხვა ავტორის მიერ სხვადასხვა დროს, სხვადასხვა სახეობისთვის სხვადასხვა ქვეყანაში სრულდებოდა.

იმ ცვლილებების ილუსტრაციისთვის, რომელსაც კორომში ადგილი აქვს სახეობასა, ბონიტეტსა და ხნოვანებასთან დაკავშირებით, ქვემოთ მოვიყვანთ ფიქვისა და ნაძვის შესახებ ცნობებს ჩვენი ცნობარიდან, კორომის მხოლოდ გაბატონებული ნაწილისთვის.

ეს ცხრილი, უბრალო შედარებითი დაკვირვებით, ნათელს ხდის სატაქსაციო ნიშნების ცვლილებათა იმ საერთო დინამიკის ხასიათს, რომელიც კორომში შეიძლება იყოს შენიშნული.

S	B	სატაქსაციო მაჩვენებლები								
		A	H _m	D _m	N	Σg	F	M	θ	Z
		წელი	მ	სმ	ც	მ ³	0,001	მ ³	მ ³	მ ³
ფიქვი	I	20	8,4	8,4	3970	22,0	492	91	6,1	—
		70	24,8	27,0	760	43,5	452	487	7,8	6,4
		120	32,0	39,4	392	47,9	447	684	6,3	2,6
	III	20	5,6	5,9	6200	17,0	541	52	3,7	—
		70	18,5	19,5	1080	32,4	486	290	4,8	4,1
		120	24,0	29,4	535	36,4	479	418	3,9	1,5
	V	20	3,5	3,2	14000	—	610	18	1,6	—
		70	12,3	12,2	2270	26,5	517	168	2,9	2,9
		110	15,6	17,5	1210	29,2	507	231	2,4	1,0
ნაძვი	I	20	5,0	4,3	11708	17,0	782	66,5	4,65	—
		70	22,8	24,0	1163	52,6	505	606,5	9,99	11,29
		120	32,0	36,2	598	61,6	482	952,3	8,92	5,06
	III	20	2,6	1,8	28291	7,2	1108	20,7	1,59	—
		70	15,8	15,7	1939	37,6	539	320,7	5,49	7,46
		120	23,8	52,2	906	45,2	501	539,2	5,13	3,11
	V	20	1,3	—	—	2,9	—	6,8	0,56	—
		70	10,4	9,8	3480	26,2	597	163,0	2,94	4,60
		120	15,8	15,6	1769	33,8	539	288,0	2,84	1,51

§ 80. კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილების შედგენის მეთოდოლოგია

როცა კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილების შედგენის მეთოდოლოგიას ვეხებით, პირველ რიგში უნდა აღვნიშნოთ ის, რომ ასეთი ცხრილები მუშავდება და სდგება წმინდა, მარტივი და ერთხნოვანი კორომებისთვის. ეს გარემოება გამოწვეულია იმით, რომ ასეთი კორომებისთვის ცხრილების შედგენა შედარებით ადვილი დასაძლევია და მისი გამოყენება, მსგავსი კორომების მიმართ, ადვილად მოსახერხებელია. შერეული, რთული და ნაირხნოვანი კორომებისთვის ასეთი ცხრილების შედგენა პირველ რიგში გაძნელებულია მით, რომ მათი შერეულობა, სირთულე და ნაირხნოვანება მეტად მრავალგვარი შეიძლება იყოს; ეს, თავის მხრივ, წარმოქმნის ცხრილების ისეთ სიმრავლეს, რომ მათი პრაქტიკული გამოყენება, უკვე ამ გარემოებით გართულდება, სხვა გართულებებს რომ თავი დაეანებოთ.

მეორე რიგში აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ კორომის

ზრდის მსვლელობის ცხრილები სდგება ნორმალური კორომებისთვის, ე. ი. ისეთი კორომებისთვის, რომელნიც აღნავობის სიმარტივის (ერთსართულიანობის), სახეობათა შერევის სიწმინდის (ერთი სახეობის) და ერთხნოვანების გარდა, უნდა ხასიათდებოდეს უმაღლესი სიხშირითაც. მაგრამ, ცნება კორომის ნორმალურობაზე, როგორც მ. ო რ ლ ო ვ ი ც აღნიშნავს, საკმაოდ პირობითი ხასიათისაა.

კორომის უმაღლესი სიხშირე, სხვა პირობათა იგივეობის დროს, უნდა გვაძლევდეს უდიდეს მარაგს, უნდა გვიჩვენებდეს კორომის საუკეთესო წარმადობას. მაგრამ, რაკი მარაგები შეესაბამება კვეთის ფართობების ჯამს, ამიტომ, კორომის ნორმალურობაზე, სხვა პირობათა იგივეობის დროს, შესაძლებელია ვიმსჯელოთ კვეთის ფართობების ჯამითაც.

ამისდა მიხედვით, მ. ო რ ლ ო ვ ი ც ნორმალურ კორომებად სთვლის ისეთ ორ ან რამდენიმე კორომს, რომელნიც ერთი და იმავე ხნოვანებისა და სიმაღლის დროს, მკერდის სიმაღლის კვეთის ფართობებითაც ტოლნი, ან თითქმის ტოლნი არიან ერთმანეთისა და განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან 15%-ზე ნაკლებ.

როგორც ზემოთ უკვე აღვნიშნეთ, კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილები სდგება მარტივი, წმინდა და ერთხნოვანი კორომებისთვის. იმის გამო, რომ შემდეგში მოწოდებული არიან ეტალონის როლი შეასრულონ სხვა სატაქსაციო კორომების მიმართ, ისინი ამავე დროს ნორმალურ კორომებს უნდა წარმოადგენდნენ. მაგრამ, ამის გარდა, ისინი უნდა გამოხატავდნენ კორომის ზრდის ადგილის პირობებსაც, ე. ი. ისინი უნდა სდგებოდნენ აგრეთვე ბონიტეტების მიხედვით. კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილების შედგენა, ე. ი. მისი სატაქსაციო მაჩვენებლების გამოკვეთვა კორომის წარმოშობიდან სიმწიფის ან ხნიერებისა და გადაბერებულობის ასაკამდე 5, 10 ან 20 წლის ინტერვალებით, სხვადასხვა მეთოდით შეიძლება.

პირველი მეთოდი შემდეგში მდგომარეობს: ყოველი ცალკეული სახეობისთვის და ცალკეული ბონიტეტის პირობებში იღებენ მუდმივ სანიმუშო ფართობს, მაგალითად, ერთი ჰექტარის სიდიდისას, როცა მოცემული სახეობის კორომი, მოცემულ ფართობზე, 5, 10 ან 20 წლის ასაკისაა, იმისდა მიხედვით, თუ რომელი ინტერვალით ვაპირებთ ამ კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილების შედგენას. ამ ფართობზე ჩაატარებთ ყველა იმ სამუშაოს, რაც საჭიროა იმ ცნობების მისაღებად ან გამოსაანგარიშებლად, რომლებიც ზრდის

მსვლელობის ცხრილებში უნდა იქნან შეტანილი; სახელდობრ, ამ კორომის საშუალო სიმაღლე, საშუალო დიამეტრი, ხეების რიცხვი ფართობის ერთეულზე, კვეთის ფართობების ჯამი მკერდის სიმაღლეზე, მარაგი, სახის რიცხვი, ნაპატები და სხვ. ამასთან ერთად, აღრიცხვა და გამოანგარიშება უნდა ჩატარდეს კორომის გაბატონებული და დაქვემდებარებული (ჩამონაკლებში ჩასათვლელი) ნაწილისთვის ცალ-ცალკე. ამგვარად გვეცოდინება მოცემული კორომის სატაქსაციო ელემენტები კორომის ერთ-ერთი საწყისი ხნოვანებისთვის—5, 10 ან 20 წლისთვის. მიღებული ხნოვანების ინტერვალის გასვლის შემდეგ, ე. ი. 10, 20 ან 40 წლის გავლის შემდეგ, ამავე კორომში განმეორებით აზომვა-აღრიცხვასა და გამოანგარიშებებს ვატარებთ. ამ ხნის განმავლობაში, რა თქმა უნდა, კორომში შესამჩნევი ცვლილებები მოხდება. ეს ცნობები შეგვაქვს მრმდევნო ხნოვანების—10, 20 ან 40 წლის სტრიქონში. ასეთ სამუშაოს ჩვენ ვატარებთ სისტემატურად, მიღებული ინტერვალის გავლის შემდეგ, ვიდრე კორომი სიმწიფის, ხნიერების ან გადაბერებულობის ასაკს მიაღწევს, რის შემდეგ, ჩვენ შევსებული გვექნება მოცემული სახეობის ზრდის მსვლელობის ცხრილი, მოცემული ბონიტეტის პირობებში ხუთი, ათი. ან ოცი წლის ინტერვალებით. თუ ასეთ სამუშაოს გავიმეორებთ, ამავე სახეობის სხვა ბონიტეტებისთვისაც, აშკარაა, ამ სახეობის ზრდის მსვლელობის ცხრილების შედგენა ამოიწურება. ასევე, უნდა შედგეს სხვა სახეობის ზრდის მსვლელობის ცხრილებიც.

ეს სამუშაო, როგორც ვთქვით, მუდმივ სანიმუშო ფართობზე სრულდება. სასურველია, ეს ფართობი იყოს ერთი ჰექტარის სიდიდისა. კვადრატული ფორმისა და შემოზღუდული დამცველი ტყის ზოლით, რათა მასზე გავლენა არ იქონიოს მომიჯნავე კორომებში კრების ან სხვა ღონისძიების ჩატარებამ, ანდა რაიმე მიზეზით არ დაზიანდეს იგი. ვიდრე აქ დაკვირვებანი მიმდინარეობს. თუ სანიმუშო ფართობი სხვა ზომისაა (მისი სიდიდე ჰექტარის 1/4-ზე ნაკლები არ უნდა იყოს), ცნობები ზრდის მსვლელობის ცხრილებში მაინც ფართობის ერთეულისა, ე. ი. ერთი ჰექტარისა შეგვაქვს. უკეთესი შედეგების მისაღებად საჭიროა არა ერთი, არამედ რამდენიმე თანაგვარი მუდმივი სანიმუშო ფართობის აღება და მათზე ერთდროულად მუშაობის ჩატარება. ეს საჭიროა იმისთვისაც, რომ ერთი სანიმუშო ფართობი შეიძლება რაიმე მიზეზით დაზიანდეს და საცდელ კორომმა სიმწიფის ასაკს ვერ მიაღწიოს.

