

Установа адукацыі «БЕЛАРУСКІ ДЗЯРЖАЎНЫ
ТЭХНАЛАГІЧНЫ ЎНІВЕРСІТЭТ»

М. П. Дзямід, С. І. Мінкевіч,
У. В. Коцан

ЛЯСНАЯ ТАКСАЦЫЯ

Лабараторны практыкум

Рэкамендавана

*вучэбна-метадычным аб'яднаннем па адукацыі
ў галіне прыродакарыстання і лясной гаспадаркі
ў якасці вучэбна-метадычнага дапаможніка для студэнтаў
спецыяльнасці 1-75 01 01 «Лясная гаспадарка» і магістрантаў
спецыяльнасці 1-75 80 01 «Шматфункцыянальнае
лесакарыстанне»*

Мінск 2021

УДК 630*5(075.8)

ББК 43я73

Д43

Р э ц е н з е н т ы :

кафедра лесагаспадарчых дысцыплін Гомельскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Францыска Скарыны (загадчык кафедры кандыдат сельскагаспадарчых навук, дацэнт *М. С. Лазарава*);

дацэнт кафедры лясной таксацыі і лесаўпарадкавання Нацыянальнага лесатэхнічнага ўніверсітэта Украіны, кандыдат сельскагаспадарчых навук, дацэнт *Р. Р. Віцэга*

Усе правы на дадзенае выданне абаронены. Узнаўленне ўсёй кнігі або яе часткі не можа быць ажыццёўлена без дазволу ўстановы адукацыі «Беларускі дзяржаўны тэхналагічны ўніверсітэт».

Дзямід, М. П.

Д43 Лясная таксацыя. Лабараторны практыкум : вучэб.-метадап. для студэнтаў спецыяльнасці 1-75 01 01 «Лясная гаспадарка» і магістрантаў спецыяльнасці 1-75 80 01 «Шматфункцыянальнае лесакарыстанне» / М. П. Дзямід, С. І. Мінкевіч, У. В. Коцан. – Мінск : БДТУ, 2021. – 200 с.

ISBN 978-985-530-871-4.

Тэматыка практыкуму ахоплівае ключавыя раздзелы навучальнага плана дысцыпліны «Лясная таксацыя». У дапаможніку прыведзеныя кароткія тэарэтычныя звесткі і метадыка выканання лабараторных работ па разліках аб'ёму ствала ссечанага і растучага дрэва, уліку нарыхтаванай драўніны, вызначэнні таксацыйных характарыстык дрэвастою рознымі метадамі, адмежаванні, таксацыі і матэрыяльнай ацэнцы лесасекі, пытаннях прыросту ствала і дрэвастою.

УДК 630*5(075.8)

ББК 43я73

ISBN 978-985-530-871-4

© УА «Беларускі дзяржаўны тэхналагічны ўніверсітэт», 2021

© Дзямід М. П., Мінкевіч С. І.,
Коцан У. В., 2021

ПРАДМОВА

Выкананне лабараторных работ па лясной таксацыі неабходнае для практычнага засваення метадык таксацыйных вымярэнняў і разлікаў, асэнсавання і замацавання тэарэтычнага курса дысцыпліны.

Па выніках выканання кожнай лабараторнай студэнт павінен скласці пісьмовую справаздачу, якая пасля праверкі выкладчыкам – кіраўніком работ – падлягае абароне. Здача на праверку аформленых лабараторных работ адбываецца не пазней як за два тыдні пасля іхняга аўдыторнага выканання. Абарона адбываецца шляхам пісьмовага (і) або вуснага апытання, камп'ютарнага тэставання.

Рэйтынговая сістэма ацэнкі ведаў па лясной таксацыі прадугледжвае налічэнне ці здыманне балаў за своєчасасць (несвоечасасць) афармлення справаздач, за адпаведнасць іхняга афармлення стандарту, за правільнасць разлікаў і высноў, за ўдзел у абмеркаванні тэм, за вынікі пісьмовых апытанняў і тэставанняў.

Для паспяховай працы на лабараторных занятках кожны студэнт павінен мець пры сабе ручку з фіялетавым, сінім або чорным чарнілам, рабочы сшытак на 48 старонак, калькулятар, гумку, лінейку, заостраны мяккі аловак: НВ (ТМ), В (М), 2В (2М). Дарэчы будучь карэктар, трохвуголік і кругавы транспарцір з празрыстай пластмасы.

На працягу заняткаў спатрэбяцца таксама два аркушы (фармату А4) міліметровай паперы, два аркушы вашчанкі (*кальки*), для афармлення чыставаго варыянта справаздачы – каля 50 аркушаў офіснай паперы (А4).

Вынікі замераў і разлікаў зручна запісваць у бланкі, узор якіх для тыражавання можна атрымаць у папяровым ці электронным выглядзе ў лабарантаў кафедры або на сайце кафедры.

Пасля пачатку занятку загадзя прызначаны старастам, намеснікам старасты або заступнай за іх асобай дзяжурны студэнт атрымлівае ў лабарантаў кафедры або выкладчыка пад заклад свайго дакумента неабходную дапаможную літаратуру і інструмент (перад заканчэннем занятка збірае і вяртае вышэйназванае).

Перад чарговай лабараторнай (акрамя лабараторнай № 1) навучэнцы павінны атрымаць допуск. Для гэтага ім неабходна штораз загадзя (у парадку хатняга задання) вывучыць па гэтым практыкуме, канспекце лекцый і рэкамендаванай літаратуры датычныя

тэмы заняткаў: азначэнні, методыку вымярэнняў, азнаёміцца са стандартамі, бяспечнымі прыёмамі працы. Шляхам вуснага апытання, камп'ютарнага тэставання, супольнага абмеркавання праблематыкі работы выкладчык вырашае, дапусціць студэнта да выканання лабараторнай работы ці не. Пры неабходнасці даецца інструктаж па тэхніцы бяспекі.

Зыходныя звесткі для разлікаў студэнты атрымліваюць, як правіла, шляхам вымярэнняў, якія выконваюцца індывідуальна або ў складзе брыгады з 3–4 чалавек, на якія падзяляе кіраўнік лабараторных. Ён жа прызначае брыгадзіра. Студэнт-брыгадзір нясе адказнасць за тое, каб увесь склад брыгады ўдзельнічаў у працы і аб'ём апошняй размяркоўваўся аптымальна паводле рэкамендацый выкладчыка.

Другая частка зыходных звестак атрымліваецца паводле варыянтаў, якія прызначаюцца выкладчыкам непасрэдна або вызначаюцца студэнтамі самастойна ў залежнасці ад іхніх прозвішчаў і імёнаў.

Як правіла, справаздача афармляецца ў рукапісным выглядзе. Камп'ютарнае выкананне дазваляецца толькі выкладчыкам на аснове індывідуальнага падыходу (лепшым студэнтам) і забараняецца ў выпадку несамастойнага складання (дублявання) тэксту. Раздрукоўка бланкаў табліц і ілюстрацый, а таксама поўнае выкананне разліковых табліц і рысункаў на ЭВМ рэкамендуецца і пры рукапісным выкананні.

У любым выпадку работа залічваецца толькі пры яе адпаведнасці нормам афармлення, што кантралюе кіраўнік лабараторных: рукапісны варыянт павінен выконвацца згодна з *СТП 05-91 «Курсовые проекты (работы)»*, камп'ютарны – у адпаведнасці з дзейным стандартам БДТУ на курсавыя праекты (зараз гэта *СТП БГТУ 002-2007 «Проекты (работы) курсовые. Требования и порядок подготовки, представления к защите и защиты»* з улікам ніжэйпададзеных дадатковых указанняў.

Для кожнай лабараторнай афармляецца тытульны аркуш з рамкай згодна з адпаведным стандартам. Пры гэтым не паказваецца ўнутраная разграфка табліцы асноўнага надпісу. У гэтай табліцы ў радок рукапісна або камп'ютарным спосабам пазначаюцца толькі прозвішча, ініцыялы, курс, група (падгрупа). Нумар старонкі на тытульным лісце лабараторнай не даецца.

У тэксце кожнай справаздачы неабходна выкласці мэты і задачы лабараторнай работы, паказаць парадак выканання, апісаць

і прааналізаваць вынікі. Парадак выканання ўключае кароткі змест палявых вымярэнняў і камеральнай апрацоўкі. Разліковыя формулы спачатку запісваюцца ў агульным выглядзе з расшыфраванай сімвалаў, пасля з падстаноўкай вынікаў. Калі аднатыпныя аперацыі паўтараюцца (вылічэнні аб'ёму з карой і без кары, для асобных ступеняў дыяметра і да т. п.), даецца толькі адзін прыклад падстаноўкі. Вынікі павінны змяшчаць канстатацыю выкананых задач з ацэнкай выяўленых адхіленняў ад найбольш дакладнага спосабу (калі іх прадугледжваецца некалькі).

Акрамя матэрыялаў уласна лабараторных на вызначаную колькасць тэм (раздзелаў), павінны быць аформленыя вокладка, змест, уводзіны, а пасля тэксту ўсіх лабараторных – агульны спіс выкарыстаных крыніц інфармацыі, на якія ў раздзелах абавязкова патрэбна зрабіць спасылкі згодна з адпаведным стандартам на афармленне. У той жа час не патрэбныя рэферат, спіс скарачэнняў.

Ва ўводзінах сцісла апісваюць прадмет, мэты і задачы лясной таксацыі і адлюстроўваюць яе ролю як дысцыпліны і ролю лабараторных у набыцці кваліфікацыі інжынера лясной гаспадаркі.

Падчас працы з практыкумам трэба ўлічваць некаторыя наступныя метадычныя асаблівасці выкладання матэрыялу ў ім: **паўтлустым прамым** шрыфтам паказаныя тэрміны, азначэнне якіх падаецца ніжэй, *курсівам* – арыгінальныя назвы рускамоўных нарматыўных дакументаў, а таксама рускамоўныя адпаведнікі некаторых тэрмінаў; падкрэсліваецца найбольш істотнае і важнае ў тэксце для разумення і запамінання (апорныя моманты). *Паўтлусты курсіў* вылучае ў тэксце падзагалоўкі важных структурных элементаў – мэтаў і задач, кантроляў і высноў.

Аўтары выказваюць падзяку ўсяму калектыву кафедры лесаўпарадкавання, а ў асаблівасці інжынеру кафедры Яронскай Таццяне Леанідаўне, за дапамогу і каштоўныя заўвагі ў працэсе падрыхтоўкі практыкуму.

Лабараторная работа № 1

ВЫЗНАЧЭННЕ АБ'ЁМУ СТВАЛА ССЕЧАНАГА ДРЭВА

Мэты і задачы: азнаёміцца з інструментам, рацыянальнымі прыёмам і вымярэнняў на ссечаным ствале; для кожнага з разгледжаных спосабаў вызначэння аб'ёму скласці схему абмеру ствала; выканаць вылічэнні аб'ёму ствала з карой і без кары; прааналізаваць атрыманыя вынікі.



Тэарэтычныя звесткі

Мадэль (таксацыйная мадэль) – дрэва, якое падбіраецца як тыповае па нейкіх паказчыках і звычайна ссякаецца для выканання таксацыйных вымярэнняў.

Дыяметр (таксацыйны дыяметр) мадэлі d_m – папярочны дыяметр ствала, вымераны на вышыні 1,3 м ад паверхні глебы (або ад ніжняй каранёвай шыйкі).

Метады вызначэння аб'ёму ссечанага ствала падзяляюцца на тры групы.

1. Прынцыпы і тэхналогію **фізічных** метадаў (ксіламетрычнага і гідрастатычнага) належыць вывучыць паводле [1]. Гэтыя метады вымярэння лічацца найбольш дакладнымі, але патрабуюць спецыяльнага, як правіла, стацыянарнага абсталявання і таму рэдка маюць месца нават у навуковых даследаваннях. Звесткі вызначэння аб'ёмаў фізічнымі метадамі выкарыстоўваюцца як эталонныя для ацэнкі надзейнасці іншых метадаў або ў выпадку асабліва складанай формы ствалоў.

2. Звычайна ў навукова-даследчых мэтах ужываюць **геаметрычныя (стэрэаметрычныя)** метады: аб'ём ствала атрымліваюць як аб'ём аднаго або шэрагу правільных геаметрычных целаў авароту аднаго або некалькіх тыпаў (цыліндр, конус, парабалоід). Выконваецца разлік аб'ёму па агульнавядомых формулах на падставе вымярэння дыяметраў папярочных сечываў і даўжынь фігур, на якія падзяляюць ствол па прыкмеце блізкасці іхняй формы форме адрэзкаў ствала.

Зручнасць стэрэаметрычных метадаў у тым, што параметры фігур вымяраюць на паваленым ствале непасрэдна ў лесе з дапамогай мерных стужак і мерных вілак, класічных або электронных.

3. Матэматычныя мадэлі вызначэння аб'ёмаў прызначаны не так для ссечаных, як для растурых ствалоў і ўтрымліваюць мінімум паказчыкаў, якія найбольш уплываюць на аб'ём і таму забяспечваюць ягонае атрыманне з неабходнай дакладнасцю пры мінімуме палявых вымярэнняў.

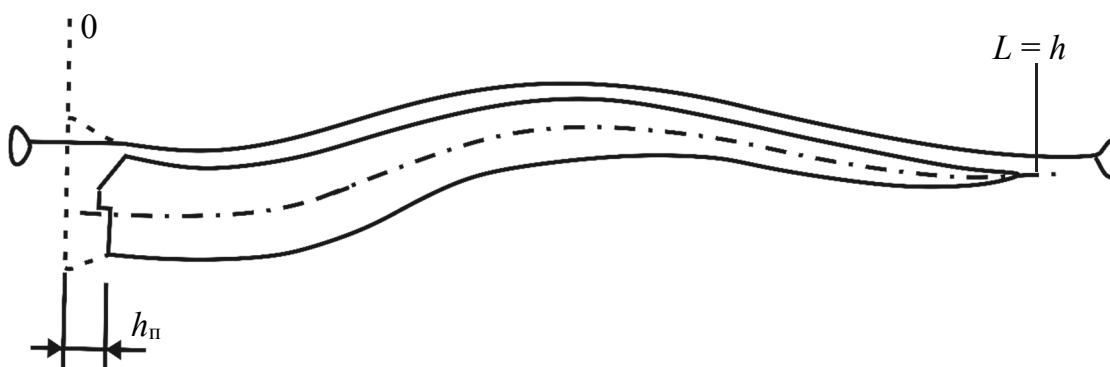
Спачатку сталі вядомыя мадэлі аб'ёмаў ствалоў у выглядзе табліц аб'ёмаў, а пазней з-за зручнасці выкарыстання ў разліках з прымяненнем камп'ютарнай тэхнікі набылі папулярнасць рэгрэсійныя раўнанні аб'ёмаў ствалоў, створаныя на падставе традыцыйных табліц або адначасова з імі.

Першыя дзве групы метадаў прадугледжваюць непасрэднае вымярэнне або разлікі аб'ёму ў даследчых мэтах, выніковыя матэрыялы трэцяй групы закліканыя прадставіць у зручным для штодзённага выкарыстання выглядзе сістэматызаваныя вынікі двух папярэдніх метадаў.



Тэхніка вымярэнняў

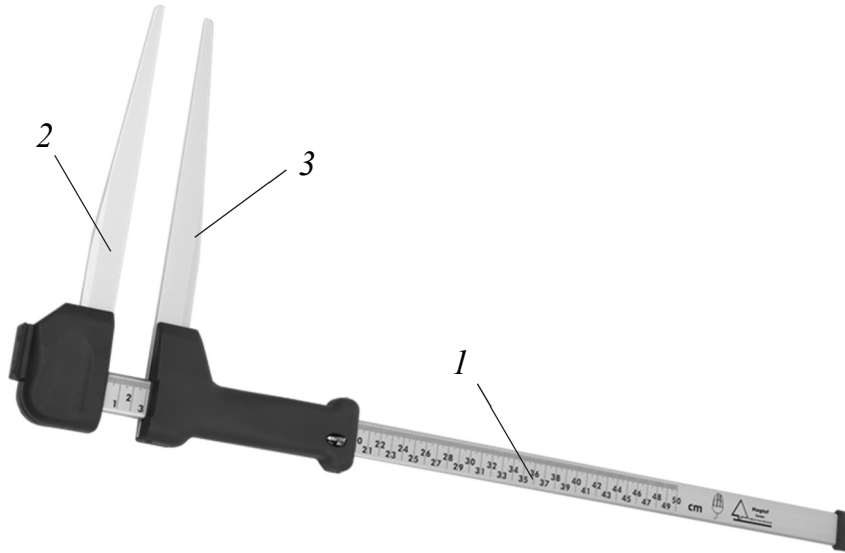
Пры геаметрычных метадах найперш вызначаюць агульную даўжыню ствала ссечанага дрэва h з акругленнем выніку да 0,01 м. Для гэтага ўкладваюць стужку рулеткі зверху ачышчанага ад галля ствала, максімальна забяспечваючы паралельнасць падоўжных восяў вымяральнай прылады і ствала (рыс. 1.1). Рулетку замацоўваюць на ствале так, каб павальнаму зрэзу адпавядаў адлік, роўны папярэдне замеранай фактычнай вышыні пня $h_{\text{п}}$.



Рыс. 1.1. Парадак замеру даўжыні ствала

Месцы замеру дыяметраў згодна з папярэдне складзенай схемай абмеру адлічваюць па стужцы рулеткі. Дыяметр нулявога зрэзу (на вышыні 0,00 у табл. 1.1) вымяраюць непасрэдна на пні. Пасля вымяраюць дыяметры папярочных сечываў мадэлі на неабходных вышынях.

Асноўны інструмент для вымярэння дыяметра – мерныя вілкі. У цяперашні час найчасцей выкарыстоўваюцца мерныя вілкі фірмы Haglof (рыс. 1.2). Абмеры выконваюцца ад нулявой адзнакі шкалы дыяметраў.



Рыс. 1.2. Мерная вілка Haglof Mantax Blue:
 1 – лінейка са шкалай дыяметраў; 2 – нерухомая ножка;
 3 – рухомая ножка

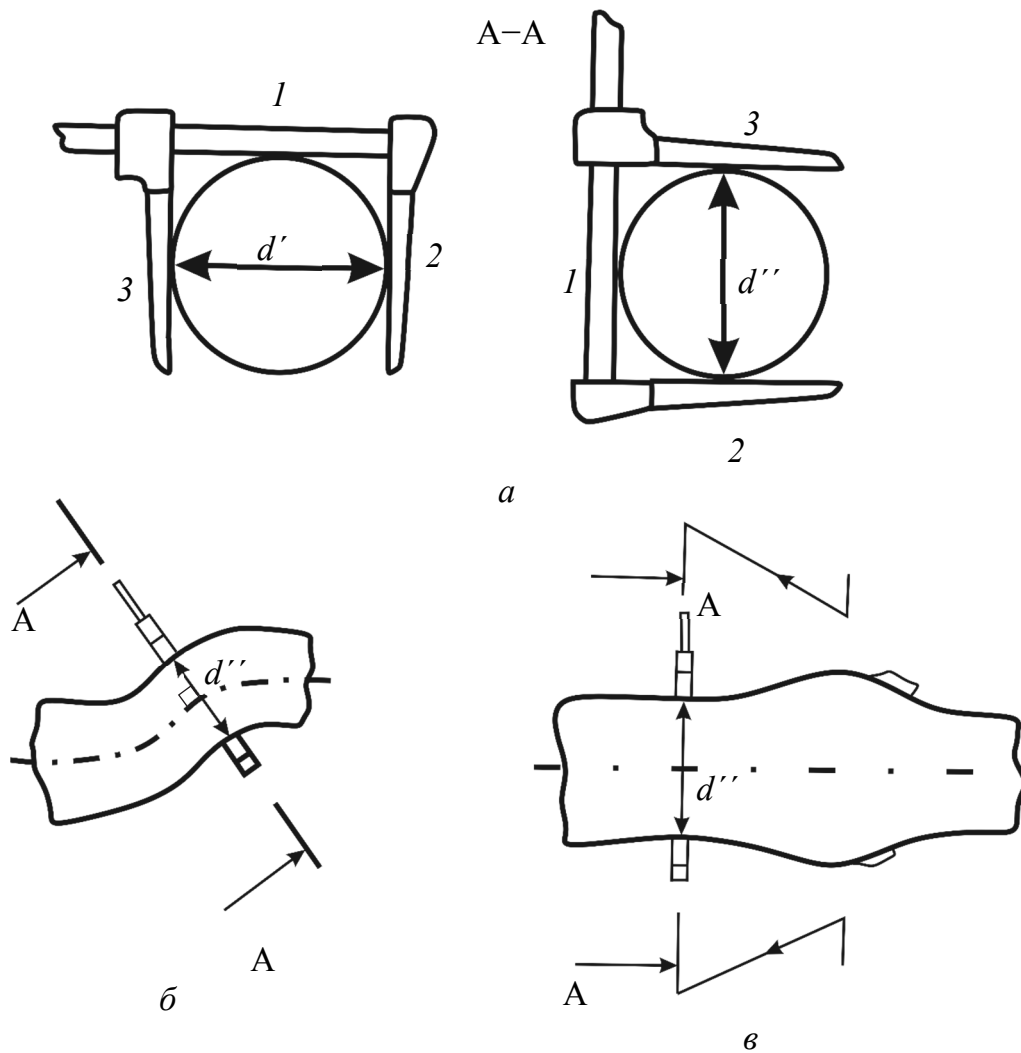
Вымярэнні без распілоўкі ствала на секцыі робяць мернай вілкай або (для меншых дыяметраў) штангенцыркулем. Дыяметр знаходзяць як сярэднеарыфметычнае з двух узаемна перпендыкулярных замераў d' і d'' (да 0,1 см): звычайна спачатку лінейка займае гарызантальнае становішча, потым яно мяняецца на вертыкальнае (рыс. 1.3, *a*).

Пры кожным замеры абавязкова выконваюць наступныя правілы.

1. Правіла «трох пунктаў»: ножкі (пазіцыі 2, 3 на рыс. 1.3, *a*) і лінейка мернай вілкі (пазіцыя 1 на рыс. 1.3, *a*) павінны датыкацца да ствала.

2. Правіла перпендыкулярнасці: лінейку прыкладаюць пад вуглом 90° да падоўжнай восі ствала ў месцы вымярэння (рыс. 1.3, *b*).

3. Калі ў месцы вымярэння ствол мае адхіленне формы: кальцаковае патаўшчэнне, нарасць, скрыўленне, адшчэп або іншую ненармальнасць, якая відавочна пагоршыць вынік адліку дыяметра, – вымярэнне робяць у іншым бліжэйшым месцы, якое па вакамерным вызначэнні забяспечыць мінімальную памылку. Звычайна замер выконваюць ніжэй за патаўшчэнне з водступам у бок камля (рыс. 1.3, *в*).



Рыс. 1.3. Парадак замеру дыяметраў без распілоўкі ствала:
 а – два ўзаемна перпендыкулярныя замеры;
 б – перпендыкулярнасць замераў да падоўжнай восі ствала;
 в – водступ да камля пры наяўнасці кальчака ў месцы замеру

Пры немагчымасці выкарыстання вілкі міні-рулеткай вымяраюць акружыну ствала C (да 1 см) і атрымліваюць дыяметр d камеральна па агульнавядомай формуле:

$$d = C / \pi = 0,318 C, \text{ см.} \quad (1.1)$$

У распілаванага ствала ў месцах вымярэння дыяметры з карой і без кары вылічваюць як сярэдняе з замераў (паверанымі металічнымі лінейкамі) двух узаемна перпендыкулярных адрэзкаў, кожны з якіх мае найбольшае значэнне ў абраным кірунку (рыс. 1.4). У выпадку асабліва складанай формы сечыва (зрэз на 0,00) яго перарысоўваюць на вашчанку (кальку) і плошчу вымяраюць камеральна пры дапамозе планіметра без абавязковага вызначэння дыяметра.

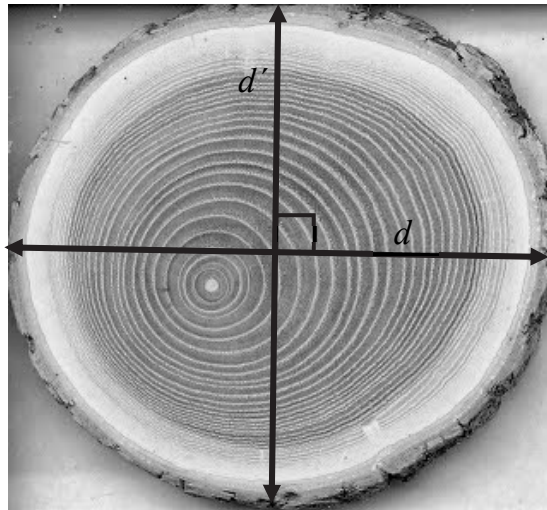


Рис. 1.4. Парадак замераў дыяметраў на распілаваным ствале

Перад павалам прымаюць меры, каб папярочныя дыяметры ствала былі даступныя: у верагодным кірунку падзення дрэва размяшчаюць 1–2 падкладкі пад ніжнюю безгалінную частку ствала (двухметровыя адрэзкі ламачча). У верхняй частцы мадэлі падклад робяць пры неабходнасці пасля павалу, падважваючы ствол.

Калі абмер выконваюць без распілавання секцый, дыяметры без кары непасрэдна не вымяраюць, а ў двух узаемна супрацьлеглых па дыяметры кірунках высякаюць прамавугловікі кары (рыс. 1.5, *а*), таўшчыню кары t_k фіксуюць глыбінямерам штангенцыркуля з кожнага боку ствала (рыс. 1.5, *б*). Вынікі абодвух замераў t_k складаюць і адымаюць ад папярэдне вымеранага значэння дыяметра з карой, атрымліваючы дыяметр без кары.

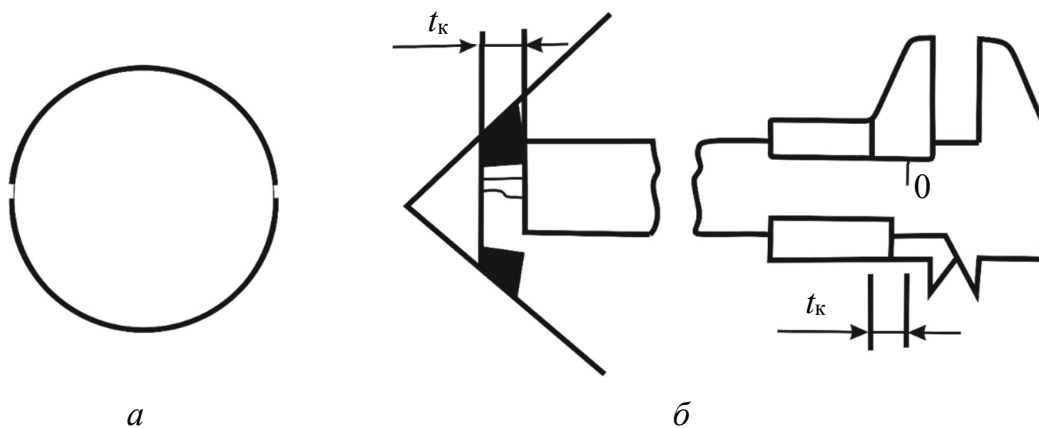


Рис. 1.5. Парадак замераў таўшчыні кары t_k без распілоўкі ствала: *а* – размяшчэнне месцаў замераў; *б* – момант замераў



Парадак выканання

1. Атрыманне зыходных звестак. Запісваем нумар варыянта, прызначаны выкладчыкам, у заглавак бланка табл. 1.1 (гл. с. 13).

Агульную даўжыню ствала выпісваем з графы «Вышыня зараз» табл. Д2 па сваім варыянце і занатоўваем у клетку табл. 1.1 на перасячэнні радка «Разам» і графы «Даўжыня». Для варыянта 1 ва ўзоры табл. 1.1 гэта 21,4 м.

Даўжыні секцый і адпаведныя ім месцы вымярэння дыяметраў разлічваем у працэсе складання схем абмеру ствала (рыс. 1.6 на с. 14), якія вычэрчваем алоўкам у рабочым сшытку адвольна, без прытрымлівання дакладных маштабаў.

Складанне схем падзелу пачнём са **складанай формулы Губера**, або складанай пасярэдніх сечываў на абсалютных вышынях, якая выкарыстоўваецца найчасцей. Паводле яе аб'ём ствала v атрымліваем як суму аб'ёмаў цыліндраў секцый аднолькавай стандартнай даўжыні l_c і конуса верхавінкі працягласцю l_v .

Вядома [1], што для забеспячэння дакладнасці 2–3% адносна фізічных метадаў неабходна мець не менш за 8–10 секцый. Пры даўжыні ствала больш за 15 м прымаюць двухметровыя секцыі. За верхавінку застаецца апошні меншы за 2 м адрэзак, калі ягоны працяг не меншы за палову даўжыні секцыі ($21,4 - (2 \cdot 10,0) = 1,4 > 1,0$ м). Калі даўжыня верхавінкі застаецца меншай за палову секцыі, дык адна стандартная секцыя ўключаецца ў склад верхавінкі. Напрыклад, даўжыня ствала $20,4 - (2 \cdot 10,0) = 0,4 < 1,0$ м, таму даўжыня верхавінкі будзе складаць $0,4 + 2,0 = 2,4$ м $> 1,0$ м. Гэты лік пазначаем у клетцы на перасячэнні радка «Верхавінка» і графы «Даўжыня».

Кантроль: сума даўжынь секцый уключна з верхавінкай павінна даваць агульную даўжыню ствала.

Пры двухметровых секцыях іхнія дыяметры цыліндраў, паводле складанай формулы Губера, належыць вымяраць на сярэдзінах секцый (г. зн. на 1, 3, ..., 19 м). Дыяметр асновы конуса верхавінкі для варыянта № 1 неабходна вымераць на вышыні 20,00 м (у верхнім канцы апошняй секцыі), запісаць у графу «Верхавінка» на бланк табл. 1.1 і адзначыць на схеме.

Дыяметры з карой і без кары запісваем у табл. 1.1 з табл. Д1 насупраць вышыні іхняга вымярэння.

Разлічым памер секцый для **складанай формулы Гагенадля – Захарава**, або складанай пасярэдніх сечываў на адносных вышынях. Даўжыня секцый для гэтай формулы прымаецца кратнай даўжыні ствала, аб'ём якога атрымліваем як суму аб'ёмаў цыліндраў секцый, вызначаных з выкарыстаннем дыяметраў на іхніх сярэдзінах.

Звычайна прадугледжваецца 10 секцый, а ў дадзеным выпадку для спрашчэння разлікаў прымаем 5. Іхняя даўжыня l_c тады будзе $21,4 / 5 = 4,28$ м. Працяг секцый пазначаецца ў адпаведнай графе «Даўжыня» табл. 1.1, сума іхніх даўжынь павінна дакладна адпавядаць агульнай даўжыні ствала.

Вышыня замеры першага дыяметра на адноснай вышыні $0,1h$ будзе роўная палове даўжыні першай секцыі $4,28 / 2 = 2,14$ м. Вышыню замеры наступных дыяметраў $0,3L, 0,5L, \dots$ атрымаем, дадаючы да вышыні папярэдняга дыяметра даўжыню секцыі $4,28$ м: $2,14 + 4,28 = 6,42$; $6,42 + 4,28 = 10,70$; ... пазначаем на схеме і запісваем у табл. 1.1.

Значэнні дыяметраў на $0,1L, 0,3L, 0,5L, \dots$ бяром па нумары варыянта ствала з граф табл. Д2.

Простая формула Цвіке, або простая па двух сечывах, прадугледжвае аб'ём ствала знаходзіць як аб'ём цыліндра з плошчай сечыва, сярэднеарыфметычнай з плошчаў сечываў, узятых на роўнай адлегласці ад камля і верхавіны адпаведна, і з вышынёй, роўнай даўжыні ствала. У гэтай лабараторнай зыходныя дыяметры вымяраюць на $0,2L$ і $0,8L$ (рыс. 1.6 на с. 14) і з вышынёй, роўнай вышыні ствала.

Значэнні гэтых дыяметраў трэба разлічыць як сярэднеарыфметычныя з выпісаных у табл. 1.1 звестак для суседніх дыяметраў $0,1L$ і $0,3L, 0,7L$ і $0,9L$ адпаведна, хаця ў сапраўднасці павінны выконвацца вымярэнні на ствале.

Простая формула Губера (простая пасярэдняга сечыва) трактуе аб'ём ствала як аб'ём цыліндра з плошчай сечыва на сярэдзіне даўжыні ствала (рыс. 1.6).

Адлегласць для адліку дыяметра на $0,5L$ і велічыні дыяметраў з карой і без кары ў гэтым месцы ўжо запісаныя намі ў бланк падчас разгляду формулы Гагенадля – Захарава.

Пасля запаўнення зыходных (палявых) звестак пераходзім да камеральных разлікаў.

Табліца 1.1

Звесткі абмеру ствала сасны № 1

Секцыя	Даўжыня l , м	Вышыня h		Дыяметр d , 0,1 см		Плошча сечыва g , 0,0001 м ²	
		абсалютная, м	адносная	з карой	без кары	з карой	без кары
1. На абсалютных вышынях для складанай формулы Губера							
		1,3		28,9	26,5		
		0		33,2	30,5		
1	2,00	1,00		29,2	26,8	0,0670	0,0564
2	2,00	3,00		27,1	24,9	0,0577	0,0487
3	2,00	5,00		25,0	23,0	0,0491	0,0415
4	2,00	7,00		22,9	21,0	0,0412	0,0346
5	2,00	9,00		20,6	19,0	0,0333	0,0284
6	2,00	11,00		18,2	16,8	0,0260	0,0222
7	2,00	13,00		15,7	14,5	0,0194	0,0165
8	2,00	15,00		13,1	12,0	0,0135	0,0113
9	2,00	17,00		10,1	9,3	0,0080	0,0068
10	2,00	19,00		6,7	6,2	0,0035	0,0030
–	–	–		–	–	–	–
Верхавінка	1,40	20,00		5,0	4,7	0,0020	0,0017
Разам	21,40	–		–	–	0,3187	0,2694
2. На адносных вышынях для прастай формулы Губера і складанай Гагенадля – Захарава							
1	4,28	2,14	0,1L	28,0	25,7	0,0616	0,0519
2	4,28	6,42	0,3L	23,5	21,6	0,0434	0,0366
3	4,28	10,70	0,5L	18,5	17,0	0,0269	0,0227
4	4,28	14,98	0,7L	12,9	11,9	0,0131	0,0111
5	4,28	19,26	0,9L	6,0	5,5	0,0028	0,0024
Разам	21,40	–	–	–	–	0,1478	0,1247
для прастай формулы Цвіке							
–	–	4,28	0,2L	25,8	23,65	0,0521	0,0439
–	–	17,12	0,8L	9,5	8,7	0,0070	0,0059
Разам	21,40	–	–	–	–	0,0591	0,0498

2. Вызначэнне плошчаў сечываў g па дыяметрах d у табл. 1.1 робіцца з дапамогай формулы

$$g = 0,7854 d^2 / 10\ 000, \text{ м}^2; \quad (1.2)$$

$$g = 0,7854 \cdot 29,2^2 / 10\ 000 = 0,0670 \text{ м}^2,$$

дзе 10 000 – пераводны каэфіцыент з лінейных сантыметраў дыяметра ў метры квадратныя плошчы сечыва.

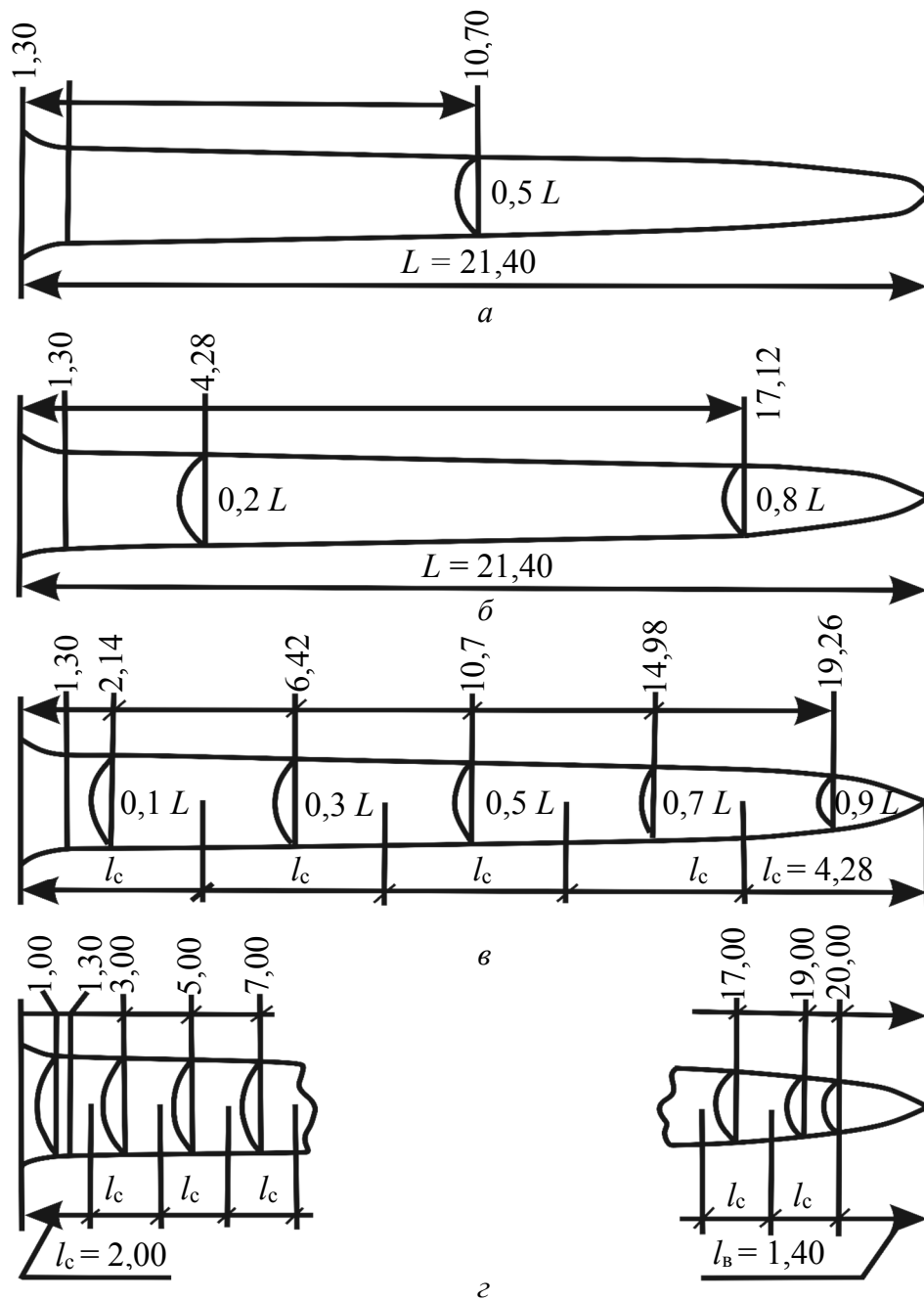


Рис. 1.6. Схемы подзелу ствала для вымярэнняў паводле:
 а – прастай формулы Губера; б – прастай формулы Цвіке;
 в – складанай формулы Гагенадля – Захарава; г – складанай формулы Губера

Другі спосаб, больш прыдатны пры адсутнасці камп’ютарнай тэхнікі, – ужыванне табліц «плошчаў кругоў» (табл. Д3), дзе насупраць патрэбнага значэння дыяметра знаходзім адпаведную плошчу сечыва.

3. Пасля разліку плошчаў сечываў выконваем у рабочым сшытку (з дапамогай мікракалькулятара) або ў электронных табліцах разлікі па стэрэаметрычных формулах, кіруючыся схемамі падзелу ствала на рис. 1.6 і беручы патрэбныя звесткі з табл. 1.1.

Пачынаем з **простай формулы Губера**. Знаходзім аб'ём v , м³:

$$v = L \gamma_{0,5L}, \quad (1.3)$$

дзе L – даўжыня (вышыня) ствала дрэва з радка «Разам» табл. 1.1 для гэтай формулы; $\gamma_{0,5L}$ – плошча папярочнага сечыва на палове даўжыні ствала $0,5L$.

$$v = 21,4 \cdot 0,0269 = 0,5757 \text{ м}^3.$$

Спачатку знаходзім аб'ём з карой $v_{з/к}$, тады без кары $v_{б/к}$, аб'ём кары v_k вызначаем як іхнюю розніцу

$$v_k = v_{з/к} - v_{б/к}. \quad (1.4)$$

$$v_k = 0,5757 - 0,4858 = 0,0899 \text{ м}^3.$$

Адразу высвятляем і долю кары для ствала P_k :

$$P_k = 100 v_k / v_{з/к}, \quad \% \quad (1.5)$$

$$P_k = 100 \cdot 0,0899 / 0,5757 = 15,6 \text{ \%}.$$

Выніковыя значэнні $v_{з/к}$, $v_{б/к}$, v_k і P_k з неабходнай велічынёй акруглення паказваем у адпаведных клетках табл. 1.2.

Увогуле велічыню акруглення тых ці іншых таксацыйных паказчыкаў трэба заўсёды кантраляваць па табл. Д4.

У аналагічным парадку выпрабоўваем астатнія формулы.

Простая формула Цвіке:

$$v = L(\gamma_{0,2L} + \gamma_{0,8L}) / 2, \text{ м}^3, \quad (1.6)$$

дзе L – вышыня (даўжыня) ствала дрэва; $g_{0,2L}$, $g_{0,8L}$ – плошчы папярочных сечываў на адносных вышынях $0,2L$ і $0,8L$.

$$v = 21,4 \cdot (0,0521 + 0,0070) / 2 = 0,6324 \text{ м}^3.$$

Складаная формула Гагенадля – Захарава:

$$v = 0,2L (\gamma_{0,1L} + \gamma_{0,3L} + \gamma_{0,5L} + \gamma_{0,7L} + \gamma_{0,9L}), \quad (1.7)$$

дзе $0,2L$ – працягласць секцыі адноснай даўжынёй у $0,2$ даўжыні ствала L ; $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \dots, \gamma_n$ – плошчы папярочных сечываў на сярэдзінах секцый адноснай даўжыні (іхняя сума маецца ў радку «Разам» табл. 1.1 для гэтай формулы).

$$v = 0,2 \cdot 21,4 \cdot 0,1478 = 0,6326 \text{ м}^3.$$

Складаная формула Губера:

$$v = l_c (\gamma_1 + \gamma_3 + \gamma_5 + \dots + \gamma_n) + \gamma_b l_b / 3, \quad (1.8)$$

дзе l_c – даўжыня стандартнай секцыі (2 м); $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \dots, \gamma_n$ – плошчы папярочных сечываў на сярэдзінах двухметровых секцыяў, сума якіх пазначаная ў радку «Разам» табл. 1.1 для адпаведнай формулы; g_b – плошча папярочнага сечыва асновы верхавінкі; l_b – даўжыня верхавінкі.

$$v = 2 \cdot 0,3187 + 0,0020 \cdot 1,4 / 3 = 0,6383 \text{ м}^3.$$

Вынікі ўсіх разлікаў пераносяцца ў табл. 1.2.

Табліца 1.2

Вынікі разліку аб'ёму ствала сасны № 1

Спосаб разліку	Аб'ём v , м ³			Доля кары P_k , %	Адхіленні аб'ёмаў A , ±%		
	з карой	без кары	кары		з карой	без кары	ад фіз-метадаў
1. Па стэрэаметрычных формулах							
1.1. Простая Губера	0,5757	0,4858	0,0899	15,6	-9,8	-10,0	±10-15
1.2. Простая Цвіке	0,6324	0,5329	0,0995	15,7	-0,9	-1,2	±5-6
1.3. Складаная Губера	0,6383	0,5396	0,0987	15,5	0,0	0,0	±2-3
1.4. Складаная Гагена-дзя – Захарава	0,6326	0,5337	0,0989	15,6	-0,9	-1,1	±3-4

4. Маючы вынікі разлікаў у табл. 1.2, іхнія адхіленні A ад самага дакладнага значэння T , атрыманага па складанай формуле Губера, вызначым з выразу

$$A = \pm 100 \left(\frac{\Pi}{T} - 1 \right) \cdot 100, \%, \quad (1.9)$$

дзе Π – значэнне аб'ёму па пэўным спосабе.

$$A = \pm (0,5757 / 0,6383 - 1) \cdot 100 = -9,8\%.$$

5. Што да складання высновы адносна паказаных у табл. 1.2 звестак – то студэнт павінен ведаць, што толькі па вылічэннях для аднаго ствала нельга адназначна меркаваць пра дакладнасць разгледжаных метадаў.

Дастаткова пракаментываць атрыманыя вынікі, асобна для ствала з карой і без кары, па наступных кірунках:

1) паводле якога метаду (формулы) атрыманыя найбольшае і найменшае адхіленні (указаць знак і працэнт адрознення) ад прынятага за эталон аб'ёму па складанай формуле Губера;

2) ці адпавядаюць лікі адхіленняў агульным заканамернасцям: складаныя формулы забяспечваюць больш дакладнае вылічэнне аб'ёму, чым простыя (падаць значэнні ў параўнанні);

Калі характар вызначаных адхіленняў не адпавядае тэарэтычным уяўленням (сярэдня велічыні памылак паводле літаратурных звестак [1, 2] адлюстраваныя у апошняй графе табл. 1.2), трэба ўважліва праверыць выкананыя разлікі ад самага пачатку.

У выпадку адсутнасці памылак у выснове адзначаецца наяўнасць супярэчнасці.



Пытанні для самакантролю

1. Запішыце геаметрычны сэнс простае формулы Губера.
2. Напішыце простую формулу Губера з расшыфроўкай сімвалаў. Якія сярэднія памылкі адносна фізметадаў для яе характэрныя?
3. Нарысуйце схему абмеру ствала для вызначэння аб'ёму па простае формуле Губера з абазначэннямі.
4. У чым сутнасць геаметрычных метадаў вызначэння аб'ёму ствала.
5. Геаметрычны сэнс складанай формулы Губера.

Лабораторная работа № 2 ВЫЗНАЧЭННЕ АБ'ЁМУ СТВАЛА РАСТУЧАГА ДРЭВА

Мэты і задачы: разлічыць паказчыкі формы ствала; выканаць ацэнку поўнадраўнянасці ствала; знайсці аб'ём ствала растучага дрэва рознымі спосабамі і параўнаць вынікі.



Тэарэтычныя звесткі

Збег – з'ява змянення (змяншэння) дыяметраў дрэўнага ствала ў кірунку ад камля да верхавіны.

Абсалютны збег $s_{\text{абс}}$, см, – розніца двух дыяметраў d_i , d_{i+n} ствала, вымераных у розных месцах (на адлегласці h_i , h_{i+n} ад нулявой адзнакі):

$$s_{\text{абс}} = d_i - d_{i+n}. \quad (2.1)$$

Адносны збег $s_{\text{адн}}$ – адносіны дыяметра ствала d_i да дыяметра, прынятага за базавы $d_{\text{б}}$, паказаныя ў працэнтах:

$$s_{\text{адн}} = 100 d_i / d_{\text{б}}. \quad (2.2)$$

Сярэдні збег $s_{\text{сяр}}$, см/м, – розніца дыяметраў ствала, якая прыпадае на адзінку адлегласці паміж імі:

$$s_{\text{сяр}} = (d_i - d_{i+n}) / (h_i - h_{i+n}), \text{ см/м}. \quad (2.3)$$

Каэфіцыент формы Шыфеля q – адносіны дыяметра ствала d_i да базавага дыяметра $d_{\text{б}}$, адлюстраваныя ў долях адзінкі. Калі ў якасці базавага выкарыстоўваецца таксацыйны дыяметр, атрымаем **старыя каэфіцыенты формы**, калі за аснову ўзяць дыяметр на нейкай адноснай вышыні (найчасцей на $0,1h$), будзем мець **нармальныя (ідэальныя) каэфіцыенты формы**.

$$q = d_i / d_{\text{б}}. \quad (2.4)$$

Відавы лік f – адносіны аб'ёму ствала v да аб'ёму аднапамернага цыліндра (г. зн. такога, які мае аднолькавыя са ствалом вышыню h і дыяметр d).

Аналагічна каэфіцыентам формы адрозніваюць **старыя** (калі за дыяметр цыліндра прымаецца дыяметр на 1,3 м, рыс. 2.1)

і **нармальныя** (дыяметр цыліндра роўны дыяметру ствала на $0,1h$) **відавья лікі**.

$$f = v / hg_m. \quad (2.5)$$

Аб'ёмная табліца – лікавая матрыца, якая адлюстроўвае сувязь паміж таксацыйнымі паказчыкамі ствала і аб'ёмам ствала дрэва з карой, складовая частка сартыментных табліц.

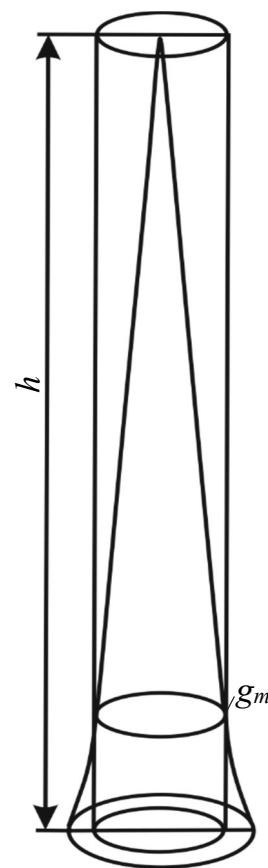
У Беларусі ўжываюцца сартыментныя табліцы «з двума ўваходамі», для карыстання якімі, акрамя пароды, трэба ведаць 1) паказчык дыяметра і 2) паказчык вышыні ствала.

Гэтыя табліцы адлюстроўваюць сярэднюю, найбольш распаўсюджаную форму ствалоў. Таму іх называюць «масавымі», бо для асобнага ствала яны могуць даваць значную памылку з-за няўліку яго фактычнай формы. У той жа час для выпадковай сукупнасці («масы») ствалоў запас драўніны такімі табліцамі вызначаецца дастаткова дакладна, бо найчасцей сустракаюцца ствалы сярэдняй збегласці, а недахоп аб'ёму збеглых ствалоў кампенсуецца за кошт больш поўнадраўняных згодна з нармальным характарам размеркавання растурых ствалоў па форме.

У практыцы лясной гаспадаркі Беларусі ўжываюцца сартыментныя табліцы **па разрадах вышынь** [3]. Яны даюць значэнне аб'ёму, сярэдняе для ствалоў з аднолькавай 4-сантыметровай ступенню дыяметра і аднолькавым дыяпазінам вышынь у некалькі метраў. Для прамежкавага карыстання распрацаваны табліцы «па дыяметры і вышыні», або безразрадныя (табл. Д8, Д9), дзе аб'ём ствала даецца па 2-сантыметровай ступені дыяметра і градацыі вышыні праз 0,5 м.

Разрад вышынь (RH) – паказчык суадносінаў рада вышынь і рада дыяметраў ствалоў дрэвастоя.

Разрад вышынь вызначаецца па спецыяльных табліцах (табл. Д6, Д7), якія з'яўляюцца дадаткам да сартыментных табліц, у залежнасці ад пароды, ступені дыяметра і вышыні ствала.



Рыс. 2.1.
Схема
вызначэння
старага
відавоя ліку
ствала



Парадак выканання

1. Атрыманне зыходных звестак. Выкарыстоўваем звесткі абмеру ствала з табл. 1.1 лабараторнай работы № 1. Адтуль у заглавак бланка табл. 2.1 запісваем свой нумар варыянта, у другую графу – значэнні дыяметраў без кары на 1,30, 0,00, 1,00, 3,00 ... да дыяметра ў аснове верхавінкі ўключна.

Абсалютны збег прынята вызначаць праз метр, таму трэба папярэдне мець яшчэ дыяметры на цотных метрах у вышэйадзначаным прамежку ад камля да асновы верхавінкі. Іх у навуковых мэтах трэба атрымаць як сярэднеарыфметычныя паміж суседнімі няцотнымі:

$$d_2 = (d_1 + d_3) / 2 = (26,8 + 24,9) / 2 = 25,9 \text{ см.}$$

Аналагічна разлічваюцца адсутныя дыяметры на 0,4h і 0,6h як сярэднія паміж дыяметрамі на 0,3h і 0,5h, 0,5h і 0,7h адпаведна.

2. Выкарыстоўваем формулу абсалютнага збегу:

$$s_{\text{абс, 1}} = d_0 - d_1 = 30,5 - 26,8 = 3,7 \text{ см,}$$

Вынікі разлікаў запісваем у табл. 2.1.

Выснова. Максімальны абсалютны збег уласцівы для першага камлёвага адрэзка, далей збег рэзка падае і пасля пэўнага перыяду мінімальнага значэнняў пачынае ўзрастаць у кірунку да верхавінкі ствала.

Збег належыць праілюстраваць графікам, які афармляецца алоўкам аналагічна прыкладу на рыс. 2.2 (гл. на с. 22) на аркушы міліметровай паперы фармату А4 у альбомнай арыентацыі.

Перад размяшчэннем самога графіка, ягонай назвы і нумерацыйнага загатоўка спачатку адзначаем кропкамі алоўкам з чатырох вуглоў аркуша рабочае поле рысунка (23–20–10–20 мм). Пазначыўшы кропкамі (памерам 0,2 мм) згодна з гарызантальным і вертыкальным маштабамі (рыс. 2.2) палавінныя значэнні дыяметраў з карой, без кары і 10 гадоў таму, злучаем іх прамымі лініямі таўшчыняй 0,2 мм. Дыяметры бяром з табл. Д1 на абсалютных вышынях, кропкі апошніх значэнняў дыяметра з карой і без кары злучаем з кропкай на восі вышынь, якая адпавядае вышыні ствала ў цяперашні час з табл. Д2, апошні дыяметр 10 гадоў таму – з кропкай вышыні ствала 10 гадоў таму з табл. Д2.

Адносны збег разлічваем спачатку пры таксацыйным дыяметры ($d_{1,3}$) у якасці базавага:

$$s_{\text{адн, 0}} = 100d_0 / d_m = 100 \cdot 30,5 / 26,5 = 115,1\%.$$

Табліца 2.1

Збег ствала сасны № 1 (без кары)

Вышыня h , м	Дыяметр без кары d , см	Збег s		Вышыня h , м		Дыяметр без кары d , см	Збег s	
		абсалютны, 0,1 см	адносны, 0,1 %	адносная	абсалютная		абсалютны, 0,1 см	адносны, 0,1 %
1. На абсалютных вышынях				–	18	7,8	1,6	29,2
1,3	26,5	–	100,0	–	19	6,2	1,6	23,4
0	30,5	–	115,1	–	20	4,7	1,5	17,7
1	26,8	3,7	101,1	–	21	–	–	–
2	25,9	0,9	97,5	–	22	–	–	–
3	24,9	1,0	94,0	–	23	–	–	–
4	24,0	0,9	90,4	–	24	–	–	–
5	23,0	0,9	86,8	–	25	–	–	–
6	22,0	1,0	83,0	–	26	–	–	–
7	21,0	1,0	79,2	2. На адносных вышынях				
8	20,0	1,0	75,5	0,0 h	–	30,5	–	118,7
9	19,0	1,0	71,7	0,1 h	2,1	25,7	4,8	100,0
10	17,9	1,1	67,5	0,2 h	4,3	23,7	2,1	92,0
11	16,8	1,1	63,4	0,3 h	6,4	21,6	2,1	84,0
12	15,7	1,2	59,1	0,4 h	8,6	19,3	2,3	75,1
13	14,5	1,2	54,7	0,5 h	10,7	17	2,3	66,1
14	13,3	1,3	50,0	0,6 h	12,8	14,5	2,6	56,2
15	12,0	1,3	45,3	0,7 h	15,0	11,9	2,6	46,3
16	10,7	1,4	40,2	0,8 h	17,1	8,7	3,2	33,9
17	9,3	1,4	35,1	0,9 h	19,3	5,5	3,2	21,4

Далей за базавы лічым дыяметр на 0,1 h :

$$s_{\text{адн}, 0} = 100d_0 / d_{0,1h} = 100 \cdot 30,5 / 25,7 = 118,7\%.$$

Сярэдні збег $S_{\text{сяр}}$ вызначаем для ствала ў цэлым паводле формулы:

$$S_{\text{сяр}} = d_m / (h - 1,3) = 26,5 / (21,40 - 1,30) = 1,32 \text{ см/м.} \quad (2.6)$$

Для разліку чатырох старых каэфіцыентаў формы абмяраем дыяметры з карой на 0,00, 1,30, 0,5 h , $1/4h$ і $3/4h$. Першыя тры выпісваем у бланк табл. 2.2 з табл. 1.1, астатнія два атрымліваем у навуковых мэтах паводле пабудаванага намі графіка збегу (гл. рыс. 2.2) або як сярэняе з дыяметраў 0,2 h і 0,3 h , 0,6 h і 0,8 h у табл. 1.1 адпаведна.

Для гэтага разлічваем месцы замераў дыяметраў на $1/4h$ і $3/4h$.

$$1/4h = 21,40 / 4 = 5,35 \text{ м; } 3/4h = 3 \cdot 21,40 / 4 = 16,05 \text{ м.}$$

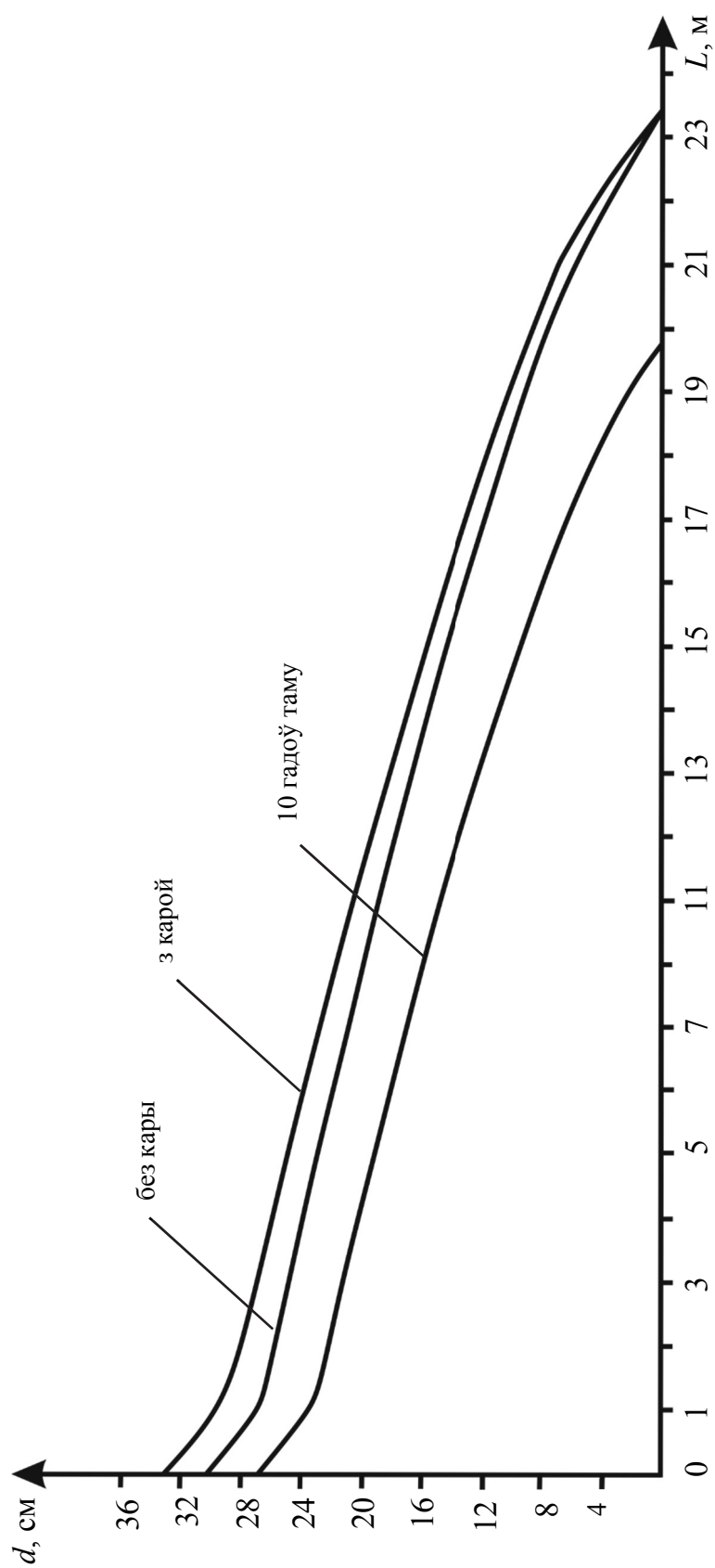


Рис. 2.2. Графік збегу ствала сасны № 1: гарызантальны маштаб 1:100, вертыкальны маштаб 1:4

У адпаведным месцы графіка ад восі даўжыні ставім перпендыкуляр да крывой збегу без кары. Неабходны дыяметр знойдзем памнажэннем адлічанай да 0,1 мм ягонай вышыні на назоўнік вертыкальнага маштабу (рыс. 2.2):

$$d_{\nu h} = 7,13 \cdot 2 \cdot 2 = 28,5 \text{ см.}$$

Вынікі разлікаў пераносім у табл. 2.2.

Табліца 2.2

Каэфіцыенты формы q ствала сасны № 1 (з карой)

Ствол № 1					Сярэднія для Беларусі		
Вышыня ад пня h		Дыяметр з карой, 0,1 см	Каэфіцыент формы		Парода	Каэфіцыент формы	
абсалютная, 0,01 м	адносная		нумар	значэнне 0,01		нумар	значэнне
1,30	–	28,9	–	–	Б, Г	q_2	0,65
0,00	$0h$	33,2	q_0	1,15	С		0,67
5,35	$1/4h$	24,7	q_1	0,85	Д		0,68
10,70	$1/2h$	18,5	q_2	0,64	Вч		0,69
16,05	$3/4h$	11,2	q_3	0,39	Ас, Е		0,70

Пасля выкарыстоўваем формулы каэфіцыентаў формы:

$$q_0 = d_0 / d_{1,3} = 33,2 / 28,9 = 1,15; \quad (2.7)$$

$$q_1 = d_{1/4} / d_{1,3} = 24,7 / 28,9 = 0,85; \quad (2.8)$$

$$q_2 = d_{1/2} / d_{1,3} = 18,5 / 28,9 = 0,64; \quad (2.9)$$

$$q_3 = d_{3/4} / d_{1,3} = 11,2 / 28,9 = 0,39. \quad (2.10)$$

Паводле атрыманага значэння q_2 наш ствол належыць да сярэднезбеглых, бо трапляе ў дыяпазон 0,60–0,70. Ствалы з другім каэфіцыентам формы q_2 , меншым за 0,60, лічацца збеглымі, а з q_2 , які перавышае 0,70, – поўнадраўнянымі [1, 2]. Вынікі разлікаў дадзім у выглядзе табл. 2.2.

Эталоннае значэнне відавога ліку разлічым спачатку непасрэдна па выніках абмеру ствала:

$$f = v / h g_m = 0,6383 / (21,4 \cdot 0,0656) = 0,455, \quad (2.11)$$

дзе v – аб'ём ствала па складанай формуле Губера з лабараторнай № 1; h – вышыня ствала (з табл. 1.1); g_m – плошча сечыва ствала на вышыні 1,3 м (з табл. 1.1).

Далей выпрабоўваем матэматычныя мадэлі f для растучага ствала шэрагу аўтараў, q_2 ствала нашага варыянта № 1 бяром з табл. 2.2.

Паводле Шыфеля [1]:

$$f = 0,66 q_2^2 + 0,32 / (q_2 h) + 0,14; \quad (2.12)$$

$$f = 0,66 \cdot 0,64^2 + 0,32 / (0,64 \cdot 21,40) + 0,14 = 0,434.$$

Паводле Кунцэ [1]:

$$f = q_2 - 0,21 = 0,64 - 0,21 = 0,430. \quad (2.13)$$

Паводле Вайзэ [1]:

$$f = q_2^2 = 0,64^2 = 0,410. \quad (2.14)$$

Для выкарыстання таблічнай мадэлі М. Я. Ткачэнкі [3] (табл. Д10) трэба спачатку акругліць да бліжэйшага цэлага значэння вышыні ствала. Калі яно будзе цотным, у загалоўку гэтай табліцы знайсці значэнне q_2 , а ў бакавіку – вышыню i на перасячэнні радка вышыні i і слупка ўзяць велічыню f . Калі акругленае значэнне h будзе няцотнае, як для ствала № 1 (21,40–21,00 м), належыць атрымаць f як сярэднеарыфметычнае са значэнняў відавоча ліку з бліжэйшых да акругленага значэння вышыні радкоў.

$$f = (0,435 + 0,432) / 2 = 0,434.$$

Паводле В. Ф. Багінскага [4]:

$$\begin{aligned} f &= 1,26817 / h + 0,4092 = \\ &= 1,26817 / 21,40 + 0,4092 = 0,468. \end{aligned} \quad (2.15)$$

Атрыманыя па кожным спосабе відавоча лікі i і іхнія адхіленні паводле формулы (1.10), дзе за T належыць прыняць вынікі ад непасрэднага разліку f па секцыйнай формуле, пакажам у табл. 2.3.

У парадку ацэнкі атрыманых звестак зазначым, што адносна аднаго ствала нельга зрабіць адназначнай высновы аб дакладнасці таго ці іншага метаду разліку, для гэтага трэба з дапамогай статыстычнага апарату аналізаваць вынікі вылічэнняў для пэўнай колькасці ствалоў. Аб прыдатнасці таго ці іншага метаду могуць сведчыць літаратурныя звесткі [1, 2] пра матэматычны від залежнасці паміж шуканым паказчыкам і іншымі параметрамі ствала.

Табліца 2.3

Вызначэнне відавога ліку f ствала сасны № 1 (з карой)

Спосаб вызначэння	Відавы лік 0,001	Адхіленне, 0,1 ±%
1. Непасрэдны з выкарыстаннем секцыйнай формулы Губера.....	0,455	0,0
2. Па матэматычным мадэлям з улікам фактычнай формы ствала праз q_2 :		
2.1) паводле Шыфеля.....	0,434	-4,6
2.2) паводле Кунцэ.....	0,430	-5,5
2.3) паводле Вайзэ.....	0,410	-9,9
2.4) паводле Ткачэнкі.....	0,434	-4,6
3. Па рэгрэсіі без уліку фактычнай формы ствала:		
3.1) паводле Ткачэнкі праз сярэдні для пароды q_2	0,465	+2,2
3.2) паводле Багінскага.....	0,468	+2,9

Выснова. За выключэннем формул Вайзэ і Кунцэ, мадэлі відавога ліку астатніх аўтараў для сасновага ствала № 1 далі адхіленні ад непасрэднага разліку па секцыйнай формуле Губера не большыя за $\pm 5\%$. Мінімальную розніцу паказала мадэль Ткачэнкі без уліку фактычнай формы ствала, яна складае $+2,2\%$. Тэарэтычна лепшыя вынікі для канкрэтнага ствала павінны паказваць спосабы разліку, якія дазваляюць улічваць фактычную форму ствала і адлюстроўваюць гіпербалічны характар залежнасці паміж вышынёй і відавым лікам.

Для атрымання аб'ёму ствала па безразрадных табліцах для прамежкавага карыстання Гомельлеспраекта 2013 г. (табл. Д8) выкарыстоўваем таксацыйны дыяметр (з карой на вышыні 1,3 м) і вышыню ствала з лабараторнай работы № 1.

Далей вызначаем разрад вышынь (RH), выкарыстоўваючы таксацыйны дыяметр і вышыню ствала з лабараторнай работы № 1 і шкалу разрадаў вышынь (табл. Д6). Для разліку аб'ёму ствала – па разрадных табліцах Гомельлеспраекта, для галоўнага карыстання табліцу Д36 дадатку. Знаходзім неабходны разрад вышынь, далей у першай калонцы знаходзім радок, які адпавядае вашай ступені таўшчыні, і з другой калонкі гэтага радка выпісваем аб'ём ствала з карой. Аналагічна знаходзім аб'ём ствала па разрадных табліцах Ф. П. Маісеенкі.

Для разлікаў з выкарыстаннем асноўнай формулы аб'ёму ($v = ghf$) бяром значэнні f з табл. 2.3.

Паводле Ткачэнкі для $q_2 = 0,67$:

$$v = 0,0656 \cdot 21,4 \cdot 0,465 = 0,60093 \text{ м}^3.$$

Паводле мадэлі В. Ф. Багінскага:

$$v = 0,0656 \cdot 21,4 \cdot 0,468 = 0,6570 \text{ м}^3.$$

Паводле эмпірычнай формулы Дэнцына:

$$v = 0,001d_{1,3}^2; \quad (2.16)$$

$$v = 0,001 \cdot 28,9^2 = 0,8352 \text{ м}^3.$$

Найлепшы вынік па гэтым раўнанні атрымліваем для ствалоў сасны вышынёй 25 м, для больш кароткіх і доўгіх ствалоў неабходна ўносіць папраўку, таму ўдакладненая формула будзе мець выгляд

$$v = 0,001d_{1,3}^2 (1 \pm 0,03 (h - 25,0)). \quad (2.17)$$

$$v = 0,001 \cdot 28,9^2 (1 - 0,03 (21,40 - 25,0)) = 0,7450 \text{ м}^3.$$

Інфармацыю пры вылічэнні аб'ёму растучага ствала пакажам у табл. 2.4.

Табліца 2.4

Вызначэнне аб'ёму ствала растучага дрэва сасны № 1 (з карой)

Спосаб вызначэння	Аб'ём, 0,0001 м ³	Адхіленне, 0,1 ± %
1. На ссечаным ствале па складанай формуле Губера	0,6383	0,0
2. Па сартыментных табліцах:		
2.1) па безразрадных табліцах Гомельлеспраекта для прамежкавага карыстання для дрэвастояў штучнага паходжання	0,6427	+0,7
2.2) па безразрадных табліцах Гомельлеспраекта для прамежкавага карыстання для дрэвастояў натуральнага паходжання.....	0,5846	-8,4
2.3) па разрадных табліцах Гомельлеспраекта для галоўнага карыстання РН = III	0,6640	+4,0
2.4) па разрадных табліцах Маісеенкі	0,6300	-1,3
3. па формуле $v = ghf$ без уліку фактычнай формы ствала:		
3.1) з вызначэннем f па табліцах Ткачэнкі для $q_2 = 0,67$	0,6093	-4,5
3.2) з вызначэннем f па рэгрэсіі Багінскага	0,6570	+2,9
4. Па эмпірычных мадэлях аб'ёму ствала		
4.1) паводле Дэнцына без папраўкі на h ствала	0,8352	+30,8
4.2) паводле Дэнцына з папраўкай на h ствала	0,7450	+16,7

Выснова. Вызначэнне аб'ёму асобнага ствала паводле эмпірычнай мадэлі Дэнцына без папраўкі мае найбольшае адхіленне – 30,8%, з папраўкай амаль удвая менш – 16,7%, па безразрадных сартыментных табліцах прамежкавага карыстання для насаджэнняў штучнага паходжання адхіленне мінімальнае – 0,7%, а для натуральнага паходжання адхіленне склала – 8,4%. Адхіленне па астатніх спосабах не перавысіла 5%.



Пытанні для самакантролю

1. Што такое збег? Якія віды збегу вы ведаеце?
2. Напішыце формулу сярэдняга збегу, іншых відаў збегу і старых каэфіцыентаў формы з расшыфроўкай і адзінкамі вымярэння з умоўнымі абазначэннямі.
3. Нарысуйце схему вызначэння старога відавога ліку ствала.
4. Што такое аб'ёмныя табліцы і якія паказчыкі патрэбныя для іх выкарыстання? Якія іншыя спосабы вызначэння аб'ёму растучага ствала вядомыя?

Лабараторная работа № 3

УЛІК НАРЫХТАВАНАЙ ДРАЎНІНЫ І ПІЛАМАТЭРЫЯЛАЎ

Мэты і задачы: пазнаёміцца з тэхнічнымі ўмовамі на асноўныя дзелавыя і дрывяныя лесаматэрыялы іглічных парод, са спосабамі і тэхнічнымі прыёмамі іхняга абмеру і ўліку; разлічыць аб'ём штабеляў круглых лесаматэрыялаў, пілаватэрыялаў, выкладак хворасту, хмызу і ламачча; паказаць прыклады маркіроўкі бярэнаў пры паштучным уліку; запраектаваць магчымыя сартыменты і вызначыць від пілаватэрыялаў па звестках абмеру адпаведных штабеляў.



Тэарэтычныя звесткі
і тэхніка вымярэнняў

Лесаматэрыялы (ЛМ) – матэрыялы з драўніны, якія захавалі яе прыродную фізічную структуру і хімічны склад (атрыманыя шляхам папярочнага і падоўжнага падзелу дрэваў: пілаваннем, расколваннем, фрэзаваннем, струганнем, лушчэннем, драбненнем). **Круглы лесаматэрыял (КЛМ)** – адрэзак ствала, які захоўвае форму бакавой паверхні ствала, ЛМ, атрыманы шляхам папярочнага падзелу ствала. **Сартымент** – лесаматэрыял устаноўленага прызначэння (па памерах і якасці адпавядае СТБ, *ГОСТам*, *ОСТам*, *ТУ*).

Партыя лесаматэрыялаў – сукупнасць лесаматэрыялаў, на якую аформлены адзін фінансава-ўліковы дакумент.

Хвораст – ссечаны маламерны ствол дрэва з верхавінай.

Дровы – круглыя або коланыя сартыменты, якія па сваіх памерах і якасці могуць быць выкарыстаныя толькі як паліва [4].

Пілоўнік ужываецца для вырабу пілаватэрыялаў і нарыхтовак агульнага прызначэння, **шпальнік** – для шпалаў чыгункі, **тарны каржак (тарнік)** накіроўваецца на пілаватэрыялы і бочкавую клёпку для тары, **балансы** – круглыя ці колатыя сартыменты для вытворчасці цэлюлозы і драўнянай масы, **рудніковая стойка (рудстойка)** распілоўваецца на падпоры столі шахтаў, **будаўнічы лес і падтаварнік** выкарыстоўваюцца для будаўніцтва ў неапрацаваным выглядзе.

Тэхналагічная сыравіна (тэхналагічныя дровы) – дрывяны па якасці і цане дзелавы сартымент, прыдатны на сыравіну для драўняна-валакняных або драўняна-габляшчавых пліт і для гідролізу.

Параметры асноўных дзелаваых круглых лесаматэрыялаў іглічных парод для спажывання ўнутры краіны вызначаныя *СТБ 1711-2007 «Лесоматэрыялы круглыя хвойных парод. Тэхнічныя ўмовы»* [5], патрабаванні для паліўных дроваў замацаваныя айчынным стандартам *СТБ 1510-2012 «Дрова. Тэхнічныя ўмовы»* [4]. Неабходныя для выканання гэтай лабараторнай работы мінімальныя звесткі пра памеры сартыментаў згодна з гэтымі і некаторымі іншымі стандартамі дадзены ў табл. Д11.

Паліўныя дровы паводле іхняй цеплаўтваральнай здольнасці (звязанай са шчыльнасцю драўніны) падзяляюцца на тры групы:

- бяроза, бук, ясьень, граб, ільм, вяз, клён, дуб, лістоўніца;
- сасна, вольха (чорная і шэрая);
- елка, кедр, піхта, асіна, ліпа, таполя, вярба.

Згодна з *СТБ 1667-2012 «Лесоматэрыялы круглыя. Методы вымярэння памераў і вызначэння аб'ёму»* [6] вызначэнне аб'ёму бярэнаў выконваецца:

- паштучнымі метадамі;
- групавымі метадамі.

Менш надзейны, але хуткі ў выкананні групавы штабельны метада ужываюць для вызначэння аб'ёмаў балансаў і бярэнаў дыяметраў часцей да 13 см уключна ў штабелях, сфармаваных на леса-сецы, складзе, транспартным сродку, асобна для кожнага штабеля.

Для больш каштоўных дзелаваых сартыментаў з дыяметрамі, якія звычайна перавышаюць 13 см, часцей выкарыстоўваюць больш надзейныя, але і працаёмкія паштучныя метады. Асноўнымі з'яўляюцца паштучны метада верхняга дыяметра – пры ручных абмерах – і паштучны секцыйны метада – пры ўжыванні аўтаматычных вымяральных прылад харвестараў і падоўжных складскіх транспарцёраў.

Для паліўных дроваў згодна з *СТБ 1510-2012 «Дрова. Тэхнічныя ўмовы»* прадугледжваецца два варыянты вызначэння аб'ёму:

– аб'ём дроваў даўжынёй больш за 3 м вызначаюць паштучным метадам верхняга дыяметра па *СТБ 1667*;

– аб'ём дроваў даўжынёй да 3 м вызначаюць у складкавых метрах кубічных з наступным перакладам ў шчыльныя метры кубічныя.

Паштучны метада верхняга дыяметра прадугледжвае для кожнага сартыменту 1) вымярэнне даўжыні, 2) вымярэнне таўшчыні верхняга зрэзу, а для тонкіх (з дыяметрамі да 15,0 см уключна) бярэнаў і 3) вызначэнне катэгорыі збегу. Пры гэтым даўжыня і таўшчыня акругляюцца да ўліковых значэнняў. Аб'ём сартыменту атрымліваюць

у шчыльных метрах па табліцах *ГОСТ 2708-75 «Лесоматериалы круглые. Таблицы объемов»* [7].

Фактычная даўжыня сартыменту (l_{ϕ}) вызначаецца з акругленнем да 0,01 м як найкарацейшая адлегласць паміж тарцамі (рыс. 3.1).

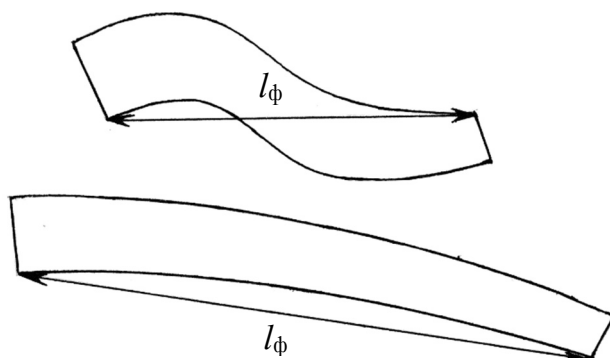


Рис. 3.1. Парадак замеры фактычнай даўжыні l_{ϕ} сартыменту круглага лесу

Прыпуск – устаноўленая стандартам абавязковая надбаўка да намінальнай (уліковай) даўжыні для яе захавання пры наступнай апрацоўцы (на ўсушку, перпендыкулярнасць тарцоў да падоўжнай восі сартыменту, апілоўку тарцовых расколін, будучыя прапілы пры папярочным падзеле).

Намінальная даўжыня вылічваецца на падставе фактычнай як бліжэйшае меншае значэнне з шэрагу магчымых намінальных велічынь (гл. табл. Д11: для пілоўніку – 3,00; 3,25; ...; 6,50). Пры гэтым фактычная даўжыня павінна быць большая за намінал не менш чым на велічыню мінімальнага прыпуску (2 (3) см). Такім чынам, мінімальная фактычная даўжыня для акруглення на намінал пілоўніку 6,00 м роўная 6,02 м. Пілоўнае бервяно даўжынёй 6,11 м будзе ўлічана па намінале 6,00 м, 6,01 м – па намінале 5,75 м.

Дыяметр верхняга зрэзу вылічваецца для дзелавых сартыментаў без кары (для дроваў – з карой) як сярэднеарыфметычнае з двух узаемна перпендыкулярных (гл. рыс. 1.5) замераў дыяметра (кожны да 0,1 см), вынік разліку акругляецца да ўліковай ступені.

Вынікі вымярэння акругляюцца «ўніз»: да 13,4 см уключна – да аднасантыметровых, ад 13,5 см – да двухсантыметровых ступеняў. У першым выпадку няцэлая доля дыяметра да 0,4 см не ўлічваецца (11,1–11,4 – 11 см), 0,5 см і больш лічыцца за цэлы сантыметр (11,5–11,9 – 12 см). У другім выпадку не ўлічваецца доля, меншая за цэлы няцотны сантыметр (14,1–14,9 – 14 см), цэлы няцотны

і большы акругляецца да бліжэйшага большага цотнага (15,0–15,9 – 16 см; 15,0–16,9 – 16 см).

Катэгорыя збегу (верхавінны або сярэдзінна-камлёвы сартымент) паводле *ГОСТ 2708-75* (табл. Д12, Д13) мае велічыню і вызначаецца толькі для 1) тонкіх бярэнаў (з дыяметрам верхняга зрэзу да 15,0 см уключна). Яшчэ дзве абавязковыя прыкметы верхавіннага сартыменту: 2) паходжанне з верхняй часткі ствала, што пацвярджаецца падвышанай колькасцю сукоў, і 3) павялічаны збег – не менш за 1 см на 1 м даўжыні.

Пры ўжыванні паштучнага метаду, як правіла, штабель фармуюць з ЛМ адной намінальнай даўжыні і гатунку. На кожны штабель складаецца пераліковая ведамасць, у якой для кожнай уліковай ступені дыяметра верхняга зрэзу сартыментаў кропкамі па спосабе канверта адзначаецца колькасць ЛМ такога памеру, прычым верхавінныя ЛМ фіксуюцца асобнымі радкамі.

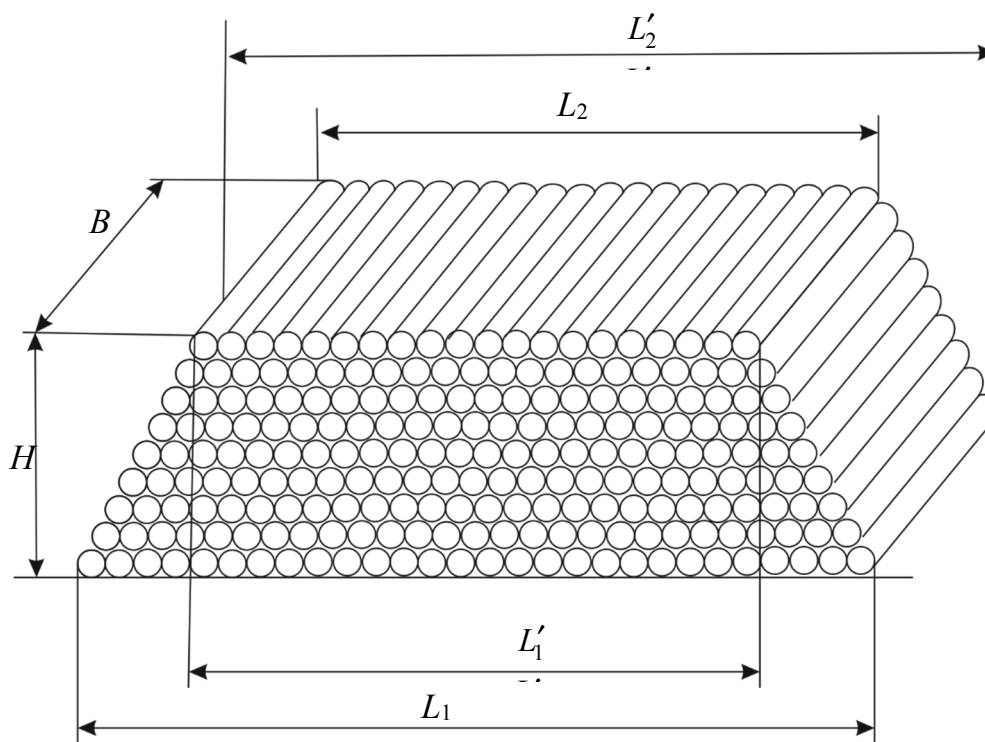
Аб'ём адзінкі сартыменту v_i знаходзіцца па табліцы *ГОСТ 2708-75* для сярэдзінна-камлёвых або па табліцы для верхавінных бярэнаў адпаведна на перасячэнні радка ўліковай ступені дыяметра і слупка намінальнай даўжыні. Аб'ём сукупнасці сартыментаў аднаго дыяметра і даўжыні атрымліваюць перамажэннем іхняй колькасці n_i на аб'ём адзінкі v_i , аб'ём штабеля будзе роўны суме аб'ёмаў сартыментаў усіх дыяметраў.

Штабельны (геаметрычны) метадаўліку заключаецца ў вызначэнні геаметрычнага (складкавага) аб'ёму штабеля сартыментаў як паралелепіпеда з наступным пераводам у шчыльныя кубічныя метры па-мажэннем на каэфіцыент поўнадраўнянасці.

Каэфіцыент поўнадраўнянасці $K_{п/д}$ паказвае долю шчыльнай драўніны ў складкавым аб'ёме і выбіраецца па табліцах адпаведнага стандарту ў залежнасці ад характару сартыментаў і ўмоў іхняй укладкі або вылічваецца з дакладнасцю да 0,01 па метадыцы, апісанай у стандарце.

Для дзелавых сартыментаў каэфіцыенты поўнадраўнянасці бяруцца паводле СТБ 1667-2012 (табл. Д14) [6], для дрывяных – з СТБ 1510-2012 (табл. Д15) [4], а для хмызу, хворасту, КЛМ з дыяметрам 3–6 см і валежніку – з ТКП 622-2018 (табл. Д16) [8].

За шырыню штабеля пры штабельным метадазе прымаюць намінальную даўжыню круглых лесаматэрыялаў (рыс. 3.2), устаноўленую ў тэхнічных дакументах або дамовах на пастаўку.



Рыс. 3.2. Парадак абмеру штабеля круглых лесаматэрыялаў пры штабельным (геаметрычным) метадзе

Вышыня і даўжыня штабеля вымяраюцца непасрэдна на штабелі з дакладнасцю да 0,01 м. Пры вымярэнні вышыні штабеля тарцовы бок штабеля дзеляць на n аднолькавых частак (секцый) даўжынёй не больш за 3 м. Вышыню секцыі вымяраюць пасярэдзіне кожнай секцыі з абодвух тарцовых бакоў штабеля. Вышыню штабеля вызначаюць як сярэднеарыфметычнае значэнне вышынь секцый.

Даўжыню штабеля вымяраюць уздоўж абодвух (пярэдняга і задняга) тарцовых бакоў штабеля з вылічэннем сярэдняга значэння. Для гэтага з кожнага боку штабеля вымяраюць даўжыню па крайніх бярэнах ніжняга рада і даўжыню па крайніх бярэнах верхняга рада і вылічваюць сярэднеарыфметычнае значэнне даўжыні штабеля.

Таўшчыня падкладак і пракладак пры адлічэнні вышыні, шырыня стоек пры высвятленні даўжыні не ўлічваюцца.

Для свежаскладзеных ЛМ вызначаная сярэдняя вышыня змяняецца на ўсадку (2% для дзелавых сартыментаў, 3% для дроваў, 10% для хворасту і 20% для хмызу).