ეს მეთოდი, ერთი შეხედვით, საკმაოდ მარტივად გამოიყურება,

მაგრამ მის განხორციელებას მეტად ხანგრძლივი პერიოდი სჭირდება, მეტადრე მაღალტანიანი მეურნეობის კორომებისთვის ზრდის მსვლელობის ცხრილების შესადგენად. ამ საშუაოს შესრულება ერთ აღამიანს არც შეუძლია; იგი მემკვიდრეობით თაობიდან თაობას უნდა გადაეცეს. ამიტომ, თუ ასეთი საშუაო სადმე წამოიწყოს, მას აუცილებლად სათავეში საცდელი სადგურები უდგა.

ამის გამო, მკვლევარნი შეეცადნენ ისეთი მეთოდის გამონახვას, რომელიც მოცემულ ამოცანას მოკლე ვადაში გადასწყვეტდა. ასეთ მეთოდად მიჩნეულ იქნა მრავალი თანაგვარი, მაგრამ სხვადასხვა ხნოვანების კორომის ერთხელ აზომვა და ამ მონაცემებით კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილების შედგენა. ამ პრინციპზე რამდენიმე მეთოდი შემუშავდა.

ამ პრინციპის ერთ-ერთი ყველაზე ძველი მეთოდი მაჩვენებელი კორომების მეთოდის სახელითაა ცნობილი. ამ მეთოდით ცხრილების შედგენისთვის ფართოდ ისარგებლეს თ. დარ. ჰარტიგებმა, რომლებმაც თავისი შრომები 1847, 1865 და 1868 წლებში გამოაქვეყნეს.

ეს მეთოდი შემდეგში მდგომარეობს: პირველ ყოვლისა, უნდა შეირჩეს ერთი რომელიმე სახეობისა და ბონიტეტის, ხნიერი, ნორმალური კორომი. ამ კორომის ცალკეული ხეების რთული ანალიზის საფუძველზე ადგენენ—რა სატაქსაციო ნიშნებით ხასიათდებოდა (სიმაღლე, სიმსხო, ფორმა, მოცულობა და სხვ.) ეს კორომი წინა, უფრო ახალგაზრდა პერიოდებში. როცა მრავალი ხის ანალიზის საფუძველზე გამოარკვევენ ამ მონაცემებს, მოცემული კორომის 10, 20, 30 და სხვა ხნოვანების ასაკისთვის, შენდგენ, ამ მონაცემთა საფუძველზე, ტყის მასივში ეძებენ ასეთი ასაკის, სახეობისა და ბონიტეტის კორომებს. ამგვარად მონახული კორომის შესწავლა საშუალებას იძლევა მისი მაჩვენებლების მიხედვით შესდგეს ზრდის მსვლელობის ცხრილი.

ამ ხნიერი მაჩვენებელი კორომის ხეების ანალიზი დახმარებას ვეიწევს მოვნახოთ მოცემული სახეობისა და ბონიტეტის ყველა ის ხნოვანებითი ასაკის კორომები, რომელნიც თავისი სატაქსაციო მაჩვენებლებით შეავსებენ მოცემული სახეობისა და ბონიტეტის ზრდის მსვლელობის ცხრილებს. ეს მეთოდი ფართო გამოყენებით სარგებლობდა და სარგებლობს ზრდის მსვლელობის ცხრილების შედგენის დროს და ცნობილია ანალიზური მეთოდის სახელითაც.

ვაგნერმა ეს მეთოდი რამდენადმე შეცვალა. მან ყოველი ბო-

ნიტეტისთვის აიღო არა ერთი, არამედ რამდენიმე მაჩვენებელი კორომი; ყოველ ასეთ კორომში რთული ანალიზის ნაცვლად იგი სარგებლობდა სამოდელიო ხეების გამარტივებული ანალიზით (არკვევდა მხოლოდ მათს სიმალლებსა და მკერდის სიმალლის დიაგეტრებს) და სხვა.

საკმაოდ განსხვავებული მეთოდი გამოიყენა ბაურმა, რომლის მიხედვით დამუშავებული მასალები 1877-სა და 1881 წლებში გამოაქვეყნა. სატყეო ლიტერატურაში ეს მეთოდი ცნობილია გრაფიკული ზოლაკების, ან სტატისტიკურ მეთოდად.

ამ მეთოდით სარგებლობისთვის საჭიროა დაგროვდეს რაც შეიძლება დიდი მასალა სხვადასხვა ბონიტეტის, სხვადასხვა სახეობებისა და სხვადასხვა ხნოვანების კლასებისთვის. როცა საჭირო აღდენობის მასალა მოიყრის თავს, ზრდის მსვლელობის ცხრილებისთვის საშუალო მონაცემების გამოსაყვანად, საჭიროა მთელი ამ მასალის მიხედვით კორომები დავანაწილოთ ბონიტეტის კლასებად ხნოვანების. საშუალო სიმალლებებისა და მარაგების მიხედვით.

ეს დანაწილება გრაფიკულად წარმოებს. აბსცისთა ღერძზე მოინიშნება კორომების ხნოვანებანი (10, 20, 30 წ. და ა. შ.), ხოლო ორდინატებზე — კორომთა მარაგები. ამგვარად განაწილებულ წერტილებზე გაავლებენ ჯერ ორ მრუდს, რომელნიც მოხაზავენ ყველაზე მაღალი და ყველაზე დაბალი სიმალლებების, ე. ი. ბონიტეტების უკიდურეს საზღვრებს; მათ შორის მოყოლილ ფართობს, რომელსაც მარაოსებური მოხაზულობა ექნება, გაყოფენ იმდენ თანასწორ ნაწილად, რამდენიც ნაგარაუდები იქნება ბონიტეტი (ჩვეულებრივ, ჰყოფენ ბონიტეტის ხუთ კლასად). ამგვარად, ყოველი ბონიტეტისთვის გამოიყოფა ქვევიდან ზევით გაგანიერებული ზოლაკი. თუ ყოველი ასეთი ზოლაკის შუა ადგილზე გავავლებთ ხაზს, იგი აღნიშნავს მოცემული ბონიტეტის საშუალო მრუდს, რომელიც გვიჩვენებს მოცემული ბონიტეტის მოცულობათა ცვლას ხნოვანების ცვლასთან დაკავშირებით. ეს ცნობები შეგვაქვს ზრდის მსვლელობის ცხრილებში. ანალოგიურად შეგვიძლია განვსაზღვროთ მოცემული კორომის სხვა სატაქსაციო მაჩვენებლები ბონიტეტებად და ხნოვანების კლასებად.

საყურადღებოა აგრეთვე გაიერის მეთოდი, რომელიც მან 1857 წელს გამოაქვეყნა. იგი ზრდის მსვლელობის ცხრილების შესადგენად იღებდა ერთი და იმავე ბონიტეტის, წარმოშობის და მეურნეობის გვარის, მაგრამ სხვადასხვა ხნოვანების კორომებს. ამ კორომებში, რომელთა ხნოვანება, მაგალითად, იყო 32, 44, 53 წე-

ლი... და სხვა, იგი ჩაატარებდა ერთდროულად (ერთსა და იმავე წელში) საქირო აზომვა აღრიცხვასა და გამოანგარიშებებს. ასეთ სამუშაოს იგი გაიმეორებდა ამავე კორომენტში რამდენჯერმე ყოველი ხუთი წლისა და ოცი წლის შემდეგ, მაგალითად, მას ექნებოდა ცნობების შემდეგი წყება: პირველი კორომისთვის—32, 37, 42 და 47 წლისთვის, მეორე კორომისთვის—44, 49, 54 და 59 წლისთვის, მესამე კორომისთვის 53, 58, 63, 68 წლისთვის და ა. შ.

თუ აბსცისთა ღერძზე კორომის ხნოვანებები მოენიშნეთ, ხოლო ორდინატებზე კორომის რომელიმე სატაქსაციო ნიშანი, მივიღებთ ზრდის მსვლელობის მრუდის ცალკეულ მონაკვეთებს, რომელნიც, თუ კორომები სწორადაა შერჩეული, ერთმანეთს შეუერთდებიან ან თითქმის შეუერთდებიან; ყოველ შემთხვევაში, ერთმანეთის ცოტად თუ ბევრად გაგრძელებას წარმოადგენენ და საბოლოო ჯამში მოგვეცემენ ამა თუ იმ კორომის სატაქსაციო ნიშნების მწკრივს ხნოვანებასთან დაკავშირებით, რომლებიც შეგვაქვს ზრდის მსვლელობის ცხრილში.

ზემოაღნიშნულ სამ ძირითად მეთოდში, ყველაზე ზუსტ პასუხს პირველისგან უნდა ველოდეთ, თუმცა მას ძლიერ დიდი ხანი სჭირდება. ამიტომ, ძლიერ ხშირად სარგებლობენ ორი უკანასკნელი მეთოდით; უფრო ხშირად კი ისეთი კომბინირებული მეთოდით, რომელიც ცდილობს ყოველ მათგანში ამოიღოს და შეაკავშიროს ერთ ახალ მეთოდში ყველა მათი ღირსებანი.