Пры паштучным метадзе верхняга дыяметра мае месца паштучная маркіроўка, пры групавым штабельным метадзе – групавая маркіроўка. У выпадку паштучнага ўліку маркіроўка праводзіцца

ў месцах распілоўкі ствалоў на сартыменты. Ёй падлягаюць бярэны з дыяметрамі ад 14 см, акрамя балансаў, рудстойкі і тэхсыравіны. Маркіроўка выконваецца водатрывалымі сродкамі на верхнім зрэзе сартыменту пры велічыні знакаў 3–5 см у выглядзе дробу і ўтрымлівае ў верхняй частцы абазначэнне гатунку арабскай лічбай або лацінскай літарай, а ў ніжняй – апошняя лічбы ўліковага дыяметра. У верхавінных сартыментаў дадаткова перакрэсліваюць верхні тарэц.

Пілапрадукцыя – прадукцыя з драўніны, атрыманая шляхам падоўжнага падзелу бярэнаў, а таксама падоўжнага і папярочнага раскройвання атрыманых частак (пілаватэрыялы, нарыхтоўкі, гарбыль, шпалы). **Пілаватэрыялы (ПМ)** – пілапрадукцыя ў выглядзе дошак, брусоў і брускоў. Да **брусоў** адносяць пілаватэрыялы таўшчыняй 100 мм і больш, танчэйшыя – да **дошак** (шырыня перавышае падвойную таўшчыню) і **брускоў** (шырыня не перавышае падвойнай таўшчыні). Даўжэйшыя шырокія паверхні ПМ – гэта **пласці**, вузкія – **канты**. **Апілаванымі (обрезными)** называюцца дошкі і брускі, у якіх канты апілаваныя перпендыкулярна пласцям пры дапушчальным абзоле. **Неапілаваная дошка** – дошка з неапілаванымі або часткова апілаванымі кантамі, з абзолам, большым за дапушчальны размер, чым у апілаванай дошкі.

Вызначэнне аб’ёму неапілаваных дошак выконваецца з дакладнасцю 0,001 м³ наступнымі метадамі: паштучным; пакетным; выбарковым.

Паштучны метада складаецца з вызначэння аб’ёму кожнай дошкі і падсумавання гэтых аб’ёмаў.

Паштучны метада абавязковы пры вызначэнні аб’ёму дошак спецыяльнага прызначэння (авіяцыйных, рэзанансных, палубных, шлюпкавых і г. д.), дошак з драўніны каштоўных парод (арэха, буку, дубу, ясеню, каштану, клёну, яблыні і грушы), а таксама пры нязгодзе бакоў.

Пакетны метада прадугледжвае вызначэнне шчыльнага аб’ёму кожнага пакета дошак і падсумаванне аб’ёмаў усіх пакетаў, якія ўваходзяць у партыю дошак.

Выбарковы метада ужываецца да партыі, якая складаецца з дошак адной намінальнай таўшчыні і даўжыні, незалежна ад спосабу іх кладкі, і заключаецца ў вызначэнні аб’ёму дошак, якія трапілі ў выбарку, разліку сярэдняга аб’ёму адной дошкі і распаўсюджванні яго на ўсю партыю.

Даўжыню піламатэрыялаў згодна з СТБ 1628-2006 вымяраюць як найменшую адлегласць паміж тарцамі (да 0,01 м), таўшчыню (і шырыню апілаваных ПМ) вымяраюць да 1 мм, але не бліжэй за 150 мм ад тарцоў. Фактычныя даўжыня, таўшчыня (і шырыня апілаваных ПМ) акругляюцца ў меншы бок да намінальнага значэння. Шырыня неапілаваных ПМ вымяраецца (без уліку кары) пасярэдзіне даўжыні і вызначаецца як паўсума шырыні абедзвюх пласцяў з акругленнем выніку да 10 мм.

Аб'ём адзінкі ПМ вылічваецца па намінальных памерах паводле формулы паралелепіпеда або бярэцца з табліц *ГОСТ 5306-83*. Аб'ём штабеля атрымліваецца перамножэннем аб'ёму адзінкі ПМ і колькасці адзінак адпаведных памераў.

Вышыню пакета разлічваюць як рознасць фактычнай вышыні пакета, вымеранай з боку выраўнаванага тарца ў сярэдзіне яго шырыні, і фактычнай таўшчыні пракладак. Шырыню пакета вызначаюць вымярэннем з боку выраўнаванага тарца пасярэдзіне вышыні пакета паміж двюма ўмоўна праведзенымі вертыкальнымі лініямі, якія абмяжоўваюць бакавіцы пакета. Вымяраюцца шырыня і вышыня пакета з дакладнасцю да 10 мм. За даўжыню пакета прымаюць намінальны памер даўжыні дошкі, адзначаны ў мове (кантракце) на пастаўку дошак або ў ТНПА.



Парадак выканання

1. Зыходныя звесткі абмеру штабеляў круглага лесу, піламатэрыялаў, выкладак хворасту, хмызу, ламачча выпісваем па нумарах варыянтаў, якія вызначаюцца па літарых прозвішча і імя студэнта ў табл. 3.1.

Для атрымання нумароў варыянтаў студэнту трэба па парадку запісаць літары свайго прозвішча і імя ў пустыя клеткі адпаведнага радка табл. 3.1. Калі застаюцца лішнія літары, яны не выкарыстоўваюцца, калі літар у радку прозвішча ці імя не хапае, яны паўтараюцца спачатку. Нумары варыянтаў, адпаведныя літарам, выбіраюць па табл. Д17. Так, студэнт Яновіч Станіслаў атрымае наступную камбінацыю варыянтаў (гл. табл. 3.1).

2. Апрацоўка пераліковай ведамасці штабеля дзелавых КЛМ (табл. 3.2) выконваецца ў ніжэйпададзеным парадку.

Згодна з атрыманым у табл. 3.1 нумарам варыянта даўжыні лесаматэрыялу – 6, у табл. Д21 знаходзім значэнне даўжыні – 6,50 і запісваем у падназоўнай частцы табл. 3.2.

Табліца 3.1

Нумары варыянтаў з табл. Д17 для табліц лабараторнай № 3

Паказчык	Даўжыня лесамагэ-рыялаў (ЛМ)	Дыяметр верхняга зрэзу	Сярэдні дыяметр ЛМ	Шырыня штабеля дзелавых ЛМ	Форма паленаў	Шырыня штабеля дроваў	Вышыня тарца пачкі хворасту, хмызу	Таўшчыня ПМ		Шырыня ПМ		Колькасць дошак у партыі
								апіла-ваных	не-апіла-ваных	апіла-ваных	не-апіла-ваных	
Прозвішча	Я	X	Н	X	О	X	В	X	І	X	Ч	X
Імя	X	С	X	Т	X	А	X	Н	X	І	X	С
Табліца	3.2, 3.6	3.2	3.3	3.3	3.4	3.4	3.5	3.6	3.6	3.6	3.6	3.8
Варыянт	6	5	І	6	2	І	3	І	3	3	5	5

Табліца 3.2

Улік аб'ёму дзелавых круглых лесамагэрыялаў паштучным метадам верхняга дыяметра паводле СТБ 1667-2012, ГОСТ 2708-75 і маркіроўка паводле ГОСТ 2292-88

Парода сасна Даўжыня ЛМ 6,50 м Магчымыя сартыменты*: Б, Бл, Р, Т

Дыяметр верхняга зрэзу маркі-роўка	Катэ-горыя збегу	Колькасць сартыментаў, шт.	Аб'ём сартыментаў, м ³		Дыяметр верхняга зрэзу маркі-роўка	Катэ-горыя збегу	Колькасць сартыментаў, шт.	Аб'ём сартыментаў, м ³	
			аднаго	разам				аднаго	разам
×	с	/ 5	0,120	0,600	1/6	с	/ 29	0,172	4,988
×	в	/ 11	0,157	1,727	1/8	с	/ 16	0,210	3,360
1/4	с	/ 18	0,135	2,430	1/10	с	/ 7	0,260	1,820
1/4	в	/ 27	0,174	4,698	1/12	с	/ 2	0,310	0,620
								20,243	

* Магчымыя па даўжыні і дыяметрах сартыменты тут і далей паказваць шыфрам: П – пілоўнік, Ш – шпальнік, Бл – будлес, Т – тарнік, Р – рудстойка, Б – балансы, Пт – падтаварнік, Тс – тэхсыравіна.

Нумару варыянта дыяметраў лесаматэрыялу – 5 у табл. Д21 адпавядаюць слупкі значэнняў ступеняў ад 13 да 22 см, якія перанатоўваюцца ў аналагічныя графы табл. 3.2. Калі ў зыходных звестках каля нумароў ступеняў ёсць літара «в», яна абазначае верхавінны сартымент і павінна быць паказаная ў радку ступені ў графе табл. 3.2 «Катэгорыя збегу». Для астатніх ступеняў у гэтай графе паказваецца літара «с».

Колькасць сартыментаў у табл. 3.2 для ўсіх аднолькавая, як у прыкладзе табл. 3.2.

Колькасці сартыментаў паказваюцца ў пераліковай ведамасці, як пры сапраўдным уліку, – спосабам канверта: пасля камбінацыі рысак і кропак у клетцы ставіцца рыска дробавага лічэбніка і за ёй паказваецца адпаведны лік арабскімі лічбамі. Пасля выконваецца апрацоўка звестак пераліковай ведамасці з вылічэннем аб'ёму штабеля, як гэта апісана вышэй у тэарэтычных звестках.

Тады пераходзяць да праектавання віду сартыментаў, на якія можа быць прыдатны ўвесь штабель. Для гэтага спачатку правяраюць, ці ўваходзіць дыяпазон дыяметраў бярвёнаў у дыяпазон пэўнага віду сартыменту цалкам (гл. табл. Д11), затым аналагічна параўноўваюць даўжыню штабеля з дыяпазонам наміналаў сартыментаў у табл. Д11. Трэба мець на ўвазе, што віды сартыментаў з кароткімі, паводле стандартаў, наміналамі даўжыні могуць утрымліваць у адным адрэзку некалькі (абавязкова аднолькавых) наміналаў. Так, адрэзак у 4,00 м можа ўтрымліваць у сабе чатыры наміналы балансу або тэхсыравіны па 1,00 м і таму прыдатны на выраб адпаведна балансаў і тэхналагічных дроваў. Для спрашчэння задання гатунак сартыментаў умоўна не ўлічваецца. Падабраныя віды сартыментаў паказваюцца ў падназоўнай частцы табл. 3.2 шыфрамі, пададзенымі пад табліцай.

Завяршаецца выкананне задання маркіроўкай. У рэальнай пераліковай ведамасці КЛМ у такой графе няма патрэбы, а ў навучальных мэтах, калі па стандарце трэба маркіраваць сартыменты, у клетках спецыяльнай графы табл. 3.2 алоўкам паказваюць узор маркіроўкі для аднаго ствала кожнай ступені: рысуюць акружыну (нібыта верхні зрэз сартыменту), а ў ёй – неабходныя знакі маркіроўкі. Прыклады маркіроўкі робяцца абавязкова, калі яна патрэбная хаця б для аднаго з відаў сартыментаў, запраектаванага для штабеля. Калі маркіроўка не патрабуецца, абавязкова ставяцца крэскі ў клетках як пацверджанне гэтай пастановы студэнта.

3. Групавы штабельны (геаметрычны) метадаў уліку разглядаецца ў гэтай лабараторнай для трох асноўных выпадкаў лесагаспадарчай практыкі: для дзелавых сартыментаў звычайнай якасці (табл. 3.3), для паліўных дроваў (табл. 3.4) і для неліквідных хворасту, хмызу і ламачча (табл. 3.5).

Табліца 3.3

Улік аб'ёму партыі дзелавых круглых лесаматэрыялаў групавым штабельным (геаметрычным) метадам паводле СТБ 1667-2012

Сартыменты (шыфры магчымых па даўжыні і пародзе)	Парода	Сярэдні дыяметр, см	Уліковыя памеры штабеля, 0,01 м			Каэфі- цыэнт поўна- драўня- насці $K_{п/д}$	Аб'ём сартыментаў, 0,01 м ³		Каэфі- цыэнт пе- рараз-ліку $K_{п, 0,01}$
			даўжыня	вышыня	шырыня		склад- кавы V_c	шчыль- ны $V_{шч}$	
Б, Тс	С	10	5,33	1,35	2,20	0,64	15,83	10,13	1,56
Б, Т, Тс	Е	18	2,41	1,20	3,75	0,64	10,85	6,94	1,56
Б, Т, Тс	Б	26	4,27	1,11	4,00	0,60	18,96	11,38	1,67
Б, Тс	Ас	12	3,12	1,08	5,50	0,52	18,53	9,64	1,92

Табліца 3.4

Улік аб'ёму партыі дроваў групавым штабельным (геаметрычным) метадам паводле СТБ 1510-2012

Парода (запіс – па перавазе аб'ёму)	Форма паленаў	Уліковыя памеры паленіцы, 0,01 м			Каэфі- цыэнт поўна- драўня- насці $K_{п/д}$	Аб'ём сартыментаў, 0,01 м ³		Каэфі- цыэнт перараз- ліку $K_{п, 0,01}$
		даўжыня	вышыня	шырыня		склад- кавы V_c	шчыль- ны $V_{шч}$	
С	Сумесь	5,33	1,35	1,00	0,70	7,20	5,04	1,43
Б, Е	Круглыя	2,41	1,20	2,00	0,65	5,78	3,76	1,54
Вч	Сумесь	4,27	1,11	0,50	0,71	2,37	1,68	1,41
Е, Ас	Расколатыя	3,12	1,08	0,75	0,71	2,53	1,79	1,41

Інфармацыя пра шырыню штабеляў, сярэдні дыяметр дзелавых сартыментаў, памер паленаў дрывяных сартыментаў выбіраецца з табл. Д21 па нумары варыянта з табл. 3.1. Пасля гэтага можна выконваць разлік у адпаведнасці з тэорыяй штабельнага (геаметрычнага) метаду.

Табліца 3.5

Улік групавым штабельным метадам хмызу, хворасту паводле ТКП 622-2018

Лесаматэрыял	Уліковыя памеры пачка, 0,01 м			Каэфіцыент паўнадраўнянасці $K_{п/д}$	Аб'ём сартыментаў, 0,01 м ³		Каэфіцыент пераразліку $K_{п}$
	даўжыня	вышыня тарца	шырыня тарца		складкавы V_c	шчыльны $V_{шч}$	
Хмыз, галлё	1,50	1,20	1,00	0,10	1,80	0,18	10,00
Хвораст	3,50	0,80	1,00	0,12	2,80	0,34	8,33
Хвораст	5,00	1,30	1,00	0,20	6,50	1,30	5,00
Ламачча	5,40	1,50	1,00	0,70	8,10	5,67	1,43

Разлікі заканчваюцца знаходжаннем каэфіцыента пераразліку $K_{п}$, адваротнага каэфіцыенту поўнадраўнянасці, таксама да сотых доляў адзінкі:

$$K_{п} = 1 / K_{п/д} .$$

Вызначэнне відаў магчымых сартыментаў для штабеляў кароткіх дзелавак сартыментаў належыць выконваць толькі для іглічных парод у парадку, апісаным вышэй для табл. 3.2. Пры гэтым трэба памятаць, што шырыня штабеля адпавядае даўжыні сартыменту.

Для запаўнення табл. 3.5 звесткі вышыні тарца выпісваюцца з табл. Д21 па нумары адпаведнага варыянта з табл. 3.1. Каэфіцыент поўнадраўнянасці $K_{п/д}$ знаходзяць па табл. Д16 у залежнасці ад віду лесаматэрыялу і яго даўжыні.

4. Для падзагалоўка табл. 3.6 пароду драўніны піламатэрыялаў, вільготнасць і адпаведны ім паводле СТБ 1628-2006 каэфіцыент усushкі выкарыстоўваем тыя самыя, што і ва ўзоры табл. 3.6.

Зыходныя лікі абмеру партыі піламатэрыялаў для табл. 3.6 пераносяцца з табл. Д21 па варыянтах табл. 3.1, прычым даўжыня піламатэрыялаў у абодвух штабелях прымаецца аднолькавай і роўнай намінальнай даўжыні бярэнаў у табл. 3.2. Для неапілаваных сартыментаў належыць выканаць імітацыю ўліку метадам канверта, як тлумачылася вышэй для табл. 3.2.

Падчас разліку аб'ёму адзінкі піламатэрыялаў для пералічвання вынікаў у кубічныя метры неабходна перанесці коску на шэсць разрадаў уперад. Лічбу аб'ёму для неапілаваных дошак належыць дадаткова перамножыць з каэфіцыентам усushкі.

Від піламатэрыялаў вызначаюць згодна з тэарэтычнымі звесткамі па вымеранай таўшчыні і яе суадносінах з шырынёй і запісваюць у першую графу табл. 3.6 нескарочана ў адзіночным ліку.

Табліца 3.6

**Улік пілаватэрыялаў паштучным метадам паводле СТБ 1713-2007,
СТБ 1714-2007, СТБ 1628-2006**

Парода Сасна Вільготнасць 25% Каэфіцыент усушкі 0,96

Пілаватэрыял		Памеры аднаго пілаватэрыялу			Колькасць пілаватэрыялаў, шт. (табл. 3.2)	Аб'ём	
від*	ступень прапілу	даўжыня, 0,01 м	таўшчыня, мм	шырыня, мм		аднаго, 0,0001 м ³	разам, 0,001 м ³
Дошка	Апілавая	6,50	22	150	60	0,0215	1,287
Брус	Неапілаваны	6,50	100	250	/ 12	0,1625	1,950
				260	/ 20	0,1690	3,380
				270	/ 11	0,1755	1,931
				280	/ 7	0,1820	1,274
* Па суадносінах таўшчыні і шырыні.				Разам неапілаваных	50	–	8,535
				Разам неапілаваных з усушкай	3	–	8,193

Пры ўліку неапілаваных дошак пакетным метадам паводле СТБ 1628-2006 (табл. 3.7) даўжыню пакета прымаюць роўнай даўжыні пілаватэрыялу з табл. 3.6, таўшчыню дошкі бяруць таксама адтуль. Каэфіцыенты шчыльнасці ўкладкі для пераводу складкавага аб'ёму неапілаваных дошак іглічных і лісцевых парод у шчыльны неабходна выпісаць з табл. Д19 і Д20 адпаведна.

Табліца 3.7

Улік неапілаваных дошак пакетным метадам паводле СТБ 1628-2006

Пакет	Парода	Таўшчыня дошкі, мм (табл. 3.6)	Памеры аднаго пакета, 0,01 м			Каэфіцыент шчыльнасці ўкладкі	Аб'ём, 0,001 м ³	
			даўжыня (табл. 3.6)	вышыня	шырыня		складкавы V_c	шчыльны $V_{шч}$
1	Сасна	100	6,50	0,62	0,98	0,75	3,949	2,962
2	Вольха чорная	100	6,50	0,55	0,83	0,74	2,967	2,196
Разам			–					5,158

У навучальных мэтах пры запаўненні табл. 3.8 праводзіцца улік неапілаваных дошак выбарковым метадам паводле СТБ 1628-2006.

Табліца 3.8

Улік неапілаваных дошак выбарковым метадам паводле СТБ 1628-2006

Колькасць дошак у партыі	Колькасць дошак у выбарцы	Сярэдні аб'ём дошкі, 0,0001 м ³ (табл. 3.6)	Аб'ём партыі, 0,001 м ³
505	80	0,1723	86,986

Колькасць дошак у партыі выпісваецца з табл. Д21 па варыянце з табл. 3.1. Колькасць дошак у выбарцы вызначаецца па колькасці дошак у партыі на аснове табл. Д18. Сярэдні аб'ём дошкі знаходзіцца як сярэнеарыфметычнае з аб'ёмаў неапілаваных дошак. Аб'ём партыі вызначаецца як здабытак колькасці дошак у партыі і сярэдняга аб'ёму дошкі.

Выснова. Студэнт павінен прааналізаваць звесткі табл. 3.2–3.8 і напісаць, які аб'ём якіх леса- і піламатэрыялаў вызначаны ім якім метадам і з выкарыстаннем якіх тэхнічных нарматываў.

**Пытанні для самакантролю**

1. Якія вы ведаеце круглыя лесаматэрыялы?
2. У чым сутнасць паштучнага метаду верхняга дыяметра для вызначэння аб'ёму круглых лесаматэрыялаў?
3. Нарысуйце схему абмеру штабеля круглых лесаматэрыялаў і сфармулюйце сутнасць разліку аб'ёмаў КЛМ групавым штабельным метадам.
4. Якія вы ведаеце метады вызначэння аб'ёму неапілаваных піламатэрыялаў і ў чым іх сутнасць?

Лабараторная работа № 4 ТАКСАЦЫЙНЫЯ ПАКАЗЧЫКІ ЛЯСНЫХ УЧАСТКАЎ. ПЕРАЛІКОВЫ МЕТАД ТАКСАЦЫІ

Мэты і задачы: пазнаёміцца з класіфікацыяй метадаў таксацыі растучага лесу, з сутнасцю і тэхнікай палявых вымярэнняў і камеральнай апрацоўкі пры пераліковым метадзе; выканаць разлік таксацыйных паказчыкаў на пробнай плошчы.



Тэарэтычныя звесткі

Для мэтаў інвентарызацыі лясны фонд у кожным лясным квартале падзяляецца на аднародныя лясныя ўчасткі – **выдзелы**. Характарыстыка кожнага выдзелу складаецца з вызначанага лесаўпарадкавальнай інструкцыяй [8] набору ўзаемазвязаных паказчыкаў, большасць з якіх характарызуе раслінную супольнасць (фітацэноз) і месца яе росту (рэльеф, глебу). Асноўныя кампаненты ляснога фітацэнозу – дрэвастой і падрост – для апісання падзяляюцца на элементы лесу.

Элемент лесу (ЭЛ), паводле праф. М. В. Траццякова, – элементарны дрэвастой 1) адной пароды, 2) аднаго спосабу (штучнае – культуры ці натуральнае) і віду (насеннае ці парасткавае) паходжання, 3) аднаго ўзросту (узроставага пакалення), 4) адной гісторыі развіцця (што адлюстроўваецца знаходжаннем у пэўным полагі), 5) у аднародных умовах месца росту. Кожны ЭЛ характарызуецца найперш ягоным сярэднім дрэвам, істотнейшай прыкметай якога з'яўляецца таксацыйны дыяметр, адпаведны сярэдняму дыяметру гэтага элемента лесу. Кароткае абазначэнне элемента лесу складаецца з шыфру пароды і ўзросту пры ім (у дужках): С(100) – сасна 100-гадовага ўзросту.

Для апісання ўчасткаў лесу зараз ужываюцца чатыры метады (у парадку змяншэння выдаткаў і дакладнасці): пераліковы, выбаркова-пераліковы, выбаркова-вымяральны, вакамерны. Адзінкі вымярэння і градацыі акруглення таксацыйных паказчыкаў прадпісаныя спецыяльнай табліцай ТКП 622-2018 [9] (табл. Д4).

Пераліковы метада прадугледжвае суцэльны інструментальны пералік – вымярэнне дыяметраў усіх ствалоў – на пэўным участку, у якасці якога выступае лесасека (дзялянка) ці пробная плошча.

Пробная площадь (ПП, проба) – специальноным чынам падабраная і адмежаваная на мясцовасці (візірамі) кампактная частка тэрыторыі выдзелу або лесасекі, дзе робяцца інструментальныя вымярэнні для вызначэння таксацыйных паказчыкаў.

Найчасцей закладваюцца лесаўпарадкавальныя **трэніроўныя ПП**, сярэднія па комплексе паказчыкаў (тыповыя згодна з вакамернай ацэнкай) для дадзенага выдзелу, з мэтай ахарактарызаваць апошні пробай. Аб'ём працы на такіх пробных плошчах рэгламентаваны *ОСТ 56-69-83 «Пробные площади лесоустроительные. Метод закладки»* [9] у залежнасці ад характарыстык пераважнага элемента лесу.

Згодна з «Інструкцыяй аб парадку арганізацыі і змесце лесаўпарадкавальных работ, складзе лесаўпарадкавальнай дакументацыі і аўтарскім наглядзе за рэалізацыяй лесаўпарадкавальных праектаў» (2017 г.) [10], пераважным лічыцца ЭЛ, які мае найбольшы ўдзел у запасе асноўнага яруса.

Праца на лесаўпарадкавальнай пробнай плошчы пачынаецца з яе лесаводча-таксацыйнага апісання, якое ўключае вакамернае вызначэнне прадугледжаных табліцай *ОСТ 59-69-83* таксацыйных паказчыкаў.

Мінімальны памер пробы паводле *ОСТ 56-69-83* вызначаецца патрэбай мець на ёй неабходную колькасць N растурых ствалоў пераважнага ЭЛ: у маладняках не менш за 400 шт., у спелых і перастойных дрэвастоях не менш за 100 шт., у астатніх узростах не менш за 200 шт. Указаная колькасць ствалоў у чыстых (аднапародных) дрэвастоях найбольш распаўсюджанай (мадальнай) паўнаты размяшчаецца на плошчы адпаведна каля 0,10, 0,50 і 0,30 га.

Больш дакладна плошчу пробы F разлічваюць праз вымераную або вакамерна ацэненую сярэдняю адлегласць l паміж стваламі пераважнага ЭЛ па формуле

$$F = Nl^2 = 200 \cdot 4^2 = 3200 \text{ м}^2, \text{ або } 0,32 \text{ га.} \quad (4.1)$$

Па форме найчасцей закладваюць прамавугловыя пробы, размяшчаючы іх не бліжэй за 30 м да межаў з суседнімі выдзеламаі, дарог, шырокіх прасек.

Памер ступені таўшчыні (ступені дыяметра) для пераліку ствалоў усіх ЭЛ на пробе згодна з *ОСТ 56-69-83* вызначаюць у залежнасці ад вакамерна вызначанага сярэдняга дыяметра пераважнага ЭЛ асноўнага яруса: да 4 см уключна – 0,5 см; ад 4,1 да 8 см – 1 см; ад 8,1 да 16 см – 2 см; пры дыяметры больш за 16 см – 4 см.

Пры 4-сантыметровых ступенях у пералік уключаюць ствалы ад ступені 8 (6,1) см, у астатніх выпадках мінімальны дыяметр дрэваў павінен складаць 0,4 сярэдняга дыяметра пераважнага ЭЛ.

Пераліковы метада акрамя пераліку дыяметраў прадугледжвае вымярэнне пэўнай колькасці вышынь ствалоў.

Згодна з *ОСТ 56-69-83*, для пераважнага ЭЛ на ПП неабходна замараць не менш за 20 вышынь, размеркаваных прапарцыйна сумам плошчаў сечываў у ступенях (прасцей узяць для абмеру па 3 дрэвы ў 5 цэнтральных і па 2 – у астатніх ступенях); для ЭЛ, якія складаюць не менш за адзінку саставу, па 3–5 вышынь дрэваў з дыяметрам, бліжкім да сярэдняга; для астатніх, менш прадстаўленых ЭЛ, сярэдня вышыня вызначаецца вакамерна.

Узрост А для пераважнага ЭЛ на ПП вызначаецца з дакладнасцю да 1 года па 3–5 дрэвах (падлік гадавых слаёў на пнях мадэляў або на кернах з уліковых дрэваў), бліжкіх да сярэдняга, для астатніх ЭЛ – вакамерна, а пры неабходнасці на 1–3 мадэлях або ўліковых дрэвах.

Класы ўзросту для іглічных і цвердалісцевых у Рэспубліцы Беларусь – 20 гадоў, для мяккалісцевых, грабу і акацыі белай – 10 гадоў, для таполі, вярбы дрэвападобнай, вольхі шэрай, прызначаных для нарыхтоўкі драўніны ў паліўна-энергетычных мэтах, – 5 гадоў, для кустоўнікаў – 1 год [8].

Групы ўзросту – маладнякі (першыя два класы), сярэднеўзроставыя (адзін або некалькі класаў у залежнасці ад таго, у якім па ліку класе прыняты ўзрост высечкі), перадспелыя (апошні клас перад першым класам спелых), спелыя (два класы, у першым з якіх прыняты ўзрост высечкі), перастойныя (усе класы, старэйшыя за спелыя) [8].

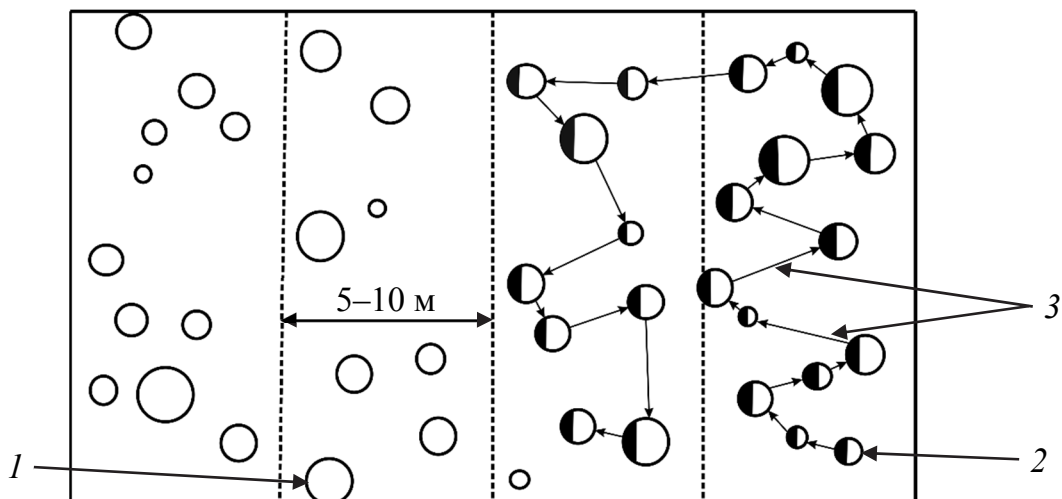
На трэніроўнай пробе таксама выконваецца суцэльны пералік захламлэнасці, выбарковы пералік падросту, падлеску (не менш чым на пяці раўнамерна размеркаваных пляцоўках, якія складаюць не менш чым 5% ад плошчы ПП), выкопваецца і апісваецца глебавы разрэз.



Тэхніка вымярэнняў

Пералік выконваецца мернымі вілкамі ці пераліковымі шаблонамі пры чаўночным руху выканаўцаў (інжынерна-тэхнічны супрацоўнік – падліковец і работнікі з вілкамі – мернікі) паралельна кароткаму боку пробы (рыс. 4.1).

Падчас пераліку на ПП для кожнага ствала мернік вызначае і голасна выклікае: 1) элемент лесу, 2) уліковую ступень таўшчыні, 3) катэгорыю тэхнічнай прыдатнасці (*технической годности*), а для нерастучых і 4) катэгорыю стану. Напр.: «Сасна 28 дзелавая!», «Елка 12 дрывяная сухая!».

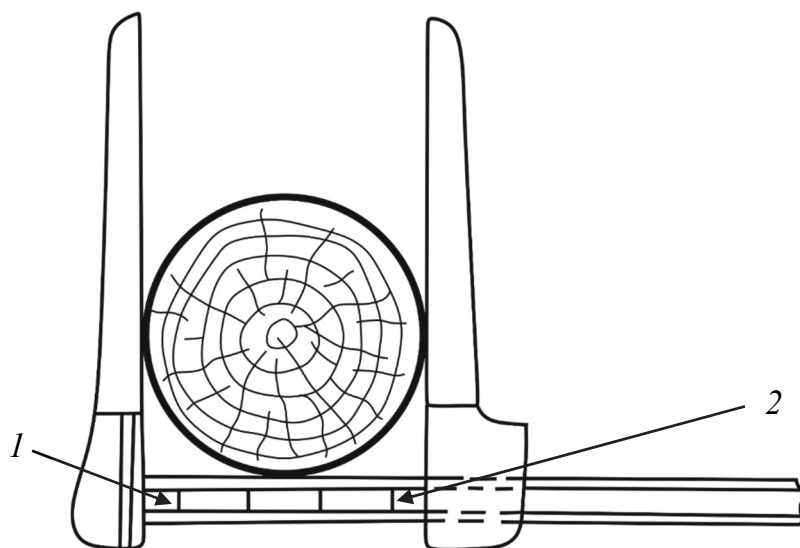


Рыс. 4.1. Парадак руху брыгады падчас пераліку:

1 – няўлічаныя ствалы; 2 – улічаныя ствалы з адзнакамі тэхнічнай прыдатнасці; 3 – кірунак руху мерніка; 5–10 м – шырыня стужкі пераліку

Нумар ступені таўшчыні ствала вызначаецца шляхам аўтаматычнага акруглення значэння дыяметра па метадзе гэтак званай «адкрытай ступені», калі мернік называе апошні бачны на лінейцы ля рухомай ножкі вілкі лік (рыс. 4.2). Таму абавязкова трэба ў залежнасці ад канструкцыі прыбора перад пачаткам пераліку або замацаваць нерухомую ножку так, каб пачатковае значэнне шкалы дыяметраў было роўнае палове прынятай для пераліку ступені (0,25; 0,5; 1 або 2 см), або карыстацца адпаведнай шкалой (бокам) мернай вілкі. Такі прыём неабходны ў сувязі з тым, што нумар 4-сантыметровай ступені 8, 12 і г. д. адпавядае цэнтральнаму значэнню інтэрвалу ступені з межамі адпаведна 6,1–10,0 см; 10,1–14,0 см і г. д.

Па скарачанай на палавіну ступені шкале ў час пераліку па 4-сантыметровых ступенях пры фактычнай велічыні дыяметра ствала, роўнай ніжняй мяжы ступені «8» – 6,1 см, на шкале вілкі ўжо будзе бачны пачатковы штрэх ступені з лічбай 8 (6,1 + 2,0), які і агучвае мернік. Лічба нумара ступені 8 будзе апошняй бачнай ля рухомай ножкі да верхняга фактычнага дыяметра гэтай ступені 10 см уключна (10,0 + 2,0 = 12), пасля гэтага адкрыецца наступны штрэх з нумарам 12, які ўжо будзе адпавядаць ніжняй мяжы гэтай ступені 10,1 см, і г. д.



Рыс. 4.2. Вызначэнне ступені таўшчыні ствала:
 1 – ссунуты на палову велічыні ступені пачатак шкалы;
 2 – нумар ступені таўшчыні 16 паказвае пачатак – 14,1 см,
 а не цэнтр ступені 16 (14,1–18,0 см)

Катэгорыя тэхнічнай прыдатнасці паказваецца на ствале з дапамогай разака, спецыяльнай фарбы ці іншым спосабам на вышыні, якая забяспечвае адрозненне ўмоўных знакаў. Дзелавыя ствалы абазначаюцца адной рысай (кропкай), дрывяныя – дзвюма рысамі (кропкамі). Пры гэтым у межах адной лесасекі ўжываюцца знакі аднаго ўзору (рыс. 4.3).



Рыс. 4.3. Знакі катэгорый тэхнічнай прыдатнасці ствалоў:
 • – для дзелавых; •• – для дрывяных

Адзнакі робяцца на вышыні грудзей з боку, паралельнага кірунку пераліку і супрацьлеглага стартаваму боку пробы (рыс. 4.1).

Падліковец кантралное працу мернікаў (правільнасць прыкладання вілкі па вышыні і кантакце, вызначэнне катэгорыі тэхнічнай прыдатнасці і да т. п.) і фіксуе вынікі абмеру ў пераліковай ведамасці кропкамі і рыскамі па спосабе канверта (табл. 4.2).

Катэгорыя тэхнічнай прыдатнасці вызначаецца для кожнага ствала шляхам вакамернай ацэнкі памераў і заган ягонай камлёвай паловы:

– да дзелавых адносяць ствалы, у камлёвай палове якіх даўжыня дзелавых сартыментаў складае не менш за 3,0 м [9];

– да дрывяных належаць ствалы, у камлёвай палове якіх даўжыня дзелавых сартыментаў меншая за 3,0 м.

Дрэвы для вымярэння вышынь прызначаюць падчас руху па дыяганалі пробы так, каб замеры раўнамерна прадстаўлялі розныя часткі ПП, г. зн. для ступеняў таўшчыні, дзе патрэбна мець па 3 вышыні, вымярэнні робяцца ў пачатку, у сярэдзіне і пры канцы дыяганалі.

Мадэльныя дрэвы для кантролю ўзросту і запасу падбіраюцца і ссякаюцца ў прылеглым да пробы аднародным з ёю дрэвастоі.



Парадак выканання

1. Зыходныя звесткі бяруць згодна з індывідуальнымі нумарамі варыянтаў у табл. 4.1.

Нумары варыянтаў вызначаюць па табл. Д17 у залежнасці ад літар прозвішча і імя студэнта ў парадку, разгледжаным у лабараторнай № 3. Так, студэнт Яновіч Станіслаў атрымае у табл. 4.1 наступную камбінацыю варыянтаў.

Табліца 4.1

Варыянты зыходных звестак да лабараторнай № 4

Паказчык	Колькасць ствалоў				Сярэдняя вышыня		Узрост		Тып лесу і месцаў росту
	дзелавых сасны	дрывяных сасны	дзелавых елкі	дрывяных елкі	сасны	елкі	сасны	елкі	
Прозвішча	Я	×	Н	×	О	×	В	×	І
Імя	×	С	×	Т	×	А	×	Н	×
Варыянт	6	5	1	6	2	1	3	1	3

Звесткі варыянтаў пераносяць у форму пераліковай ведамасці табл. 4.2. З мэтай змяншэння аб'ёму работ у ёй не паказаныя абавязковыя ў рэальным пераліку на пробнай плошчы графы для сухастойных і ўсыхальных ствалоў.

Табліца 4.2

Пераліковая ведамасць пробнай плошчы № 1. Плошча 1,00 га

Ступень дыяметра, см	Элемент лесу Сасна (104)				Элемент лесу Елка (65)			
	Колькасць ствалоў, шт.			Сярэдняя вышыня, м	Колькасць ствалоў, шт.			Сярэдняя вышыня, м
	дзела- вых	дрывя- ных	разам		дзела- вых	дрывя- ных	разам	
8	–	–	–	–	/7	/4	11	–
12	/3	/2	5	12,6	/2	/7	9	–
16	/22	/5	27	17,1	/11	/5	16	–
20	/86	/5	91	20,2	/35	/6	41	19,2
				–				–
24	/111	/–	111	22,7	/28	/3	31	–
				–				–
28	/86	/5	91	25,4	/17	/3	20	–
				–				–
32	/31	/5	36	26,1	/3	/2	5	–
				–				–
36	/25	/4	29	27,9	–	–	–	–
40	/13	/2	15	28,2	–	–	–	–
44	/6	/2	8	28,5	–	–	–	–
Разам	383	30	413	–	103	30	133	–

Плошчу пробы, якую фіксуюць у назве пераліковай ведамасці, прымаюць па ўказанні выкладчыка, як правіла, 1,00 га.

Інфармацыю пра колькасць ствалоў двух элементаў лесу – сасновага і яловага – выпісваюць з табл. Д22, пры гэтым у клетках дзелавых і дрывяных ствалоў табл. 4.2 належыць выканаць імітацыю працэсу падліку ствалоў метадам канверта. Узрост ЭЛ выбіраюць з табл. Д23 і паказваюць у загалоўкавай частцы пераліковай табліцы як частку назвы элементаў лесу.

2. Палявы кантроль пераліковай ведамасці прадугледжвае, што для кожнага ЭЛ сума ствалоў усіх ступеняў графы «разам» па вертыкалі павінна быць роўнай суме дзелавых і дрывяных радка «Разам» па гарызанталі.

Выснова. Вынікі пераліку на пробе № 1 сведчаць, што з двух ЭЛ: сасны ўзростам 104 гадоў – С(104) і елкі ўзростам 65 гадоў – Е(65) пераважным элементам будзе сасна, і яе колькасць на пробе адпавядае стандарту: $413 > 100$.

3. Сярэдняя вышыня H (да 0,1 м) для пераважнага ЭЛ вызначаецца па графіку вышынь як велічыня перпендыкуляра да крывой вышынь, адпаведная значэнню сярэдняга дыяметра.

Звесткі замераў вышынь для сасны бяруць з табл. Д22, дзе паказаныя сярэднеарыфметычныя значэнні вышыняў па ступенях, і пераносяць іх у табл. 4.2 для далейшай апрацоўкі.

Графік вышынь будуець на міліметровай або клятчастай паперы (рыс. 4.4). На восі абсцыс адкладваюць значэнні дыяметраў, на восі ардынат – значэнні вышынь, на перасячэнні перпендыкуляраў ад пары адпаведных значэнняў d і h ставяць касы крыжык.

Найбольш мэтазгодны маштаб восі ардынат H – у 1 см – 2 м вышыні, калі 1 мм адпавядае 0,2 м вышыні.

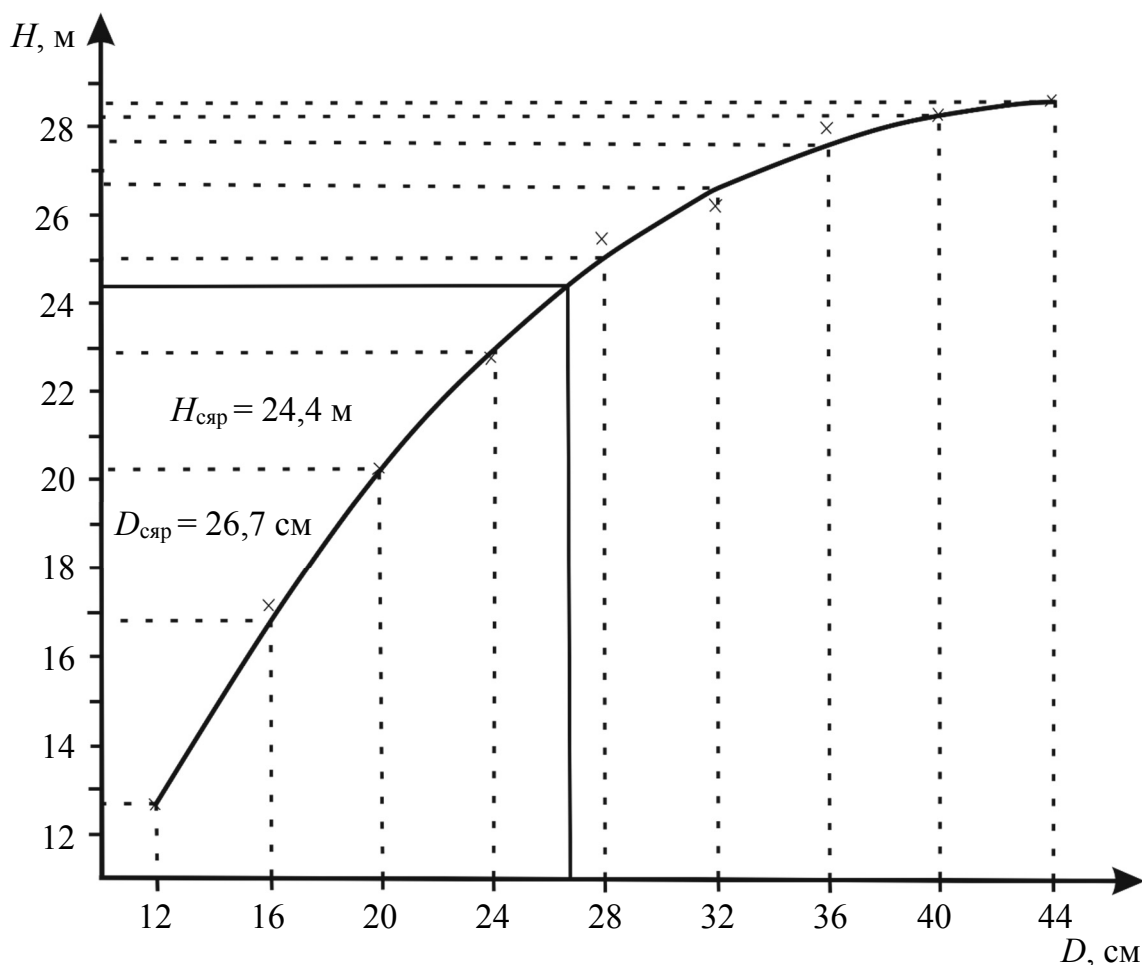


Рис. 4.4. Графік вышынь ЭЛ Сасна (104) на ПП № 1: крыжыкамі паказаныя вымераныя значэнні вышынь і значэнне сярэдняга дыяметра

Раўнамерную крывую вышынь праводзяць так, каб 1) сума адрэзкаў адхіленняў ад вымераных значэнняў вышынь да крывой па вертыкалі была мінімальнай, і пры гэтым 2) сума адлегласцяў па вертыкалі ад крыжыкаў, што засталіся зверху ад крывой, была роўная суме адлегласцяў ад крыжыкаў, пакінутых знізу.

Згладжаныя вышыні ступеняў адлічваюць адносна перпендыкуляраў, пастаўленых ад кропак перасячэння крывой з перпендыкулярамі ад значэнняў ступеняў дыяметра (рыс. 4.4), і паказваюць у табл. 4.3.

Табліца 4.3

Звесткі да аналітычнага вызначэння вышынь ЭЛ Сасна (104)

Ступень дыяметра, см	Вышыня, м		gh , да 0,01	Ступень дыя- метра, см	Вышыня, м		gh , да 0,01
	згладжа- ная графічна	згладжа- ная ана- літычна			згладжа- ная графічна	згладжа- ная ана- літычна	
12	12,8	12,9	0,72	32	26,7	26,7	77,28
16	16,9	16,8	9,17	36	27,7	27,8	81,78
20	20,0	20,1	57,15	40	28,3	28,4	53,36
24	22,7	22,8	113,89	44	28,5	28,5	34,69
28	25,1	25,0	140,70	–	–	–	–
Разам	–	–	–	–	–	–	568,74
Сярэдняя	–	–	–	–	–	–	24,7

З выкарыстаннем графічна згладжаных вышынь h_i ступеняў вылічваецца сярэдняя аналітычная вышыня H_L (іншы від вышыні, неадпаведнай дрэву з сярэднім дыяметрам). Сярэдняя вышыня па водле Ларэя – сярэднеўзважаная праз плошчы сечываў G_i ступеняў таўшчыні (табл. 4.4):

$$H_L = \sum G_i h_i / G = (G_{12} h_{12} + G_{16} h_{16} + \dots + G_n h_n) / G. \quad (4.2)$$

$$H_L = 568,49 / 23,0283 = 24,7 \text{ м.}$$

Велічыні $G_i h_i$ заносцяць у адпаведную графу табл. 4.3, тамсама ў апошнім радку паказваюць значэнне H_L , якое можа даволі значна адрознівацца ад графічна вызначанай вышыні сярэдняга дрэва.

Аналітычнае выраўноўванне замерытых вышынь належыць выканаць пабудовай парабалы трэцяга парадку з дапамогай майстра дыяграм электронных табліц *Excel*.

У нашым выпадку атрымалі наступнае раўнанне з вельмі высокай дэтэрмінацыяй ($R^2 = 0,998$):

$$h = 0,0002 d^3 - 0,0329 d^2 + 1,8501 d - 5,082.$$

Падставіўшы ў яго значэнні ступеняў дыяметра і сярэдняга дыяметра сасновага ЭЛ, знайшлі лікі вышынь, паказаныя ў табл. 4.3.

Для ЭЛ з 3–5 замераў вышынь сярэдніх дрэваў сярэдняя вышыня знаходзіцца як сярэднеарыфметычнае зробленых вымярэнняў.

Таму для елкі сярэдняй вышыняй будзе значэнне 19,2 м, паказанае ў табл. Д7 для ступені сярэдняга дыяметра елкі 20 см.

4. Далей пераходзяць да вылічэння таксацыйных паказчыкаў для кожнага ЭЛ, паказваючы іх у адпаведных клетках табл. 4.4 і 4.5.

Сума плошчаў сечываў G (да $0,1 \text{ м}^2$), або абсалютная паўната, для ЭЛ атрымліваецца як сума плошчаў сечываў асобных ступеняў G_i , а для кожнай ступені як здабытак плошчы сечыва цэнтральнага дрэва ступені g_i і колькасці ўсіх растурых ствалоў n_i у ёй.

$$G = \sum G_i = \sum g_i n_i; \quad G_{12} = g_{12} n_{12}. \quad (4.3)$$

Выніковае значэнне G дадаткова пералічваецца на 1 га дзяленнем на плошчу пробы, аналагічны разлік выконваем і для колькасці ствалоў «разам» і дзелавых ствалоў.

Плошча сечыва сярэдняга дрэва $g_{\text{ср}}$ (да $0,0001 \text{ м}^2$) вызначаецца для кожнага ЭЛ, для якога маецца больш за адзін ствол, дзяленнем сумы плошчаў сечываў G усіх ствалоў гэтага ЭЛ на колькасць ягоных ствалоў N :

$$g_{\text{ср}} = G / N. \quad (4.4)$$

$$g_{\text{ср}} = 23,0283 / 413 = 0,0560 \text{ м}^2.$$

Сярэдні дыяметр D для ЭЛ (да $0,1 \text{ см}$) вызначаецца як сярэднеквадратная велічыня праз плошчу сечыва сярэдняга дрэва $g_{\text{ср}}$ па табліцах «плошчаў кругоў» (табл. Д3) адваротным ходам (сярод значэнняў плошчаў шукаецца найбольш блізкае) ці па формуле

$$D = 2 \cdot 100 (g_{\text{ср}} / \pi)^{0,5} = 112,77 g_{\text{ср}}^{0,5}, \quad (4.5)$$

дзе 100 – пераводны каэфіцыент з метраў у сантыметры.

Для сасны

$$D = 2 \cdot 100 (0,0560 / 3,142)^{0,5} = 26,7 \text{ см}.$$

Запас M – асноўны таксацыйны паказчык, аб'ём стваловай драўніны з карой у шчыльных кубічных метрах. Па выніках пераліку на трэніроўных ПП запас вызначаецца па аб'ёмных (сартыментных) табліцах.

Калі ўзрост пераважнай пароды роўны або перавышае ўзрост высечкі эксплуатацыйных лясоў, як у разледжаным выпадку (большы за 80 гадоў), ужываюцца сартыментныя табліцы для галоўнага карыстання (па разрадах вышынь).

У адпаведнасці з п. 5.3.5 ТКП 622-2018 для сасновага ЭЛ (удзел у саставе перавышае тры адзінкі) разрад вышынь RH павінен вызначацца па трох ступенях (па цэнтральнай, адпаведнай сярэдняму дыяметру, і дзвюх суседніх), для елкі – па адной цэнтральнай ступені.

Табліца 4.4

Ведамасць полекамеральнай апрацоўкі пробнай плошчы № 1

Ступень дыяметра, см (разрад <i>H</i>)	Элемент лесу Сасна (104), разрад <i>H – II</i>			Элемент лесу Елка (65), разрад <i>H – II</i>						
	Колькасць ствалоў, шт.		Сума плошчаў сечываў, м ²	Запас, м ³		Колькасць ствалоў, шт.		Сума плошчаў сечываў, м ²	Запас, м ³	
	разам	у т. л. дзелавых		разам	у т. л. дзелавых	разам	у т. л. дзелавых		разам	у т. л. дзелавых
8	–	–				11	7	0,055	0,330	0,098
			(0,0050)	–	–				(0,030)	(0,014)
12	5	3	0,0565	0,510	0,225	9	2	0,1017	0,765	0,086
			(0,0113)	(0,102)	(0,075)				(0,085)	(0,043)
16	27	22	0,5427	5,562	3,520	16	11	0,3216	3,440	1,947
			(0,0201)	(0,206)	(0,160)				(0,215)	(0,177)
20	91	86	2,8574	32,305	24,510	41	35	1,2874	13,202	9,415
(II)			(0,0314)	(0,355)	(0,285)				(0,322)	(0,269)
24	111	111	5,0172	59,718	49,173	31	28	1,4012	17,205	13,160
(II)			(0,0452)	(0,538)	(0,443)				(0,555)	(0,470)
28	91	86	5,6056	68,887	54,438	20	17	1,232	15,540	11,322
(II)			(0,0616)	(0,757)	(0,633)				(0,777)	(0,666)
32	36	31	2,8944	35,460	25,823	5	3	0,402	5,245	2,724
			(0,0804)	(0,985)	(0,833)				(1,049)	(0,908)
36	29	25	2,9522	38,338	28,225	–	–	–	–	–
			(0,1018)	(1,322)	(1,129)					
40	15	13	1,8855	25,470	18,967	–	–	–	–	–
			(0,1257)	(1,698)	(1,459)					
44	8	6	1,2168	16,512	10,692	–	–	–	–	–
			(0,1521)	(2,064)	(1,782)					
На пробе	413	383	23,0283	282,762	215,573	133	103	4,8009	55,727	38,752

Заканчэнне табл. 4.4

Ступень дыяметра, см (вышыня, м)	Элемент лесу Сасна (104), разрад H – II			Элемент лесу Елка (65), разрад H – II						
	Колькасць ствалоў, шт.		Запас, м ³	Колькасць ствалоў, шт.		Запас, м ³				
	разам	у т. л. дзелаваых		разам	у т. л. дзелаваых					
На 1 га	486	451	27,0921	332,661	253,615	156	121	5,6481	65,561	45,59
Плошча сечыва сярэдняга дрэва, м ²			0,0560				0,0361			
Сярэдні дыяметр, см			26,7				21,4			
Сярэдняя вышыня, м			24,4				19,2			
Выхад, %			92,7				77,4		69,5	
Клас таварнасці			1				2			

Табліца 4.5

Таксацыйная характарыстыка пробнай плошчы № 1 (на 1 га)

Ярус $\frac{H_{\text{сяр}}}{H_{\text{ср}}}$	Каэфі- цыент саставу К	ЭЛ	Узрост А, гадоў	Вышы- ня, м	Дыя- метр, см	Сума плошчаў сечываў, м ²	Паўната П		Клас банітэту	Тып лесу, ТМР	Запас, м ³	Выхад дзелавай драўніны, %
							па СТ	па ТХР				
$\frac{1}{23,7}$	83	С	104	24,4	26,7	27,1	0,70	0,67	II	С. імх., А ₂	333	76,2
	$\frac{17}{100}$	Е	65	19,2	21,4	$\frac{5,6}{32,7}$	$\frac{0,15}{0,84}$	$\frac{0,14}{0,81}$				

Адпаведная сярэдняму дыяметру ступень – бліжэйшая па велічыні, г. зн. ступень 28 см для сасны (сярэдні дыяметр ва ўзоры табл. 4.4 – 26,7 см) і ступень 20 см – для елкі (у табл. 4.4 – 19,2 см).

Сярэднія вышыні цэнтральных ступеняў для вызначэння разрадаў бяруць з табл. 4.4, а для суседніх з цэнтральнай ступеняў сасны 24 см і 32 см – з пераліковай ведамасці (табл. 4.2). Для сасны вызначаныя разрады трох цэнтральных ступеняў 24, 28 і 32 см запісваем у дужках пад нумарамі гэтых ступеняў (табл. 4.4), а канчатковае значэнне – II (сярэднеарыфметычнае з трох вызначаных) паказваем у загаловах граф. Для елкі нумар разраду – II – адразу заносім у загаловах граф табл. 4.4.

Для вызначэння запасаў выпісваюць з сартыментных табліц належага разраду вышынь аб'ёмы v_i для аднаго ствала і для яго дзелавой часткі (з графы «разам») кожнай ступені кожнага ЭЛ, паказваючы іх у дужках (гл. табл. 4.4). Гэтыя аб'ёмы v_i перамнажаюць з колькасцю ствалоў n_i : аднаго ствала – з колькасцю ствалоў «разам», а дзелавой часткі – з колькасцю дзелавых ствалоў, запас M для ЭЛ атрымліваем як суму здабыткаў па ступенях паводле формулы (4.6):

$$M = \sum v_i n_i. \quad (4.6)$$

Звесткі плошчаў сечываў і запасаў пералічваюцца на 1 га дзяленнем на плошчу пробы.

Клас таварнасці (КТ) – паказчык якасці запасу, які характарызуе суадносіны ягоных дзелавой і дрывяной частак. Вызначаецца 1) па працэнце дзелавых ствалоў ад іхняй агульнай колькасці або больш дакладна, 2) па працэнце запасу дзелавой драўніны ад агульнага запасу паводле табліцы ТКП 622-2018 (табл. Д24) у залежнасці ад групы парод (асобна для іглічных і асобна для лісцевых).

Далей усе разлікі датычаць табл. 4.5.

Паўната адносная (П) – паказчык фактычнай прадукцыйнасці дрэвастою (шчыльнасці запаўнення тэрыторыі ягонымі стваламі) у параўнанні з максімальна поўным ідэальным («нармальным») дрэвастоем, паўната якога ўмоўна лічыцца роўнай 1,00. Вызначаецца як адносіны вымеранай, фактычнай сумы плошчаў сечываў G на 1 га да эталона – сумы плошчаў сечываў G_n нармальнага дрэвастою – з акругленнем да 0,01.

$$П = G / G_n. \quad (4.7)$$

$$П = 27,1 / 38,8 = 0,70.$$

Эталон паўнаты 1,0 можа вызначацца па стандартных табліцах (СтТ) у залежнасці ад пароды і сярэдняй вышыні ЭЛ або больш дакладна па табліцах ходу росту (ТХР) нармальных (ідэальных) дрэвастояў у залежнасці ад пароды, банітэту і сярэдняй вышыні ЭЛ.

Па СтТ (табл. Д25) у яе бакавіку знаходзім вышыню ЭЛ, акругленую да цэлых, у слупку для пароды ЭЛ атрымаем G_n .

Па ТХР (табл. Д26) выбіраем табліцу адпаведнай пароды і банітэту, знаходзім значэнне вышыні, бліжэйшае да значэння вышыні нашага ЭЛ, і выпісваем з гэтага радка ТХР значэнне G_n .

Калі да вышыні дрэвастоя бліжэй сярэдняе суседніх вышынь у ТХР, тады ў якасці G_n прымаюць сярэдняе арыфметычнае адпаведных суседніх сум плошчаў сечываў.

На пробнай плошчы належыць выканаць разлік паўнаты або двума спосабамі.

У маладняках вышыней да 4 м натуральнага паходжання адносна паўната разлічваецца як адносіны колькасці ствалоў на 1 га да нарматыву 10 000 шт./га, у несамкнёных культурах падлічваецца працэнт прыжывальнасці адносна праектнай гушчыні.

4. Пасля вызначэння і запісу ў выніковую табл. 4.5 паказчыкаў асобных ЭЛ пераходзяць да агульных характарыстык ярусаў дрэвастоя і месца росту.

Форма – паказчык прасторавай будовы дрэвастоя па вертыкалі, вызначаецца ў залежнасці ад наяўнасці ярусаў – выразна адасобленых полагаў 1) з паўнатой кожнага не менш за 0,3 і 2) розніцай сярэдніх вышынь не менш за 20% ад вышыні больш высокага яруса. Ва ўсіх астатніх выпадках ніжні полаг лясных насаджэнняў таксуецца падрастам і (або) пакаленнем [10].

Пры гэтым, згодна з *ОСТ 56-69-83*, вышыня ніжняга яруса павінна быць не менш за 4 м, а пры ягонай вышыні ад 4 да 8 м складаць не менш за 1/4 вышыні верхняга полага.

Па абедзвюх гэтых прыкметах сасну і елку ў разгледжаным варыянце задання належыць аднесці да аднаго яруса, а дрэвастой будзе простым аднаярусавым.

Пасля гэтага падсумоўваюць плошчы сечываў, паўнату, запас ЭЛ па ярусах і заносяць у табл. 4.5.

Састаў адлюстроўвае ўдзел розных ЭЛ у ярусе, запісваецца ў выглядзе формулы з лікавых каэфіцыентаў і шыфраў парод з узростамі пры іх.

Каэфіцыент саставу $K_{ЭЛ}$ для элемента лесу разлічваецца як адносіны ягонага запасу $M_{ЭЛ}$ да запасу яруса $M_{яр}$, у які ўключаны гэты ЭЛ, калі ўзрост пераважнага ЭЛ да 10 гадоў, $K_{ЭЛ}$ знаходзяць аналагічна праз колькасць ствалоў.

Пры пераліковым метадазе таксацыі сума каэфіцыентаў павінна складаць 100 адзінак: 82С(90)18Е(65), у астатніх выпадках – 10 адзінак: 8С(90)2Е(65).

$$K_{ЭЛ} = 100 M_{ЭЛ} / M_{яр}; \quad K_{ЭЛ} = 10 M_{ЭЛ} / M_{яр}. \quad (4.8)$$

$$K_C = 100 \cdot 333 / 399 = 83; \quad K_C = 10 \cdot 333 / 399 = 8.$$

На трэніроўнай пробнай плошчы для кантролю прыдатнасці стандартных табліц запас вызначаюць таксама ў такім парадку, як падчас вакамернай таксацыі. Для гэтага папярэдне атрымліваюць сярэдняю вышыню яруса $H_{сяр}$ (як сярэднеўзважаную велічыню вышынь ЭЛ праз каэфіцыенты саставу з табл. 4.5) і яшчэ раз разлічваюць адносную паўнату яруса па формуле (4.7), беручы за G суму плошчаў сечываў усяго яруса з табл. 4.5, а G_n знаходзячы па стандартнай табліцы для пераважнага ЭЛ яруса па акругленым да 1 м значэнні $H_{сяр}$.

Клас банітэту Б – паказчык патэнцыйнай прадукцыйнасці дрэвастоя ў пэўным месцы росту (па энергіі росту ў вышыню сярэдняга дрэва). Вызначаецца па шкалах праф. М. М. Арлова (табл. Д5) у залежнасці ад «паходжання», узросту, сярэдняй вышыні.

Пад «паходжаннем» належыць разумець групы парод з падобным характарам дынамікі вышыні. Па табліцы «насенных» (запаволены рост) вызначаецца клас банітэту Б іглічных і цвердалісцевых дрэвастояў насеннага паходжання (табл. Д5), па табліцы «нарасткавых» (паскораны рост) – мяккалісцевых дрэвастояў любога паходжання і цвердалісцевых парасткавага паходжання, да якіх на Беларусі належыць толькі граб (табл. Д5).

Для вызначэння банітэту неабходнае значэнне ўзросту шукаюць у бакавіку адпаведнай табліцы Арлова, у атрыманым радку знаходзяць градацыю вышынь, у якую уваходзіць акругленае да цэлых значэнне сярэдняй вышыні дрэвастоя. Загаломак слупка градацыі пакажа нумар класа банітэту.

Клас банітэту выдзелу вызначаецца па пераважным ЭЛ асноўнага яруса, г. зн. у гэтым выпадку па сасне. У маладняках да 20 гадоў і для кустоўнікаў банітэт знаходзяць па тыпе лесу і тыпе месца росту.

Тып лесу (ТЛ) – тып ляснога біягеаэнозу, вызначаецца ў лясках Беларусі па табліцах акад. І. Д. Юркевіча ў залежнасці ад

характарыстык глебы, рэльефу (г. зн. тыпу месца росту (ТМР)) і ярусаў расліннасці, з апошніх найбольшае значэнне маюць пераважная парода і яе банітэт, і амаль ніякага – дамінант наглебавага покрыва.

Для надзейнага ўстанаўлення характару глебы пры вакамернай таксацыі бяруцца пад увагу меза-, мікра- і нанарэльеф, наяўнасць раслін-індыкатараў у наглебавым покрыве, падлеску і дрэвастоі, а таксама прыкметы верхніх гарызонтаў глебы (іхняя прадстаўленасць, працягласць, грануламетрычны склад і вільготнасць).

У навучальных мэтах неабходныя характарыстыкі месца росту і расліннасці перапісваюцца ў табл. 4.6 з табл. Д28 згодна з нумарам варыянта, дадзенага ў табл. 4.1.

Для выбару тыпу лесу ў табл. Д28 знаходзім радок, у якім характарыстыкі глебы і рэльефу найбольш супадаюць са звесткамі нашага варыянта, у слупку пераважнай пароды на перасячэнні з гэтым радком атрымліваем дыяпазон магчымых для гэтага ТЛ банітэтаў і ТМР.

Табліца 4.6

Вызначэнне тыпу лесу і тыпу месца росту сасновага дрэвастою на пробнай плошчы № 1

Рэльеф		Глеба			Фітацэноз
Месца на форме мезарэльефу, нанарэльеф	Мікра-рэльеф	Подсціл	Грануламетрычны склад, увільгатненне	Тып	Дрэвастой: састаў клас банітэту
Злёгка павышаны, роўны або хвалісты	Невыразны	3–4 см	Пясок свежы	Дзярнова-падзолістая	<u>82С18Е</u> II
Фітацэноз (насаджэнне)					Тып лесу, тып месца росту
Падрост (састаў, стан)	Падлесак (састаў, гушчыня)	Наглебавае покрыва (састаў, стан і г. д.)			
Е, Б, С, сярэдні	Ядл, Р, Крл рэдкі або сярэдні	Зялёныя імхі, брусніцы, чарніцы; на адным узроўні паверхні			

Вызначэнне лічыцца паспяховым, калі фактычны банітэт укладваецца ў таблічны дыяпазон, г. зн. увязваецца з тыпам лесу шкалы Юркевіча.



Пытанні для самакантролю

1. Што такое элемент лесу?
2. У чым сутнасць перпліковага метаду таксацыі?
3. Ад чаго залежыць размер пробнай плошчы?
4. Як вызначыць катэгорыю тэхнічнай прыдатнасці ствала?

Лабараторная работа № 5 ВЫЗНАЧЭННЕ ЗАПАСУ ДРЭВАСТОЮ

Мэты і задачы: пазнаёміцца з метадамі таксацыі запасу дрэвастою, выканаць разлікі рознымі спосабамі і супаставіць вынікі.



Тэарэтычныя звесткі

Пераліковы метад таксацыі прадугледжвае вызначэнне запасу дрэвастою па матэрыялах пераліку дыяметраў і частковага вымярэння вышынь 1) з выкарыстаннем сартыментных табліц (як разгледжана ў лабараторнай № 4) або 2) праз ссяканне і абмер па секцыйных формулах мадэльных дрэваў.

Разрадныя і безразрадныя («па дыяметры і вышыні») сартыментныя табліцы Гомельлеспраекта па пародах, што выкарыстоўваюцца ў Беларусі для вызначэння запасу, пабудаваныя для ствалоў сярэдняй формы, якія пераважаюць у дрэвастоі.

Таблічная памылка вызначэння M па разрадных табліцах для асобнага дрэвастою складаецца з неадпаведнасці фактычнай формы ствала і фактычных вышынь таблічным значэнням вышынь выбранага разраду і ў 90% выпадкаў не выходзіць за межы 10% ($\pm 6-7\%$ для вышэйшых разрадаў, $\pm 13-15\%$ для ніжэйшых).

Памылка разліку запасу па безразрадных табліцах атрымліваецца ў асноўным з-за неадпаведнасці сапраўднай формы ствалоў дрэвастою сярэдняй форме, адлюстраванай у табліцах, і змяншаецца ў сярэднім да $\pm 5-6\%$ адносна суцэльнага вымярэння аб'ёмаў ствалоў па секцыйных формулах.

Вызначэнне запасу па мадэлях працаёмкае, але дазваляе ўлічыць сапраўдную форму ствалоў канкрэтнага дрэвастою і таму яшчэ зменшыць памылку разлікаў адносна таблічных спосабаў. Гэты варыянт пераліковага метаду выкарыстоўваецца для праверкі прыдатнасці аб'ёмных (сартыментных) табліц або ў выпадку, калі такія яшчэ нераспрацаваныя.

Класічны падыход прадугледжвае пасля пераліку і апрацоўкі звестак ПП падбор мадэляў, тыповых 1) па форме ствала, г. зн. з характэрнай для дрэвастою ЭЛ працягласцю (працэнтам) і шырынёй кроны. Акрамя таго, мадэль павінна 2) адрознівацца ад патрэбнага

дыяметра не больш чым на палову ступені таўшчыні (лепш – не больш чым на $\pm 5\%$) і 3) не больш чым на $\pm 5\%$ па вышыні ад значэння, знятага з крывой вышынь.

Запас дрэвастою ў такім выпадку вылічваецца паводле формулы Драўдта:

$$M = \sum v_m G_i / \sum g_m, \quad (5.1)$$

дзе $\sum v_m$ – сума аб'ёмаў мадэляў; G – сума плошчаў сечываў дрэвастою або ягонай часткі (ступені, класа таўшчыні з некалькіх ступеняў) паводле пераліку; $\sum g_m$ – сума плошчаў сечываў мадэляў.

Вышэйапісаны метады патрабуе выдаткаў на папярэдні падбор (абмер) мадэляў, што да таго ж (асабліва пры іхняй малой колькасці) не гарантуе пазбаўлення ад сістэматычнай памылкі з-за суб'ектыўнасці ацэнкі па тыповых, а не выпадковых аб'ектах.

Выбаркава-вымяральны метады прадугледжвае разлік запасу на падставе дыстанцыйнага вызначэння сумы плошчаў сечываў дрэвастою G з дапамогай спецыяльных прыбораў – паўнатамераў. Пры гэтым ужываецца асноўная формула запасу:

$$M = GHF, \quad (5.2)$$

дзе HF – відавая вышыня, якую бяруць з табліц відавых вышынь (Д30) па значэнні сярэдняй вышыні элемента лесу H .

$$M = 27,1 \cdot 11,09 = 301 \text{ м}^3.$$

Пры выбаркава-вымяральным метады таксацыі запасу G і H атрымліваюць як сярэднеарыфметычныя значэнні з замераў на статыстычна-выпадкова размешчаных па ўчастку пляцоўках.

Выбаркава-пераліковы метады адрозніваецца ад пераліковага тым, што пералік выконваецца не па ўсім участку, а часткова на кругавых пляцоўках пастаяннага радыуса, колькасць і размяшчэнне якіх такія самыя, як і пры выбаркава-вымяральным метады.

Вакамернае вызначэнне запасу ў чыстым выглядзе заснаванае на зрокавай памяці таксатара, які бачыў падобныя ўчасткі з вядомым запасам, выяўленым пераліковым або вымяральным метады, і таму інтуітыўна ўяўляе «кубатуру» дадзенага дрэвастою. Для выпрацоўкі такіх трывалых сувязяў паміж «знешнасцю» лесу і лікам ягонага запасу патрэбен досвед рэгулярнай таксацыі ў межах аднаго прыроднага рэгіёна.

Сучасная практыка вакамернага метады прадугледжвае разлік запасу на базе папярэдняга вакамернага вызначэння запасаўтваральных

паказчыкаў – сярэдняй вышыні H і адноснай паўнаты дрэвастою Π з наступным выкарыстаннем нарматываў запасу (стандартных табліц або табліц ходу росту). H і Π могуць атрымлівацца інструментальна – вымярэннем вышыні вакамерна сярэдняга па дыяметры дрэва і разлікам адноснай паўнаты на падставе рэласкапічнай пляцоўкі ў тыповым (візуальна сярэднім па гушчыні і таўшчыні ствалоў) месцы дрэвастою. Разлік запасу M выконваецца згодна з раўнаннем

$$M = \Pi M_n, \quad (5.3)$$

дзе M_n – запас нармальнага дрэвастою (максімальна поўнага з паўнатой 1,0), выбраны са стандартнай табліцы або табліцы ходу росту (такога ж класа банітэту, як і дрэвастой) па вызначанай вышыні H дрэвастою, які таксуюць.

$$M = 0,70 \cdot 428 = 300 \text{ м}^3;$$

$$M = 0,70 \cdot 460 = 320 \text{ м}^3.$$

З-за таго што такая тэхналогія патрабуе хоць нескладаных, але вылічэнняў, у практыцы лесаінвентарызацыі запас вызначаецца па створанай на аснове стандартнай табліцы дапаможнай матрыцы (Д25), дзе для кожнага значэння вышыні ў цэлых метрах па пародах паказаныя гатовыя значэнні запасу ў дзясятках кубаметраў для адноснай паўнаты 1,0; 0,9; ...; 0,2. Пры неабходнасці ў бакавіку такой матрыцы ў слупку пароды знаходзяць вышыню дрэвастою і на перасячэнні радка H пароды са слупком паўнаты дрэвастою – запас.

Пры адсутнасці стандартнай табліцы для арыентацыйнага разліку варта ўжываць аналаг формулы праф. Трацякова:

$$M = 18HP, \quad (5.4)$$

дзе 18 – каэфіцыент для сасны, які ў дыяпазоне вышынь 21–29 м гарантуе адхіленне не больш за $\pm 5\%$ ад звестак беларускай стандартнай табліцы.



Парадак выканання

1. У якасці зыходнай інфармацыі для вылічэння запасу па мадэлях выкарыстоўваем матэрыялы пераліку сасновага ЭЛ з табл. 4.2 і звесткі абмеру ствалоў мадэльных дрэваў сасны з табл. Д29.

2. Калі не патрабуецца вызначэння структуры запасу, яго знаходзяць па мадэлі, сярэдняй для ўсяго дрэвастою. Пры гэтым абавязкова ссякаюць некалькі дрэваў, каб выключыць (зменшыць) памылку недакладнага падбору па форме ствала.

Так, згодна з *ОСТ 56-69-83*, на трэніроўнай пробнай плошчы неабходна абмяраць па секцыйных формулах не менш за тры мадэлі, блізкія да сярэдняга дрэва пераважнага ЭЛ, што забяспечвае памылку вызначэння агульнага запасу гэтага элемента лесу не вышэй за $\pm 5\%$.

Разлікі выконваем па форме табл. 5.1, куды найперш выпісваем з табл. 4.5 таксацыйныя паказчыкі (D, H, G, N) сасновага ЭЛ на 1 га, атрыманыя пры апрацоўцы ПП. Сярэднія дыяметр і вышыня сасны ўяўляюць сабой параметры тэарэтычнай мадэлі, па якіх належыць знайсці дапушчальныя межы значэнняў d і h фактычных мадэляў.

Межы вылічваюцца праз дапушчальныя адносныя адхіленні, аднолькавыя для вышыні і дыяметра $\pm 5\%$. Тады абсалютныя адхіленні разлічваюцца як

$$A_d = \pm 26,7 \cdot 0,05 \approx \pm 1,3 \text{ см}; A_h = \pm 24,4 \cdot 0,05 \approx \pm 1,2 \text{ м.}$$

Для атрымання межаў дыяметра і вышыні фактычных мадэляў адпаведнае адхіленне дабаўляецца да сярэдняга значэння і адымаецца ад яго. Вынік паказваецца ў табл. 5.1.

Табліца 5.1

Вызначэнне запасу па сярэдніх для дрэвастою мадэлях

Паказчык	Дрэвастой						Мадэль			
	D , см	H , м	G , м ² /га	N , шт./га	G/g_m сяр., шт.	M , м ³	d , см	h , м	v , м ³	g_m , м ²
Значэнне, адз.	26,7	24,4	27,1	486	505	292	25,6	24,7	0,562	0,0515
Адхіленне, %	5,0	5,0			+3,9		26,5	24,9	0,606	0,0552
Адхіленне, адз.	$\pm 1,3$	$\pm 1,2$					26,3	23,4	0,565	0,0543
Мінімум, адз.	25,4	23,2					Сярэдняе		0,578	0,0537
Максімум, адз.	28,0	25,6								

Па значэннях межаў d і h ажыццяўляюць пошук мадэльных дрэваў у прылеглым да пробы аднародным з ёю дрэвастоі, а ў нашым выпадку – у спісе табл. Д29. Спачатку вызначаем дыяпазон прыдатных па дыяметры ствалоў, пасля выбіраем сярод іх тры з неабходнай вышынёй, пры гэтым прыярытэт надаецца большаму падабенству па дыяметры. У рэальным дрэвастоі дыяметр дрэва-кандыдата на мадэль вызначаецца (да 0,1 см) як сярэдняе з двух узаемна перпендыкулярных вымярэнняў, вышыня замяраецца павераным вышынямерам.

Паказчыкі выбраных мадэляў (таксацыйны дыяметр, вышыню і аб'ём з карой) з табл. Д29 (а ў сапраўднасці са спецыяльных бланкаў мадэльных дрэваў паводле *ОСТ 69-56-83*, дзе фіксуюцца вынікі абмераў і камеральных разлікаў) пераносім у табл. 5.1, вызначаем плошчу папярочнага сечыва кожнага ствала па табл. Д3.

Разлічваем сярэднеарыфметычную велічыню плошчы сечэння $g_{m,сяр}$ і аб'ёму $v_{m,сяр}$ мадэльных дрэваў, што дазваляе рабіць вылічэнне запасу па мадыфікаванай формуле Драўдта:

$$M = v_{m,сяр} G / g_{m,сяр}, \quad (5.5)$$

дзе G – сума плошчаў сечываў дрэвастою на 1 га.

$$M = 0,578 \cdot 27,1 / 0,0537 = 292 \text{ м}^3.$$

Перавага такога варыянта формулы ў тым, што пры выкарыстанні сярэдніх значэнняў плошчаў сечываў і аб'ёмаў мадэляў множнік $G / g_{m,сяр}$ уяўляе сабой колькасць ствалоў на 1 га, папраўленую на памылку падбору мадэлі па плошчы сечыва. Велічыня адхілення гэтай папраўленай колькасці Π ад рэальнай колькасці на 1 га паводле пераліку T , вызначаная па (1.9), дазваляе дадаткова кантраляваць якасць падбору мадэляў па дыяметры. Адхіленне не павінна перавышаць $\pm 5\%$, таму з узору табл. 5.1 бачым, што кантроль выконваецца, розніца склала $+3,9\%$. Толькі пасля гэтага вылічваюць запас па формуле (5.5). Важнае значэнне мае падбор дрэваў з сярэдняй формай ствала, што ў рэальнасці кантралюецца вызначэннем каэфіцыента формы q_2 ссечаных мадэляў, які не павінен адрознівацца ў іх паміж сабой больш чым на 5% ($\pm 0,03$).

3. Калі патрэбна высветліць структуру запасу, мадэлі бяруць з аднародных па гэтай прыкмеце груп дрэваў дрэвастою. Самы просты выпадак – разлік запасу па сярэдніх мадэлях для кожнай ступені таўшчыні, які адлюстроўваецца ў табл. 5.2.

Звесткі апрацоўкі пераліку на пробе выпісваюцца па ступенях дыяметра: вышыні – з табл. 4.3, колькасці ствалоў – з графы «разам» з табл. 4.4.

Падбор мадэляў для ступеняў у табл. Д29 выконваецца больш проста, чым сярэдніх мадэляў для ўсяго дрэвастою: дастаткова толькі, каб дрэвы па дыяметры належалі да адпаведнай ступені, тады сярод іх мадэллю можа быць тое, чыя вышыня ўкладваецца ў патрэбны 5% -ны дыяпазон. Практычна трэба браць ствол з дыяметрам, блізкім да цэнтральнага значэння ступені, і з вышынёй, якая не больш чым на 1 м адрозніваецца ад згладжанай вышыні ступені.

Табліца 5.2

Вызначэнне запасу па сярэдняй мадэлі для кожнай ступені таўшчыні

Ступень дыаметра, см	Вышыня, м	Колькасць, шт.	Сума плошчаў сечываў, м ²	G_i / g_i	Адхіленне, %	Запас, м ³	Мадэль			
							d_i , см	h_i , м	v_i , м ³	g_i , м ²
12	12,8	5	0,0565	5,23	+4,6	0,345	11,7	12,7	0,066	0,0108
16	16,9	27	0,5427	27,69	+2,6	4,126	15,8	16,4	0,149	0,0196
20	20,0	91	2,8574	93,69	+3,0	26,981	19,7	20,2	0,288	0,0305
24	22,7	111	5,0172	111,74	+0,7	49,613	23,9	22,5	0,444	0,0449
28	25,1	91	5,6056	89,69	-1,4	61,168	28,2	25,1	0,682	0,0625
32	26,7	36	2,8944	35,34	-1,8	33,432	32,3	26,2	0,946	0,0819
36	27,7	29	2,9522	29,17	+0,6	34,394	35,9	26,5	1,179	0,1012
40	28,3	15	1,8855	14,64	-2,4	22,851	40,4	27,7	1,561	0,1288
44	28,3	8	1,2168	7,90	-1,3	14,947	44,3	28	1,893	0,1541
Разам	—	—	—	—	—	248				
На 1 га						292				

Далей рэалізоўваецца парадак, апісаны вышэй для спосабу сярэдняй мадэлі для дрэвастою, з той толькі розніцай, што няма патрэбы вызначаць сярэдня v і g мадэляў.

Кантроль адхіленняў папраўленай колькасці ствалоў ад фактычнай абавязкова выконваецца перад разлікам запасаў ступеняў.

4. Звесткі разліку запасу па разрадных табліцах пераносім у табл. 5.3 з табл. 4.5 з радка для сасновага ЭЛ.

5. Вызначэнне запасу сасны на ПП па безразрадных табліцах выконваецца па форме табл. 5.3. Звесткі пра колькасць ствалоў выпісваюць з пераліковай ведамасці (табл. 4.2), а вышыні бяруць згладжаныя графічна з табл. 4.3. Інфармацыю пра аб'ёмы ствалоў атрымліваюць з табл. Д8, на перасячэнні ступені дыяметра і ступені вышыні.

Табліца 5.3

Вызначэнне запасу сасновага дрэвастою на ПП № 1 па безразрадных табліцах для сасны натуральнага паходжання

Ступень дыаметра, см	Вышыня, м	Колькасць, шт.	Запас, м ³		Ступень дыаметра, см	Вышыня, м	Колькасць, шт.	Запас, м ³	
			ствала	разам				ствала	разам
12	12,8	5	0,075	0,376	32	26,7	36	0,942	33,916
16	16,9	27	0,166	4,474	36	27,7	29	1,371	39,768
20	20,0	91	0,293	26,663	40	28,3	15	1,668	25,017
24	22,7	111	0,470	52,192	44	28,5	8	2,064	16,515
28	25,1	91	0,680	61,853	Разам	—	413	—	260,773
На 1 га					—				306,122

6. Для разлікаў запасу сасновага дрэвастою далей прымаем за аснову значэнні таксацыйных паказчыкаў сасновага ЭЛ з пробнай плошчы.

Паводле выбаркова-вымяральнага метаду запас разлічым з выкарыстаннем формулы (5.2): G возьмем з табл. 4.5 (нібыта гэта сярэдняе з вымярэнняў на рэласкапічных пляцоўках), H сасны – з табл. 4.5 (як бы гэта сярэдняе з вышынь абмераных на тых пляцоўках уліковых дрэваў). Акругляючы вышыню 24,6 м да бліжэйшага значэння ў табл. Д27, на перасячэнні адпаведнага радка 25 м з графой «сасна» ўбачым HF , роўную 11,09 м, тады

$$M = 27,1 \cdot 11,09 = 301 \text{ м}^3/\text{га}.$$

Для разліковых варыянтаў вакамернага запасу неабходна візуальна знайсці сярэдняю вышыню (па дрэве з вакамерна сярэднім дыяметрам) і адносную паўнату сасновага ЭЛ.

Абедзве велічыні, H і P , належыць акругліць да нарматыўных градацый вытворчай таксацыі згодна з табл. Д4: сярэдняю вышыню – да цэлых метраў – з 24,6 м у табл. 4.5 будзем мець 25 м, паўнату – да 0,1 – для абодвух спосабаў яе вызначэння па СТ (0,65) і ТХР (0,67) атрымаем 0,7.

Тады для выкарыстання формулы (5.3) у бакавіку стандартнай табліцы (табл. Д27) знойдзем значэнне вышыні 25, на перасячэнні гэтага радка з графой запасу для сасны атрымаем значэнне нармальнага запасу 428 м³/га, якое перамножым з паўнатай 0,7:

$$M = 0,7 \cdot 428 = 300 \text{ м}^3/\text{га}.$$

Для варыянта з ужываннем табліц ходу росту папярэдне па класе банітэту сасны з табл. 4.5 – P – падбіраем адпаведную ТХР у табл. Д28, там шукаем радок з бліжэйшым да сярэдняй вакамернай вышыні 25 м значэннем вышыні 25,2 м і з графы «Запас стваловай драўніны» выпісваем значэнне, якое памножым на паўнату 0,7:

$$M = 0,7 \cdot 460 = 322 \text{ м}^3/\text{га}.$$

Пры адсутнасці якіх-небудзь табліц карыстаемся формулай (5.4):

$$M = 18 \cdot 25 \cdot 0,7 = 315 \text{ м}^3/\text{га}.$$

Пры гэтым атрыманыя велічыні запасаў згодна з патрабаваннямі табл. Д4 акругляюцца – для вакамерных метадаў да дзесяткаў метраў кубічных, у астатніх выпадках – да цэлых метраў.

Табліца 5.4

Вынікі вызначэння запасу сасновага дрэвастою на ПП № 1

Метад вызначэння запасу	Запас, м ³	Адхіленне, ±%	
		фактычнае	сярэдняе
1. Пераліковыя метады да 1 м ³			
1.1. Таблічныя (масавыя):			
– па разрадных табліцах	333	+14,0	±7
– па безразрадных табліцах (натуральнае паходжанне)	306	+4,8	±5
1.2. Мадэльныя (індывідуальныя):			
– паводле тыповых мадэляў, сярэдніх для дрэвастою	292	0,0	±5
– тое ж, сярэдніх для ступеняў таўшчыні	292	0,0	±4
2. Выбаркова-вымяральны метады да 1 м ³			
– па табліцы відавых вышынь	301	+3,1	±10
3. Вакамерныя метады да 10 м ³			
– па стандартнай табліцы без інтэрпаляцыі	300	+2,7	±20
– па ТХР без інтэрпаляцыі	320	+9,6	±17
– па аналогу формулы Траццякова	320	+9,6	±20

7. Вынікі разлікаў запасу сасновага дрэвастою рознымі спосабамі паказваюцца для аналізу ў табл. 5.4.

Выснова. Адхіленні атрыманых запасаў ад выніку па мадэлях, сярэдніх для ступеняў таўшчыні, для вакамерных метадаў не перавышаюць плюс 9,6%, для выбаркова-вымяральных – плюс 3,1%, з выкарыстаннем сартыментных табліц – дасягаюць плюс 4%.

**Пытанні для самакантролю**

1. У чым сутнасць вызначэння запасу дрэвастою з выкарыстаннем сартыментных табліц?
2. У чым сутнасць вызначэння запасу дрэвастою па мадэлях?
3. Як вызначыць запас дрэвастою выбаркова-вымяральным метадам?
4. Як вызначыць запас дрэвастою вакамерным метадам?

Лабараторная работа № 6

САРТЫМЕНТАЦЫЯ СТВАЛА

Мэты і задачы: навучыцца рацыянальна падзяляць ствол на сартыменты; вызначаць ягоную таварную структуру; параўнаць дакладнасць разліку аб'ёму сартыментаў паштучнымі спосабамі верхняга дыяметра па табліцах *ГОСТу* і па стэрэаметрычнай формуле.



Тэарэтычныя звесткі

Прынцыпы рацыянальнай сартыментацыі ствала:

1) максімізацыя кошту (нарыхтоўваць найбольш дарагія сартыменты).

2) уніфікацыя сартыментаў (выпілоўваць адрэзкі толькі такіх відаў прадукцыі і даўжынь, якія прадугледжаныя вытворчай праграмай прадпрыемства, а не ўсе магчымыя па стандартах).