კორომის ზრდის მსვლელობის შედგენის დროს ცდილობენ ისარგებლონ კორომის აღნაგობის კანონზომიერებით, რომლის შესახებ ჩვენ ზემოთ გვქონდა ლაპარაკი. ამ მიმართულებით მუშაობდა ვაიზე, რომელმაც დაწერილებით შეისწავლა კორომთა ზრდის და აღნაგობის კანონზომიერებანი. მომდევნო პერიოდში ვაიზეს იდეა უფრო გააფართოვა გერჰარდტმა და ააგო ზოგადი ზრდის მსვლელობის ცხრილები, რომელზეც ქვემოთ უფრო დაწვრილებით შევჩერდებით.

კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილებზე საბჭოთა კავშირში ნაყოფიერად მუშაობდნენ ვ. ზახაროვი, ა. კონდრატიევი, ა. ტიურინი და სხვანი.

აღსანიშნავია აგრეთვე ნ. ტრეტიაკოვის ხელმძღვანელობით შემუშავებული მეთოდი გამოქვეყნებული 1937 წელს „Дневник“-ის მიერ კრებულში „Вопросы лесной таксации“.

არსებობს აგრეთვე კორომის ზრდის მსვლელობის შედგენის ტიპოლოგიური მეთოდი. ასეთი მეთოდით ფინეთში იღვე-

სალოს მიერ, 1920 წელს შედგენილია ფიქვის სხვადასხვა ტიპის კორომების ზრდის მსვლელობის ცხრილები, რომელიც მოყვანილია მ. ორლოვის დამხმარე სატაქსაციო წიგნში (1931) (იხ. გვ. 525—533, ცხრ. 53). ამ ცხრილების განხილვა და ის გარემოებაც, რომ მას შემდეგ ამ მეთოდით არ ცდილობენ ისარგებლონ, მოწმობს იმას, რომ ტყის ტიპი ვერ არის მკვეთრი სატაქსაციო ნიშანი და მით სარგებლობას, კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილების შედგენის დროს, დიდი გართულების გამოწვევა შეუძლია.

კორომთა ზრდის მსვლელობის ცხრილებს ძლიერ დიდი მნიშვნელობა აქვთ სატყეო-სატაქსაციო საქმიანობაში. ესენია ყველაზე საჭირო, დამხმარე ცხრილები ტყის ტაქსაციის დროს, რომელთა გარეშეც მრავალი საკითხის გადაჭრა ძნელდება, ან სრულიად შეუძლებელი ხდება. ისინი წარმოადგენენ ამა თუ იმ სახეობის ამა თუ იმ ბონიტეტის კორომთა ეტალონს მოცემული ხნოვანების დროს, რომელიც ჩვენთვის საჭიროა სატაქსაციო კორომის სატაქსაციო მაჩვენებლების შესადარებლად ნორმალური კორომის შესაბამის სატაქსაციო მაჩვენებელთან.

§ 81. კორომის ზრდის მსვლელობის საზღვარგარეთული ცხრილები

გერმანული ცხრილებიდან აღსანიშნავია ა. შვაპახის (1896, 1902, 1903, 1911 წ.წ.), ვ. ვაიზეს (1880 წ.), ტ. ლორეის (1897, 1899 წ.წ.), კ. ვიშენაურის (1900 წ.), ფ. აიხჰორნის (1902 წ.), ფ. დიტერიხის (1922, 1925 წ.წ.) და სხვათა ცხრილები შედგენილი გერმანიის სხვადასხვა პროვინციისა და სხვადასხვა სახეობისთვის.

შვეიცარიისთვის აღსანიშნავია ა. შაასისა (1911) და გ. სკოტის (1916 წ.) ცხრილები ფიქვისა და ლარიქსისთვის.

შვეიცარიაში ცხრილები გამოაქვეყნა ფ. ფლიურიმ (1907 წ.), ნაძვისა და წიფლისთვის.

პოლონეთში ფიქვის კორომებისთვის ცხრილები დაამუშავა კ. ედლინსკიმ (1932). ავსტრიის ტყეებისთვის—ა. გუტენბერგმა (1915), ნაძვისთვის. ამერიკის შეერთებული შტატებისთვის ასეთი ცხრილები დაამუშავა და გამოაქვეყნა ს. გეგოჩკიანტცმა, კიტრეჯმა (1929 წ.) და გ. შნურმა (1937 წ.).

საზღვარგარეთულ ცხრილებში მ. ორლოვი ყურადღებას აჩერებს შვაპახის ცხრილებზე, იმდენად, რამდენადაც ეს ცხრილე-

ში ოთხჯერ გამოიკა და გადამუშავდა. ამ ცხრილების მასალა შეგროვილ იქნა 144 მუდმივ სანიმუშო ფართობზე 30 წლის განმავლობაში. ეს მასალა დამუშავდა გაიერის მეთოდით. ამ ცხრილების მასალის დამუშავების დროს, განსაკუთრებული ყურადღება ექცეოდა კორომის დაქვემდებარებულ ნაწილს. როგორც ჩანს, შვაპახი დაინტერესებული იყო იმ მარაგის დაწვრილებით გამოკვლევიდაც, რომელიც კორომში გავლითი ქრების სარგებლობის სიდიდეს გამოარკვევდა.

საყურადღებოა აგრეთვე ფ. დიტერიხის მიერ წამოყენებული კორომის ზრდის მსვლელობის აგების ახალი სქემა. ამ სქემის მიხედვით ზრდის მსვლელობის კორომის მაჩვენებლები ლაგდება არა ბონიტეტის კლასებად და შემდეგ მათ ფარგლებში ხნოვანების მიხედვით, არამედ სიმაღლეებად და სიმაღლეთა ფარგლებში საშუალო დიამეტრის, ხნოვანებისა და ბონიტეტის კლასის მიხედვით.

ამ ცხრილების საერთო წარმოდგენისთვის მოვიყვანოთ ორ, ერთმანეთის მომდევნო საფეხურს—19 და 20 მეტრის სიმაღლეთა საფეხურს.

ცხრილი 45

სიმაღლე	ხნოვანება	ბონიტეტი	საშ. დიამეტრი სმ	ხეების რიცხვი	გაბ. ნაწ. მარაგი მ	შუალედლი საზღვრლობა მ	საერთო წარმადობა მ	საშუალო ნაბატი მ	მიმდინარე ნაბატი მ
19	45	I	18,3	1800	465	60	560	12,4	23,5
	55	II	18,5	1650	430	55	520	9,4	19,0
	68	III	18,1	1550	400	40	490	7,2	15,2
	83	IV	19,6	1200	380	35	480	5,8	10,8
	110	V	22,3	840	330	25	450	4,1	4,7
20	47	I	19,5	1650	500	70	610	13,0	23,5
	58	II	19,7	1500	465	55	570	9,8	19,0
	71	III	19,5	1400	430	45	540	7,6	15,2
	87	IV	21,0	1100	405	35	520	6,0	10,5
	118	V	24,2	750	350	20	480	4,1	3,5

ნაძვის კორომებისთვის 31 სიმაღლის საფეხურია, დაწყებული 8 მეტრიდან და დამთავრებული 38 მ-ით (საქართველოს ნაძვნარებისთვის სიმაღლის საფეხურების ეს ოდენობა საკმარისი ვერ აღმოჩნდება (8-და 20 მეტრამდე სიმაღლის ყოველ საფეხურში მოცე-

მულია ბონიტეტის ყველა ხუთი კლასი (ზემო ცხრილი სწორედ ამ კატეგორიას ეკუთვნის); 21-დან 26 მეტრამდე სიმაღლის საფეხურის ყოველ კლასში მოცემულია ბონიტეტის მხოლოდ ოთხი კლასი; 27-დან 31-მდე მხოლოდ სამი ბონიტეტის კლასი, 32-დან 35 მდე—ორი, ხოლო 36-დან 38-მდე ბონიტეტის მხოლოდ ერთი კლასი.

ზრდის მსვლელობის გერმანული ცხრილების შეფასების შესახებ ბორგმანი ასეთ დასკვნებამდე მიდის:

1. გერმანული საცდელი სადგურების მიერ მიღებული მეთოდები უნდა ჩაითვალოს ზუსტ მეცნიერულ მეთოდად;

2. ეს მასალა წარმოადგენს ძვირფას საფუძველს როგორც სამეცნიერო, ისე სამეურნეო თვალსაზრისით მთელი რიგი ამოცანების გადასაჭრელად როგორც მარაგის, ისე ნამატის მიმართ კორომის აღზრდის სხვადასხვა ღონისძიებათა ჩატარებასთან დაკავშირებით;

3. ზრდის მსვლელობის ცხრილები, მათი გონივრულად გამოყენების დროს განსაკუთრებით სასარგებლოა ტყეონწყობის სხვადასხვა საკითხის გადაჭრისა და ტყეების შეფასების დროს.

4. სასურველია კვლევათა შემდგომი განვითარება, რათა შესაძლებლობა მოგვეცეს კორომის მარაგის სორტიმენტებად დანაწილებისა და მერქნის ხარისხისა და მოხმარების მაჩვენებელთა შეტანისა ცხრილებში.

საინტერესოა ფინეთის ფიქვნარების, ნაძვნარებისა და არყნარებისათვის ილვესლოს მიერ შედგენილი და 1920 წელს გამოქვეყნებული კორომთა ზრდის მსვლელობის ცხრილები, სადაც კორომები დანაწილებულია არა ბონიტეტების, არამედ ტიპების მიხედვით.