Усе магчымыя сартыменты папярэдне размяркоўваюцца ў **памерны і якасны шэрагі** – спісы сартыментаў па змяншэнні іхніх памераў і каштоўнасці адпаведна.

Па ўліковых памерах дыяметра, згодна з *СТБ 1711-2007 «Лесоматэрыялы круглыя хвойных парод. Тэхнічныя ўмовы»*, дзелавае драўніна падзяляецца: на дробную – 6–13 см; сярэдняю – 14–24 см; буйную – 26 см і больш.



Парадак выканання

1. Зыходныя звесткі: 1) вынікі абмеру ствала ў кары і без кары па двухметровых секцыях, адлюстраваныя ў выглядзе крывых збегу (рыс. 2.1); 2) памерны і якасны шэрагі сартыментаў.

Згодна з гэтым заданнем абодва шэрагі будуць аднолькавыя:

– пілоўнік (ад 14 см і больш, намінальнай даўжынёй 6,00 і 4,00 м);

– падтаварнік (6–13 см, даўжынёй 4,00 і 3,00 м);

– дрвы паліўныя (ад 3 см і больш з карой, даўжынёй 2,00 і 1,00 м).

2. Падзел пачынаюць ад камля з улікам нарматыўнай вышыні пня.

Для спрашчэння задачы ўмоўна прымаем апошнюю ва ўсіх выпадках роўнай 10 см (вышыня пня на лесасеках у цяперашні час нерэгламентаваная, пні не павінны перашкаджаць праходжанню тэхнікі). Таксама будзем лічыць, што якасць ствала, як і ягонія дыяметры,

раўнамерна падае ў кірунку ад камля да верхавіны (так сапраўды бывае для ствалоў сасны ў большасці выпадкаў).

Тады, адклаўшы на рыс. 2.2 (тое ж на рысунку на с. 68) па восі абсцыс ад значэння вышыні пня ў маштабе фактычную даўжыню самага каштоўнага сартыменту – пілоўніку, трэба праверыць, ці адпавядае ў гэтым месцы (у нашым выпадку 6,2 м) дыяметр ствала без кары на графіку неабходнаму для пілоўніку мінімальнаму значэнню 13,5 см (адпавядае ўліковаму дыяметру 14 см) з улікам вертыкальнага маштабу. Калі так, зноў адкладваюць фактычную даўжыню пілоўніку і зноў правяраюць велічыню дыяметра ў верхнім зрэзе будучага сартыменту. Раз бачна, што дыяметр будзе меншы за неабходны для гэтага сартыменту, ад папярэдняга пілоўніку адкладваюць даўжыню наступнага па якасці сартыменту (падтаварніку) і параўноўваюць дыяметр ствала з мінімумам для яго і г. д. Калі не будзе атрымлівацца падтаварнік, праектуюць дрывы, а апошні адрэзак, з якога немагчыма будзе зрабіць дрывы, пакідаецца як верхавінка. Даўжыня верхавінкі пры гэтым не мае ніякай сувязі са значэннем верхавінкі ў табл. 1.1 на с. 13.

Трэба імкнуцца атрымаць са ствала максімум найбольш каштоўнага сартыменту (пілоўніку), а таксама максімум дзелавой драўніны, адпаведным чынам выкарыстоўваючы прыдатную для гэтага па дыяметры частку ствала.

Вынікі праектавання паказваем у табліцы, пададзенай на с. 69.

Мінімальны дыяметр сартыменту на рысунку (гл. с. 68) будзе вызначаны (з улікам велічыні назоўніка вертыкальнага маштабу 4 для пілоўніку, падтаварніку і дрываў адпаведна як 3,38 см без кары (13,5 / 4), 1,38 см без кары (5,5 / 4) і 0,63 см з карой (2,5 / 4).

Вышыню абмеру зрэзу (гр. 4 табліцы) для кожнага сартыменту атрымліваюць, паслядоўна дадаючы да ягонай фактычнай даўжыні фактычныя даўжыні папярэдніх сартыментаў (гр. 3 табліцы). Пры вызначэнні месца выражання сартыменту ўлічваюць, што фактычная даўжыня (гр. 3) у дзелавых адрэзкаў перавышае намінал на велічыню прыпуску і допуску, што разам складае 10 см на кожны дзелавы сартымент. Для дрываў фактычная і намінальная даўжыні роўныя.

Для другога па ліку сартыменту ва ўзоры табліцы вышыня абмеру дыяметра будзе роўная вышыні абмеру папярэдняга (першага) сартыменту 6,20 м плюс фактычная ўласная даўжыня 6,10–12,30 м.

Кантроль. Сума вышыні вымярэння ад грунту дыяметра апошняга сартыменту і фактычнай даўжыні верхавінкі павінна даваць даўжыню ствала: $20,40 + 1,00 = 21,40$ м.

3. Значэнні дыяметраў з карой (гр. 5) і без кары (гр. 6) здымаем з графіка ў адпаведным месцы па вышыні (даўжыні) – на 1,10, 6,20, 12,30, 16,40, 18,40 і 20,40 м. Згодна з гарызантальным маштабам, 6,20 м на рэальным ствале роўныя 6,2 см на графіку рыс. 2.2. Дыяметр з карой на гэтай вышыні адпаведна складае 24,0 см, без кары – 22,0.

Акрамя графіка на рысунку (гл. с. 68), для праектавання дыяметра без кары можна ўжываць яшчэ звесткі пра сярэдні збег ствала з табл. 2.1 (гл. с. 21).

Так, для атрымання дыяметра першага сартыменту на 6,20 м трэба бліжэйшы да яго ніжні дыяметр ствала 22,0 см (на 6,00 м) зменшыць на велічыню абсалютнага збегу за гэтыя 0,20 м розніцы. Перамножым апошнюю на сярэдні збег адрэзка 6,00–7,00 м (запісаны ў табл. 2.1 насупраць 7,00 м: 1,0 см/м) – $0,20 \cdot 1,0 = 0,2$ см. Неабходны дыяметр будзе 21,8 см (22,0–0,2).

4. Для вызначэння аб'ёму дзелавых сартыментаў згодна з *ГОСТ*ам акругляем дыяметры без кары дзелавых сартыментаў да ўліковых 2- або 1-сантыметровых ступеняў у парадку, вызначаным СТБ 1711-2007 (лабараторная № 3).

Для дзелавых сартыментаў таўшчынёй ад 15 см і менш пры гэтым неабходна яшчэ вызначыць катэгорыю збегу, каб ведаць, якую з табліц *ГОСТу* выкарыстоўваць.

Верхавіннымі лічацца тыя з такіх танкамерных сартыментаў, для якіх сярэдні збег роўны або большы за 1 см/м, або розніца ніжняга і верхняга дыяметраў у сантыметрах роўная ці перавышае фактычную даўжыню бервяна ў метрах. Усе астатнія сартыменты сярэдзінна-камлёвыя.

Шыфр верхавіннага сартыменту «*v*» паказваюць у графе «Катэгорыя збегу» разліковай табліцы.

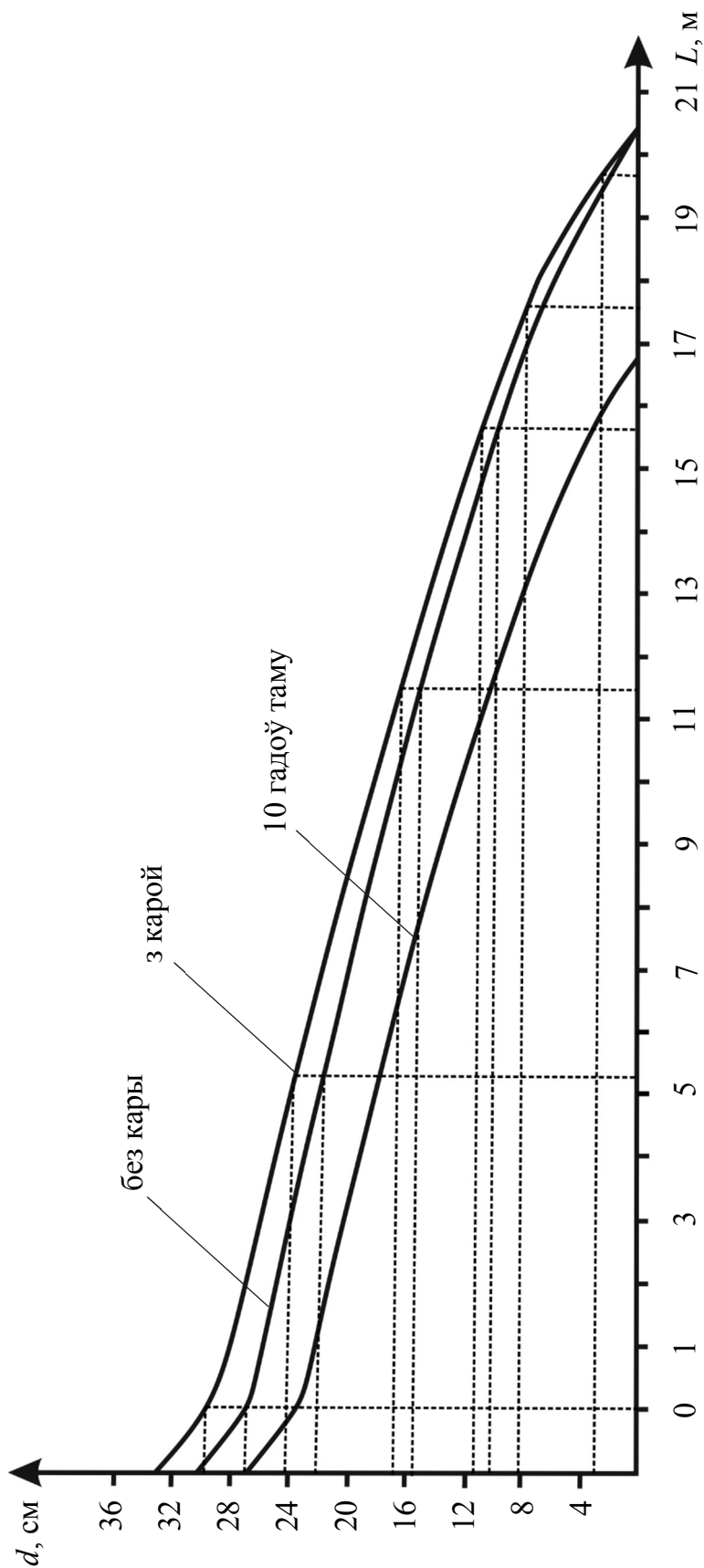
5. Больш дакладны разлік аб'ёму выконваецца для ўсіх сартыментаў па формуле Смальяна – простая канцавых сечываў, або простая сярэдняга сечыва:

$$v = l(g_n + g_v) / 2, \text{ м}^3, \quad (6.1)$$

а для верхавінкі – па формуле конуса:

$$v = l_v g_{\text{верх}} / 3, \text{ м}^3, \quad (6.2)$$

дзе l – даўжыня сартыменту, м; g_n і g_v – плошчы адпаведна ніжняга і верхняга сечываў сартыменту, прычым для камлёвага адрэзка за ніжняе належаць прыняць сечыва на 1,00 м ад павальнага зрэзу (на 1,10 м ад паверхні грунту ў гэтым выпадку); l_v – даўжыня верхавінкі, м; $g_{\text{верх}}$ – плошча сечыва асновы верхавінкі.



Сартыментация ствала сасны № 1: гарызантальны маштаб 1:100, вертыкальны маштаб 1:4

Сартыментация ствала сасны № 1

Сартымент (памернасць)	Даўжыня ЛМ, м		Вышыня вымярэння ад грунту, м	Дыяметр верхняга зрэзу ЛМ d, см			Сярэдні збег, см/м	Катэго- рыя збегу
	наміналь- ная l _n	фактыч- ная l _ф		з/к	фактычны	уліковы		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
-	-	0,10	1,10	30,0	27,1	-	-	-
1. Пілоўнік (сярэдні)	6,00	6,10	6,20	24,0	22,0	22	-	-
2. Пілоўнік (сярэдні)	6,00	6,10	12,30	16,5	15,3	16	-	-
3. Падтаварнік (дробны)	4,00	4,10	16,40	11,5	10,1	10	1,3	в
4. Дровы	2,00	2,00	18,40	8,1	-	-	-	-
5. Дровы	2,00	2,00	20,40	3,2	-	-	-	-
6. Верхавінка	-	1,00	-	-	-	-	-	-

Заканчэнне табліцы

Сартымент (памернасць)	Пл. сечыва g, 0,0001 м ²		ГОСТу	Аб'ём v, 0,0001 м ³ , паводле			Аб'ём ад Смальяна, %	Аб'ём ад Смальяна, %	Доля ад аб'ёму з/к, %
	з/к	б/к		з/к	б/к	адкідаў			
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
-	0,0707	0,0577	-	-	-	-	-	-	-
1. Пілоўнік (сярэдні)	0,0452	0,0380	0,280	0,3536	0,2871	0,0665	-	-2,5	-
2. Пілоўнік (сярэдні)	0,0214	0,0184	0,155	0,2032	0,1692	0,0340	-	-8,4	-
3. Падтаварнік (дробны)	0,0104	0,0080	0,053	0,0651	0,0528	0,0123	-	+0,4	-
4. Дровы	0,0052	-	-	0,0155	-	-	-	-	-
5. Дровы	0,0008	-	-	0,0060	-	-	-	-	-
6. Верхавінка	-	-	-	0,0003	-	0,0003	-	-	-
7. Разам дзелавой	×		0,488	-	0,5091	-	-	-4,1	79,1
8. Разам дроваў	×		-	0,0215	-	-	-	-	3,3
9. Разам адкідаў	×		-	-	-	0,1131	-	-	17,6
10. Аб'ём ствала	×		-	0,6437	-	-	0,6319	+1,9	100,0

Падчас вызначэння аб'ёму сартыменту з карой у якасці даўжыні бярэцца фактычная даўжыня $l_{\text{ф}}$, для аб'ёму без кары – намінальная $l_{\text{н}}$. Для першага (камлёвага) адрэзка пілоўніку:

$$v_{\text{з/к}} = 6,1 (0,0707 + 0,0577) / 2 = 0,3536 \text{ м}^3;$$

$$v_{\text{б/к}} = 6,0 (0,0577 + 0,0380) / 2 = 0,2871 \text{ м}^3.$$

6. Адкіды (гр. 16) атрымліваюцца толькі ад дзелаваых сартыментаў. Гэта іхняя кара, туды ж залічваецца і верхавінка, сумарны аб'ём адходаў паказваецца ў адпаведным радку табліцы (п. 9 «Разам адкідаў»).

Пасля гэтага падлічваюць аб'ём ствала з карой (п. 10 «Аб'ём ствала»), параўноўваюць з адпаведным значэннем па складанай Губера, якое выпісваюць у гр. 17 з табл. 1.2 лабараторнай № 1 і прымаюць за тэарэтычнае значэнне для вылічэння кантрольнага працэнта адхіленняў паводле формулы (1.9). Папярэдне велічыню паводле Губера перамяжаюць на 0,99 для ўліку страты аб'ёму за кошт пня.

Розніца аб'ёмаў П – Т, большая за 3%, патрабуе праверкі шляхам паўторных разлікаў.

7. Для вызначэння таварнай структуры ствала (гр. 19) бярэцца аб'ём паводле Смальяна, прычым для дзелаваых сартыментаў – без кары, для дроваў – з карой, працэнты вылічваюцца ад аб'ёму ствала ў кары паводле Смальяна. Таварная частка (ліквід) атрымліваецца як сума працэнтаў дзелаваых сартыментаў і дроваў, працэнт ліквіду з адходамі павінен складаць роўна 100%.

Катэгорыі памернасці дзелаваых сартыментаў належыць вызначыць згодна з іхнімі ўліковымі дыяметрамі і пазначыць у дужках пасля назвы віду сартыменту, як паказана ва ўзоры табліцы на с. 68.

Пры вылічэнні адхіленняў (гр. 18) аб'ёмаў сартыментаў паводле Смальяна ад значэнняў па *ГОСТу* паводле формулы (1.9) за больш дакладны (Т) прымаецца аб'ём сартыменту, вызначаны па простае канцавых сечываў.

Выснова. Невялікія адрозненні тэарэтычнага аб'ёму ад звестак *ГОСТу* назіраем для камлёвага сартыменту і падтаварніку (–2,5% і +0,4% адпаведна), для другога бярвяна пілоўніку адхіленне больш істотнае (–8,4%), для сумы дзелаваых адрэзкаў розніца ад выніку па стэрэаметрычнай формуле меншая і складае –4,1%.



Пытанні для самакантролю

1. На якія катэгорыі падзяляецца дзелавае драўніна па ўліковым дыяметры?
2. Які стандарт рэгламентуе памеры сартыментаў іглічных парод?

Лабараторная работа № 7

МАТЭРЫЯЛЬНАЯ АЦЭНКА ЛЕСАСЕК.

САРТЫМЕНТАЦЫЯ ЗАПАСУ

Мэты і задачы: пазнаёміцца з відамі выдачы лесу на корані, з вытворчай методыкай і нарматыўнымі матэрыяламі па матэрыяльнай ацэнцы запасу дрэвастояў на корані, з вытворчымі метадамі сартыментацыі; выканаць разлікі.



Тэарэтычныя звесткі

Лесасека (дзялянка) – частак ляснога фонду, прызначаны для правядзення высечак галоўнага карыстання, высечак прамежкавага карыстання і іншых высечак [11].

Матэрыяльна ацэнка лесасек – вызначэнне аб'ёму нарыхтаванай драўніны на корані на ўчастку ляснога фонду, які адводзіцца для правядзення высечак галоўнага карыстання, высечак прамежкавага карыстання і іншых высечак.

Вызначаецца аб'ём драўніны на корані ў парадку, які ўстанаўліваецца тэхнічным нарматыўным прававым актам.

Матэрыяльная ацэнка лесасек разам з іх адвядзеннем уваходзіць у склад мерапрыемстваў па падрыхтоўцы лесасечнага фонду.

Метад вызначэння аб'ёму драўніны на корані прадпісаны *ТКП 622-2018 «Тэхнічныя патрабаванні пры лесоустраістве. Отвод і таксацыя лесасек в лесах Рэспублікі Беларусь»* у залежнасці ад спосабу (віду) высечкі і адпаведнага яму віду ўліку (выдачы) драўніны (табл. Д34).

Матэрыяльная ацэнка палягае ў вызначэнні агульнага запасу драўніны з размеркаваннем на дзелавую і дрывяную часткі. Дзелавая драўніна пры гэтым павінна быць падзелена па памерах на буйную, сярэдняю і дробную. Да матэрыяльнай ацэнкі кожнай лесасекі належыць і разлік сярэдняга памеру хлыста, які далей выкарыстоўваецца для разліку затратаў працоўнага часу на лесасечныя работы (выбар нормаў выпрацоўкі).

Матэрыяльная ацэнка выконваецца па матэрыялах суцэльнага або выбарковага пераліку – сартыментацыяй, паводле вакамернай ацэнкі або выбаркова-вымяральнай таксацыі паўнатамерамі –

таварызацыяй або па выніках уліку нарыхтаванай драўніны на пробных плошчах метадамі, разгледжанымі ў лабараторнай № 3.

Ліквід – таварная частка запасу (дзелавая і дрывяная драўніна), якая падлягае аплаце па таксавых цэнах.

Сартыментацыя і таварызацыя – працэсы вызначэння таварнай структуры запасу. Робяцца па кожным ЭЛ з дапамогай адпаведна сартыментных і таварных табліц уручную або з дапамогай камп’ютарнай тэхнікі. У апошнім выпадку могуць выкарыстоўвацца матэматычныя мадэлі сартыментных і таварных табліц.

Сартыментныя табліцы (СТ) – лікавыя матрыцы, якія даюць выхад драўніны па катэгорыях таварнай структуры 1) з аднаго ствала 2) у аб’ёмных адзінках (у метрах кубічных) у залежнасці ад пароды, вышыні ці разраду вышынь, ступені таўшчыні і катэгорыі тэхнічнай прыдатнасці (дзелавы або дрывяны ствол).

У Беларусі матэрыяльная ацэнка лесасек для вытворчых мэтаў можа выконвацца толькі па безразрадных табліцах Гомельлеспраекта для прамежкавага карыстання і па разрадных табліцах Гомельлеспраекта для галоўнага карыстання [3]. Для сартыментацыі ЭЛ неабходна мець размеркаванне ствалоў па ступенях таўшчыні і катэгорыях тэхнічнай прыдатнасці і замеры вышынь.

Асаблівасць пераліку пры таксацыі лесасек – не прадугледжваецца вызначэнне ўсяго комплексу таксацыйных паказчыкаў, таму сухастойныя ствалы ўлічваюцца не асобна, як на лесаўпарадкавальнай пробнай плошчы, а разам з жывымі (як правіла, залічваюцца да дрывяных). У пералік уключаюцца таксама ліквідныя ствалы захламленасці.

Методыка палявых і камеральных дзеянняў для атрымання разраду вышынь РН выкладзеная ў *ТКП 622-2018 «Тэхнічныя патрабаванні пры лесоустраістве. Отвод і таксацыя лесасек в лесах Рэспублікі Беларусь»*.

У межах лесасекі (дзялянкі) у цэлым для вызначэння разраду вышынь па кожнай пародзе з дапамогай вышынямера вымяраюцца вышыні растурых дрэваў. Калі ўдзел пароды складае 3–10 адзінак, то вымяраюць вышыні ў 3–5 дрэваў у цэнтральнай (з найбольшай колькасцю ствалоў) і дзвюх суседніх з ёй ступенях таўшчыні для вылічэння сярэднеарыфметычнага значэння вышыні па кожнай з трох ступеняў. Далей для кожнай ступені асобна па спецыяльных табліцах вызначаюць яе разрад (табл. Д6, Д7). Разрад пароды атрымліваюць як сярэднеарыфметычнае з разрадаў ступеняў. Калі ўдзел

пароды не перавышае 3 адзінкі, то абмяраюць 5 дрэваў гэтай пароды з адной сярэдняй ступені таўшчыні, знаходзяць сярэднеарыфметычнае значэнне і па ім разрад вышынь. Пры меншай колькасці дрэваў у сярэдняй ступені таўшчыні разрад вышынь вызначаецца па пераважнай пародзе ў насаджэнні, але больш лагічна вызначаць вышыню хаця б візуальна для дрэва, максімальна блізкага да сярэдняга па дыяметры.

Таварныя табліцы (ТТ) – лікавыя матрыцы, якія даюць выхад драўніны па катэгорыях таварнай структуры 1) з дрэвастою (або сукупнасці дзелавых ствалоў) у залежнасці ад пароды, сярэдняга дыяметра, сярэдняй вышыні і класа таварнасці ЭЛ, 2) у адносных адзінках (%). Для атрымання ацэнак у абсалютных велічынях трэба пералічыць працэнтны запас дрэвастою. Па таварных табліцах структура запасу вызначаецца з меншай дакладнасцю, чым па сартыментных табліцах, але больш хутка (не трэба пераліку, а дастаткова звестак вакамернай таксацыі).

Таварныя табліцы вынайзеныя знакамітым расійскім таксатарам М. П. Анучыным у 30-я гг. ХХ ст. У аснову ТТ пакладзеныя прасартыментаваныя па сартыментных табліцах тыповыя рады размеркавання колькасці ствалоў па дыяметрах (ступенях таўшчыні дыяметра), таму таварная структура асобнага дрэвастою па ТТ атрымліваецца менш дакладнай, чым па СТ, у меру адрознення фактычнага рада дыяметраў ЭЛ ад тыповага.

Для Беларусі ТТ былі складзеныя В. Ф. Багінскім па выяўленых ім радах размеркавання з выкарыстаннем сартыментных табліц Ф. П. Майсеенкі. Пазней беларускія таварныя табліцы ўдасканаленыя А. Р. Кастэнкам, С. І. Цаем [12], новая версія распрацаваная РДЛУП «Гомельлеспраект».

Разрад сярэдніх вышынь беларускіх ТТ падбіраецца па максімальнай блізкасці H дрэвастою ЭЛ да таблічнай сярэдняй вышыні.

Грашовая ацэнка лесасек выконваецца для кожнай лесасекі асобна з дапамогай таксавых цэнаў на драўніну асноўных лясных парод, якая адпускаецца на корані, – цэнаў за няссечаную драўніну, якія перыядычна зацвярджаюцца Пастановай Урада Рэспублікі Беларусь.

Атрыманыя для ЭЛ у выніку матэрыяльнай ацэнкі аб'ёмы буйной, сярэдняй, дробнай дзелавой драўніны і дроваў памнажаюцца на адпаведныя ім цэны. Так робіцца матэрыяльная ацэнка асобных ЭЛ, матэрыяльная ацэнка лесасекі складаецца з ацэнак усіх наяўных ЭЛ.

Таксавую цану за адзін шчыльны кубічны метр драўніны на ко-рані выпісваюць з пастановы Савета Міністраў Беларусі ў залеж-насці ад віду высечак (высечкі галоўнага карыстання ці высечкі прамежкавага карыстання), пароды, разраду таксаў і катэгорыі драўніны (буйной, сярэдняй, дробнай дзелавой або дроваў).

Разрад таксаў вызначаецца па адлегласці цэнтра ляснога квартала да бліжэйшага пункта пагрузкі драўніны на магістраль-ны транспарт (1 – да 10 км; 2 – ад 10,1 да 25,0 км; 3 – ад 25,1 да 40,0 км; 4 – ад 40,1 да 60 км; 5 – больш за 60 км). Разрад таксаў закліканы ўлічыць дыферэнцыйную рэнту па размяшчэнні (чым бліжэй да пункта пагрузкі знаходзіцца лясны квартал, тым да-ражэйшы ў ім лес). Размеркаванне кварталаў па разрадах таксаў выконваецца лесаўпарадкаваннем і змяшчаецца ў тлумачальным допісе да лесаўпарадкавальнага праекта па лясгасе і ў тлумачаль-ным допісе адпаведнага лясніцтва.



Парадак выканання

1. Набор участкаў для выбару віду выдачы лесу і характару так-сацыйных работ атрымліваем паводле табл. 7.1, у клеткі якой па па-радку перапісваем нумары варыянтаў з табл. 4.1.

Табліца 7.1

Варыянты зыходных звестак да лабараторнай № 7

Від высечак па табл. Д32	Плошча ўчасткаў па табл. Д31	Разрад таксаў
6	5	1

Інфармацыю па атрыманых варыянтах пра высечкі выпісваем з табл. Д32 у форму табл. 7.2. Плошчы ўчасткаў па ўсіх відах высечак выпісваюцца з табл. Д31.

2. Выбар віду выдачы лесу і спосабу таксацыі робім з дапамо-гай табл. Д33, Д34, з улікам прыкладу запаўнення табл. 7.2.

Для тых выдзелаў, дзе неабходная закладка проб, спачатку вы-значаем колькасць апошніх і мінімальную сумарную плошчу F_n па-водле табл. Д35, затым падбіраем пад мінімальную сумарную плошчу памер адной пробы. Прымаем яе староны кратнымі 5 м. У заканчэнні разліку ўдакладняем агульную плошчу проб F' на ле-сасецы, для гэтага памножым плошчу адной пробы F на іхнюю колькасць.

Табліца 7.2

Выбар спосабу таксацыі лесасек для варыянта № 6

Зыходныя звесткі		Таксацыйныя работы						
Від карыстання, від высечкі	F, га	Від выдачы лесу	Спосаб таксацыі	Прамавугловыя пробы			адзінка	
				разам	N, шт.	F, м ²		
				F _н , м ²	F', м ²	N, шт.	F, м ²	s × l, м
Палосна-паступовая высечка 6B2C2E (70)	3,6	Па плошчы	Закладка кругавых рэласкапічных пляцовак (КРП)	—	—	—	—	—
Асвятленне 4С6Б (10)	42,0	Па колькасці нарыхтаванай драўніны	Выкарыстанне матэрыялаў лёсаўпарадкавання	—	—	—	—	—
Праходная высечка 10С(44)	6,7	Па колькасці нарыхтаванай драўніны	Закладка пробных плошчаў	3350	3500	2	1750	35×50
Высечка фармавання лясных насаджэнняў 8С2Б(65)	8,2	Па колькасці дрэваў, прызначаных у высечку	Пералік дрэваў, прызначаных у высечку	—	—	—	—	—
Выдаленне захламлена-сці	11,7	Па колькасці нарыхтаванай драўніны	Вакамерны метагд таксацыі лесасек (з наступнай закладкай пробных плошчаў пры пракладанні высечкі)	5850	6000	3	2000	40×50
Суцэльная санітарная высечка (гарэльнікаў) 10Е(75)	1,0	Па колькасці нарыхтаванай драўніны	Выкарыстанне матэрыялаў лёсаўпарадкавання	—	—	—	—	—
Высечка пры пракладцы кварталных прасек	2,5	Па колькасці нарыхтаванай драўніны	Закладка пробных плошчаў	1250	1400	1	1400	35×40
Высечка дрэваў на пас-таянных лесанасенных плантацыях	1,0	Па колькасці нарыхтаванай драўніны	Закладка пробных плошчаў	500	500	1	500	25×20

3. Як зыходныя звесткі для ведамасці матэрыяльнай ацэнкі лесу трэба выкарыстаць матэрыялы пераліку на ПП з табл. 4.2. Іх прымаем за вынікі суцэльнага пераліку на лесасецы з такім самым нумарам і тэрыторыяй. Пры гэтым плошчу належыць акругліць да 0,1 га, як патрабуецца пры адмежаванні лесасек.

Разрад таксаў прымаюць такі самы, як і нумар варыянта ў табл. 7.1, прычым значэнне апошняга пяць або шэсць дае пяты разрад. Від карыстання – выбіраецца галоўнае.

4. Колькасці дрывяных і дзелавых ствалоў паказваюцца ў асобных слупках табл. 7.4, сума іх павінна даваць агульную колькасць дрэваў ЭЛ на лесасецы (*кантроль*).

5. Далей належыць вызначыць разрад вышынь для кожнага ЭЛ.

Відавочна, што сасновы ЭЛ пераважае, і таму тут неабходна знайсці РН па трох цэнтральных ступенях з найбольшай колькасцю ствалоў у іх. Для елкі дастаткова знайсці разрад вышынь па адной цэнтральнай ступені.

Сярэднія значэнні вымераных вышынь з табл. Д22 выпісваем у першы слупок табл. 7.3 ніжэй за адпаведныя цэнтральныя ступені дыяметра, нумары вызначаных разрадаў ступеняў паказваем пасля вышынь праз рысу дробавага лічэбніка так, як паказана ва ўзоры табл. 7.3.

Разрад вышынь для сасновага і яловага элементаў лесу пазначаем у адпаведных падзагалоўках табл. 7.3.

6. Для аднаго дзелавога і аднаго дрывянога ствала кожнай ступені з сартыментных табліц (Д36) патрэбнай пароды і разраду вышынь выпісваем выхад адзінак таварнай структуры ў ніжнюю частку патрэбнай клеткі.

Падчас выпісвання выконваюцца наступныя правэркі для аднаго ствала кожнай ступені, якія гарантуюць правільную выпіску.

Сума буйной, сярэдняй, дробнай драўніны павінна быць роўная суме дзелавой у графе «разам».

Сума дзелавой драўніны, дроваў з дзелавога ствала і адкідаў з дзелавога ствала дае аб'ём ствала, паказаны ў графе «дровы з дрывяных».

7. Атрыманыя выходы з дзелавога ствала перамнажаюцца на лік дзелавых ствалоў ступені, «дровы з дрывяных» – на лік дрывяных ствалоў ступені, здабыткі заносзяцца ў верхнюю частку клетак табл. 7.3.

Выход дроваў для ступені разлічваецца як сума дроваў з дзелавых ствалоў і дроваў з дрывяных ствалоў. Ліквід – сума «разам» дзелавой і «разам» дроваў. Лік «разам» для ўсёй ступені будзем мець складаннем аб'ёму ліквіду і адкідаў.

Табліца 7.3

Ведамасць матэрыяльнай ацэнкі лесасекі

Лесасечны фонд – 2021 г. Лясгас – Стаўбцоўскі. Лясніцтва – Апецкаўскае, кв. 65. Лесасека – № 1, плошча – 0,9 га. Пераважная парода – сасна. Разрад таксаў – 1. Від карыстання – галоўнае. Спосаб уліку – па плошчы

Ступень дыяметра, см	Колькасць ствалоў, шт.		дзелавай драўніны				З запас, м ³				разам	
	дзе- ла- вых	дрывя- ных	буйной	сярэдняй	дроб- най	разам	дроваў			адкідаў		
							з дзе- ла- вых	з дрывя- ных	разам			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Элемент лесу Сасна (104), разрад <i>Н</i> II												
12	3	2	-	-	0,075 0,225	0,075 0,225	0,019 0,057	0,102 0,204	0,261	0,486	0,008 0,024	0,510
16	22	5	-	0,093 2,046	0,067 1,474	0,160 3,520	0,028 0,616	0,206 1,030	1,646	5,166	0,018 0,396	5,562
20 20,2 / II	86	5	-	0,222 19,092	0,063 5,418	0,285 24,510	0,040 3,440	0,355 1,775	5,215	29,725	0,030 2,580	32,305
24 22,7 / II	111	0	-	0,362 40,182	0,081 8,991	0,443 49,173	0,044 4,884	0,538 0,000	4,884	54,057	0,051 5,661	59,718
28 25,4 / II	86	5	0,173 14,878	0,395 33,970	0,065 5,590	0,633 54,438	0,049 4,214	0,757 3,785	7,999	62,437	0,075 6,450	68,887
32	31	5	0,280 8,680	0,514 15,934	0,039 1,209	0,833 25,823	0,060 1,860	0,985 4,925	6,785	32,608	0,092 2,852	35,460
36	25	4	0,582 14,550	0,529 13,225	0,018 0,450	1,129 28,225	0,076 1,900	1,322 5,288	7,188	35,413	0,117 2,925	38,338
40	13	2	1,193 15,509	0,258 3,354	0,008 0,104	1,459 18,967	0,084 1,092	1,698 3,396	4,488	23,455	0,155 2,015	25,470
44	6	2	1,287 7,722	0,488 2,928	0,007 0,042	1,782 10,692	0,085 0,510	2,064 4,128	4,638	15,330	0,197 1,182	16,512

Заканчэнне табл. 7.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Разам	383	30	61,34	130,73	23,50	215,57		×	43,10	258,68	24,09	282,76
Такса за 1 м ³		×	23,12	13,31	5,91	×		×	0,13		×	×
Кошт, тыс. руб.			1074,18	1287,89	105,87	2467,93			5,60			2473,53
Элемент лесу Елка (65), разрад НІІ												
8	7	4	-	-	<u>0,014</u>	<u>0,014</u>	<u>0,013</u>	<u>0,03</u>		0,309	<u>0,003</u>	
					0,098	0,098	0,091	0,12	0,211		0,021	0,33
12	2	7	-	-	<u>0,043</u>	<u>0,043</u>	<u>0,034</u>	<u>0,085</u>		0,749	<u>0,008</u>	
					0,086	0,086	0,068	0,595	0,663		0,016	0,765
16	11	5	-	<u>0,092</u>	<u>0,085</u>	<u>0,177</u>	<u>0,014</u>	<u>0,215</u>			<u>0,024</u>	
				1,012	0,935	1,947	0,154	1,075	1,229	3,176	0,264	3,44
20	35	6	-	0,184	0,085	0,269	0,02	0,322			0,033	
19,2 / 2				6,44	2,975	9,415	0,7	1,932	2,632	12,047	1,155	13,202
24	28	3	-	<u>0,368</u>	<u>0,102</u>	<u>0,47</u>	<u>0,032</u>	<u>0,555</u>			<u>0,053</u>	
				10,304	2,856	13,16	0,896	1,665	2,561	15,721	1,484	17,205
28	17	3	<u>0,112</u>	<u>0,451</u>	<u>0,103</u>	<u>0,666</u>	<u>0,041</u>	<u>0,777</u>			<u>0,07</u>	
			1,904	7,667	1,751	11,322	0,697	2,331	3,028	14,35	1,19	15,54
32	3	2	<u>0,322</u>	<u>0,483</u>	<u>0,103</u>	<u>0,908</u>	<u>0,05</u>	<u>1,049</u>			<u>0,091</u>	
			0,966	1,449	0,309	2,724	0,15	2,098	2,248	4,972	0,273	5,245
Разам	142	45	2,87	26,87	9,01	38,75	×		12,57	51,32	4,40	55,73
Такса за 1 м ³			20,19	11,66	5,19	×		×	0,12			×
Кошт, руб.			57,95	313,33	46,76	418,03			1,51			419,54
Разам кошт, руб.			1132,13	1601,22	152,63	2885,96			7,11			2893,07
Сярэдні аб'ём хлыста: $v = M / N = (282,76 + 55,73) / (383 + 30 + 142 + 45) = 0,56 \text{ м}^3$												

У гэты момант выконваецца кантроль дакладнасці разлікаў для ступені: трэба падзяліць лік запасу ступені «разам» на аб'ём аднаго ствала ступені і атрымаць суму дзелавых і дрывяных ствалоў без рэшты.

Так робяць сартыментацыю асобных ступеняў, выхад для ўсяго ЭЛ атрымліваюць як суму вынікаў ступеняў, а для дрэвастою лесасекі – як суму выхаду сартыментаў з усіх ЭЛ.

Аб'ём драўніны «разам» па ступенях таўшчыні вызначаецца да $0,01 \text{ м}^3$, на лесасецы акругляецца да 1 м^3 .

8. Абавязкова разлічваюць сярэдні аб'ём хлыста (да $0,01 \text{ м}^3$) як дзель агульнага запасу ствалавай драўніны ўсіх ЭЛ на лесасецы на агульную колькасць ствалоў усіх элементаў лесу.

9. Каб выканаць грашовую ацэнку, ужываюць дзеючыя таксы, выдадзеныя выкладчыкам.

10. Для таварызацыі выкарыстоўваюць звесткі пра вышыню, дыяметр і клас таварнасці сасновага і яловага элементаў лесу з табл. 4.5, а запас – з табл. 7.4 з акругленнем іх па табл. Д4 да градацый, прынятых для вакамернай таксацыі.

Выхад адзінак таварнай структуры P_i возьмем з таварных табліц (Д37) і перанясём у форму табл. 7.4, пры гэтым трэба пра-сачыць, каб сума працэнтаў катэгорый памернасці дзелавой драўніны давала «разам» дзелавой, а дзелавой «разам», паліўных і тэхналагічных дроваў, адкідаў складала $100,0\%$.

Табліца 7.4

Вызначэнне таварнай структуры запасу па таварных табліцах

ЭЛ	H, (да 1 м)	D, (да 2 см)	Клас тавар- насці	Запас, да $10 \text{ м}^3/1\%$	У т. л. па элементах таварнай структуры, да $1 \text{ м}^3/1\%$					
					дзелавой драўніны				дро- ваў	адкі- даў
					буй- ной	сярэд- няй	дроб- най	ра- зам		
С(104)	24	26	2	280	62	129	20	210	42	28
–				100	22	46	7	75	15	10
Розніца табл. 7.4 – 7.3, $\pm \text{м}^3$				–	0	2	4	6	1	–4
Е(65)	19	22	2	60	2	25	16	44	10	7
–				100	4	42	27	73	16	11
Розніца табл. 7.4 – 7.3, $\pm \text{м}^3$				–	1	2	–7	–5	3	–2

Для пераходу ад агульнага запасу M да абсалютных значэнняў элементаў таварнай структуры M_i выкарыстоўваем працэнты P_i па формуле

$$M_i = M P_i / 100.$$

Выснова. Неабходна прааналізаваць табл. 7.2 і зрабіць выснову пра віды выдачы лесу і спосабы таксацыі для высечак, дадзеных у гэтай табліцы. Апісаць алгарытм разліку табл. 7.3 і запісаць вынікі разліку запасу делавой драўніны для сасны і елкі. Правесці аналіз табл. 7.4 і растлумачыць атрыманую розніцу паміж табл. 7.3 і 7.4.



Пытанні для самакантролю

1. Ад чаго залежыць від выдачы лесу?
2. Якія вы ведаеце спосабы таксацыі пры матэрыяльнай ацэнцы лесасекі?
3. Якія табліцы выкарыстоўваюцца для матэрыяльнай ацэнкі лесасекі?
4. Як вызначаецца разрад вышынь пры матэрыяльнай ацэнцы лесасекі?

Лабараторная работа № 8 ПРЫРОСТ СТВАЛА

Мэты і задачы: асэнсаваць з’яву прыросту ствала і навучыцца атрымліваць паказчыкі прыросту, для гэтага: засвоіць тэрміналогію і ўмоўныя абазначэнні, разліковыя формулы, азнаёміцца з інструментам і тэхнікай натуральных вымярэнняў, выканаць разлікі і аналіз значэнняў відаў прыросту для ссечанага і растучага ствала.



Тэарэтычныя звесткі

Прырост – з’ява змянення велічыні таксацыйных паказчыкаў з часам (за перыяд часу).

Гэтае змяненне можа адлюстроўвацца ў характэрных для паказчыка t адзінках вымярэння (см/год, м/год, м³/год, м²/год і г. д.), тады гавораць пра **абсалютны прырост** z_t , або ў адносінах да базавага значэння адпаведнага паказчыка, тады гаворка вядзецца пра **адносны прырост, або працэнт прыросту** p_{z_t} .

Разам з гэтым адрозніваюць яшчэ віды прыросту і ў адпаведнасці з перыядам часу, за які адсочваецца змяненне. Калі для разліку выкарыстоўваецца ўвесь перыяд існавання аб’екта (ствала дрэва) – такі прырост называюць **сярэднім** \bar{z}_t^a і ён паказвае сярэдні тэмп змянення паказчыка t за каляндарны ўзрост a .

Абсалютны сярэдні прырост разлічваецца з формулы

$$\bar{z}_t^a = t_a / a, \text{ адз./год.} \quad (8.1)$$

Адносны сярэдні прырост $p_{\bar{z}_t^a}$ (сярэдні працэнт прыросту) разлічваюць у працэнтах адносна велічыні паказчыка ва ўзросце ствала a :

$$p_{\bar{z}_t^a} = 100 \bar{z}_t^a / t_a = 100 t_a / a / t_a = 100 / a, \%/\text{год.} \quad (8.2)$$

Адсюль вынікае, што працэнт прыросту па любым паказчыку аднолькавы і залежыць толькі ад узросту аб’екта ацэнкі прыросту.

Каб лягчэй арыентавацца ў сімвалах прыросту і адзінках вымярэння апошняга, трэба мець на ўвазе, што:

- верхні індэкс ля знака прыросту z (зэт) абазначае перыяд разліку (a, n, \dots);
- ніжні індэкс адпавядае таксацыйнаму паказчыку (t, d, v, \dots);
- рыска над «зэт» з’яўляецца прыкметай сярэдняга значэння за перыяд разліку (a, n, \dots).