თუ ტიპების მიხედვით შედგენილ ზრდის მსვლელობის ცხრილებს შევადარებთ ბონიტეტებად შედგენილ ცხრილებს, აღმოჩნდება, რომ ტიპებად შედგენილი ცხრილები ზოგჯერ პირდაპირ ემთხვევა ბონიტეტებად შედგენილ ცხრილებს, ხან მათს შუალედ ადგილებს იკავებს; საილუსტრაციოდ მოვიყვანთ მაგალითს მ. ორლოვიდან 1934:

ფიქვნართა ტიპები:	Oxal. Myrt.	Myrt.	Vaccin.	Call.	Cladon
ბონიტეტის კლასები:	II	II,5	III,5	V,1	Va,8
ნაძვნართა ტიპები:	—	—	oxal.	Myrt.	—
ბონიტეტის კლასები	—	—	III,5	IV	—

უფრო არასახარბიელო მდგომარეობაა არყნართა ტიპებში. აქ ერთი და იმავე ტიპის კორომი სხვადასხვა ხნოვანების დროს, სავადასხვა ბონიტეტს მიეკუთვნება. საილუსტრაციოდ მოვიყვანთ იმავე ავტორის ცნობებს:

კორომის ხნოვანება:	60	80	90 წელი
კორომის ტიპები:			
1. Oxalis T	III,3	II,2	I,7
2. Oxalis Myrt. T	III,5	II,5	II,2
3. Myrt. T	III,9	III,1	II,8
4. Vaccin.	V	IV,5	IV,8

ამ გარემოებას მ. ორლოვი იმით ხსნის, რომ ვარგას დე ბედემარის არყნარის ცხრილებში (ლენინგრადისთვის) სიმაღლეზე ზრდის კულმინაცია 20-30 წელზე მოდის და ამის შემდეგ სწრაფად ეცემა; ილვესალოს ცხრილებში კი, კულმინაცია 50—60 წელზე მოდის და იგი თითქმის უცვლელი რჩება 60-დან 80 წლამდე.

არა ნაკლებ საინტერესოა ჩ. ა. შ. შტატებში შედგენილი დუგლასის სოკის ზრდის მსვლელობის ცხრილები. ეს ცხრილები ემყარება 2052 სანიმუშო ფართობის მონაცემებს. ასწლიან ხნოვანებაში დუგლასის სოკის კორომის საშუალო მონაცემები ასეთია:

ბონიტეტი:	I	II	III	IV	V
სიმაღლე:	61	52	43	33	24 მ.
მარაგი ჰა-ზე:	1337	1162	951	630	374 მ ³

ასორმოცდაათი წლის ხნოვანებაში სატაქსაციო მაჩვენებლები შესატყვისად არის:

სიმაღლე	69	59	48	38	27 მ
მარაგი ჰა-ზე	1661	1442	1155	784	467 მ ³
ხეების რიცხვი	118	192	288	432	617 ცალი
კვეთის ფართ. ჯამი	63	81	76	66	52 მ ²

150—160 წლებში კორომის მარაგის ნამატი თითქმის უცვლელი რჩება.

§ 82. კორომების ზრდის მსვლელობის რუსული ცხრილები

კორომების ზრდის მსვლელობის რუსული ცხრილები პირველად შედგენილი იყო ვარგას დე ბედემარის მიერ. მან ეს მუშაობა ჩაატარა ლენინგრადის, ტულისა და სამარის გუბერნიებში 1842—1848 წლებში; ნაშრომი საბოლოოდ გამოქვეყნებული იყო 1850 წელში. ეს მასალა გროვებოდა ტყეთ მოწყობის სამუშაოების ჩა-

ტარების დროს. სანიმუშო ფართობთა სიდიდე დესეტინის ერთიმერვედი ნაწილიდან, ერთ მთელს აღწევდა კორომთა ხნოვანების შესაბამისად. კორომების შერჩევა გულდასმით ხდებოდა.

ლენინგრადის გუბერნიაში მან დაამუშავა ფიქვის, ნაძვისა და არყის კორომების ზრდის მსვლელობის ცხრილები. ყოველი მათგანისთვის მან გამოჰყო ხუთ-ხუთი ბონიტეტის კლასი (I, II, III, IV და V), რომლებისთვისაც მას გამოყოფილი აქვს ნიადაგის ცალკეული სახესხვაობანი და მოცემული აქვს მათი აღწერა დახასიათება.

ასევე ხუთ-ხუთი ბონიტეტის კლასი აქვს მას გამოყოფილი ტულისა და სამარის გუბერნიების ტყეებისთვის.

ვარგას დე ბედემარის ცხრილები დიდხანს იყო ხმარებაში და დღესაც იგი დიდ სამსახურს უწევს ამ დარგში მომუშავე სპეციალისტებს.

მომდევნო პერიოდის მსგავსი სამუშაო ჩაატარა ა. ტიურინმა არხანგელსკის გუბერნიაში. მან აქ ცხრილები დაამუშავა ფიჭვნარი კორომებისთვის. ეს ცხრილები შედგენილი იყო ბონიტეტის სამი კლასისთვის და ეხებოდა 20 დან 360 წლის ხნოვანების კორომებს. ამ ხნოვანების ფიჭვნარები არხანგელსკის გუბერნიაში საბოლოო მზობას იწყებენ.

ტიურინმა ცხრილების შედგენისთვის გამოიყენა მაჩვენებელი კორომის მეთოდი, რაც გამოწვეული იყო დროის სიმცირით. ამის გარდა, ტიურინის ცხრილები იმითაც არის მნიშვნელოვანი, რომ მან პირველად მიიყვანა კვლევა კორომის საბოლოო მოსპობის ხნოვანებამდე, 360 წლამდე ფიჭვისთვის. ამით მან გაჰყო ფიჭვნართა ზრდა-განვითარების მთელი პერიოდი ორ ძირითად ნაწილად: მერქნის მარაგის დაგროვება-მატებისა და მარაგის თანდათან კლების პერიოდებად. პირველი გრძელდება (ფიჭვისთვის) 160 წლის ასაკამდე, ხოლო მეორე მოიცავს 160 დან 360 წლამდე პერიოდს, როცა კორომი საბოლოოდ ისპობა.

ამავე ავტორმა 1916 წელს გამოაქვეყნა ჩრდილოეთ რუსეთის ნაძვნარების ზრდის მსვლელობის ცხრილები. ამ შრომით ა. ტიურინმა დაადასტურა, რომ სხვადასხვა სახეობის კორომების ზრდის მსვლელობა ერთსა და იმავე კანონებს ექვემდებარება. მან ანალოგიური დასკვნები გამოიყვანა მის მიერ დამუშავებული არხანგელსკის ფიჭვნარების ზრდის მსვლელობის ცხრილებისა და ვარგას დე ბედემარის მიერ ლენინგრადის გუბერნიის ფიჭვნარებისთვის შედგენილი ცხრილების შედარების შემდეგ. ამ ფიჭვნარების

ზრდის მსვლელობაში დიდი მსგავსება იყო და ისინი ერთსა და იმავე კანონებს ექვემდებარებოდნენ. აქედან ა. ტ ი უ რ ი ნ ი ზო-
გიერთ სხვა მკვლევარებთან ერთად იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ
საქირო არაა ადგილობრივი ზრდის მსვლელობის ცხრილები და
უმჯობესია ზრდის მსვლელობის ზოგად ცხრილებზე საყოველთაო
გადასვლა.

ზრდისმსვლელობის რუსული ცხრილებიდან აღსანიშნავია ს. კ ლ ი-
მ ო ვ ი ს ა და ი. ი ა ც ე ნ კ ო ს მიერ შედგენილი ცხრილები. პირველი
მათგანი შეეხება კიევის გუბერნიის პირველ ბონიტეტზე მაღალი
ბონიტეტის, სახელდობრ I a და I b ბონიტეტის კლასებს, ხოლო
მეორე ლენინგრადის გუბერნიის მეხუთე ბონიტეტზე დაბალ ბო-
ნიტეტებს, სახელდობრ, მეექვსე ბონიტეტს, რომელიც ბონიტეტთა
საერთო სკალის V a ბონიტეტს ემთხვევა. პირველი მათგანი გამოქ-
ვეყნდა 1914-ს, ხოლო მეორე 1916 წელში.

ბ. შ უ ს ტ ო ვ მ ა დიდი მუშაობა ჩაატარა სამხრეთ რუსეთის
ამონაყრითი მუხნარების ზრდის მსვლელობის ცხრილების შესადგე-
ნად, ეს სამუშაო შეაესო ი. ნაუმენკომ. ამ დარგში მომუშავე სპე-
ციალისტების ნამუშევართა დაწვრილებითი ჩამოთვლა და აღწერა
შორს წაგვიყვანდა. ასეთები მრავალი იყო და ყოველი მათგანი
ამა თუ იმ რაიონში, ამა თუ იმ სახეობას სწავლობდა. ეს იყო
მკვლევართა მთელი წყება, რომელნიც წარსული საუკუნიდან მო-
ყოლებული, მიმდინარე საუკუნის მიჯნამდე, იმ აზრისანი იყვნენ,
რომ ყოველი სახეობისთვის და სახეობის ფარგლებში ყოველი ცალ-
კეული მეტ-ნაკლებად მოზრდილი ოლქისთვის ცალკე უნდა შემდ-
გარიყო ზრდის მსვლელობის ცხრილები. ასეთი ცხრილები ადგი-
ლობრივი ხასიათის იყვნენ, ადგილობრივი გამოყენებით სარგებ-
ლობდნენ და ამით სახელწოდებაც ადგილობრივი ზრდის მსვლე-
ლობის ცხრილებისა მიიღეს.

ამ გარემოებამ ხელი შეუწყო ყოველ ცალკეულ ქვეყანაში ადგი-
ლობრივი ზრდის მსვლელობის ცხრილების შედგენას და გაჩნდა
არა მარტო გერმანული, შვედური, ფინური, რუსული და სხვა ად-
გილობრივი ცხრილები, არამედ ერთსა და იმავე ქვეყანაში ყოველი
პროვინცია ცალკე ცდილობდა ასეთი ცხრილების შედგენას; ამდე-
ნად, თავი იჩინა ჩრდილო გერმანიის, შუა გერმანიის, სამხრეთ
გერმანიის, ბავარიის, საქსონიის, პეტერბურგის, არხანგელსკის,
ტულის, სამარის, პეჩორის და სხვა რაიონების ცხრილებმა.

სხვადასხვა ზრდის პირობებში მომრავლებულმა ცხრილებმა
იმომდევნო მკვლევარებს საშუალება მისცა პარალელები გაეტარებინ-

ნათ ამ ცხრილებს შორის და დაწვრილებით შეესწავლათ მათი მსგავსებანი და განსხვავებანი.

ამ ცხრილების ღრმა ანალიზმა მკვლევარნი იმ დასკვნამდე მიიყვანა, რომ ერთი საიეობისთვის სრულად მიზანშეწონილი და სასურველია ძრავალი ადგილობრივი ცხრილებია ნაცვლად შემუშავდეს ერთი ზოგადი ცხრილი, რომელსაც გამოყენება ექნება მოცემული საიეობის გავრცელების არეალის მთელ ფარგლებში.

ასე წარმოიშვა კორომთა ზრდის მსვლელობის ზოგადი ცხრილების იდეა.

§ 83. ზრდის მსვლელობის ადგილობრივი და ზოგადი ცხრილები

კორომების ზრდის მსვლელობის ზოგადი ცხრილების შედგენის იდეას გამოემართნენ შიფელი, დიტერიხი, ფრიკე, ვებერი, გეოჰარტი, ვაისტი და სხვანი.

ვობსტი ამ საუკუნის მეორე ათწლეულში გადაუღებელ ამოცანად სთვლიდა ბონიტორების ერთი ზოგადი გერმანული სისტემის შექმნას. ოსტვალდის მიერ, ამაზე რამდენადმე ადრე წამოყვებული იყო სიძალგეთა კლასები, სახეობებისგან დამოუკიდებლად. საერთო საბონიტეტო სკალის მოძიერე იყო ბიულერიც. მისი „მეტყვეობის“ წიგნიდან მ. ორლოვს ასეთი ამოხაწერი მოჰყავს: „თუ ყოველი სატყეო რაიონის ადგილობრივ ბონიტეტებთან ერთად შემუშავებული იქნება საერთო (ზოგადი) ბონიტეტები ყოველი მერქნიანი სახეობისთვის მათი გავრცელების არეალის ფარგლებში, ამით მეტად გაადვილდებოდა საძეურნეო საკითხებში გარკვეული სიხათლის შეტანა. ბონიტეტების ასეთი საერთო ფორმირებისკენ უნდა ვისწრაფოდეთ“.

ოსტვალდი მიზანშეწონილად სთვლის შეთანხმების მიღწევას საერთო ერთიანი ინტერნაციონალური საბონიტეტო სკალის შესამუშავებლად, ზრდის მსვლელობის ცხრილების შედგენისთვის (1924 წ.).

1928 წელს გეოჰარტი ამ საკითხის ირგვლივ გამოსთქვამდა აზრს, რომ ვობსტის იდეა, ზოგადი გერმანული საბონიტეტო სკალის შედგენის შესაიებ, ყურადღებას იმსახურებს. ეს სისტემა ეწყარება კორომთა სიძალგეს. ასეთი სკალის შესადგენად მას მიზანშეწონილად მიაჩნია საშუალო მონაცემების გამოყვანა ყველა არსებული და ხმარებისთვის ვარგისი ზრდის მსვლელობის ცხრი-

ლებიდან. ამჟამად დროს, მას თავისი მონაცემები სწორედ ასეთი სა-
ძიებელი სიმალღეების მიახლოებულ მონაცემებად მიაჩნდა.

პირველ ხანებში ზოგადი ზრდის მსკლელობის ცხრილების შედ-
გენის საქმე მნიშვნელოვან დაბრკოლებებს აწყდებოდა, მაგრამ,
როცა ადგილობრივი ზრდის მსკლელობის ცხრილები საკმაოდ
მომრავლდა და მრავალი ანალიზური სამუშაო შესრულდა სხვადა-
სხვა მკვლევარის მიერ სხვადასხვა მხარესა და ქვეყანაში, მას შემ-
დეგ ეს საქმე სწრაფად წავიდა წინ.

აღსანიშნავია, რომ რუსეთში ამ საქმის ერთ-ერთი მთავარი
მესვეური მ. ო რ ლ ო ვ ი ი ყო. 1932 წელს მისი „სატყეო ტაქსაცი-
ის“ მესამე რუსული გამოცემის 470 გვერდზე მისი ხელით მიწე-
რილია შემდეგი: „ამგვარად, გერმანელი მეტყევეები ამ საკითხში
მხოლოდ ახლა ადგებიან იმ გზას, რომელზეც რუსეთის ტყის მო-
წყობის პრაქტიკა, ჩვენი წინადადების მიხედვით, შესდგა უკვე
ორი ათწლეულის წინათ“.

განსაკუთრებით დიდი მუშაობა გასწია ზოგადი ზრდის მსკლე-
ლობის ცხრილების შესადგენად გერმანულ ტერმინოლოგიაში და
ა. ტ ი უ რ ი ნ ი მ ა რუსეთში.

უკვე 1913 წელს ა. ტ ი უ რ ი ნ ი აღნიშნავდა: „ფიქვის ნორმა-
ლური კორომები, რომლებსაც ერთ-სა და იმავე ხნოვანებაში თანატო-
ლი სიმალღეები ჰქონდათ, ხასიათდებოდნენ თანაგვარი ზრდის
მსკლელობით წარსულში და ექნებათ ასეთივე თანაგვარი ზრდის
მსკლელობა მომავალში, იმისდა მიუხედავად, თუ სად არიან ისინი
გერმანიაში, ლენინგრადისა თუ არხანგელსკის გუბერნიაში“.

ასეთივე დასკვნამდე მივიდა იგი ნაძენარების შესწავლის შემ-
დეგ, როცა 1916 წელს აღნიშნავდა: „შვეიცარული, პრუსიული,
ვიურტემბერგისა და სხვა ცხრილები წარმოადგენენ ერთი და
იმავე, საერთო ცხრილების ზრდის მსკლელობის ვარიანტებს“.

1904 წელს შ ი ფ ე ლ მ ა შეადგინა ზოგადი ზრდის მსკლელობის
ცხრილები ნაძენარებისთვის. 1914 წელს ფ რ ი კ ე, ხანგრძლივი მუ-
შაობის შემდეგ იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ კორომებს, რომლებ-
საც 100 წლის ხნოვანებაში თანაბარი სიმალღეები აქვთ, ასევე თა-
ნაბარი ჰქონდათ ხნოვანების წინა საფეხურებზეც და ასევე შეი-
ნარჩუნებენ მომავალშიც, მიუხედავად იმისა, სად იზრდებიან ისინი,
ჩრდილოეთ რუსეთში, შვეიციაში, ჩრდილოეთ გერმანიაში, შვარც-
ვალდში, ალპებში თუ რეინის დაბლობში.

ეს მოსაზრება და ზოგადი ზრდის მსკლელობის ცხრილებისა თუ
საბონტირო სკალის შემოღების მიზანშეწონილობა იმითაც დადას-

ტურდა, რომ 1914 წლის შემდეგ ფ რ ი კ'ეს მიერ შედგენილი საბონიტერო სკალის ცნობები ძლიერ ახლოს აღმოჩნდნენ იმ სკალის მონაცემებთან, რომელიც მ. ო რ ლ ო ვ ი ს მიერ გამოქვეყნებული იყო და ხმარებაშიც შევიდა 1911 წლის ტყისმოწყობის ინსტრუქციით.

აქედან ნათელი ხდება, რომ ზოგადი ზრდის მსვლელობის ცხრილები სახეობებად არა თუ შესაძლებელია შედგეს, არამედ მათი შედგენა აუცილებელი და მიზანშეწონილია.

გ ე რ ჰ ა რ დ ტ ი ს ფიქვის ზოგადი ზრდის მსვლელობის ცნობილი ცხრილები, რომელნიც შემდეგ თითქმის ყველა დამხმარე სატაქსაციო ცხრილებში შევიდა, გამოცემული იყო 1921 წელს.

ა. ტ ი უ რ ი ნ მ ა თავისი ცხრილები ფიქვის ზოგადი ზრდის მსვლელობისა 1919 წელს დაამთავრა, მაგრამ, მხოლოდ 1924 წელს გამოაქვეყნა. მისი ცხრილები ამემად ყველა რუსულ სატაქსაციო ცნობარშია მოთავსებული, მომდევნო წლებში (1925—1926) მან ზედიზედ გამოაქვეყნა ზოგადი ზრდის მსვლელობის ცხრილები ნაძვის, არყისა და ვერხვისა.

ზოგადი ზრდის მსვლელობის ცხრილების განხილვას ამაზე შევჩერებთ. უფრო დაწვრილებით გაცნობისთვის მკითხველს მივუთითებთ მ. ო რ ლ ო ვ ი ს ა და ა. ტ ი უ რ ი ნ ი ს „სატყეო ტაქსაციის“ სახელმძღვანელოებზე.

§ 84. კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილების გამოყენების ზოგადი საკითხი

კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილების გაცნობასთან ერთად ყურადღებას იპყრობს მასთან დაკავშირებული ზოგიერთი საკითხი. ჩვენ ვიცით, რომ დღევანდლამდე, ზოგიერთი გამოხატვის გარდა, რომელსაც ქვემოთ შევხებით, სდგებოდა ამა თუ იმ სახეობის კორომის ადგილობრივი ხასიათისა და გამოყენების ცხრილები, რომელნიც განკუთვნილი იყვნენ მოცემული სახეობის მართივი, წმინდა და ერთხნოვანი კორომებისთვის. ზოგადი ცხრილების შედგენას ეს პრინციპი არ დაურღვევია: მათშიც მართივი, წმინდა და ერთხნოვანი კორომები იყო გათვალისწინებული; საკმე არ შეცვლილა არც მაშინ, როცა მხედველობაში ჰქონდათ არა ხელუხლებელი, არამედ მოვლითი ქრებით გათხელებული და შედარებით თავისუფლად აღზრდილი კორომები.