Карысна бывае ведаць розніцу паказчыкаў за частку перыяду росту n , паміж велічынёй паказчыка на канец гэтага перыяду і на пачатак. Тады маем справу з **абсалютным бягучым перыядычным прыростам** z_t^n .

$$z_t^n = (t_a - t_{a-n}), \text{ адз.} \quad (8.3)$$

З-за таго, што z_t^n за асобна ўзяты год з-за ўплыву знешніх фактараў асяроддзя вельмі зменлівы і за год малы адносна магчымых памылак ягонага вызначэння класічнымі інструментамі, звычайна вылічваюць і выкарыстоўваюць **абсалютны бягучы сярэднеперыядычны прырост** – сярэдняе значэнне (сярэдні тэмп) змянення таксацыйнага паказчыка за перыяд n гадоў:

$$\bar{z}_t^n = (t_a - t_{a-n}) / n, \text{ адз./год.} \quad (8.4)$$

Для параўнання бягучага прыросту розных аб'ектаў і па розных паказчыках неабходна ведаць **адносны бягучы сярэднеперыядычны прырост** $p_{\bar{z}_t^n}$. Звычайна \bar{z}_t^n адносяць да значэння паказчыка зараз t_a (формула простых працэнтаў – (8.5)), або, што больш лагічна, да сярэдняга значэння t за патрэбны перыяд (формула сярэдніх працэнтаў Прэслера (8.6)):

$$p_{\bar{z}_t^n} = 100 \bar{z}_t^n / t_a, \%/\text{год}; \quad (8.5)$$

$$p_{\bar{z}_t^n} = 100 \bar{z}_t^n / ((t_a + t_{a-n}) / 2) = 200 \bar{z}_t^n / (t_a + t_{a-n}), \%/\text{год.} \quad (8.6)$$

Найбольшая ўвага надаецца бягучаму сярэднеперыядычнаму прыросту ствала па аб'ёме, каб мець магчымасць перайсці да вызначэння прыросту па запасе дрэвастояў і лясных масіваў.

Прырост ствала па аб'ёме вызначаюць без уліку кары, толькі для драўніны. Для ссечаных дрэваў ягонае абсалютнае значэнне можна атрымаць як розніцу аб'ёмаў ствала зараз і ў мінулым (n гадоў таму) паводле вядомых стэрэаметрычных формул. Разлік прыросту па простай формуле Губера з-за яе невысокай дакладнасці мае толькі тэарэтычнае значэнне – для разумення агульнага падыходу да выяўлення параметраў ствала ў розныя моманты часу (рыс. 8.1).

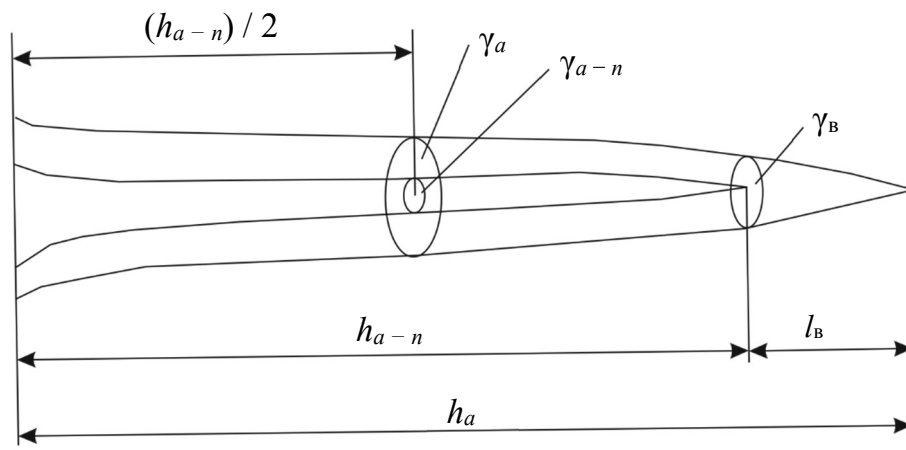
Аб'ём ствала n гадоў таму v_{a-n} вылічваецца як аб'ём цыліндра, даўжыня якога роўная вышыні h_{a-n} у той былы момант, а плошча сечыва γ_{a-n} цыліндра атрыманая па дыяметры на палове былой n гадоў таму даўжыні (8.7):

$$v_{a-n} = h_{a-n} \gamma_{a-n}, \text{ м}^3. \quad (8.7)$$

Аб'ём ствала зараз v_a атрымліваецца як сума 1) аб'ёму цыліндра (з той самай даўжынёй h_{a-n} , але з сучасным дыяметрам без кары ў тым самым месцы, што і для ствала n гадоў таму) і 2) конуса верхавінкі (8.8). Верхавінка іншая, чым пры звычайным разліку аб'ёму, яе даўжыня l_B роўная $h_a - h_{a-n}$ – прыросту ў вышыню за n гадоў, яе плошча асновы g_B вызначаецца па дыяметры «зараз» (без кары) у месцы, дзе раней, n гадоў таму, заканчваўся ствол, гэта значыць на вышыні h_{a-n} .

$$v_a = h_{a-n} \gamma_a + l_B g_B / 3, \text{ м}^3, \quad (8.8)$$

дзе γ_a – плошча папярочнага сечыва па дыяметры «зараз» на палове даўжыні ствала n гадоў таму, м^2 .



Рыс. 8.1. Да вызначэння прыросту паводле простае формулы Губера

Складаная формула Губера з-за яе дастаткова малой сярэдняй памылкі прыдатная для практычнага вызначэння прыросту ссечаных ствалоў. Адрозненні ад ўжывання простае формулы пасярэдняга сечыва у тым, што для павелічэння дакладнасці вызначэння аб'ёмаў ствала ў розныя перыяды ягоная асноўная частка, акрамя верхавінкі, падзяляецца на секцыі стандартнай даўжыні l_c (рыс. 8.2). Пры гэтым перад верхавінкай атрымліваецца часцей за ўсё няцэлая секцыя (дакладней, нестандартнай даўжыні l_{nc} , бо пры надта малым астатку для зручнасці апошняя секцыя, наадварот, падаўжаецца).

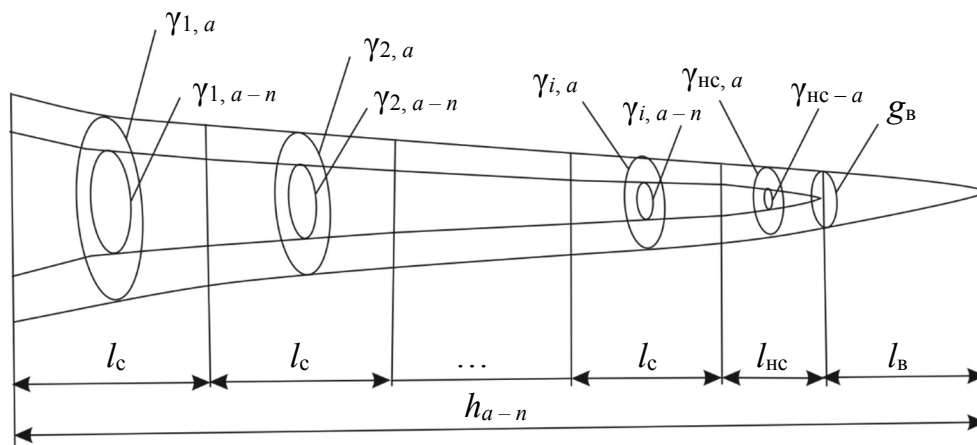
Тады аб'ём ствала « n гадоў таму» вылічваецца як сума аб'ёмаў 1) цыліндраў стандартных секцый і 2) цыліндра няцэлай секцыі – верхавінкі « n гадоў таму»:

$$v_{a-n} = l_c \sum \gamma_{i, a-n} + l_{nc} \gamma_{nc, a-n}. \quad (8.9)$$

Аб'ём ствала «зараз» атрымліваецца як сума аб'ёмаў 1) цыліндраў стандартных секцый, 2) цыліндра няцэлай секцыі з даўжынёй,

як у былой верхавінкі і 3) конуса верхавінкі даўжынёй, роўнай прыросту ў вышыню за перыяд разліку n .

$$v_a = l_c \sum \gamma_{i,a} + l_{nc} \gamma_{nc,a} + l_B g_B / 3, \text{ м}^3. \quad (8.10)$$



Рыс. 8.2. Да вызначэння прыросту паводле складанай формулы Губера

Абсалютны бягучы сярэднеперыядычны прырост \bar{z}_v^n растучых ствалоў можна атрымаць:

1) непасрэдна як розніцу аб'ёмаў ствала зараз і n гадоў таму, выкарыстоўваючы асноўную формулу аб'ёму (2.5):

$$\bar{z}_v^n = g_a h_a f_a - g_{a-n} h_{a-n} f_{a-n}; \quad (8.11)$$

2) праз адносны прырост $p_{\bar{z}_v^n}$ і аб'ём ствала зараз v_a :

$$\bar{z}_v^n = v_a p_{\bar{z}_v^n} / 100, \text{ м}^3/\text{год}. \quad (8.12)$$

У абодвух выпадках дыяметры ствала зараз і n гадоў таму, вышыня і ўзрост ствала вызначаюцца з дастатковай дакладнасцю класічнымі лесатаксацыйнымі інструментамі. Праблемай застаецца атрыманне надзейных паказчыкаў прыросту ў вышыню і па форме ствала, што забяспечваецца выкарыстаннем матэматычных мадэляў сувязі з даступнымі для вымярэння або хаця б візуальнай ацэнкі параметрамі.

Перавага спосабу з ужываннем працэнтаў прыросту ў тым, што пры выкарыстанні спосабу для дрэвастояў і масіваў для забеспячэння неабходнай сярэдняй памылкі патрабуецца менш вымярэнняў, чым пры выкарыстанні абсалютных значэнняў прыросту.

Гістарычна для атрымання адноснага прыросту па аб'ёме ствала прапаноўваліся формула Шнайдара – Турскага (8.13) і Турскага – Захарова (8.14).

$$p_{\bar{z}_v^n} = Ki / d_{6/k}, \%, \quad (8.13)$$

дзе K – эмпірычны каэфіцыент, які разлічваецца ў залежнасці ад энергіі росту ў вышыню і працэнта працягласці кроны; i – сярэдняя шырыня гадавога слоя, см; $d_{6/k}$ – дыяметр ствала зараз без кары, см.

$$p_{\bar{z}_v^n} = (k + 2) p_{\bar{z}_v^n}, \%, \quad (8.14)$$

дзе k – каэфіцыент, які разлічваецца ў залежнасці ад ацэнкі характару прыросту ў вышыню; $p_{\bar{z}_v^n}$ – адносны прырост па дыяметры, %.

Для вызначэння абодвух вышэйзгаданых каэфіцыентаў неабходныя дапаможныя табліцы.

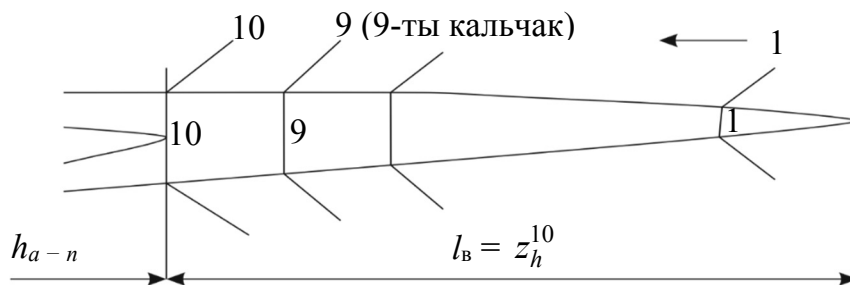


Тэхніка вымярэнняў

Даўжыню (вышыню) ссечанага ствала (рыс. 8.1) у цяперашні час h_a вымяраюць рулеткай, пачынаючы адлік на камлёвым зрэзе не ад нуля, а ад вышыні пня, як паказана ў матэрыялах лабараторнай № 1.

Даўжыню n гадоў таму h_{a-n} атрымліваюць адыманнем ад сучаснай даўжыні h_a працягу верхавінкі l_b (рыс. 8.1).

За верхавінку прымаюць не рэшту ад падзелу на секцыі, а прырост па вышыні за n гадоў. Неабходнае месца на ствале шукаюць метадам спроб, адразаючы ўсё меншыя кавалкі ў кірунку ад верхавіны і падлічваючы гадавыя кольцы на зрэзе, пакуль не будзе дасягнуты лік, роўны n , а на наступным максімальна бліжкім зрэзе – $n + 1$ гадоў. Такі пункт на сасновым ствале звычайна папярэдне знаходзяць адлікам неабходнай колькасці кальцакоў ад верхавіны (рыс. 8.3).



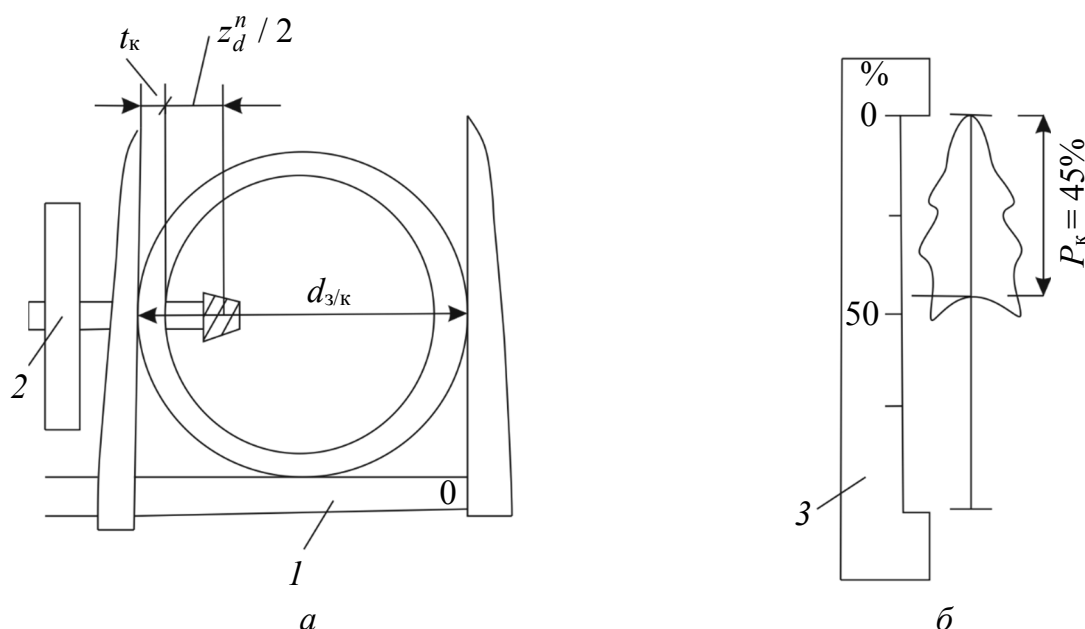
Рыс. 8.3. Вызначэнне верхавінкі або прыросту ў вышыню на ссечаным ствале

Дыяметры ў дасягальных з зямлі месцах вымяраюць мернай вілкай або рулеткай, як разглядалася ў лабараторнай № 1.

Для ссечаных ствалоў узрост a падлічваюць на пні, дадаючы да колькасці гадавых слаёў колькасць гадоў росту да вышыні пня

(для іглічных парод (звычайна 3 гады). Для растурых – падлічваюць на цыліндрыках драўніны – кернах, якія дастаюць з дапамогай спецыяльнага інструмента – узроставага свярдзёла (рыс. 8.4, *а*). Тут для зручнасці працы можна свідраваць на вышыні грудзей 1,3 м, дадаючы перыяд росту да гэтага ўзроўню, знойдзены падлікам на маладых дрэўцах (для сасны 1–3-га класаў банітэту – плюс 6 гадоў).

Бягучы прырост растурых дрэваў па дыяметры атрымліваюць як падвойны бягучы прырост па радыусе, які вымяраюць непасрэдна з дапамогай таго ж узроставага свярдзёла па кернах (рыс. 8.4, *а*). Для разліку дыяметра без кары таўшчыню кары вызначаюць, як паказана ў лабараторнай № 1.



Рыс. 8.4. Інструментальны абмер для атрымання:

а – бягучага радыяльнага прыросту з дапамогай узроставага свярдзёла;

б – працэнта працягласці кроны працэнтамерам;

1 – мерная вілка; 2 – свярдзёл; 3 – працэнтамер

Месца, дзе была верхавіна n гадоў таму на растучым ствале, дакладна адзначыць практычна немагчыма з-за галля, лісця ці ігліцы, гайдання верхавіны нават з дапамогай дэндрометраў або тэадалітаў са значным павелічэннем выявы, таму часцей прырост па вышыні і па відавым ліку разлічваюць па матэматычных мадэлях сувязі з тымі паказчыкамі, якія магчыма ацаніць інструментальна ці вакамерна.

Працэнт працягласці кроны па ствале вылічваюць па звестках замераў вышынямерам або непасрэдна спрошчана – з дапамогай працэнтамера (рыс. 8.4, *б*).



Парадак выканання

1. На прыкладзе звестак абмеру ствала таго ж варыянта, што і ў лабараторнай № 1, выконваем разлік відаў прыросту ў табл. 8.1. Нумар варыянта (у прыкладзе – 12) пазначаем у назве гэтай табліцы, туды ж запісваем узрост ствала з такім нумарам, які трэба ўзяць з табл. Д2 (у прыкладзе – 90 гадоў).

Значэнні таксацыйнага дыяметра без кары зараз і 10 гадоў таму бяром з табл. Д1 дадатку па нумары ствала з адпаведнага слупка для 1,3 м (два апошнія з трох), запісваем у разліковую табл. 8.1 ужо ў радок пункта 1.

Велічыні вышынь перапісваем з табл. Д2 па нумары ствала ў пункт 2.

Плошчу сечыва ў п. 3 для ўзросту a і ўзросту $a - n$ возьмем для дыяметраў з п. 1 па табл. Д3 «Плошчы кругоў».

Для атрымання відавых лікаў выкарыстоўваем матэматычную мадэль праф. В. Ф. Багінскага з лабараторнай № 2, падстаўляючы ў выраз (2.15) вышыні з п. 2 табл. 8.1. Пры тым разлік f у абодвух выпадках трэба выканаць да чацвёртага знака пасля нуля.

Кантроль. Значэнне відавога ліку «10 гадоў таму» будзе большае, чым «зараз», тады як астатнія тры першыя паказчыкі з узростам павялічваюцца.

Пераходзім да разлікаў відаў прыросту. Выканаем разлік усіх відаў для дыяметра, каб засвоіць алгарытм, а тады паўторам дзеянні ўжо для вышыні і г. д.

Табліца 8.1

Разлік бягучага сярэднеперыядычнага ($n = 10$ гадоў)
і сярэдняга ($a = 90$ гадоў) прыросту ствала сасны № 12 па d, h, g, f

Паказчык	Значэнне		Прырост			
	t_a	$t_{a-n},$ $\frac{t_a + t_{a-n}}{2}$	Бягучы сярэднеперыядычны		Сярэдні	
			абсалютны	адносны	абсалютны	адносны
1. Дыяметр без кары, см (сярэдняе за перыяд n)	30,1	27,4	0,27	0,90	0,33	1,11
	–	(28,8)	–	0,94	–	
2. Вышыня, м	22,6	19,5	0,31	1,37	0,25	
3. Плошча сечыва б/к, м ²	0,0711	0,0589	0,00122	1,71	0,00079	
4. Відавы лік без кары	0,4653	0,4742	–0,00089	–0,19	0,00517	

Пры запісе вынікаў памятаем, што велічыні прыросту павінны мець на адзін разрад больш, чым звычайны парадак акруглення таксацыйнага паказчыка згодна з табл. Д4.

$$\bar{z}_d^{10} = (30,1 - 27,4) / 10 = 0,27 \text{ см/год};$$

$$p_{\bar{z}_d^{10}} = 100 \cdot 0,27 / 30,1 = 0,90 \text{ \%/год};$$

$$\bar{z}_d^{90} = 30,1 / 90 = 0,33 \text{ см/год};$$

$$p_{\bar{z}_d^{90}} = 100 / 90 = 1,11 \text{ \%/год і г. д.}$$

Выключна толькі для дыяметра разлічваюць яшчэ сярэдняе яго значэнне за перыяд n і адносна гэтага значэння адносны прырост па метадзе сярэдніх працэнтаў (8.6).

$$d' = (30,1 + 27,4) / 2 = 28,8 \text{ см}; \quad p_{\bar{z}_d^{10}} = 100 \cdot 0,27 / 28,8 = 0,94 \text{ \%/год.}$$

Выніковыя лікі 28,8 і 0,94 паказваем у дужках у радку «сярэдняе за перыяд n ».

Разлікі аб'ёмаў ссечанага ствала зараз і «10 гадоў таму» выканаем у табл. 8.2.

Для асэнсаванага абыходжання з інфармацыяй адносна простаі формулы Губера трэба разумець, што яе размяшчэнне адлюстроўвае рыс. 8.3, але калі ствол пастаўлены ўверх нагамі – першы радок табл. 8.2 (гл. с. 89) адпавядае ствалу без верхавінкі (параметры цыліндраў у моманты «зараз» і «10 гадоў таму»), другі радок – параметры верхавінкі («конус» прыросту), трэці радок – выніковыя звесткі агульнай даўжыні і шуканых аб'ёмаў ствала.

Звесткі пра даўжыню (вышыню) ствала выпісваем з табл. Д2 дадатку па нумары свайго варыянта, у слупок «Даўжыня». Вышыню «зараз» заносім у радок «Разам», дыяметр «10 гадоў таму» – у аднайменны радок табліцы. Даўжыню верхавінкі 2,9 (м) атрымаем як розніцу даўжынь разам (22,60 м) і «10 гадоў таму» (19,50 м).

Вышыні абмераў дыяметраў у наступным слупку табл. 8.2 будуць такія: у першым радку згодна са схемай рыс. 8.3 яна будзе роўная палове даўжыні 10 гадоў таму з першага слупка табл. 8.2 ($19,5 / 2 = 9,75$ м), у другім радку – роўная даўжыні ствала 10 гадоў таму з папярэдняга слупка (бо на гэтай вышыні і павінен замярацца дыяметр асновы верхавінкі).

Паказчыкі дыяметраў на палове вышыні ствала 10 гадоў таму h_{a-n} выпісваем з табл. Д1, з апошняга слупка свайго варыянта ствала

(з радкоў адпаведна «б/к» і «10 гадоў таму»), толькі размяшчаем іх не ў слупок, а ў радок.

Дыяметр верхавінкі (умоўна для эканоміі часу) знаходзім, перамяжаючы бліжэйшы да яго дыяметр (на вышыні, бліжэйшай меншай да вышыні ствала 10 гадоў таму з табл. Д1, якая ў нас 19,6 м, гэта значыць на вышыні 19 м) на 0,7: $7,6 \cdot 0,7 = 5,3$ (см).

Больш дакладны шлях камеральнага атрымання велічыні гэтага і іншага любога дыяметра, які не быў непасрэдна замераны на рэальным ствале, – адлік па графіку збегу, які маем з лабараторнай № 2, у парадку, разгледжаным у лабараторнай па сартыментацыі ствала.

Плошчы сечываў для ўсіх трох дыяметраў вызначым па табліцах плошчаў кругоў з табл. Д3.

Аб'ёмы для радка «10 гадоў таму» атрымліваем па формуле цыліндра як здабытак даўжыні 19,50 м з плошчамі сечываў, спачатку са слупка «зараз», тады са слупка «10 гадоў таму» згодна з формуламі (8.7), (8.8):

$$h_{a-n} \gamma_a = 19,50 \cdot 0,0349 = 0,6850 \text{ м}^3;$$

$$h_{a-n} \gamma_{a-n} = 19,50 \cdot 0,0246 = 0,4820 \text{ м}^3.$$

Аб'ём верхавінкі разлічым па формуле конуса з (8.8):

$$l_v g_v / 3 = 2,90 \cdot 0,0027 / 3 = 0,0027 \text{ м}^3.$$

Для атрымання аб'ёму ствала ў цяперашні час у радку «Разам» складзём значэнні ў слупку «зараз», а аб'ём ствала 10 гадоў таму проста перапішам з радка «10 гадоў таму» таго ж слупка.

Кантроль. Аб'ём ствала ў цяперашні час павінен нязначна адрознівацца ад аб'ёму па простаі формуле Губера без кары ў табл. 1.2 (гл. с. 16).

Працуючы над разлікам па складанай формуле Губера, будзем мець на ўвазе, што размяшчэнне інфармацыі ў табл. 8.2 адпавядае размяшчэнню ствала верхавінай уніз.

Пры гэтым апошнія радкі «Верхавінка» і «Разам» маюць тое ж прызначэнне, што і для простаі Губера, радок «Цэлыя» ўтрымлівае сумарныя звесткі пра секцыі стандартнай даўжыні, а радок «Няцэлая» – пра няцэлую секцыю – верхавінку ва ўзросце ствала «10 гадоў таму».

Пачнём з вызначэння набору адрэзкаў, на якія трэба падзяліць ствол. Для гэтага запаўненне графы «Даўжыня» выконваем у адваротным парадку – інфармацыю слупка для радкоў «Верхавінка» і «Разам» прадублюем, як для простаі Губера. Радок верхавінкі ўвогуле цалкам перапісваем (усе клеткі) па звестках, як для простаі Губера.

Табліца 8.2

Звесткі абмеру і вызначэння аб'ёму без кары ствала сасны № 12

Ствол	Даўжыня l , м	Вышыня h абмеру дыяметра, м	Дыяметр без кары d , см		Плошча сечыва g , м ²		Аб'ём v , м ³	
			зараз	10 гадоў таму	зараз	10 гадоў таму	зараз	10 гадоў таму
1. Паводле простаі формулы Губера								
10 гадоў таму	19,60	9,80	21,1	17,7	0,0349	0,0246	0,6850	0,4820
Верхавінка	2,90	19,60	5,9	×	0,0027	X	0,0079	×
Разам	22,50		×				0,6929	0,4820
2. Паводле складанай формулы Губера								
1	2,00	1,00	30,3	27,7	0,0721	0,0602	×	×
2	2,00	3,00	28,4	25,6	0,0633	0,0514		
3	2,00	5,00	26,3	23,4	0,0543	0,0430		
4	2,00	7,00	24,2	21,1	0,0460	0,0349		
5	2,00	9,00	22,0	18,7	0,0380	0,0275		
6	2,00	11,00	19,7	16,2	0,0305	0,0206		
7	2,00	13,00	17,3	13,4	0,0235	0,0141		
8	2,00	15,00	14,7	10,4	0,0170	0,0085		
9	2,00	17,00	11,9	7,0	0,0111	0,0038		
Цэлыя	18,00		×		0,3557	0,2641	0,7114	0,5282
Няцэлая	1,60	18,80	8,5	4,2	0,0057	0,0014	0,0091	0,0022
Верхавінка	2,90	19,60	5,9	×	0,0027	×	0,0079	×
Разам	22,50		×				0,7284	0,5304

Далей трэба падзяліць даўжыню ствала «10 гадоў таму» на стандартны працяг секцыі 2,00 м і акругліць вынік да цэлага ў меншы бок ($19,50 / 2,00 \approx 9,8$) – у разгляданым прыкладзе будзе 9 цэлых (поўных) секцый. Агульны працяг гэтых адрэзкаў разлічым як здабытак іх стандартнай даўжыні і колькасці ($2,00 \cdot 9 = 18,00$). Даўжыню няпоўнай секцыі разлічым як розніцу даўжыні ствала «10 гадоў таму» і агульнага працягу цэлых секцый ($19,50 - 18,00 = 1,50$). Лікі адносна цэлых і няцэлай секцыі адзначым у адпаведных радках слупка «Даўжыня».

Адпаведна ліку цэлых секцый трэба па ўзрастанні зверху ўніз пазначыць іх нумары ў слупку «Ствол», даўжыню (па 2,00 м) кожнай у слупку «Даўжыня» і вышыню абмеру дыяметраў на сярэдзінах секцый (вышыня для кожнай наступнай павялічваецца на 2,00 м).

Вышыню абмеру дыяметра ў трэцім слупку для няцэлай секцыі разлічым дадаваннем да сумарнага працягу цэлых секцый палавіны даўжыні няцэлай секцыі ($18,00 + 1,60 / 2 = 18,80$).

Значэнні дыяметраў без кары ў слупкі «зараз» і «10 гадоў таму» перапісваем з адпаведных радкоў табл. Д1 па сваім варыянце ствала.

Неабходныя дыяметры на сярэдзіне няцэлай секцыі атрымліваем экстрапаляцыяй па збегу дыяметраў на сярэдзінах апошніх секцый (у сапраўднасці проста выконваецца замер на ствале).

Па дыяметрах з дапамогай табліцы плошчаў кругоў Д3 атрымаем плошчы сечываў, для цэлых секцый у кожным слупку трэба гэтыя плошчы падсумаваць і запісаць у радку «Цэлыя».

Аб'ём цыліндраў для цэлых і няцэлых секцый у моманты «зараз» і «10 гадоў таму» стандартных секцый разлічваецца як здабытак плошчаў сечываў $\sum \gamma_{i,a}$, $\sum \gamma_{i,a-n}$ у гэтыя моманты на даўжыню адпаведных секцый l_c , l_{nc} :

$$\sum \gamma_{i,a} l_c = 0,3557 \cdot 2,00 = 0,7114 \text{ м}^3;$$

$$\sum \gamma_{i,a-n} l_c = 0,2641 \cdot 2,00 = 0,5282 \text{ м}^3;$$

$$\gamma_{nc,a} l_{nc} = 0,0057 \cdot 1,60 = 0,0091 \text{ м}^3;$$

$$\gamma_{nc,a-n} l_{nc} = 0,0014 \cdot 1,60 = 0,0022 \text{ м}^3.$$

Для атрымання аб'ёмаў ствалоў «зараз» і «10 гадоў таму» трэба ў адпаведнасці з формуламі (8.7) і (8.8) скласці наяўныя аб'ёмы адрэзкаў ствала:

$$v_a = 0,7114 + 0,0091 + 0,0079 = 0,7284 \text{ м}^3;$$

$$v_{a-n} = 0,5282 + 0,0022 = 0,5304 \text{ м}^3.$$

Звесткі аб'ёмаў па абедзвюх формулах Губера пераносім у табл. 8.3, дзе на іх падставе выконваем разлікі бягучага сярэдне-перыядычнага прыросту ў парадку, разгледжаным для дыяметра ў табл. 8.1:

$$\bar{z}_v^{10} = (0,6929 - 0,4820) / 10 = 0,02109 \text{ м}^3/\text{год}.$$

$$p_{\bar{z}_v^{10}} = 100 \cdot 0,02109 / 0,6929 = 3,04 \%/\text{год і г. д.}$$

Для ацэнкі атрыманых вынікаў выкарыстоўваем велічыню адхілення абсалютнага бягучага прыросту ад найбольш надзейнага значэння паводле складанай формулы Губера, якое прымаецца за тэарэтычнае T у формуле (1.6).

$$A = (0,02109 / 0,01980 - 1) \cdot 100 = +6,5\%.$$

Табліца 8.3

**Разлік бягучага сярэднеперыядычнага ($n = 10$) прыросту
ствала сасны № 12 па аб'ёме без кары**

Спосаб разліку	Значэнне		Прырост		Адхі- ленне, ±%
	v_a	v_{a-n}	абса- лютны	аднос- ны	
1. Непасрэднае вызначэнне на ссечаным ствале					
1.1. Простая формула Губера	0,6929	0,4820	0,02109	3,04	+6,5
1.2. Складаная формула Губера	0,7284	0,5304	0,01980	2,72	0,0
2. Разлік на растуцым ствале					
2.1. Непасрэдны паводле рэгрэсіі Ба- гінскага	0,7479	0,5450	0,02029	2,71	+2,5
2.2. Праз адносны прырост p_v і цяперашні аб'ём v_a					
p_v паводле Шнайдара – Турскага ($P_{кр} = 40\%$, $i = 0,135$ см, клас банітэту – III, рост у вышыню – умеркаваны)			0,01912	2,56	-3,4
p_v паводле Турскага – Захарава праз сярэдні p_d			0,02107	2,82	+6,4
p_v праз суму простых p_g, p_h і p_f			0,02164	2,89	+9,3

Для тэставання метаду вызначэння прыросту растуцага ствала па розніцы аб'ёмаў у розныя моманты часу выкарыстоўваем значэнні h, g, f з табл. 8.1, вынікі з разлікам адхілення абсалютнага прыросту ад такога ж у пункце 1.2 натуем у табл. 8.3:

$$v_a = 0,0711 \cdot 22,5 \cdot 0,4653 = 0,7479 \text{ м}^3;$$

$$v_{a-10} = 0,0589 \cdot 19,6 \cdot 0,4742 = 0,5450 \text{ м}^3 \text{ і г. д.}$$

Для ўжывання формулы Шнайдара – Турскага (8.13) зыходныя параметры пазначаем у адпаведным радку пункта 2.2 табл. 8.3.

Працэнт працягласці кроны $P_{кр}$ выпісваем з табл. Д2 па нумары свайго варыянта.

Сярэдняю шырыню гадавога слоя за апошнія 10 гадоў у навучальных мэтах вызначым праз абсалютны бягучы сярэднеперыядычны прырост па дыяметры \bar{z}_d^{10} з табл. 8.1 паводле формулы (да тысячных):

$$i = \bar{z}_d^{10} / 2, \text{ см}; \quad i = 0,27 / 2 = 0,135 \text{ см.} \quad (8.15)$$

Далей для атрымання каэфіцыента K папярэдне вызначым клас банітэту ствала паводле шкалы Арлова (табл. Д5). Для сасны карыстаемся шкалой насенных дрэвастояў, для ўзросту 90 гадоў і вышыні зараз 22,5 м (табл. 8.1) клас банітэту будзе III (трэці).

Па шкале праф. Дварэцкага з табл. Д38 па пародзе (сасна) у радку святлалюбных парод I–III класаў банітэту знаходзім клетку, якая адпавядае прыросту ў вышыню за 10 гадоў, тады заглавак слупка гэтай клеткі дае ацэнку энергіі росту ў вышыню. У разгляданым прыкладзе (табл. 8.1) бягучы сярэднеперыядычны прырост па вышыні роўны 0,29 м/год, тады за 10 гадоў бягучы прырост будзе 2,9 м, што адпавядае ў табл. Д38 ацэнцы «ўмеркаваны».

Неабходнае значэнне каэфіцыента K вызначым па табл. Д39 на перасячэнні радка працягласці кроны і слупка ацэнкі «ўмеркаваны» – 570. Значыць,

$$p_{\bar{z}_v^{10}} = 570 \cdot 0,135 / 27,4 = 2,56 \text{ \%/год.}$$

Тады прырост будзе (8.12)

$$\bar{z}_t^n = 0,7479 \cdot 2,56 / 100 = 0,01912 \text{ м}^3/\text{год.}$$

У формуле Турскага – Захарава (8.14) для атрымання k па табл. Д40 дастаткова ведаць характар прыросту ў вышыню, які прапануецца ацэньваць па форме папярочнага профілю кроны па спецыяльнай шкале (больш завостраны – большая энергія росту), таму мы прымаем такі, як па Дварэцкім вышэй.

Вынікі разлікаў заносзяцца ў бланк лабараторнай работы.

Па выніках трэба скласці выснову, узор якой падаецца ніжэй.

Выснова. Выкананыя разлікі відаў прыросту ствала сасны № 12 па пяці таксацыйных паказчыках. Па звестках табл. 8.1, 8.3 заўважаны наступныя асаблівасці прыросту.

1. Бягучы прырост па d , h , g , v дадатны, а па f – адмоўны, што сведчыць пра ўзрастанне дыяметра, вышыні, плошчы сечыва, аб'ёму і, наадварот, змяншэнне поўнадраўнянасці ствала сасны па меры павелічэння ўзросту ў разгледжаным перыядзе 80–90 гадоў (замест 80–90 паказваем узросты $a - n$, a свайго варыянта).

2. Большы працэнт прыросту сведчыць пра большы тэмп змянення паказчыка, таму разгледжаны ствол сасны хутчэй прырастае па плошчы сечыва (1,71%) і па вышыні (1,37%), чым па дыяметры (0,90%; 0,94%), і зусім павольныя змены характэрныя для відавога ліку (–0,19%).

3. Працэнт бягучага прыросту па плошчы сечыва (1,71%) амаль удвая большы за адносны бягучы прырост па дыяметры (0,90%).

4. Найбольш дакладным трэба лічыць вызначэнне \bar{z}_t^n і $p_{\bar{z}_v^n}$ ствала на ссечанай мадэлі па складанай формуле Губера, менш надзейным – з выкарыстаннем матэматычных мадэляў. Самым прыблізным

будзе разлік прырастаў па аб'ёме паводле простае формулы Губера, што і пацвярджаецца (ці, аднак, не пацвярджаецца) у нашым выпадку ($-15,5\%$). Адхіленні па формуле Турскага з выкарыстаннем мадэлі відавочна ліку Багінскага не перавышаюць $\pm 5\%$, а паводле Шнайдара – Турскага розніца не перасягае 10% пры дапушчальнай велічыні сярэдняй памылкі $\pm 20\%$.



Пытанні для самакантролю

1. Сутнасць з'явы прыросту.
2. Што адлюстроўвае бягучы сярэднеперыядычны прырост?
3. Што адлюстроўвае сярэдні прырост?
4. Як разлічваецца працэнт прыросту?

Лабараторная работа № 9 БЯГУЧЫ ПРЫРОСТ ДРЭВАСТОЮ

Мэты і задачы: азнаёміцца з класіфікацыяй бягучага прыросту дрэвастою і спосабамі ягонага вылічэння; апісаць тэхналогію палявых вымярэнняў і камеральных разлікаў; вызначыць прырост дрэвастою рознымі метадамі і прааналізаваць атрыманыя звесткі.



Тэарэтычныя звесткі

Тэорыя лясной таксацыі звычайна разглядае толькі прырост дрэвастою па асноўным таксацыйным паказчыку – па запасе. Частка дрэваў па аб'ектыўных прычынах няспынна гіне, таму ў класіфікацыі прыросту дрэвастою адрозніваюць дадатковыя яго віды: змяненне запасу, якое не ўлічвае адпаду, і ўласна прырост, які ўключае запас адмерлых дрэваў. Сярод відаў бягучага прыросту найбольшае значэнне маюць бягучае сярэднеперыядычнае змяненне запасу $\bar{\Delta}_M^n$ і бягучы сярэднеперыядычны прырост \bar{Z}_M^n , які ўключае адпад $M_{\text{адп}}^n$.

$$\bar{\Delta}_M^n = (M_A - M_{A-n}) / n; \quad (9.1)$$

$$\bar{Z}_M^n = (M_A - M_{A-n} + M_{\text{адп}}^n) / n, \quad (9.2)$$

дзе M_A – запас дрэвастою без кары ва ўзросце A ; M_{A-n} – запас дрэвастою без кары ва ўзросце $A - n$; $M_{\text{адп}}^n$ – запас адпаду без кары за n гадоў.

Вызначыць бягучы сярэднеперыядычны прырост па формуле (9.2) мы можам суцэльным высяканнем і абмерам па складаных формулах усіх растурых ствалоў і адпаду або шляхам перыядычных вымярэнняў на пастаянных пробных плошчах (стацыянарах), дзе ўсе ствалы пранумараваныя і нанесеныя на план. Для атрымання M_{A-n} , M_A кожныя 3–5 гадоў выконваецца ўдакладненая таксацыя: дыяметры вымяраюцца да 0,1 см (як сярэднеарыфметычнае двух узаемаперпендыкулярных вымярэнняў) на абазначанай рысай фарбы пастаяннай вышыні, для кожнага дрэва вышынямерам вызначаецца вышыня. Запас атрымліваюць як суму індывідуальна разлічаных аб'ёмаў усіх растурых ствалоў (па g, h, f). Адпад спілоўваецца і $M_{\text{адп}}^n$ вымяраецца як сума аб'ёмаў ствалоў па складаных формулах, магчыма вызначыць ягоную структуру (размеркаванне па ступенях таўшчыні).

Для вызначэння бягучага прыросту па мадэльных дрэвах закладаецца звычайная ПП, выбіраюцца і ссякаюцца мадэлі па ступенях

або класах таўшчыні, аб'ёмы $v_{m,A}$, $v_{m,A-n}$ мадэляў разлічваюцца па складаных формулах. Тады

$$\sum v_{m,A} G / g_m = M_A; \quad (9.3)$$

$$\sum v_{m,A-n} G / g_m + M_{\text{адп}}^n - Z_{\text{адп}}^n = M_{A-n}; \quad (9.4)$$

$$\begin{aligned} \sum v_{m,A} G / g_m - \sum v_{m,A-n} G / g_m = \\ M_A - (M_{A-n} - M_{\text{адп}}^n + M_{\text{адп}}^n) = M_A - M_{A-n} + M_{\text{адп}}^n - Z_{\text{адп}}^n, \end{aligned} \quad (9.5)$$

дзе g_m – плошча сечыва мадэлі, м²; G – сума плошчаў сечываў ступені таўшчыні м²; $Z_{\text{адп}}^n$ – прырост ствалоў адпаду за n гадоў, м³.

Падзяліўшы выраз (9.5) на n , можна вызначыць бягучы сярэднеперыядычны прырост, але без уліку прыросту ствала адпаду, які складае ўсяго 2–3% ад поўнага значэння прыросту. Гэты метадаз-за ягонага аператыўнасці і высокай дакладнасці з'яўляецца асноўным падчас збору матэрыялаў для стварэння нарматываў (табліц) прыросту і ТХР. Але немагчыма вызначыць структуру адпаду.

Менш працаёмкае вызначэнне бягучага сярэднеперыядычнага прыросту па табліцах адноснага прыросту на часовых ПП па ўліковых дрэвах, якія не ссякаюцца, а ў іх свярдзёлам адбіраюцца керны для разліку сярэдняй шырыні гадавога слоя i . Лепшы вынік забяспечвае выбар неабходных 25–30 уліковых дрэваў з 3–5 цэнтральных ступеняў, адкідаючы самыя тонкія і самыя тоўстыя ствалы. Далей звычайна выкарыстоўваюць табліцы працэнтаў прыросту $P_{\bar{Z}_M^n}$.

Абсалютны бягучы прырост без кары атрымліваюць па формуле

$$\bar{Z}_M^n = M_A P_{\bar{Z}_M^n} / 100, \text{ м}^3/\text{га}, \quad (9.6)$$

дзе M_A – запас дрэвастою з карой, м³/га.



Парадак выканання

Выкарыстоўваем тыя самыя 9 мадэляў, што былі падабраныя намі для ступеняў таўшчыні сасновага дрэвастою ў табл. 5.2 (гл. на с. 62). Інфармацыю пра $v_{m,A}$, $v_{m,A-n}$ выпісваем з табл. Д29 па дыяметрах мадэляў. Вынікі разлікаў па формуле (9.5) паказваем ў табл. 9.1, а сярэднеперыядычны прырост – яшчэ і ў п. 3 табл. 9.5 на с. 100.

Сярэднеперыядычны радыяльны прырост i намі вызначаны ўмоўна, не па кернах уліковых дрэў, а па дыяметрах мадэляў без кары зараз $d_{m,A}$ і n гадоў таму $d_{m,A-n}$ з табл. Д28 практыкуму па формуле

$$i = (d_{m,A} - d_{m,A-n}) / 2, \text{ мм}. \quad (9.7)$$

Табліца 9.1

Вызначэнне бягучага сярэднеперыядычнага ($n = 10$) прыросту па запасе без кары для сасновага дрэвастою ($A = 104$ гадоў) на часовай пробнай плошчы па сярэдняй мадэлі для кожнай ступені таўшчыні

Ступень дыяметра, см	G_i / g_i	Мадэль			Дрэвастою		Бягучы сярэднеперыядычны прырост	Дапаможна		
		d_m , см	аб'ём без кары, 0,001 м ³		запас без кары, 0,01 м ³ /га			дыяметр мадэлі без кары, см		
			$v_{m,A}$	$v_{m,A-n}$	M_A	M_{A-n}		$d_{m,A}$	$d_{m,A-n}$	
12	5,23	11,7	0,057	0,044	0,30	0,23	Радыяльны i , 0,1 мм	×		
16	27,69	15,8	0,131	0,104	3,63	2,88				
20	93,69	19,7	0,251	0,192	23,52	17,99				
24	111,74	23,9	0,391	0,299	43,69	33,41	0,75	21,5	20,0	
28	89,69	28,2	0,600	0,460	53,81	41,26	0,80	25,3	23,7	
32	35,34	32,3	0,841	0,612	29,72	21,63	1,20	29,0	26,6	
36	29,17	35,9	1,049	0,773	30,60	22,55	Па запасе \bar{Z}_M^n , м ³ /га·год	$i = 0,80$ (мм)		
40	14,64	40,4	1,405	0,992	20,57	14,52				
44	7,90	44,3	1,702	1,272	13,45	10,05				
Разам		×			219,28	164,51	–			
Сярэдняе за год		×						5,48		

Іншыя неабходныя характарыстыкі сасновага дрэвастою прымаліся па матэрыялах табл. 4.5 (гл. с. 52), вынікі разлікаў пададзеныя ў табл. 9.2.