ყოველივე ამასთან დაკავშირებით, ზედმეტი არ იქნება გავეცნოთ ამ ხიადაგზე წამოკრილ ზოგიერთ საკითხს. ასეთია, მაგალი-

თად, საკითხი იმის შესახებ, რამდენად მოსახერხებელი იქნება დავარგისი ერთი რომელიმე მერქნიანი სახეობის ზრდის მსვლელობის ცხრილები მეორე, ამავე გვარის სახეობისთვის; არსებობს თუ არა სხვადასხვა მერქნიან გვარებს შორის ზრდისა და განვითარების ერთობა, თანაგვარობა; რამდენად მიზანშეწონილია რთული, შერეული და ნაირხნოვანი კორომებისთვის ზრდის მსვლელობის ცხრილების შედგენა და შესაძლებელია თუ არა მათაც მიეცეთ ზოგადი ხასიათი; როგორ უნდა მოხდეს ამ ცხრილების გამოყენება სხვადასხვა ვარიანტის შემთხვევაში და სხვ.

ამ საკითხებით თავის დროზე დაინტერესდნენ საბჭოთა კავშირშიც და სხვაგანაც. ყველაზე მეტად ამ საკითხების ირგვლივ ისევ ა. ტ ი უ რ ი ნ მ ა ჩაატარა მუშაობა.

ცნობილია, რომ არსებული ზოგადი ცხრილები კორომების ზრდის მსვლელობისა, დაქუშავებული არიან ჩვეულებრივი ფიჭვისთვის (*Pinus sylvestris* L.), ევროპის ნაძვისთვის (*Picea excelsa* Link), ევროპის სოჭისთვის (*Abies Alba* Mill.), ევროპის წიფლისთვის (*Fagus silvatica* L.), მთრთოლავი ვერხვისთვის (*Populus tremula* L.), თეთრი არყისთვის (*Betula alba* L.), შავი მურყნისთვის (*Alnus glutinosa* Gertn.) და სხვ. მაგრამ, ჩვენ ვიცით, რომ ყოველ ამ გვარში მოიპოვება მრავალი სხვა სახეობაც, მათ შორის ფიჭვის გვარში 80-მდე სახეობა. საინტერესოა, რა შედეგს მოგვცემს, მაგალითად, ჩვეულებრივი ფიჭვის კორომების ზრდის მსვლელობის ცხრილების გამოყენება კავკასიის, პიმალაის, ვეიმუტის ან სხვა სახეობის ფიჭვის კორომებში; როგორი ურთიერთკავშირი აღმოჩნდება, მაგალითად, ჩვეულებრივი მთრთოლავი ვერხვისა და სხვა სახეობის ვერხვების: *Populus tremuloides* Michx., *P. Sieboldii* Miq., *P. deltoides* Mix. ან სხვა სახეობის კორომთა ზრდის მსვლელობაში და სხვ.

ა. ტ ი უ რ ი ნ მ ა მოახდინა ასეთი შედარება მთრთოლავი ვერხვის (*Populus tremula* L.) ზოგად ზრდის მსვლელობის ცხრილების მონაცემებისა და იმ მონაცემების შორის, რომელიც შეგებობდა ჩრდილოეთ ამერიკაში გავრცელებული ვერხვის (*Populus tremuloides* Michx.) კორომებს. შედარებამ ძველგვარი იმ დასკვნამდე მიიყვანა, რომ ჩვეულებრივი ვერხვის ზრდის მსვლელობის ზოგადი ცხრილები, შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას ამერიკის ვერხვის კორომებშიც“. იახვე შეამოწმა მეორე, უფრო საინტერესო საკითხი — რამდენად ვარგისი აღმოჩნდებოდა ეს ზოგადი ცხრილები ჩვეულებრივი ვერხვის, ოფისა და ხვალოსთვის, რომელნიც, როგორც

ცნობილია, წყლის პირებში ალუვიურ ნიადაგებზე იზრდებიან. შე-
მოწმებამ უჩვენა, რომ ოფის მრუდი გაცილებით მაღალი მაჩვენებ-
ლებით ხასიათდება და თითქოს ვერხვის მრუდის გაგრძელებას წარ-
მოადგენს უმაღლესი (I S I B) ბონიტეტებისკენ. მკვლევარი დაასკვნის,
რომ ორივე სახეობის მონაცემები აესებენ ერთიმეორეს და ამით სა-
შუალებას იძლევიან მათთვის საერთო ცხრილების შესადგენად, რაც
ინასაც მოწმობს, რომ საერთოდ მთელი ვერხვის გვარისთვის სა-
ერთო, ზოგადი ცხრილის შედგენა შესაძლებელი უნდა იყვესო.

ასეთივე შედარებითი ანალიზი ჩაატარა მან ევროპისა და აია-
ნის ნაძვის ზრდის მსვლელობის შედარებისთვის. როგორც ვიცით,
ევროპის ნაძვი მთელ დასავლეთ ევროპის ჩრდილო განედებშია
გავრცელებული და ევროპის ჩრდილო აღმოსავლეთამდე მოდის,
სადაც, აღმოსავლეთით, მას ციმბირის ნაძვი (*Picea obovata* Le-
deh.) სცვლის. ეს უკანასკნელი, თავის მხრივ, აღმოსავლეთით იცვ-
ლება აიანის ნაძვით (*Picea ajanensis* Fisch). ა. ტიურინმა შეადა-
რა ამ უკანასკნელის ზრდის მსვლელობის ცხრილები ევროპის ნაძ-
ვის ზოგად ცხრილებს და მათ შორის საკმაო მსგავსება ჰპოვა.
„როგორც ჩანს ნაძვის ამ ორ სახეობას ერთი და იგივე ზრდის
ხასიათი აქვთო“—დაასკვნის მკვლევარი. ნაძვის მესამე სახეობის
(*Picea obovata* Ledeb.) ცხრილები რომ არსებულიყო და მკვლე-
ვარს მისი შედარების საშუალება ჰქონოდა, აუცილებლად მოსალოდ-
ნელი იყო მისი მსგავსებაც ზრდის მსვლელობის მიხედვით წინა
ორ სახეობასთან. ამ საკითხის ირგვლივ ჩვენ მსჯელობას აღარ გა-
ვავრძელებთ. მომდივნო სამუშაოები და ანალიზური კვლევები უფ-
რო ფართოდ გააშუქებენ ამ საკითხს და მომავალში ზოგადი ცხრი-
ლების გამოყენების ფარგლები უფრო მეტად გაიზრდება.

მეორე, არა ნაკლებ საინტერესო საკითხი ეხება შერეული და
რთული კორომების ზრდის მსვლელობის ცხრილებს. ბუნებაში,
საკმაოდ ხშირად, მოზრდილი მასივების სახით, სწორედ შერეული
კორომები გვხვდება. წმინდა ფიქვნარების გვერდით გიხვდება შე-
რეული ფიქვნარ-ნაძვნარი, ფიქვნარ-სოჭნარი, ფიქვნარ-არყნარი
და სხვა სახის შერეული კორომები. მრავალია ასეთი კორომები
საქართველოში. აქ შერევის ხასიათი უფრო გართულებულია და
ხშირად ერთსა და იმავე ფართობზე 3—4 და უფრო მეტი სახეო-
ბაა შერეული. საქმე აქ იმითაც რთულდება, რომ შერევის ხასიათი
მეტად მრავალნაირია. ჩვენ ზემოთ (§ 36) მითითებული გვქონდა
ის შესაძლებელი კომბინაციები, რომელნიც მოსალოდნელია ორი,
სამი თუ ოთხი სახეობის შერევის დროს. უკვე სამი სახეობის შე-

რევის დროს შერევის 8 სხვადასხვაგვარი კომბინაციაა მოსალოდ-
ნელი. ეს გარემოება რა თქმა უნდა, შერეული სახეობის კორუმე-
ბის ზრდის მსვლელობის შედგენის საქმეს ძლიერ ართულებს; მაგ-
რამ, ამ ცხრილებზე ისე დიდია მოთხოვნილება და იმდენად გამო-
უყენებელია მათ მიმართ არსებული ცხრილები, რომ მკვლევარებმა
ამ საქმესაც მოჰკიდეს ხელი.

ამ სახის ყველაზე მნიშვნელოვან ნამუშევრად მ. ენანდერიისა
და გ. გრანტიგერის მიერ შევციის შერეული ტყეებისთვის
შედგენილი ზრდის მსვლელობის ცხრილებია მიჩნეული. ეს ცხრი-
ლები განკუთვნილი იყო III, IV და V ბონიტეტის ფიქვნარი, ნაძე-
ნარი და არყნარისთვის, რომელიც გამოქვეყნდა 1927 წელს. მეო-
რე ასეთი ნაშრომი შეადგინა შილდინგმა, პრუსიის შერეული
ფიქვნარ-ნაძენარისთვის, რომელიც 1925 წელს გამოაქვეყნა. ში-
ლდინგის ცხრილები განკუთვნილი იყო ფიქვის I ბონიტეტის კო-
რომისთვის ნაძვის იარუსით და I ბონიტეტის ნაძვისა და ფიქვის
კორუმისთვის, რომელსაც ზემო იარუსში თანაბარი შერევა ახა-
სიათებდა. რამდენადაც მოგვიანებით, 1936 წ., ენანდერმა შეე-
ციის სატყეო ჟურნალში გამოაქვეყნა IV ბონიტეტის შერეული
კორუმის ზრდის მსვლელობის ცხრილები. პირველი ორი ცხრილი
მ. ორლოვმა თავის „დამხმარე სატაქსაციო წიგნში 1931 წელს
მოათავსა.

ამ ცხრილების განხილვის შემდეგ ა. ტიურინი (1945) აღნიშ-
ნავს, რომ შერეული კორუმების ზრდის მსვლელობის შესასწავლად
და ცხრილების შესადგენად ნაირი ხნოვანების შერეულ კორუმებ-
ში ერთჯერი აზომეების ჩატარება ვერ იძლევა სარწმუნო მასალას.
ეს გამოწვეული უნდა იყოს იმით, რომ მკვლევარი ვერ არის დარწ-
მუნებული, რომ სანიმუშო ფართობებზე, რომელნიც მან ერთი
რომელიმე ბონიტეტის, მაგრამ სხვადასხვა ხნოვანების პირობებში
შეარჩია, ნამდვილად საქმე აქვს ერთი და იმავე შერევის ტიპის
ხნოვანების სხვადასხვა ფაზებთან, რაც მეტად მნიშვნელოვან მო-
მენტს შეადგენს ამ საკითხში. მისი აზრით, ასეთი კორუმების შეს-
წავლა ხანგრძლივი და მუყაითი კვლევით მუდმივი სანიმუშო ფარ-
თობების მეთოდით არის შესაძლებელი.

მიუხედავად იმისა, რომ შერეული კორუმების ზრდის მსვლე-
ლობის ცხრილები ერთობ დიდ საქიროებას წარმოადგენს, ისინი,
დღემდე, თითქმის არ არის გამოყენებული, თითო-ორიოლა ზემო-
ხსენებული ცხრილების გარდა, რომლებსაც საცდელი ხასიათი უფ-
რო აქვთ ვიდრე გამოყენებითი. ამის გამო, დღემდე, ჩვენ გვიხდ-

ბა, მეტადრე სარეკოვნოსცირო ტაქსაციის დროს, შერეულ კორომებშიც იმ ცხრილების გამოყენება, რომელნიც შემუშავებული არიან. წმინდა და მარტივი კორომებისთვის.

ასეთი მეთოდის გამოყენების ირგვლივ დაკვირვებები ჰქონდა. ა. ტ ი უ რ ი ნ ს. იგი იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ წმინდა კორომებისთვის შედგენილი ზრდის მსვლელობის ცხრილები ვერ იძლევიან სრულ წარმოდგენას შერეული და რთული კორომების ზრდისა და განვითარების შესახებ. ამიტომ, აუცილებელ საჭიროებას წარმოადგენს შერეული და რთული კორომების ცალკე ზრდის მსვლელობის ცხრილების შედგენა. მანამდე კი უნდა დავკმაყოფილდეთ ე. წ. ტაქსაციის დიფერენციული მეთოდით, როცა კორომის შემადგენელ ნაწილს ცალცალკე გააანალიზებენ.

ანალოგიური მდგომარეობა გვაქვს ნაირხნოვანი კორომებისთვის, ერთხნოვანი წმინდა და მარტივი კორომების ზრდის მსვლელობის ცხრილების გამოყენების დროს. ნაირხნოვანი კორომები უნდა წარმოვიდგინოთ როგორც ხნოვანების რამდენიმე თაობის კორომებისგან შემდგარი კორომი, ისე რომ ხნოვანების ერთი თაობა ერთხნოვანად იყოს მიჩნეული. თუ არსებულ ცხრილებს, რომელნიც ერთხნოვანი კორომებისთვისაა განკუთვნილი, სატაქსირო კორომის ხნოვანების ცალკეული თაობისთვის (კორომის ერთხნოვანი ნაწილისთვის) გამოვიყენებთ, ადვილად შევძლებთ ასეთი კორომის დიფერენციული ანალიზის ჩატარებას და აძით მთლიანი კორომის ძირითად სატაქსაციო მაჩვენებლების გამორკვევას. თუმცა ისიც უნდა ითქვას, რომ ამ გზით ჩვენ ვერ შევძლებთ ნაირხნოვანი კორომების ზრდა-განვითარების თავისებურების გამოვლინებას. ეს საკითხი სატყეო ტაქსაციის ჯერ გადაუჭრელ საკითხთა ჯგუფს ეკუთვნის, რომელიც შესაძლებელია მომავალში გადიქრას ვარგისი და სრულფასოვანი ნაირხნოვანი კორომების ზრდის მსვლელობის ცხრილების შედგენის მეთოდის შემუშავების საფუძველზე.

ლიტერატურა

- ერაძე გ., ხის ქერქის ტაქსაციის საკითხისათვის, საქ. სს ინსტიტუტის სტუდენტთა შრ., 6—7 ტომი, თბილისი, 1957.
- მარგველაშვილი ნ., ბონიტეტის ცხრილების შევსების ცდა, ტექნ. ინფორმაცია, თბილისი, 1955.
- მარგველაშვილი ნ., აღმ. საქართველოს წიფლნარების ზრდის მსვლელობის საკითხისათვის, თბილისი, 1954.
- მეტრეველი პ., გიგაურნი, საქართველოს ნაძვის კორუმების აღნაგობის საკითხისათვის, საქ. სს ინსტ. შრ., თბილისი, 1959.
- მირზაშვილი ვ., ახალგაზრდა ფიქვნარების წარმოშობის საკითხისათვის, საქ. მეცნ. აკ. შრ., ტომი III, 1949.
- მირზაშვილი ვ., ჩვენებური სოკის ზოგიერთი ბიოლოგიური თავისებურების შესახებ, თბ. სახ. უნ. შრ., 1959.
- მირზაშვილი ვ., ახალი კონსტრუქციის სიმაღლმზომი, საქ. სს ინსტ. შრ., ტ. 18, 1948.
- მირზაშვილი ვ. კორუმის მარაგის განსაზღვრის საკითხისათვის, საქ. სს ინსტ. შრ., ტ. 12, 1949.
- მირზაშვილი ვ., ხის სამეურნეო ხნოვნების გამარტავებული განსაზღვრა, „ტექნ. ინფ.“, თბილისი, 1952
- მირზაშვილი ვ., ჩვენებური სოკის ბიოპოტენციალური ენერჯიის შემონახვის საკითხისათვის, საქ. სს ინსტ. შრ., ტ. 51—52, თბილისი, 1959.
- მირზაშვილი ვ., ყუფარაძე გ., სატყეო-სატაქსაციო ცნობარი, თბილისი, 1955.
- მირზაშვილი ვ., წიფლის ბუნებრივი განახლება ჭრებთან დაკავშირებით, საქ. მეცნ. აკ. სატყეო ინსტ. შრ., ტ. 2, 1949.
- ~~ოტლოვი შ., ხარეო ტაქსაცია, თბილისი, 1933—34.~~
- ჭურდიანი ს., მორების საზომი ტაბულა. თბილისი, 1929.
- ყიფიანი გ., წიფლისა და რტხილის ამონაყრის ღეროების ქერქის ტაქსაციის საკითხისათვის, საქ. სს ინსტ. შრ., ტ. 1, 1940.
- ცანავა ნ., მდგომარე ხის სიმაღლისა და დიამეტრის ფორმულათი მეთოდით განსაზღვრა, საქ. სს ინსტ. სტუდენტთა შრ., ტ. III, 1951.
- ცანავა ნ., ორიგინალური ხელსაწყოები ხეების სიმაღლისა და დიამეტრის ზომვისათვის, საქ. სს ინსტ. სტუდენტთა შრ. ტ. 4, 1952.
- Анучин Н., ~~Лесная таксация~~, М., 1952.
- Анучин Н., Упрощенные методы лесной таксации, М., 1941.
- Анучин Н., Сортиментные и товарные таблицы для сосны, ели, березы и осины.
- Гулсашвили В., Горное лесоводство, М.-Л., 1956.
- Дементьев Н., Определение объемов бревен и стволов растущих

- деревьев, ж. л. х. № 5, 1950.
- Добровлянский В., К вопросу об определении объема срубленного дерева. Из. С.-П. Л. М., 1905.
- Захаров В., Объем коры и ели. Журн. Лесопромышленное дело, № 3, 1931.
- Захаров В., Новое в методике исследования формы древесных стволов и составление таблиц объема и сбega. Минск, 1955.
- Захаров В., Варьирование таксационных признаков древостоев, Ж. Л. Х. № 2, 1959.
- Захаров В., Известия Петровской с.-х. и лесной академии. Вып. 11, 1882.
- Карпов А., Таблица суммы площадей сечения и запасов на 1 га при полноте 1,0. Ж. Л. Х. № 5, 1951.
- Кондратьев А. Приборы для измерения высоты и кроны деревьев. Журн. Сов. Агр. № 2, 1947.
- Лапиров-Скоблов С., Лесное товароведение, М., 1950.
- Морозов Г., Учение о типах насаждения, М., 1930.
- Науменко И., Элементы текущего прироста и их соотношение. Ворон. л/х Ин-т, т. IV, 1936.
- Нестеров В., Общее лесоводство, М., 1954.
- Орлов М., Лесная вспомогательная книжка, М., 1931.
- Орлов М., Лесоустройство, М., т. II, 1928.
- Осетров С., Способы определения площадей сечения, Изд. л/п, 1905.
- Песоцкий А., Лесопильно-строгальное производство, М., 1949.
- Погребняк П., Основы лесной типологии, Киев, 1944.
- Сукачев В., Типы лесов и типы растительных условий, М., 1945.
- Тарашкевич А., К вопросу о строении насаждений, ж. л/х и л/п. и топлива № 9, 1924.
- Тарашкевич А., Новый способ определения текущего прироста, л/х и л/п № 9—12, 1930.
- Ткаченко М., Закон объемов древесных стволов и его значение для массовых сортиментных таблиц, М., 1932.
- Третьяков Н., Закон единства в строении насаждений, М., 1927.
- Третьяков Н., Горский П., Самойлович Г., Справочник таксатора, Л. 1952.
- Турский Ф., Лесная таксация, М., 1927.
- Турский Г., Очерки по теории прироста, М., 1925.
- Тюрин А., Лесная таксация, М., 1945.
- Тюрин А., Нормальная производительность насаждений сосны, березы, осины и ели, М., 1931.