Табліца 9.2

Вызначэнне бягучага сярэднеперыядычнага прыросту па запасе па табліцах працэнтаў прыросту на часовай пробнай плошчы з замераў радыяльнага прыросту 30 уліковых дрэваў

ЭЛ	КБ	$D_{A, з/к}$, см	$M_{A, з/к}$, м ³ /га	i , 0,01 мм	P_Z , %, паводле		\bar{Z}_M^n , м ³ /га·год, паводле	
					Труля	Антанайціса	Труля	Антанайціса
С(104)	II	26,7	333	0,80	1,62	1,40	5,39	4,66

Працэнт прыросту $P_{Z_M^n}$ падбіраюць па табліцах для пароды на перасячэнні радка дыяметра дрэвастою з карой і слупка шырыні гадовага слоя i . Выкарыстоўваючы табліцы Труля (Д41), улічваюць яшчэ клас банітэту, табліцы Антанайціса (Д42) – клас банітэту і ўзрост.

Дакладнасць спосабаў радыяльнага прыросту дазваляе ацэньваць эфектыўнасць гаспадарчых мерапрыемстваў для асобна

ўзятага дрэвастою, прызначаць чаргу высечкі дрэвастою ў пры складанні плана высечкі.

Акрамя табліц працэнтаў прыросту, можна выкарыстоўваць табліцы абсалютнага прыросту. Па прыкладзе табл. 9.3 выкарыстоўваюцца табліцы Багінскага – Церахавай (Д43), Загрэева (Д44) і Навуменкі (Д45).

Меншыя працоўныя затраты будуць пры вызначэнні прыросту так званымі камеральнымі метадамі, якія не прадугледжваюць дадатковых вымярэнняў у параўнанні з тымі, што робяцца на звычайных ПП, і нават дазваляюць выкарыстоўваць толькі звесткі вакамернай і выбаркова-вымяральной таксацыі. З-за таго, што ў гэтым выпадку не вымяраюцца фактычныя паказчыкі прыросту, а выкарыстоўваецца толькі сувязь прыросту з таксацыйнымі параметрамі, для асобна ўзятага дрэвастою магчымыя вельмі значныя памылкі, таму камеральныя метады прыдатныя толькі для ацэнкі памераў карыстання драўнінай адносна сукупнасці дрэвастою і для агульнай характарыстыкі ляснога фонду.

Найперш існуюць спецыяльныя табліцы абсалютнага прыросту ў метрах кубічных на гектар па пародах і класах банітэту. Па табліцах Навуменкі або Загрэева бягучы прырост атрымліваюць на перасячэнні радка ўзросту і слупка адноснай паўнаты, па беларускіх табліцах Багінскага – Церахавай – на перасячэнні радка ўзросту і слупка абсалютнай паўнаты ў метрах квадратных. Для павелічэння дакладнасці вынікаў паводле Навуменкі і Загрэева адносную паўнату лічаць па стандартнай табліцы ЦНПЛХа. Неабходная інфармацыя размешчаная ў табл. 9.3.

Табліца 9.3

Камеральнае вызначэнне бягучага сярэднеперыядычнага прыросту дрэвастою па табліцах абсалютнага прыросту

ЭЛ	КБ	G , м ² /га	Па стандарце ЦНДЛГ			\bar{Z}_M^n , м ³ /га·год, паводле табліц абсалютнага прыросту		
			H , м	G_n , м ² /га	Π , 0,01	Багінскага – Церахавай	Загрэева	Навуменкі
С(104)	II	27,1	24,4	36,0	0,75	3,6	3,9	5,5

Бягучы сярэднеперыядычны прырост можна вызначыць па ТХР нармальнага дрэвастою з папраўкамі на паўнату. У табліцы ходу росту адпаведнай пароды і банітэту па ўзросце свайго дрэвастою знаходзім нармальны бягучы сярэднегадовы перыядычны прырост $\bar{Z}_{M, \text{нарм}}^n$ тады

$$\bar{Z}_M^n = \bar{Z}_{M, \text{нарм}}^n \text{ПК}_п \text{К}_д, \text{ м}^3/\text{га} \cdot \text{год}, \quad (9.8)$$

дзе $\text{К}_п$ – каэфіцыент паводле Загрэева, які адлюстроўвае сувязь прыросту з адноснай паўнатай, пасля 80 гадоў роўны 1,00; $\text{К}_д$ – доля драўніны без кары па таварных табліцах, для сярэдняга дыяметра саснякоў 24–28 см роўная 0,88.

Вынікі разлікаў прыводзяцца ў табл. 9.4, у тым ліку і па ТХР Мірошнікава.

Табліца 9.4

Камеральнае вызначэнне бягучага сярэднеперыядычнага прыросту дрэвастою па нармальних ТХР з папраўкай на паўнату $\text{К}_п$ і долю драўніны ў запасе $\text{К}_д$

ЭЛ	КБ	П (ТХР, табл. 4.5)	$\text{К}_д$	$\text{К}_п$	Паводле ТХР Мірошнікава		$\bar{Z}_{M, \text{нарм}}^n, \text{ м}^3/\text{га} \cdot \text{год},$ паводле ТХР		$\bar{Z}_M^n, \text{ м}^3/\text{га} \cdot \text{год},$ паводле ТХР	
					$G_n, \text{ м}^2$	П, 0,01	Багін- скага	Мірош- нікава	Багін- скага	Мірош- нікава
С(104)	П	0,67	0,88	1,00	37,3	0,73	6,0	4,8	3,5	3,1

Бягучы прырост можна разлічваць і па рэгрэсійных раўнаннях сувязі прыросту з іншымі таксацыйнымі паказчыкамі, найперш з запасам і ўзростам. У дадзенай лабараторнай работе неабходна правесці вылічэнні па формуле Гайчука:

$$Z_M^n = 1,75M_A / A. \quad (9.9)$$

Вынікі ўсіх разлікаў для аналізу зведзеныя ў табл. 9.5.

Табліца 9.5

Параўнанне спосабаў вызначэння бягучага сярэднеперыядычнага прыросту сасновага дрэвастою па запасе без кары

Спосаб вызначэння прыросту	Прырост \bar{Z}_M^n		Сярэд- няя па- мылка, %
	Значэнне, 0,01 $\text{ м}^3/\text{га} \cdot \text{год}$	Адхі- ленне, $\pm 0,1\%$	
1. На часовых ПП з ссяканнем і абмерам усіх ствалоў паводле секцыйных формул і дэндрахраналагічных аналізаў сухастою і павальніку	–	–	$\pm 4-6$
2. На стацыянарных ПП з перыядычным пералікам да 0,1 см і абмерам адпаду паводле секцыйных формул	–	–	$\pm 8-10$

Заканчэнне табл. 9.5

Спосаб вызначэння прыросту	Прырост Z_M^n		Сярэдняя памылка, %
	Значэнне, м ³ /га·год	Адхіленне, ±0,1%	
3. На часовых ПП па 9 тыповых мадэльных дрэвах паводле секцыйных формул	5,48	0,0	±10–12
4. На часовых ПП па радыяльным прыросце 30 ўліковых дрэваў паводле табліц працэнтаў прыросту	×		
4.1. Мясцовых Труля з улікам класа банітэту	5,39	-1,6	±10–15
4.2. Агульных Антанайціса з улікам класа банітэту і ўзросту	4,66	-14,9	
5. Камеральна па абсалютнай паўнаце паводле табліц абсалютнага прыросту Багінскага – Церахавай	3,6	-34,3	±15–20
6. Камеральна па адноснай паўнаце паводле табліц абсалютнага прыросту	×		
6.1. Навуменкі	5,5	+0,4	±20–25
6.2. Загрэева	3,9	-28,8	
7. Камеральна паводле нармальных ТХР з папраўкамі	×		
7.1. Банітэтных Багінскага з улікам класа банітэту і ўзросту	4,4	-20,0	±20–25
7.2. Банітэтных Мірошнікава з улікам класа банітэту і ўзросту	3,5	-35,5	
8. Камеральна паводле рэгрэсійных мадэляў			
Гайчука для Негарэльскага лягаса	5,6	+2,3	±20–25

Выснова. Намі выкананыя разлікі бягучага сярэднеперыядычнага прыросту сасновага дрэвастою 2-га класа банітэту ва ўзросце 104 гады па 9 мадэлях для ступеняў таўшчыні, па радыяльным прыросце 30 ўліковых дрэваў па табліцах працэнтаў прыросту камеральнымі метадамі па табліцах абсалютнага прыросту, па ТХР і паводле рэгрэсійных раўнанняў сувязі.

Мінімальныя адхіленні ад значэння прыросту па мадэльных дрэвах далі разлікі па табліцах працэнтаў прыросту паводле Труля і камеральныя разлікі па табліцах абсалютнага прыросту Навуменкі і рэгрэсіі Гайчука, якія далі адхіленні ў межах ±5%. Асабліва значная розніца, большая за ±25%, атрымалася па ТХР Мірошнікава і табліцах Загрэева.



Пытанні для самакантролю

1. Чым адрозніваецца прырост дрэвастою па запасе ад бягучага змянення запасу?
2. Па якіх рэгрэсійных раўнаннях можна вызначыць бягучы прырост?
3. Абмалюйце натурныя дзеянні і камеральныя разлікі (формула з расшыфроўкай) для вызначэння прыросту па радыяльным прыросце з выкарыстаннем нарматыўных табліц працэнтаў прыросту. Падайце прыклад будовы адпаведных нарматываў.
4. Напішыце формулу і пракаментуйце асаблівасці вызначэння прыросту з выкарыстаннем табліц ходу росту, уключна з магчымай сярэдняй памылкай.

Лабараторная работа № 10

АДМЕЖАВАННЕ ЛЕСАСЕК

Мэты і задачы: азнаямленне з парадкам і зместам прац пры адмежаванні лесасек; набыццё досведу афармлення адпаведнай дакументацыі.



Тэарэтычныя звесткі

Лесасека (дзялянка) – участак ляснога фонду, пададзены для выканання высечак галоўнага карыстання, высечак прамежкавага карыстання, іншых высечак [11].

Лесасечны фонд – сукупнасць запасаў спелых і перастойных дрэвастояў, прызначаных для галоўных высечак.

Адмежаванне лесасек – гэта вызначэнне плошчы ўчастка ляснага фонду і адмежаванне яго на мясцовасці [12].

Згодна з п. 2 арт. 69 Ляснога кодэкса, адмежаванне лесасек не выконваецца:

- для высечак насенных дрэваў, якія выканалі сваё прызначэнне, адзінкавых дрэваў;

- высечак догляду лесу на ўчастках, якія прызначаныя ў высечку цалкам і ўжо адзеленыя добра заўважнымі на мясцовасці натуральнымі лініямі і прасекамі;

- выбарковых санітарных высечак і ліквідацыі захламенасці;

- рассякання прасек шырынёй менш за 10 м, высечак асобных дрэваў на ўчастках для размяшчэння часовых аб'ектаў, высечак дрэваў, небяспечных у адносінах да аўтадарог, паветраных ліній сувязі і электраперадач;

- высечак сухастойных, завіслых, ветравальна-бураломных, гнілых дрэваў за межамі лесасек, што пагражаюць зваліцца на дзялянку.

Больш дэтальна дзеянні па адмежаванні і таксацыі лесасек рэгламентуюцца ведамаснымі нарматыўнымі актамі, зараз гэта «Правілы адмежавання і таксацыі лесасек у лясах Рэспублікі Беларусь» 2016 г. [13] і ТКП 662-2018 (33090) «Тэхнічныя патрабаванні пры лесоустраістве. Отвод і таксацыя лесасек у лясах Рэспублікі Беларусь» [8].

Згодна з п. 8 «Правілаў адмежавання і таксацыі лесасек у лясх Рэспублікі Беларусь», адмежаванне лесасек прадугледжвае: 1) абазначэнне межаў дзялянкі на мясцовасці на занятых лесам землях (з прасечкай візіраў, дзе неабходна); 2) абазначэнне межаў неэксплуатацыйных ўчасткаў (НЭУ) на дзялянцы (у патрэбных выпадках); 3) усталяванне натурнага лесагаспадарчага знака (слупа) у адпаведнасці з ТУ РБ 100195503.016-2004; 4) здыманне лесасекі, яе прывязанне да арыенціраў.

Абазначэнне межаў лесасекі і неэксплуатацыйных участкаў выконваецца на мясцовасці з дапамогай адмежавальнай стужкі або фарбай на бліжэйшых да памежнай лініі вонкавых дрэвах так, каб забяспечвалася дакладнае вызначэнне межаў да моманту канчатковага агляду лесасек.

У цяперашні час на бліжэйшых звонку (але не далей за 1 м ад створнай лініі) ствалах, размешчаных у сярэднім праз 15 м, у бок дзялянкі або НЭУ на вышыні грудзей наносяць фарбай гарызантальную рыску даўжынёй 10–15 см.

У выпадку суцэльнай высечкі 1) гарэльнікаў, бураломаў, ветравалаў, снегавалаў, снегаломаў плошчай 10 га і больш, 2) падчас утрымання супрацьпажарных разрываў і квартальных прасек адмежаванне палягае толькі ва ўсталяванні лесагаспадарчага слупа. Калі мае месца выдача лесу 3) паводле ордэраў і 4) для высечкі груп насенных дрэваў, адмежаванне патрабуе выключна адзначэння прызначаных для высечкі ствалоў фарбай (як падчас пераліку).

Здыманне лесасекі – вымярэнні, што выконваюцца з мэтай адлюстравання лесасекі ў паменшаным выглядзе на носьбіце інфармацыі і вызначэння яе плошчы [12].

Здыманне лесасекі, яе прывязка выконваюцца:

– вымярэннем працягласці ліній контуру лесасекі і ліній прывязкі, вызначэннем унутраных вуглоў паміж вышэйназванымі лініямі і (або) азімутаў (румбаў) ліній;

– выкарыстаннем магчымасцяў навігацыйных спадарожніковых сістэм (GPS, ГЛОНАСС ды іншых).

Здыманне межаў лесасекі адначасова ёсць перанясенне на мясцовасць яе праекта, спланаванага па лесаўпарадкавальным планшэце. Класічная тэхналогія здымання заснаваная на метадзе абходу з ужываннем бусолі і стужкі (рулеткі). Ёсць два яе асноўныя варыянты, якія адрозніваюцца відам вуглавых пабудоў, – вымяраюць

або гарызантальныя (правыя) вуглы паміж старанамі, або магнітныя кірункі (азімуты, румбы) старон бусольнага ходу.

Выключна адны гарызантальныя вуглы ўжываюць толькі пры няспраўнасці магнітнай стрэлкі. Істотны недахоп у гэтым выпадку – у лесе на створнай лініі візіраў часта трапляюцца дрэвы, якія нельга ссякаць (ад 16 см [12]). Абход такіх дрэваў без бусолі з магнітнай стрэлкай можна ажыццявіць толькі працаёмкім метадам перанесеных паралельных створаў, і выніковы візір мае нязручны для арыентавання на мясцовасці і прамеру ступеньчасты выгляд. Вуглы вымяраюць адным прыёмам – спосабам «ад нуля», таму для кожнага з іх кантроль велічыні можа быць толькі прыблізным – па абрысе (па праекце дзялянкі). Затое пасля абходу дзялянкі магчымы аператыўны палявы (адразу ў лесе) дакладны кантроль дапушчальнасці нявязкі вуглавых вымярэнняў праз розніцу тэарэтычнай і вымеранай сумы гарызантальных вуглоў.

У якасці магнітных кірункаў звычайна ўжываюць румбы. Перавага румба перад азімутаў у хуткасці – перад адлікам не патрабуецца сумяшчэння магнітнай стрэлкі з нулём градуснага кольца компаса. Велічыня і кірунак румба, акрамя грубага кантролю па абрысе, правяраюцца на кожнай наступнай станцыі замераў адваротнага румба (розніца градусаў не павінна перавышаць падвойнай дакладнасці адліку $2t = 1-2^\circ$). Працаздольная магнітная стрэлка дазваляе максімальна хутка пракладваць візір, перазадаючы румб пасля кожнай перашкоды – ствала.

Найбольш практыкуюць камбінаваны варыянт з вымярэннем правых па ходзе ўнутраных вуглоў і магнітных румбаў, калі папярэдне запраектаваныя гарызантальныя вуглы адкладваюцца ад арыенціраў пастаноўкай вешак на створных лініях, а румбы гэтых ліній, вызначаныя на мясцовасці, служаць для абмінання ствалоў.

Любы варыянт тэхналогіі здымання межаў прадугледжвае толькі аднаразовы прамер ліній, таму для прадухілення грубых памылак абавязкова павінен выконвацца кантроль колькасці адкладзеных стужак перадачай шпілек і пастаноўкай пікетаў праз 100 м гарызантальнага пракладу для кожнай стараны асноўнага і прывязальнага хадоў.

Калі пракладваць прывязальны ход нязручна, зарыентаваць дзялянку ў квартале тэарэтычна магчыма праз выкарыстанне дырэкцыйнага вугла адной з даўжэйшых старон контуру дзялянкі. Для гэтага да вымеранага на мясцовасці магнітнага азімута апошняй

дадаюць (з улікам знака апошняй) папраўку кірунку (ПК), якую вызначаюць адносна квартальнай прасекі або іншай пастаяннай прамой лініі, пазначанай на планшэце і наяўнай на мясцовасці, з формулы (10.1):

$$\text{ПК} = \alpha - A_m, \quad (10.1)$$

дзе α – дырэкцыйны вугал прасекі, вымераны транспарцірам адносна заходняй або ўсходняй лініі планшэтной рамкі; A_m – магнітны азімут, атрыманы як сярэдняе арыфметычнае прамога і адваротнага значэнняў (з розных канцоў прасекі) на мясцовасці.

Па выніках здымання лесасекі складаецца і з'яўляецца абавязковым выніковым дакументам карта-схема ўчастка ляснога фонду, пададзенага для лесакарыстання, з рысункам дзялянкі ў маштабе лесаўпарадкавальнага планшэта з указаннем яе плошчы (да 0,1 га) і эксплікацыяй.

Рысунак дзялянкі атрымліваюць ці традыцыйным спосабам з дапамогай лінейкі і транспарціра, ці больш сучаснымі і дасканалымі сродкамі геаінфармацыйных сістэм або спецыялізаваных інфармацыйных прадуктаў для адмежавання лесасек (Abris+, Белабрис+).

У першым выпадку плошчу дзялянкі вылічваюць па яе рысунку графічна з дапамогай паралельнай палеткі (дазволена і іншыя спосабы) або аналітычна (па каардынатах вяршынь), калі ўжываюць ГІС і вышэйназваныя спецыялізаваныя прадукты.



Парадак выканання

Спачатку неабходна ўзнавіць навык дзеянняў на станцыі бусольнага ходу, выканаць трэніроўнае вымярэнне гарызантальных вуглоў і магнітных румбаў. Для гэтага выкладчык падзяляе студэнтаў на 3–4 брыгады, кожная з якіх выконвае індывідуальнае заданне з паверанай бусоллю БГ-1 на штатыве (у залежнасці ад надвор'я – у двары навучальнага корпуса або ў лабараторыі). Фрагмент бусольнага ходу задаецца знакамі 1 і 3, якія імітуюць вешкі ў заднім і пярэднім пунктах, а ў пункце 2 (вяршыні гарызантальнага вугла β) для кожнай брыгады размяшчаюць бусоль (рыс. 10.1).

Кожны студэнт брыгады пад кантролем брыгадзіра і іншых чальцоў брыгады дзейнічае ў ніжэйвыкладзеным парадку.

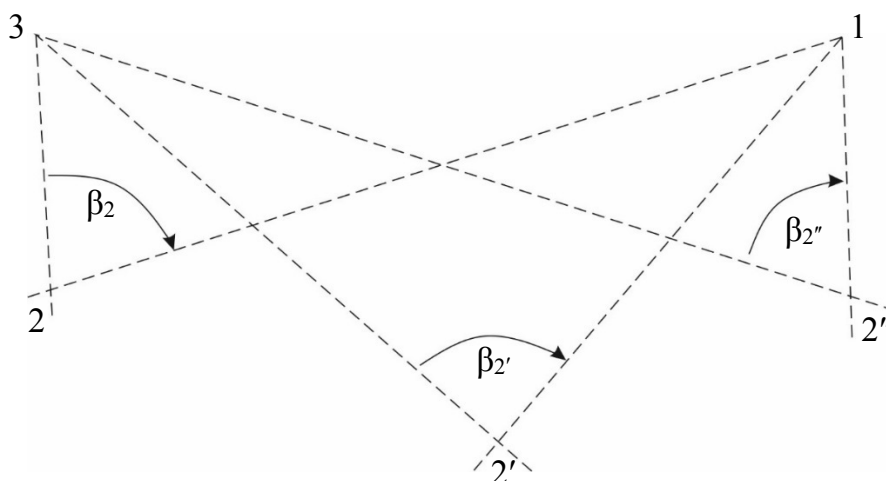


Рис. 10.1. Схема спробных вуглавых вымярэнняў:

1, 2, 3 – варыянты размяшчэння бусолі ў вяршыні гарызантальнага вугла для трох брыгад

Для вымярэння гарызантальнага вугла спосабам «ад нуля» выконваем:

1) сумяшчэнне «двух нулёў»: пры паслабленай заціскай шрубце паваротам алідады сумяшчаем нуль вярньера глядзельнага дыяметра з нулём лімба;

2) навядзенне на перэдні пункт: захоўваючы кантакт «нулёў», паваротам усяго прыбора адносна насадкі сумяшчаем нітку глядзельнага дыяметра са знакам перэдняй вешкі 3, акуратна закручваем зацісканую шрубцу лімба;

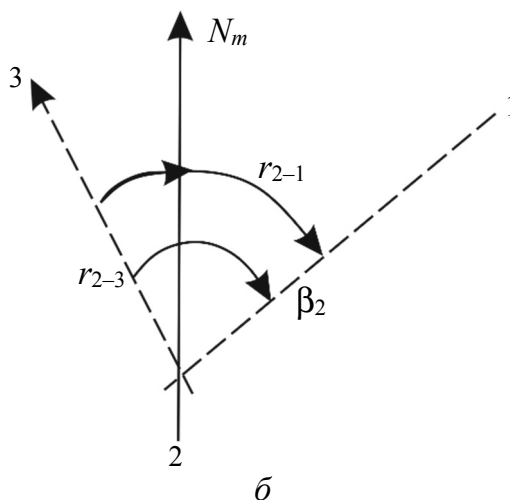
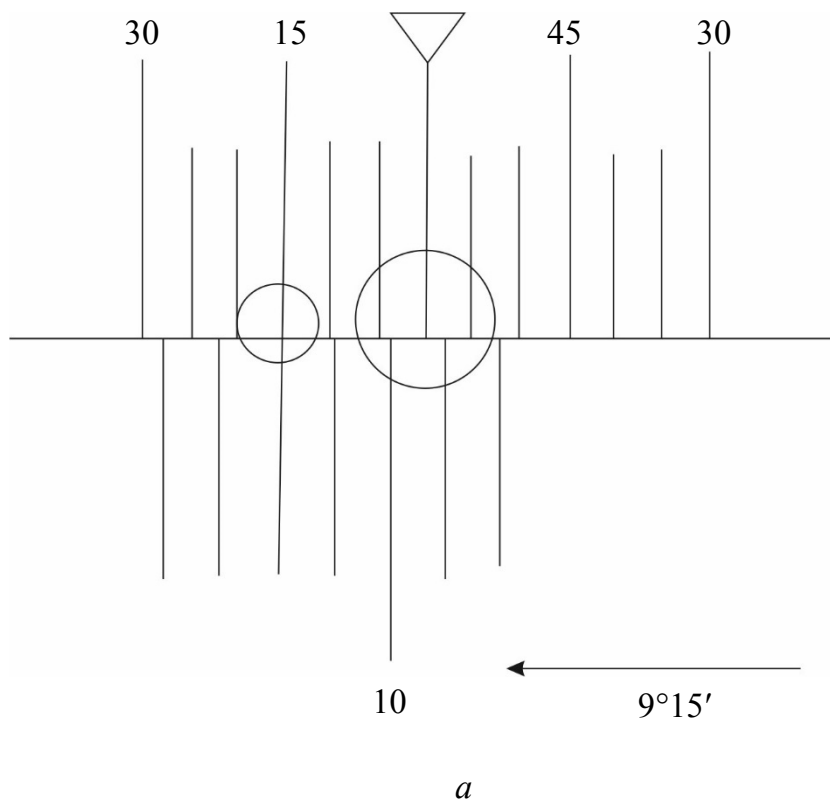
3) навядзенне на задні пункт: маючы зафіксаваны адносна насадкі лімб, паваротам толькі алідады сумяшчаем нітку глядзельнага дыяметра са знакам задняй вешкі 1, здымаем адлік па лімбе і запісваем у форму палявой ведамасці па ўзоры табл. 10.1.

Табліца 10.1

Журнал бусольнага ходу (трэніроўнага)

Пункт	Гарызантальны вугал β	Магнітны румб			Абрыс
		прамы	адваротны	сярэдні	
1					
2	$88^{\circ}55'$	r_{1-2}	r_{2-1} : ПнУ: $82,5^{\circ}$		
3		r_{2-3} : ПнЗ: $06,0^{\circ}$	r_{3-2}		

Пры гэтым лік поўных градусаў знойдзем па шкале лімба ў кірунку ад нуля лімба адносна нулявога штрыха вярньера глядзельнага дыяметра, рэшту ў мінутах – па шкале таго ж вярньера, шукаючы той яго штрых, які найбольш супадае з любым штрыхом лімба. Лік мінут папярэдне прыблізна можна ацаніць па адлегласці нулявога штрыха вярньера ад штрыха поўных градусаў да наступнага штрыха лімба (рыс. 10.2, *a*).



Рыс. 10.2. Да вымярэнняў на станцыі трэніроўнага бусольнага ходу:
a – адлік па лімбе; *б* – абрыс румбаў і вугла для станцыі у пункце 2

Кантроль. Атрыманая велічыня вугла 123 павінна адпавядаць абрысу (у сітуацыі рыс. 10.2, б) – груба: быць каля 90° , дакладней: адпавядаць выразу $\beta_{123} = r_{2-1} + r_{2-3} \pm 2t = 6,0^\circ + 82,5^\circ \pm 2 \cdot 0,5^\circ = 88,5^\circ \pm 1^\circ$, што і адпавядае $88^\circ 55'$ у табл. 10.1)

Градусную велічыню румба лініі адлічваюць па градусным кольцы компаса бусолі «ад бліжэйшага нуля» – ад нуля каля прадметнага дыяметра да бліжэйшага да гэтага дыяметра (г. зн. да кірунку лініі) канца магнітнай стрэлкі. Пры гэтым для вызначэння чвэрці памятаем, што чорны канец стрэлкі паказвае на поўнач. Размяшчэнне чвэрцяў можна візуалізаваць з дапамогай алоўка, пакладзенага перпендыкулярна стрэлцы, і сачыць адносна поўначы, у якім сектары знаходзіцца нуль прадметнага дыяметра.

Велічыня і чвэрць румба кожнай асобнай лініі павінныя адпавядаць абрысу. Так, згодна з рыс. 10.2, б, для лініі 2–1 чвэрць – паўночны ўсход (ПнУ), велічыня – каля 90° , для 2–3 чвэрць – паўночны захад (ПнЗ), велічыня – блізкая да 0° .

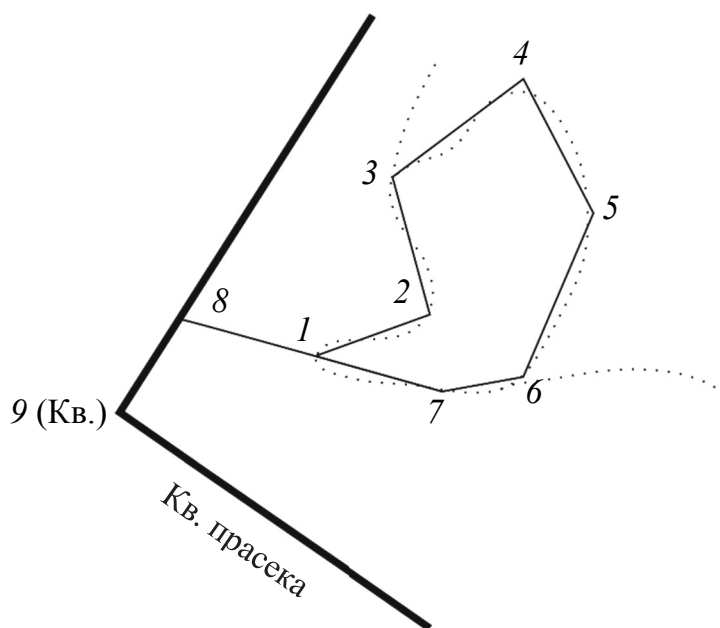
Для афармлення дакументацыі па выніках адмежавання лесасек суцэльных высечак класічнымі інструментамі (бусоль + стужка-рулетка) неабходна мець гарызантальныя праклады старон асноўнага і арыентацыйнага (прывязальнага) бусольных хадоў, адпаведныя гарызантальныя і (або) арыентацыйныя вуглы. У навучальных мэтах атрымаем гэтую інфармацыю шляхам пераўтварэння вынікаў камеральнага абмеру рысунка дзялянкі ў маштабе лесаўпарадкавальнага планшэта з дапамогай лінейкі (лепш маштабнай у камплекце з цыркулем-вымяральнікам), трохвугловіка і празрыстага кругавага транспарціра.

Перад пачаткам працы абавязкова спачатку патрэбна выканаць агляд і паверку інструментаў. Шкалу лінейкі кантралююць параўнаннем з металічным эталонам (маштабнай лінейкай), дакладна сумяшчаючы на роўнай паверхні нуль эталона з адзнакай «10 см» павяртанай лінейкі. Калі розніца штрыха «нуль» лінейкі адносна штрыха «10 см» эталона перавышае графічную дакладнасць 0,1–0,2 мм, трэба ўзяць іншую лінейку. Канты абедзвюх лінеек у выпадку іхняга стулення павінныя быць строга паралельныя, тое ж датычыць старон трохвугловіка.

У якасці зыходнага варыянта неабходна мець ад выкладчыка фрагмент сапраўднага лесаўпарадкавальнага планшэта, абавязкова з часткай планшэтной рамкі (ксеракопію, калібраваную раздрукоўку з ГІС або лепш празрыстую копію на вашчанцы).

На гэтай копіі належыць адшукаць у прызначаным выкладчыкам квартале выдзел плошчай не менш за 6–9 га або два-тры суседнія выдзелы з такой сумарнай плошчай (з улікам маштабу планшэта 1:10 000 гэта складзе 6–9 см² або ўчастак памерам каля 2–3 см на 3–4 см).

Па межах гэтых выдзелаў (кропкавы пунктцір на рыс. 10.3) добра завоштраеным алоўкам (штрых павінен быць таўшчынёй 0,2–0,4 мм) пад лінейку праектуем замкнёны шматвуголік дзялянкі, замяняючы акругленыя плаўныя лініі звёнамі ламанай 1–7 так, каб найбольшыя адхіленні не перавышалі 0,5–1,0 мм. Працяг звёнаў (планавы праклад) трэба ўзгадняць тэхналагічнымі патрабаваннямі да бусольных ходоў, дзе даўжыня гарызантальнага пракладу старон павінна быць не меншая за 30 м (планавы праклад на планшэце – не меншы за 3 мм), у сярэднім – 70–100 м (7–10 мм) і больш.



Рыс. 10.3. Праект бусольнага хода па межах дзялянкі 1–7 і арыентацыйнага ходу 1–8–9

Акрамя апоры на канфігурацыю выдзелаў, абавязкова ўлічваюць лесаводчыя патрабаванні да плошчы, формы (шырыні) і арыентацыі лесасекі згодна з дзейнымі Правіламі высечак. У нашай працы для спрашчэння мы не цікавімся пераважнай пародай, узростам і іншымі важнымі ў сапраўднасці характарыстыкамі дрэвастояў выдзелаў, умоўна прымаючы, што ўсё адпавядае магчымасці правядзення суцэльных высечак у адным агульным контуры.

Пры патрэбе дзяліць выдзел на часткі бяром пад увагу, што ў гэтым выпадку форма дзялянкі лепш была б блізкай да прамавугловіка з арыентацыяй доўгай стараны перпендыкулярна кірунку пераважных (заходніх) вятроў або ўхілу мясцовасці ў выпадку небяспекі эрозіі.

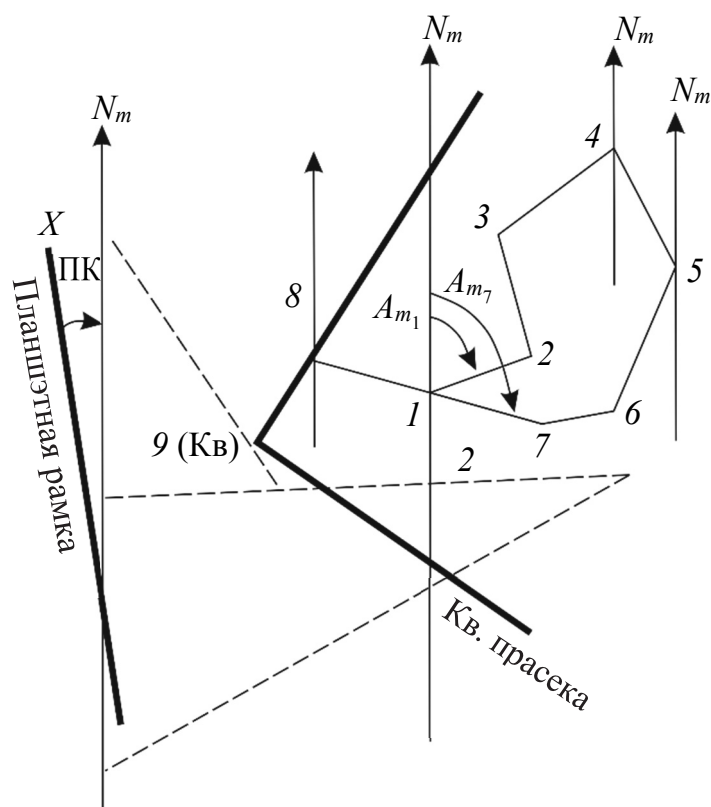
Праектаванне і нумарацыю асноўнага ходу пачынаюць з пункта, які рэальна лягчэй знайсці на мясцовасці – ад перасячэння мяжы выдзелу з прасекай, дарогай, мяжой іншага выдзелу. З мэтай аднаўзорнасці і зручнасці наступнага накладання пункты ходу нумаруюцца ў кірунку руху гадзіннікавай стрэлкі (з захаду – на ўсход, зверху – уніз). Для супастаўнай працаёмкасці задання кожнаму студэнту трэба зрабіць шматвуголік з 6–8 старон.

Калі ніводная з вяршынь асноўнага ходу не супадае з вяршыняй квартала, пракладваецца яшчэ прывязальны ход з адной-дзвюх ліній. Ён плануецца як асобны незамкнёны ход да цвёрда абазначанага (наяўнага на мясцовасці і планшэце) арыенціра (найбліжэйшага вугла квартала, перасячэння прасек паміж сабою, з акруговымі межамі, дарогамі або іншымі пастаяннымі лініямі) – звычайна ў найкарацейшым кірунку (па адной з чатырох старон свету) ад найбліжэйшай да прасекі вяршыні асноўнага ходу да гэтай прасекі, а ўжо на прасецы – да бліжэйшай вяршыні квартала або іншага вышэйназванага арыенціра. Нумарацыя вяршыняў тут (пункты 8, 9 на рыс. 10.3) працягвае нумарацыю асноўнага бусольнага ходу.

Пасля ўзгаднення контураў з выкладчыкам можна перайсці да абмеру запраектаванай дзялянкі.

Для атрымання ўмоўных магнітных азімутаў належыць абазначыць на планшэце і перанесці да вяршынь хадоў кірунак умоўнага магнітнага мерыдыяна N_m . Велічыню папраўкі кірунку ПК у навучальных мэтах прымем дадатнай (магнітная стрэлка ад восевага мерыдыяна зоны X адхіляецца ўправа) і роўнай у градусах нумару навучальнай групы, павялічанаму на 3. Напрыклад, для першай навучальнай групы (1 + 3) ПК складзе $+4^\circ$.

Ад вертыкальнай лініі планшэтнай рамкі пабудуем лінію пад гэтакім вуглом (паралельную нібыта магнітнаму мерыдыяну N_m) і, рухаючы лінейку або трохвуголіку здоўж канта другога трохвуголіка (штрыхавы пункт ір на рыс. 10.4), правядзём паралельныя мерыдыяну дапаможныя лініі праз вяршыні. Ад дапаможных ліній N_m паслядоўна адлічым транспарцірам да $0,5^\circ$ і запішам па форме табл. 10.2 вуглы па гадзіннікавай стрэлцы да старон хадоў (прамыя магнітныя азімуты).



Рыс. 10.4. Пабудова дапаможных кірункаў магнітнага мерыдыяна N_m для вымярэння ўмоўных магнітных азімутаў старон дзялянкі

Унутраныя (правыя па ходзе) гарызантальныя вуглы пры вяршынях вызначаюць транспарцірам з акругленнем да $0,5^\circ$, а на мясцовасці іх вымяраюць з максімальнай дробнасцю, прадугледжанай вугламерным інструментам, таму і мы запісваем некаторыя з іх да $5'$, як дазваляюць бусолі тыпу БГ-1, БС-2.

Гарызантальныя праклады старон ходоў запісваюць у адпаведную графу табл. 10.2. Для гэтага вымяраюць планавыя праклады маштабнымі (або звычайнымі паверанымі) лінейкамі ў сантыметрах з акругленнем да $0,01$ см (да дзесятых міліметра) і памнажаюць вынік на назоўнік лікавага маштабу 100 м/см, атрымліваючы гарызантальны праклад у метрах.

Напрыклад, $0,32$ см на планшэце трэба разумець як 32 м. З-за таго, што памылка вымярэння ліній пры адмежаванні лесасек (ТКП 622-2018, п. 5.1.2) не павінная перавышаць 1 м на 200 м, гарызантальныя праклады, меншыя за 100 м, таму замест разлічаных па маштабе 32 м запісам як нібыта вымеранае любое значэнне з дыяпазону ад $31,5$ да $32,4$ м і г. д.

Табліца 10.2

Эксплікацыя (або каардынаты) паваротных пунктаў лесасекі Д1 СПР-2021 у выдзеле 12 кв. 60 Акінчыцкага лясніцтва Стаўбцоўскага лягаса

Нумар пункта	Гарызантальны вугал β	Каардынаты пункта	Магнітны азімут	Гарызантальны праклад, м
Асноўны ход				
1			80°00'	169
2	272°00'		348°00'	184
3	103°00'		65°00'	202
4	84°30'		160°30'	200
5	135°05'		205°30'	237
6	144°35'		242°00'	124
7	113°00'		308°30'	173
1	48°30'			1289
Разам	900°30'			
Прывязальны ход				
1	180°00'		308°00'	184
8	261°00'		228°00'	145
9 (Кв)				

Неабходна атрымаць суму як вымераных гарызантальных вуглоў для контуру дзялянкі $\sum \beta_{\text{вым}}$, так і адпаведных вымераных ліній $\sum l_i$ (без прывязальнага ходу).

$$\sum \beta_{\text{вым}} = 900^\circ 30'; \sum l_i = 1289 \text{ м.}$$

Ажыццяўляем кантроль дапушчальнасці вуглавой нявязкі. Тэарэтычная сума ўнутраных вуглоў шматвугловага $\sum \beta_{\text{тэар}}$:

$$\sum \beta_{\text{тэар}} = 180^\circ (n - 2), \text{ градусаў}, \quad (10.2)$$

дзе n – колькасць вуглоў (вяршынь).

З рыс. 10.1 вынікае, што вуглоў 10 шт., таму

$$\sum \beta_{\text{тэар}} = 180 (7 - 2) = 900^\circ 00'.$$

Фактычная вуглавая нявязка

$$f_{\beta, \text{факт}} = \sum \beta_{\text{вым}} - \sum \beta_{\text{тэар}}, \text{ градусаў}; \quad (10.3)$$

$$f_{\beta, \text{факт}} = 900^{\circ}30' - 900^{\circ}00' = 00^{\circ}30'.$$

Дапушчальная вуглавая нявязка $f_{\beta, \text{дап}}$

$$f_{\beta, \text{дап}} = \pm 2t\sqrt{n}, \text{ градусаў}, \quad (10.4)$$

дзе t – дакладнасць вугламернага інструмента (бусолі).

Паводле п. 5.1.2 ТКП 622-2018 трэба прыняць t не менш за $30'$ (дакладнасць вярньераў – $5'$, але дапушчальную памылку павялічваюць, беручы пад увагу хібнасць цэнтравання і гарызантавання бусолі, якая мацуецца на вешку, хібнасць абазначэння вуглоў вешкамі).

$$f_{\beta, \text{дап}} = \pm 2 \cdot 30' \sqrt{7} = 2^{\circ}39'.$$

Такім чынам, нявязка дапушчальная, бо $30'$ менш за $2^{\circ}39'$.

Згодна з п. 5.1.2 ТКП 622-2018, дапушчальная лінейная нявязка

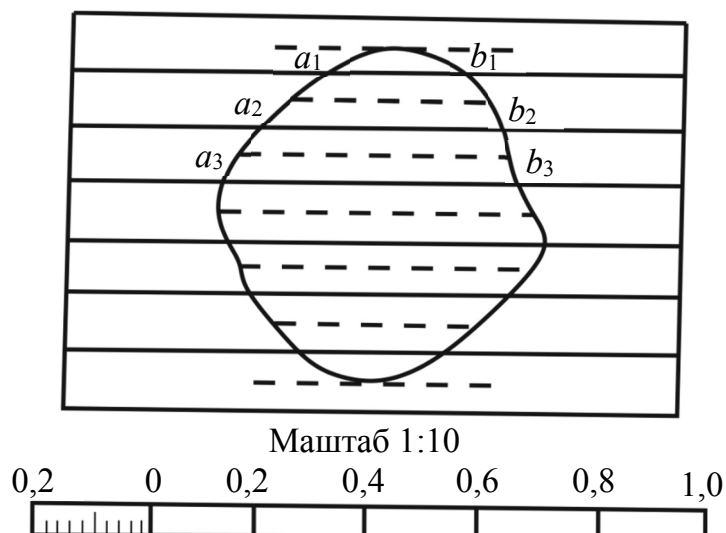
$$f_{l, \text{дап}} = \pm \Sigma l_i / 200, \text{ м.} \quad (10.5)$$

У нашым выпадку

$$f_{l, \text{дап}} = \pm 1289 / 200 = \pm 6,4 \text{ м, або } \pm 0,6 \text{ мм планавага пракладу.}$$

Па гэтай велічыні пры накладанні ў маштабе планшэта будзем кантраляваць дакладнасць пабудоў і вызначэння даўжын і старон.