შინაარსი

ავტორისგან

შ ე ს ა ვ ა ლ ი

§ 1. ზოგადი ცნებანი სატყეო ტაქსაციის შესახებ	4
§ 2. სატყეო ტაქსაციის მიზანი და ამოცანები	8
§ 3. სატყეო ტაქსაციის მეთოდები	13
§ 4. სატყეო ტაქსაციის კავშირი მონათესავე დისციპლინებთან	17
§ 5. სატყეო ტაქსაციის პრაქტიკისა და თეორიის განვითარების მოკლე ისტორია, სატყეო-სატაქსაციო ლიტერატურა	20

I ნ ა წ ი ლ ი

მომხრელი ხე-ტყის ტაქსაცია

I თ ა ვ ი. მერქნის მისი განსაზღვრის სატყეო-სატაქსაციო ხერხები

§ 6. ტაქსაციის ფიზიკური ხერხები	35
§ 7. ფიზიკური ხერხების დაღები და უარყოფითი თვისებანი	35
§ 8. მერქნის სატაქსაციო გვარები	37
§ 9. სატაქსაციო საზომი და სააღრიცხვო ერთეულები, ანაზომთა ცდომილებანი	40

II თ ა ვ ი. ტაქსაციის სტერეომეტრიული ხერხების თეორიული საფუძვლები

§ 10. ხის ღეროს ფორმა. ხის ღეროს განივკვეთის ფორმა. ხის ღეროს გრძივკვეთის ფორმა. ხის ღეროს მრუდი	43
§ 11. ხის ღეროს ან მისი ნაწილის მოცულობის განსაზღვრელი სტერეომეტრიული ფორმულები	47
§ 12. ხის ღეროების ან მათი ნაწილების მოცულობის მიანლობით განსაზღვრელი ზოგადი ფორმულები	54
§ 13. ხის ღეროს ან მისი ნაწილის მოცულობის სექციებად განსაზღვრა	69
§ 14. სტერეომეტრიული ფორმულების სიზუსტე	73

III თ ა ვ ი. სივრთხისა და სიმსხოს საზომი სატაქსაციო ხელსაწყო-იარაღი

§ 15. სარი, ბაფთა, ორთითი, დენდრომეტრი	80
§ 16. ხის ღეროს განივკრილის ფართობის განსაზღვრა	101
§ 17. აზომებათა ცდომილებანი	104

IV თ ა ვ ი. სატყეო პროდუქციის ტაქსაცია

მ რ გ ვ ა ლ ი და უ მ უ შ ა კ ე ბ ე ლ ი ხ ე ტ ყ ე

§ 18. ხე-ტყის მასალა, სორტიმენტები და მათი კლასიფიკაცია	105
§ 19. დაუმუშავებელი ხე-ტყის ტაქსაცია. ძირითადი ფორმულები, მოცულობათა ცხრილები და მათი შედგენის მეთოდიკა	111
§ 20. ატანწვრილების გავლენა მორის მოცულობაზე და ამ მოცულობათა ცხრილების შემოწმება	115
§ 21. შეშისა და ფიხის ტაქსაცია	120
§ 22. ხის ქერქის ტაქსაცია	125
§ 23. დამუშავებული ხე-ტყე, დახერხილი ხე-ტყის ტაქსაცია	131

§ 24. ნაპობი, ნათალი, ნარანდი, ნაფეკვენი და სხვა სახის ხე-ტყის მას- ლის ტაქსაცოი	138
---	-----

II ნ ა წ ი ლ ი

ზრდადი ხე-ტყის ტაქსაცოი

V თავი. ზრდადი ხის მოცულობის განსაზღვრის საკითხები

§ 25. ზრდადი ხე-ტყის ტაქსაციის თავისებურებანი	143
---	-----

VI თავი. სახის რიცხვი და ფორმის კოეფიციენტი

§ 26. სახის რიცხვის განსაზღვრა	147
§ 27. ფორმის კოეფიციენტის განსაზღვრა	159
§ 28. სახის რიცხვისა და ფორმის კოეფიციენტის ცვალებადობის კანონზო- მიერება და მათი ურთიერთკავშირი	162
§ 29. ზრდადი ხის მოცულობის განსაზღვრის ხერხები	175
§ 30. სიმაღლშომები და მათი კონსტრუქციები	178
§ 31. მოცულობითი ანუ მასობრივი და ანტანწვრილების ცხრილები, მათი შედგენისა და გამოყენების წესი	196
§ 32. ტოტებისა და ქერქის მოცულობის განსაზღვრა	212

III ნ ა წ ი ლ ი

კორომის ტაქსაცოი

VII თავი. კორომის სატაქსაციო მაჩვენებლები და მათი
განსაზღვრა

§ 33. ზოგადი ცნობები	214
§ 34. კორომის წარმოშობა	220
§ 35. კორომის ფორმა	222
§ 36. კორომის შემადგენლობა	226
§ 37. კორომის ხნოვანება	232
§ 38. კორომის ბონიტეტი	235
§ 39. კორომის სიხშირე	239
§ 40. კორომი, სიმაღლე	246
§ 41. კორომის დიამეტრი	250
§ 42. კორომის ხედა რიცხვი, კვეთის ფართობები, სახის რიცხვები	258
§ 43. კორომის მარაგი	261
§ 44. კორომის საქონლიანობა	264
§ 45. ტყის ტიპები	267
§ 46. ტყის ელემენტები	275
§ 47. ტყის განახლება	277
§ 48. ქვეტყე და ბალახოვანი საფარი	281
§ 49. კორომის ხეების კლასიფიკაცია	282
§ 50. კორომის აღნაგობის კანონზომიერებანი	298

VIII თავი. კორომის მარაგის განსაზღვრის წესები

§ 51. კორომის ხეების ნაწილობრივი და მთლიანი გადათვლის ხერხები	298
§ 52. სანიმუშო ფართობების გამოჭვნა და ხეების აღრიცხვა	299
§ 53. სანიმუშო ფართობის მოყვანილობა, სიდიდე და დანიშნულება	306

§ 54. კორომის მარაგის სამოღელო ხეობით განსაზღვრა, მეთოდის ზოგადი მიმოხილვა	321
§ 55. საშუალო მოდელის ხერხი	322
§ 56. საშუალო მოდელის ხერხი კლასებად	329
§ 57. პროპორციულ-საფეხურებრივი წარმომადგენლობის ხერხი	332
§ 58. პროპორციულ-კლასობრივი წარმომადგენლობის ხერხი ხეობის რიცხვის მიხედვით	335
§ 59. პროპორციულ-კლასობრივი წარმომადგენლობის ხერხი კვეთის ფართობისა და მოცულობის მიხედვით	337
§ 60. მასათა მრუდისა და სწორის ხერხი	338
§ 61. კორომის მარაგის განსაზღვრის სხვა ხერხები	341
§ 62. ცდომილებანი კორომის მარაგის მოდელეობით განსაზღვრის დროს	347

IX თ ა ე ი. ტყის სორტიმენტაცია

ტყის სორტიმენტაცია სასორტიმენტო და სასაქონლო ცხრილებით

§ 63. სასორტიმენტო ცხრილები და მათი გამოყენება	351
§ 64. სასაქონლო ცხრილები და მათი გამოყენება	357
§ 65. ტყის ხეობრივი სორტიმენტაცია	361
§ 66. ტყის სორტიმენტაცია მოდელეობის სორტიმენტებად დანაწილებით	362
§ 67. სანიმუშო ფართობების მთლიანი დამუშავების მეთოდი	365

IV ნ ა წ ი ლ ი

მარჩნის ნამატის ტაქსაცია

X თ ა ე ი. ხის ნამატის ტაქსაცია

§ 68. ზოგადი ცნობები ნამატის შესახებ	367
§ 69. ხის ხნოვანების განსაზღვრა	368
§ 70. ნამატის სახეები, მათი განსაზღვრა და ურთიერთკავშირი	378
§ 71. ხის ნამატთა განსაზღვრა მოჭრილ ხეზე	386
§ 72. ხის ნამატთა განსაზღვრა ზრდად ხეზე	397
§ 73. ხის ნამატთა პროცენტის განსაზღვრა მოჭრილ ხეზე	402
§ 74. ხის ნამატთა პროცენტის განსაზღვრა ზრდად ხეზე	409
§ 75. ხის ზრდის მსვლელობის რთული ანალიზი	414

XI თ ა ე ი. კორომის ნამატის ტაქსაცია

§ 76. კორომის ხნოვანების განსაზღვრა	432
§ 77. კორომის ნამატის განსაზღვრა	435
§ 78. კორომის ნამატის პროცენტის განსაზღვრა	441

XII თ ა ე ი. კორომის ზრდის მსვლელობა

§ 79. კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილები	453
§ 80. კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილების შედგენის მეთოდიცა	456
§ 81. კორომის ზრდის მსვლელობის საზღვარგარეთული ცხრილები	462
§ 82. კორომის ზრდის მსვლელობის რუსული ცხრილები	465
§ 83. ზრდის მსვლელობის ადგილობრივი და ზოგადი ცხრილები	466
§ 84. კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილების გამოყენების ზოგიერთი საკითხი	470

ВИКТОР ИОСИФОВИЧ МИРЗАШВИЛИ

ЛЕСНАЯ ТАКСАЦИЯ

(на грузинском языке)

Государственное издательство учебно-педагогической литературы

„Ц О Д В А“

Тбилиси—1960

რედაქტორი დოც. გ. გიგაური

გამომც. რედაქტორი მ. ლვინიაშვილი
ტექნიკური რედაქტორი ა. მეგრელაძე

კორექტორი მ. გოგინავა
გამომცემი ნ. ბიბილური

გადაეცა ასაწყობად 1/IV-60 წ., ხელმოწერილია დასაბეჭდად 9/XII-60 წ.,
ანაწყობის ზომა 6×10, ქაღალდის ზომა 60×92, ნაბეჭდი თაბახი 30,
სავეტრო თაბახი 26,37, საალრიცხვო-საგამომცემლო თაბახი 27,12.

ფასი 7 მან. 80 კაპ.

1961 წ. 1 იანვრიდან 78 კაპ.

შეკვეთა № 947.

უე 05659.

ტირაჟი 2.000.-.

საქართველოს სსრ კულტურის სამინისტროს გამომცემლობებისა და
პოლიგრაფიული მრეწველობის მთავარი სამმართველოს სტამბა № 2,
თბილისი, ფურცელაძის ქ. № 5.

Типография № 2 Главного управления издательств и полиграфической промышленности Министерства культуры Грузинской ССР. Тбилиси, ул. Пурцеладзе № 5.