У якасці хатняга задання кожны студэнт павінен самастойна зрабіць паралельную палетку з кавалка вашчанкі фармату А5, праводзячы на ёй праз 4 мм 20 шт. паралельных адрэзкаў даўжынёй па 15 см (рыс. 10.5).



Рыс. 10.5. Паралельная палетка са шкалай для маштабу 1:10 000 і прыклад выкарыстання

Крайні левы адрэзак дзелім праз 2,5 мм на часткі рыскамі (спачатку па 5 мм, пасля кожную градацыю дзелім яшчэ напалам), робячы шкалу з цаной 0,1 га.

Ручное накладанне контуру дзялянкі выконваем на асобным аркушы паперы фармату А4, пасярэдзіне якога рысуем вертыкаль магнітнага мерыдыяна з перпендыкулярнай ёй рыскай пункта 2. Ад гэтай рыскі кругавым транспарцірам задаём азімуты ўсіх ліній асноўнага ходу, пазначаючы кожны кірунак рыскай з нумарам задняга пункта адпаведнай стараны (для лініі 2–3 ставім лічбу «3», для лініі 2–4 – «4» і г. д.).

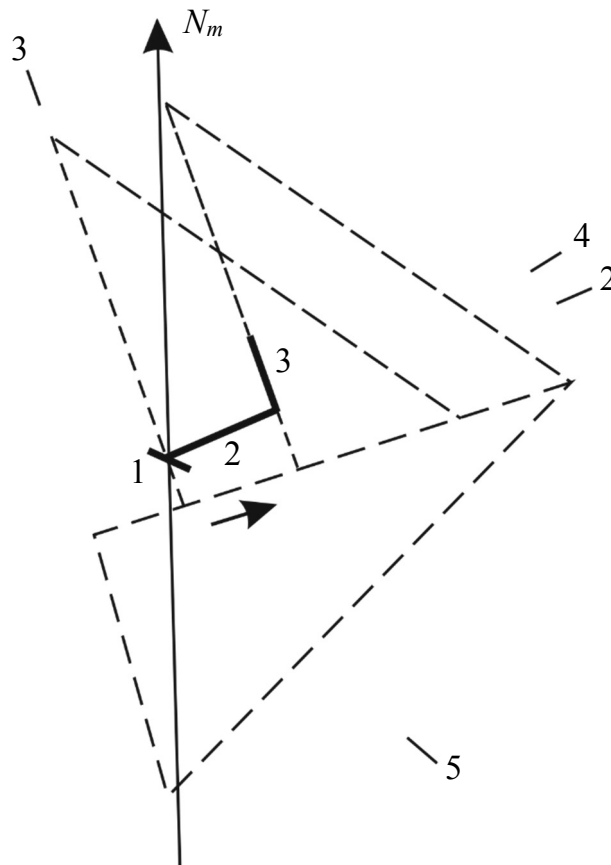
Пасля адкладваем ад пункта 2 на лініі 2–3 яе планавы праклад 1,68 см з табл. 10.2, адзначаючы тонкай рыскай месца пункта 3. У гэты пункт 3 передаём вугал (азімут) на пункт 4, рухаючы трохвугловік, прыкладзены да лініі 2–4 (рыс. 10.1), уздоўж канта лінейкі. Правёўшы лінію 3–4, адкладваем на ёй даўжыню 1,84 см і г. д., да пабудовы пракладу 8–2 (2'). Калі будзе атрыманы адрэзак лінейнай нявязкі 2–2', трэба параўнаць яго фактычную даўжыню з дапушчальнай ($\pm 0,7$ мм).

Калі нявязка будзе дапушчальнай, належыць размеркаваць яе метадам паралельных (адрэзку нявязкі) ліній. З-за нязначнай абсалютнай велічыні $f_{l, \text{факт}}$ графік паправак звычайна не будуюць, а кожную наступную папраўку для n вяршынь пасля самой нявязкі змяншаюць на аднолькавую зручна акругленую велічыню, роўную прыблізна $1 / (n - 1)$ нявязкі. У выпадку нязручнай велічыні гэтага змяншэння папраўкі пераўтвараюць так, каб змяншаць папраўкі толькі для вяршынь пры даўжэйшых старанах – скажам, на 0,1 мм для кожнай наступнай. Напрыклад, у разгледжаным выпадку папраўкі для пунктаў 2–8–7–6–5–4–3 будуць: 0,6; 0,5; 0,5; 0,4; 0,3; 0,2; 0,1 мм.

У выпадку недапушчальнасці нявязкі трэба шукаць памылку ў накладанні або ў натуральных вымярэннях: 1) у даўжыні старон ходу, найбольш паралельных адрэзку лінейнай нявязкі, або 2) у азімутах старон, найбольш перпендыкулярных гэтаму адрэзку. Калі накладанне правільнае, блізкасць недапушчальнай лінейнай нявязкі (з улікам маштабу) да наміналу вымяральной прылады можа сведчыць пра няправільны падлік адкладзеных стужак на мясцовасці.

Пасля ўвязкі контуру дзялянкі дабудуем да яго прывязальны ход, выкарыстоўваючы адпаведныя гарызантальныя вуглы і праклады. Тады адносна ліній прывязкі пераносім межы квартала з зыходных звестак (з копіі на вашчанцы зручна перанесці праколваннем),

арыентуючы квартал па прывязальным ходзе. На вытворчасці могуць спачатку пабудаваць на лесаўпарадкавальным планшэце ў кварталe прывязальны ход, а тады ўжо па ім арыентаваць дзялянку і праколваннем або перацісканнем перанесці вяршыні. На карту-схему інфармацыя з планшэта таксама перадаецца аналагічна.



Рыс. 10.6. Тэхніка накладання контуру дзялянкі

Наступны крок – вызначэнне плошчы дзялянкі геаметрычным метадам з ужываннем (рыс. 10.5) паралельнай палеткі.

Наклаўшы палетку на контур лесасекі так, каб апошні перасеклі не менш за пяць ліній палеткі, вымяраем лінейкай або цыркулем-вымяральнікам сумарную даўжыню сярэдніх ліній атрыманых трапецый l_1 (адрэзкі a_1b_1 , a_2b_2 і г. д. на рыс. 10.5). Вымярэнне для кантролю абавязкова паўтараецца другі раз пры іншым размяшчэнні палеткі. Калі розніца плошчаў (ці даўжынь сярэдніх ліній l_1 і l_2 будзе дапушчальнай (не большая за $\pm 2\%$ або $\pm 1/50$ мінімальнага $l_{\text{мін}}$ са значэнняў l_1 і l_2), за канчатковую велічыню прымаецца сярэднеарыфметычнае з вымярэнняў, якія адпавядалі кантролю.

Адпаведныя разлікі па вызначэнні плошчы падаюцца ў справаздачы на свабодным месцы ніжэй за рысунак дзялянкi.

Адлікі па палетцы:

$$l_1 = 19,7 \text{ см}; l_2 = 20,0 \text{ см.}$$

Дапушчальная памылка адлікаў:

$$\Delta l_1 = l_{\min} / 50 = 19,7 / 50 = 0,4 \text{ см.} \quad (10.6)$$

Ацэнка розніцы адлікаў:

$$l_1 - l_2 = 20,0 - 19,7 = 0,3 \text{ см} - \text{розніца дапушчальная, бо } 0,3 < 0,4.$$

Тады знойдзем плошчу дзялянкi F або прыкладаннем адрэзка сярэднеарыфметычнага l_1 і l_2 да шкалы палеткі, або лепш падзелім гэтую даўжыню на даўжыню дзелькі палеткі – 2,5 мм.

$$F = (19,7 + 20,0) / 2 / 2,5 = 7,94, \text{ акруглена } 7,9 \text{ га.}$$

Абавязкова выконваюцца дзеянні па пабудове контуру дзялянкi, вызначэнні яе плошчы і афармленні выніковай карты-схемы з дапамогай ГІС «Лясныя рэсурсы». Для гэтага запускаем ГІС, загружаем карту лясніцтва, для ўвядзення азімутаў і гарызантальных пракладаў з табл. 10.2 выкарыстоўваем піктаграму «Аловак».

Для ўвязкі актывізуем адпаведную опцыю, выніковы рысунак і табліцу эксплікацыі афармляем і дасылаем на друк для ўключэння ў справаздачу.

Выснова. 1. Ажыццёўленыя спробныя вымярэнні гарызантальнага вугла і румбаў на станцыі № 2 бусольнага ходу.

2. Афармленая табліца эксплікацыі для лесасекі суцэльных высецак Д1 2020 года ў выдзеле 12 кв. 60 Апечкаўскага лясніцтва Стаўбцоўскага лясгаса і вызначаная дапушчальнасць вуглавой нявязкі, разлічаная дапушчальная лінейная нявязка.

3. Выкананыя ручное накладанне, увязка і арыентацыя ў квартале контуру лесасекі, пракантраляваная дапушчальнасць лінейнай нявязкі.

4. Зробленая паралельная палетка для маштабу 1:10 000 (прыкладаецца) і вымераная плошча лесасекі – 7,9 га.

5. З дапамогай ГІС «Лясныя рэсурсы» выкананыя аўтаматызаваная накладка і ўвязка бусольнага ходу па межах лесасекі і вызначаная яе плошча – 7,9 га.



Пытанні для самакантролю

1. Сутнасць і стандартны змест прац (4 дзеянні) па адмежаванні лесасек, нарматыўныя дакументы, у якіх прадпісаныя гэтыя сутнасць і змест.

2. У якіх чатырох выпадках адмежаванне лесасек выконваецца ў скарачаным аб'ёме і ў чым палягае тады змест адмежавання ўчасткаў?

3. Сутнасць і змест прац па здыманні лесасекі, нарматыўная крыніца, якая ўтрымлівае іхні пералік.

4. Парадак дзеянняў на станцыі бусольнага ходу для вымярэння гарызантальнага вугла, кантроль велічыні атрыманага вугла. Праілюстраваць абрысам.

5. Парадак дзеянняў на станцыі бусольнага ходу для вымярэння румба, кантроль велічыні і чвэрці магнітнага румба. Прывядзіце схему вымярэнняў.

6. Формулы (з расшыфроўкай) для кантролю дапушчальнасці вуглавой нявязкі замкнёнага бусольнага ходу.

7. Формула лінейнай нявязкі бусольнага ходу (з расшыфроўкай) і яе выкарыстанне для кантролю якасці здымання і накладання контураў дзялянак. Прынцып пошуку памылак.

Лабараторная работа № 11

ІНВЕНТАРЫЗАЦЫЯ ЛЯСНОГА ФОНДУ

Мэты і задачы: азнаямленне з тэхналогіяй інвентарызацыі лесу падчас лесаўпарадкавання і набыццё досведу афармлення дакументацыі.



Тэарэтычныя звесткі

Лясны фонд – сукупнасць участкаў, юрыдычна прызначаных для вядзення лясной гаспадаркі, і лясоў на іх. **Таксацыйны выдзел** – участак ляснога фонду ў межах квартала, аднародны па таксацыйнай характарыстыцы і гаспадарчай значнасці.

Сучасная тэхналогія лесаўпарадкавання ў Беларусі заснаваная на выкарыстанні фотаабрысаў – спецыяльна апрацаваных аэра-ці касмічных фотаздымкаў (ФЗ). У мінулым пры адсутнасці ФЗ абрысы вырабляліся на вашчанцы на падставе планшэтаў мінулага лесаўпарадкавання шляхам капіравання або накладання матэрыялаў натуральных вымярэнняў.

Картка таксацыі (КТ) – гэта стандартны бланк, у які занатоўваецца інфармацыя аднаго асобнага выдзелу пры любым метадзе таксацыі. Рабочае поле знешняга боку карткі падзеленае на блокі (макеты), яны складаюцца з клетак, у якія інфармацыя шыфруецца лічбамі або лічбамі і літарамі. Парадак запісу звестак у КТ вызначаны спецыяльнымі «Тэхнічнымі указаннямі» (ТУ) [13], дзе даюцца неабходныя інструкцыі, табліцы шыфраў і прыклады запавнення картак з тлумачэннямі.

Вакамерны метада (ВМ) прадугледжвае вызначэнне ўсяго комплексу таксацыйных паказчыкаў на мясцовасці візуальна на падставе аналізу агледжанай часткі выдзелу (у спалучэнні з вакамерна-стэрэаскапічным аналізам фотавыявы пры наяўнасці ФЗ). Паказчыкі вызначаюцца выканаўцам на падставе досведу, набытага пры таксацыйных трэніроўках і вытворчай таксацыі. Для карэкцыі паказчыкаў у тыповых месцах могуць выкарыстоўвацца інструментальныя вымярэнні плошчаў сечываў, вышыні, дыяметра, узросту, падлік гушчыні падросту і да т. п.

Выніковыя значэнні паказчыкаў пры вакамерным метадзе атрымліваюцца як сярэднеўзважаныя з прамежкавых ацэнак, атрыманых на пунктах таксацыі.

Пункт таксацыі (ПТ) – пункт на тэрыторыі выдзелу, з якога зроблена ягонае апісанне, суаднесенае з плошчай пэўнай часткі выдзелу. Узважванне характарыстык робіцца па плошчах гэтых частак. Мінімальнае колькасць апісанняў вызначаецца ў Беларусі ў залежнасці ад плошчы выдзелу: да 3,0 га – не менш за 1 ПТ, 3,1–10,0 га – не менш за 2 ПТ, больш за 10,0 га – не менш за 3 ПТ.

Выбаркова-вымяральны метада (ВВМ) або выбаркова-пераліковы метада (ВПМ), прадугледжваюць спалучэнне вакамернага аналізу агляджанай часткі ўчастка з абавязковай выбарковай таксацыяй сум плошчаў сечываў, вынікі якой з’яўляюцца асновай характарыстыкі выдзелу.

Розніца тэхналогій ВВМ і ВПМ перадвызначаецца характарам выбарковых пляцовак, дзе выконваюцца вымярэнні.

Выбар віду пляцовак робіцца для ўсяго выдзелу – звычайна закладваюцца некантактныя кругавыя рэласкапічныя пляцоўкі (КРП), а пры немагчымасці прыцэльвання на таксацыяны дыяметр (густы падрост, падлесак, нізка апушчаныя кроны дрэваў – пераліковыя кругавыя пляцоўкі пастаяннага радыуса (КППР). Радыус пераліковых пляцовак выбіраецца па вакамерна вызначаным сярэднім дыяметры пераважнага ЭЛ і групе паўнаты выдзелу па спецыяльнай табліцы (Д48).

Колькасць пляцовак (адзінак выбаркі), на якіх робяцца вымярэнні G , вызначаецца ў [8] паводле спецыяльнай табліцы (Д47) у залежнасці ад ступені аднастайнасці ўчасткаў: катэгорыі саставу і яруснасці, групы паўнаты і плошчы выдзелу – для мяшаных дрэвастаяў плошчай 1,1–3,0 га ў залежнасці ад групы паўнаты роўная плошчы выдзелу ў гектарах плюс-мінус яшчэ адна пляцоўка.

Размяшчэнне пляцовак на выдзеле пры іхняй неабходнай колькасці больш за 4 шт. адбываецца раўнамерна-статыстычна па сетцы квадратаў, пры меншай колькасці – у тыповых для характарыстыкі выдзелу месцах. Адлегласць паміж цэнтрамі пляцовак l у першым выпадку вызначаецца ў залежнасці ад плошчы ўчастка F , га, і неабходнай колькасці пляцовак N , шт.:

$$l = (F / N)^{0,5}, \text{ м.}$$

ВВМ ці ВПМ у лясах Беларусі зараз падлягаюць усе выдзелы, якія могуць быць прызначаныя ў галоўнае карыстанне і высечкі абнаўлення на бліжэйшыя 10 гадоў (дакладнасць таксацыі запасу $\pm 15\%$). Астатнія ўчасткі таксуюцца візуальна (дакладнасць таксацыі запасу $\pm 20\%$).



Парадак выканання

Праект інвентарызацыі квартала ў навучальных мэтах выконваем па форме табл. 11.1, запаўняючы спачатку першыя 7 граф. Таксацыйныя характарыстыкі выдзелаў бяром з таксацыйнага вопісу для 10 выдзелаў прызначанага выкладчыкам квартала.

Для трох выдзелаў старэйшага ўзросту і плошчай не менш за 3 га кожны ўмоўна разлічваем нарматывы як для ВВМ: неабходную колькасць пляцовак вызначаем па табл. Д47, адлегласць паміж імі знаходзім па формуле (гл. с. 119), радыус КППР – па табл. Д48. Для астатніх участкаў, карыстаючыся табл. Д50, вызначаем мінімальную колькасць ПТ вакамернай таксацыі.

Абрыс выконваем, капіруючы спачатку алоўкам адпаведнымі ўмоўнымі знакамі межы квартала, дарогі і суцэльнай тонкай лініяй – межы выдзелаў, падпісваем нумары выдзелаў. На адлегласці не бліжэй за 10 мм да межаў квартала падаём нумары суседніх кварталаў і назвы землекарыстальнікаў, паказваючы кірунак падзельных ліній рыскамі даўжынёй 8 мм.

Месцы пунктаў таксацыі на абрысе выбіраем з улікам іхняй неабходнай колькасці і раўнамернасці размяшчэння па выдзеле побач з хадавымі лініямі (прасекамі, дарогамі) не бліжэй за 30 м (з улікам маштабу – 3 мм) ад мяжы выдзелу і абазначаем касым крыжыкам з парадкавым нумарам побач. Калі ПТ больш за адзін, у кожнага наступнага пункта да нумара выдзелу дадаецца парадкавая літара кірылічнага алфавіта: 2^а, 2^б і г. д. Нумары выдзелаў для адрознення абводзім колцам.

У выдзелах, прызначаных для таксацыі ВВМ і ВПМ, цэнтры ўліковых пляцовак пазначаюцца кропкамі. За аснову прымаецца зробленая на міліметровай паперы сетка квадратаў са стараной, роўнай адлегласці паміж пляцоўкамі, у нашым выпадку 90 м (9 мм) і 110 м (11 мм), арыентаваная па кірунку магнітнага мерыдыяна. У выпадку трапляння цэнтры пляцоўкі бліжэй за 20 м (з улікам маштабу – 2 мм) да мяжы выдзелу, дарогі, прасекі ён павінен быць перанесены ўглыб выдзелу, што абазначаем на абрысе паўкружжам, выгін якога накіраваны ў напрамку пераносу. Прыклад абрысу паказаны на рыс. 11.1.

На заканчэнне табл. 11.1 (графы 8–11) займаюцца паглыбленнем і замацаваннем ведаў пра сувязь тыпу лесу і тыпу месцаў росту з іх найпершымі дыягнастычнымі прыкметамі – класам банітэту, глебай і рэльефам.

Таблиця 11.1
Проект інвентаризації частки кв. 65 Апечкайського лісництва Стайбоуцького лісгоспу (Планшет № 5)

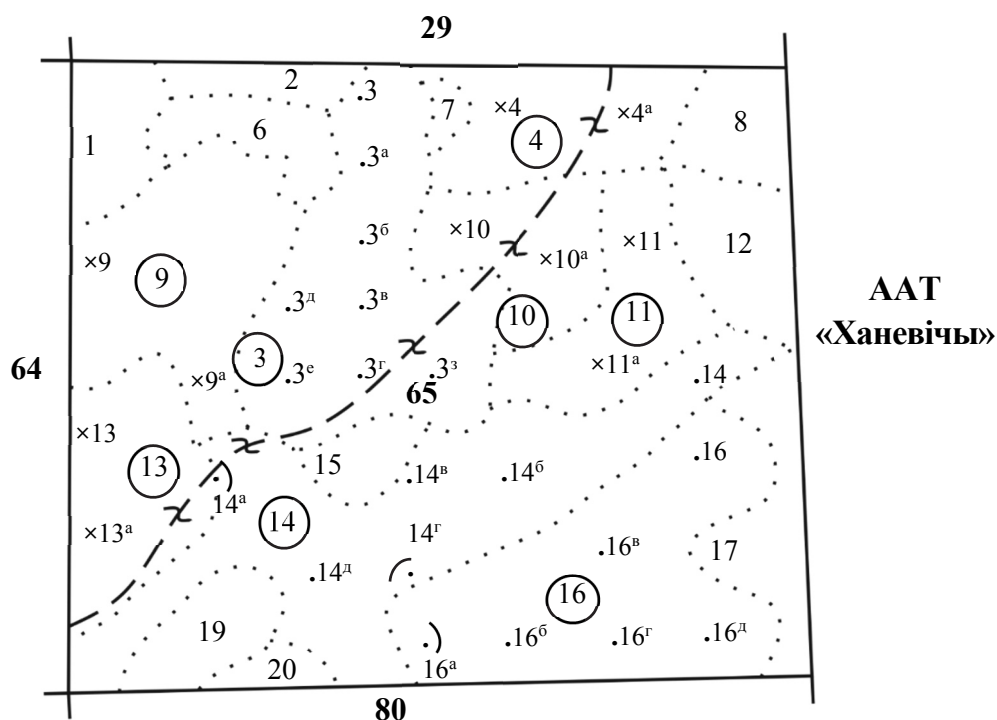
Видзел	F, га	Від зямель, састаў (узрост)	H, м	D, см	П	Тып лесу	Тып месца росту	Клас бані-тэту	Глеба	Становішча, рэльеф	Метад таксацыі	
											ВМ, шт. ПТ	ВВМ (ВПМ), шт. пл./м (радыус, м)
3	7,1	3С1Е4Б2Ас (65)	22	24	0,5	Чар	В ₃	1	Супясчаная вільготная	Паніжанае, роўны купіністы	–	8 / 90 (11,3)
4	3,5	8Б1Ас1С (55)	23	22	0,6	Чар	С ₃	1	Супясчаная вільготная	Паніжанае, роўны купіністы	2	–
9	5,0	4С1Е4Б1Ас (60)	21	24	0,7	Чар	В ₃	1	Супясчаная вільготная	Паніжанае, роўны купіністы	2	–
10	3,1	5С3Б2Ас (65)	22	24	0,7	Чар	В ₃	1	Супясчаная вільготная	Паніжанае, роўны купіністы	2	–
11	3,6	4С1Е4Б1Ас (65)	22	24	0,6	Чар	В ₃	1	Супясчаная вільготная	Паніжанае, роўны купіністы	2	–
13	3,3	л/к 9С1Б (55)	20	24	0,7	Чар	А ₂	1	Пясчаная, свежая да вільготнай	Злёгка падвышанае, роўны ці слабахвалісты	2	–
14	7,8	5С1Е4Б (65)	22	26	0,6	Чар	В ₃	1	Супясчаная вільготная	Паніжанае, роўны купіністы	–	6 / 110 (13,8)
16	7,6	6С1Е3Б+Ас (65)	22	26	0,6	Чар	В ₃	1	Супясчаная вільготная	Паніжанае, роўны купіністы	–	6 / 110 (13,8)

Выканаў студэнт 1 гр. 3 к. Яновіч Станіслаў Іванавіч.

Для кожнага з выдзелаў клас банітэту вызначаюць па ўзросце і вышыні пераважнай пароды (Д5), з лесатыпалагічнай схемы І. Д. Юркевіча (Д28) выпісваюць адпаведную тыпу лесу характарыстыку глебаў і рэльефу, выбіраючы больш багаты трафатоп у выпадку больш высокага банітэту на выдзеле з магчымых па схеме.

На 5 выдзелаў занятых лесам зямель (ёсць дрэвавы ярус), табл. 11.1, карыстаючыся ТУ [13], запаўняем карткі таксацыі (прыкладаюцца да справаздачы), пачынаючы з запісу назвы лясніцтва, пасля шыфруем від зямель у макеце 1, тады занатоўваем характарыстыкі ярусаў у макеце 10, паказчыкі падросту і падлеску ў макетах 31 і 32 адпаведна, заканчваем афармленнем макетаў 3, 4, 2.

Пры гэтым клас банітэту вызначаем па ўзросце і вышыні пераважнай пароды (Д5), запас на 1 га атрымліваем паводле стандартнай табліцы па пераважнай пародзе для паўнаты яруса і ягонай сярэднеўзважанай праз састаў вышыні. У адпаведнай табліцы папкі таксатара [8] у слупку пераважнай пароды шукаем радок з вышынёй яруса, на перасячэнні яго са слупком адноснай паўнаты знаходзім велічыню запasu ў дзесятках кубаметраў.



Рыс. 11.1. Абрис часткі кв. 65 Апечкаўскага лясніцтва Стаўбцоўскага лясгаса

12.05.21

Выканаў Яновіч

Абавязкова афармляюцца картка таксацыі на выдзел дарог (шыфр віду земель 31) і выдзел квартальных прасек (шыфр віду земель 36) з выкарыстаннем макета дадатковых звестак 13 [13]. Звесткі пра даўжыню гэтых лінейных аб'ектаў атрымліваем па абрысе свайго квартала (1 см – 0,1 км), пры гэтым для прасек улічваецца працяг толькі паўночнай і заходняй з іх. Шырыню дарог і прасек можна дазнацца з таксацыйнага вопісу або прыняць найбольш распаўсюджаныя 3 і 4 м адпаведна. Стан дарог трэба паказаць як «здавальняльны», а прасек – як «чыстыя», адпаведныя шыфры выпісваем з [13].

На спелы дрэвастой яшчэ адна картка (прыкладаецца з нумарам Р) запаўняецца па выніках закладання 4 кругавых рэласкапічных проб у дрэвастоі, які імітуецца развешанымі ў аўдыторыі шаблонамі ствалоў.

Для вымярэнняў паўнатамерамі выкладчык падзяляе студэнтаў на брыгады, прызначае брыгадзіраў – адказных за выкананне замераў і запіс вынікаў па форме карткі таксацыі, дэманструе тэхніку вымярэнняў. Студэнты выконваюць спробныя, а пасля канчатковыя вымярэнні, кантралюючы адзін другога і ўзгадняюць на бланку КТ канчатковы вынік брыгады, кансультуючыся пры неабходнасці з выкладчыкам.

На КРП праводзіцца падлік ствалоў, пры візіраванні на якія яны шырэйшыя за прыцэл паўнатамера (рыс. 11.2). Аварот вакол замацаванага цэнтра КРП для візіравання на дыяметры ажыццяўляецца па гадзіннікавай стрэлцы, кожны ЭЛ улічваецца асобна, за два поўныя абароты (першы раз фіксуюць колькасць улічаных ствалоў «разам», другі – колькасць дрывяных).

Правілы падліку:

1) поўны паварот на 360° (пачынаць і спыняць падлік ствалоў трэба на найбліжэйшым да цэнтра КРП дрэве);

2) візіраванне на 1,3 м ад паверхні глебы (асабліва для сумніўных дрэваў);

3) перпендыкулярнасць плоскасці вугла падоўжнай восі дрэва (важная для нахіленых і пакрыўленых ствалоў);

4) улік усіх ствалоў (для выяўлення і абмеру закрытых іншымі дрэвамі ствалоў трэба адступаць да 2 м ад цэнтра КРП так, каб адлегласць паміж закрытым ствалом і цэнтрам пробы (вокам назіральніка) не змянялася);

5) для захавання велічыні вугла візіравання вока назіральніка павінна знаходзіцца над цэнтрам пробы;

6) для лепшага факусіравання (пры абмеры сумніўных дрэваў) варта перыядычна апускаць – уздымаць паўнатамер.

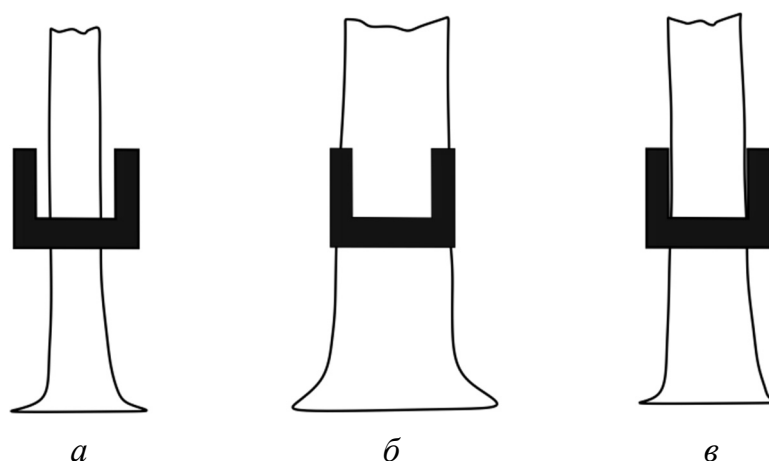


Рис. 11.2. Улік ствалоў паўнатамерам:
a – не улічваецца (нуль); *б* – улічваецца як адзінка; *в* – сумніўнае дрэва
 (улічваецца як 0,5 або падлягае інструментальнай праверцы
 суадносін адлегласці і дыяметра)

Вынікі вымярэнняў на рэласкапічных пляцоўках запісваем у адпаведным блоку на адваротным баку карткі таксацыі (табл. 11.2).

Табліца 11.2

Макет карткі таксацыі «Мадэльныя дрэвы і рэласкапічныя пляцоўкі»

Мадэльныя дрэвы					Рэласкапічныя пляцоўкі									
Парада	A , гадоў	H , м	D , см	КС	1	2	3	4	Σ	Сяр.	$\frac{HF}{G}$	M	$\frac{G_n}{P}$	$\frac{P_{дзел}}{КТ}$
С	83	26,5	34	7	$\frac{9}{8}$	$\frac{14}{13}$	$\frac{14}{12}$	$\frac{12}{10}$	49	12,3	$\frac{12,35}{24,6}$	304	$\frac{39,8}{0,62}$	$\frac{87,8}{2}$
	88	27,0	32						43	10,8				
	85	26,0	36											
Е		18,0	22	2	$\frac{5}{4}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{21}{16}$	$\frac{2,3}{1,5}$	$\frac{11,75}{4,6}$	54	$\frac{33,4}{0,14}$	$\frac{66,7}{2}$
Б		26,0 27,0	34 36	1	$\frac{2}{1}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{9}{6}$			358	0,76	

Заўвага. Клас таварнасці 2 згодна з [13] у КТ паказваецца арабскай лічбай.

Вышыня, дыяметр і ўзрост элементаў лесу пры ВВМ вызначаюцца па блізкіх да сярэдніх уліковых дрэвах ЭЛ (3–5 шт. – для пераважнага і найбольш прадстаўленых ЭЛ, 1–2 шт. – для астатніх).

У нашым выпадку звесткі пра вышыні, дыяметры, узросты бяром са спецыяльнай табл. Д51 па варыянце, прапанаваным выкладчыкам.

Апрацоўку звестак ВВМ выконваем на адваротным баку КТ у наступным парадку.

1. Вызначэнне сярэднеарыфметычных значэнняў узростаў, вышынь, дыяметраў, колькасці ўлічаных дрэваў ЭЛ.

2. Разлікі таксацыйных паказчыкаў па кожным элеменце лесу.

3. Фармаванне ярусаў і падсумаванне паказчыкаў па ярусах.

Відавья вышыні H_F знаходзяць па табл. Д30 дадатку, выкарыстоўваючы сярэдня вышыню мадэльных дрэваў адпаведнага ЭЛ.

Суму плошчаў сечываў G знаходзяць на падставе сярэдняй колькасці ўлічаных на КРП ствалоў (дрэваў), памнажаючы іх колькасць на фактар паўнатамера, у нашым выпадку гэта 2. Для сасны

$$G = 12,3 \cdot 2 = 24,6 \text{ м}^2/\text{га}.$$

Запас ЭЛ разлічваюць па формуле (5.3), для сасновага ЭЛ

$$M = 24,6 \cdot 12,35 = 304 \text{ м}^3/\text{га}.$$

Суму плошчаў сечываў нармальнага дрэвастою G_n таксама знаходзяць асобна па кожнай пародзе на аснове сярэдняй вышыні па кожнай пародзе з дапамогай табл. Д25 дадатку.

Паўнату разлічваюць па формуле (4.7), для сасны

$$П = 24,6 / 39,8 = 0,62.$$

Працэнт дзелавой драўніны $P_{\text{дзел}}$ вызначаюць як долю сярэдняй колькасці ўлічаных дзелавых ствалоў ад агульнай колькасці ствалоў. Для сасны

$$P_{\text{дзел}} = 100 \cdot 43 / 49 = 87,8\%.$$

Клас таварнасці КТ па вышэйназваным працэнце знаходзяць па табл. Д24 дадатку [8]. Для сасновага ЭЛ – 2.

Аналізуючы зафіксаваныя ў табл. 11.2 звесткі паўнаты і сярэдніх вышынь ЭЛ, бачым, што ў адпаведнасці з [10] неабходна вылучыць два ярусы – асноўны з сасны і бярозы і значна больш нізкі (18,0 м), але з дастатковай паўнатай 0,28 (0,3) другі ярус – з елкі.

Каэфіцыенты саставу K разлічваюць як долю запасу асобнай пароды ад агульнага запасу яруса згодна з (4.8).

Для сасны

$$K_c = 304 / 358 = 8,5.$$

Вынікі разлікаў адлюстроўваем пры запаўненні знешняга боку КТ, акругляючы значэнні адпаведна з табл. Д4 дадатку, выкарыстоўваючы ўзоры картак з [13].

Карткі таксацыі складваем па парадку нумароў, у канцы размяшчаем выдзелы дарог і прасек, перад імі картку спелага выдзелу з КРП, спераду квартальнага сшытка дадаём спецыяльную картку квартальнай вокладкі, якую таксама афармляем у адпаведнасці з узорам у [13]. Замест нумара фотаздымка на вокладцы пазначаем «абрыс», абрыс квартала на вашчанцы, аформлены згодна з узорам рыс. 6.5, размяшчаем адразу за вокладкай, перад астатнімі КТ.

Выснова. 1. Падрыхтаваны праект інвентарызацыі кв. 65 Апечкаўскага лясніцтвава Стаўбцоўскага лясгаса, выдзелы з улікам іх характарыстык падзеленыя па спосабах інвентарызацыі лесу, неабходны аб'ём таксацыйных работ адлюстраваны на абрысе квартала і ў табл. 11.1.

2. Вывучаная методыка вызначэння тыпу лесу і тыпу месцаў росту па сувязі з характарыстыкамі рэльефу, глебы, класаў банітэту пераважнай пароды (паводле І. Д. Юркевіча), гэтая сувязь паказаная ў табл. 11.1.

3. Азнаёміліся з парадкам запаўнення картак таксацыі пры вакамерным і выбаркова-вымяральным метадамі таксацыі, аформілі 6 картак.

4. Засвоілі тэхніку ўжывання паўнатамераў для таксацыі лесу і методыку разліку таксацыйных паказчыкаў падчас закладкі кругавых рэласкапічных пляцовак.



Пытанні для самакантролю

1. Што такое лясны фонд?
2. У чым сутнасць вакамернага метаду таксацыі?
3. У чым сутнасць выбаркава-вымяральнага метаду таксацыі?
4. Алгарытм закладвання кругавых рэласкапічных пляцовак: б правілаў працы з паўнатаметрам.

Працяг табл. Д1

Вары- янт	Вымя- рэнне	Вышыня вымярэння дыяметра, м																	на $h_{a-n} / 2$
		0	1	1,3	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	
7	з/к	46,5	40,9	40,5	38,1	35,1	32,1	28,9	25,6	22,1	18,3	14,2	9,4	-	-	-	-	-	
	б/к	42,8	37,6	37,2	35,0	32,3	29,5	26,6	23,5	20,3	16,8	13,0	8,7	-	-	-	-	-	
	10 ГТ	40,5	35,3	34,9	32,3	29,1	25,8	22,3	18,5	14,4	9,7	3,6	-	-	-	-	-	-	
8	з/к	49,5	43,5	43,1	40,5	37,4	34,2	30,8	27,3	23,5	19,5	15,1	10,0	-	-	-	-	-	
	б/к	45,5	40,0	39,6	37,3	34,4	31,4	28,3	25,1	21,6	17,9	13,9	9,2	-	-	-	-	-	
	10 ГТ	43,3	37,8	37,3	34,5	31,1	27,6	23,9	19,8	15,4	10,4	3,9	-	-	-	-	-	-	
9	з/к	52,6	46,2	45,8	43,0	39,7	36,3	32,7	28,9	25,0	20,7	16,0	10,7	-	-	-	-	-	
	б/к	48,4	42,5	42,1	39,6	36,5	33,4	30,1	26,6	23,0	19,0	14,7	9,8	-	-	-	-	-	
	10 ГТ	46,1	40,3	39,8	36,8	33,2	29,4	25,4	21,1	16,5	11,1	4,2	-	-	-	-	-	-	
10	з/к	33,1	29,1	28,9	27,2	25,3	23,2	21,1	18,9	16,6	14,1	11,4	8,5	4,9	-	-	-	-	
	б/к	30,4	26,8	26,5	25,0	23,2	21,4	19,4	17,4	15,2	13,0	10,5	7,8	4,5	-	-	-	-	
	10 ГТ	26,5	23,2	23,0	21,5	19,6	17,7	15,7	13,5	11,2	8,7	5,9	2,1	-	-	-	-	-	
11	з/к	35,7	31,4	31,1	29,4	27,2	25,0	22,8	20,4	17,9	15,2	12,3	9,1	5,3	-	-	-	-	
	б/к	32,8	28,9	28,6	27,0	25,0	23,0	20,9	18,7	16,4	14,0	11,3	8,4	4,9	-	-	-	-	
	10 ГТ	29,7	26,0	25,8	24,1	22,0	19,8	17,6	15,2	12,6	9,8	6,6	2,4	-	-	-	-	-	
12	з/к	37,5	33,0	32,7	30,8	28,6	26,3	23,9	21,4	18,8	16,0	13,0	9,6	5,6	-	-	-	-	
	б/к	34,4	30,3	30,0	28,4	26,3	24,2	22,0	19,7	17,3	14,7	11,9	8,8	5,1	-	-	-	-	
	10 ГТ	31,7	27,7	27,4	25,6	23,4	21,1	18,7	16,2	13,4	10,4	7,0	2,5	-	-	-	-	-	
13	з/к	40,4	35,6	35,3	33,3	30,9	28,4	25,8	23,1	20,3	17,2	14,0	10,3	6,0	-	-	-	-	
	б/к	37,2	32,7	32,4	30,6	28,4	26,1	23,7	21,2	18,6	15,9	12,9	9,5	5,6	-	-	-	-	
	10 ГТ	34,5	30,3	29,9	27,9	25,5	23,0	20,4	17,6	14,6	11,4	7,6	2,8	-	-	-	-	-	
14	з/к	41,9	36,9	36,5	34,5	32,0	29,4	26,7	23,9	21,0	17,9	14,5	10,7	6,3	-	-	-	-	
	б/к	38,5	33,9	33,6	31,7	29,4	27,0	24,6	22,0	19,3	16,4	13,3	9,9	5,8	-	-	-	-	
	10 ГТ	35,9	31,5	31,1	29,1	26,6	24,0	21,2	18,3	15,2	11,8	7,9	2,9	-	-	-	-	-	

Вары- янт	Вымя- рэнне	Вышыня вымярэння дыяметра, м																		на $h_{a-n} / 2$
		0	1	1,3	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29		
15	з/к	43,9	38,6	38,3	36,1	33,5	30,8	28,0	25,1	22,0	18,7	15,2	11,2	6,6	-	-	-	-	26,8	
	б/к	40,3	35,5	35,2	33,2	30,8	26,3	25,7	23,1	20,2	17,2	13,9	10,3	6,0	-	-	-	-	24,7	
	10 ГТ	37,9	33,2	32,8	30,6	28,0	25,2	22,4	19,3	16,0	12,5	8,4	3,0	-	-	-	-	-	21,2	
16	з/к	46,4	40,9	40,5	38,2	35,4	32,6	29,6	26,5	23,3	19,8	16,1	11,9	6,9	-	-	-	-	28,4	
	б/к	42,7	37,6	37,2	35,1	32,6	30,0	27,2	24,4	21,4	18,2	14,8	10,9	6,4	-	-	-	-	26,1	
	10 ГТ	40,2	35,3	34,9	32,6	29,8	26,8	23,8	20,5	17,1	13,3	8,9	3,2	-	-	-	-	-	22,5	
17	з/к	49,4	43,5	43,1	40,7	37,7	34,7	31,5	28,2	24,8	21,1	17,1	12,6	7,4	-	-	-	-	30,2	
	б/к	45,4	40,0	39,6	37,4	34,7	31,9	29,0	26,0	22,8	19,4	15,7	11,6	6,8	-	-	-	-	27,8	
	10 ГТ	43,0	37,7	37,3	34,8	31,8	28,7	25,4	22,0	18,3	14,2	9,5	3,5	-	-	-	-	-	24,1	
18	з/к	52,5	46,2	45,8	43,2	40,1	36,8	33,5	30,0	26,3	22,4	18,1	13,4	7,8	-	-	-	-	32,1	
	б/к	48,2	42,5	42,1	39,7	36,8	33,9	30,8	27,6	24,2	20,6	16,7	12,3	7,2	-	-	-	-	29,5	
	10 ГТ	45,9	40,2	39,8	37,1	33,9	30,6	27,1	23,4	19,5	15,1	10,1	3,7	-	-	-	-	-	25,6	
19	з/к	33,0	29,1	28,9	27,3	25,5	23,5	21,5	19,5	17,3	15,0	12,6	9,9	6,9	-	-	-	-	20,0	
	б/к	30,3	26,8	26,5	25,1	23,4	21,6	19,8	17,9	15,9	13,8	11,6	9,1	6,3	-	-	-	-	18,4	
	10 ГТ	26,4	23,2	23,0	21,6	19,9	18,1	16,3	14,3	12,3	10,0	7,6	4,7	0,5	-	-	-	-	14,8	
20	з/к	35,6	31,4	31,1	29,5	27,4	25,4	23,2	21,0	18,7	16,2	13,6	10,7	7,4	-	-	-	-	21,5	
	б/к	32,7	28,9	28,6	27,1	25,2	23,3	21,4	19,3	17,2	14,9	12,5	9,8	6,8	-	-	-	-	19,8	
	10 ГТ	29,6	26,0	25,8	24,2	22,3	20,3	18,2	16,0	13,7	11,2	8,5	5,3	0,5	-	-	-	-	16,6	
21	з/к	41,7	36,8	36,5	34,7	32,4	30,1	27,8	25,3	22,7	20,0	17,2	14,1	10,7	6,7	-	-	-	25,1	
	б/к	38,3	33,9	33,6	31,9	29,8	27,7	25,5	23,3	20,9	18,4	15,8	13,0	9,8	6,2	-	-	-	23,0	
	10 ГТ	35,7	31,5	31,1	29,4	27,2	25,0	22,6	20,2	17,7	14,9	12,0	8,6	4,6	-	-	-	-	20,0	
22	з/к	43,7	38,6	38,3	36,3	34,0	31,6	29,1	26,5	23,8	21,0	18,0	14,8	11,2	7,0	-	-	-	26,3	
	б/к	40,2	35,5	35,2	33,4	31,3	29,0	26,8	24,4	21,9	19,3	16,5	13,6	10,3	6,5	-	-	-	24,1	
	10 ГТ	37,6	33,1	32,8	30,9	28,6	26,3	23,8	21,3	18,6	15,7	12,6	9,1	4,9	-	-	-	-	21,0	

Працяг табл. Д1

Вары- янт	Вымя- рэнне	Вышыня вымярэння дыяметра, м																	на $h_{a-n}/2$
		0	1	1,3	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	
23	з/к	46,2	40,8	40,5	38,4	36,0	33,4	30,8	28,1	25,2	22,2	19,0	15,6	11,8	7,4	-	-	-	27,8
	б/к	42,5	37,6	37,2	35,3	33,1	30,7	28,3	25,8	23,2	20,4	17,5	14,4	10,9	6,8	-	-	-	25,5
	10 ГТ	40,0	35,2	34,9	32,9	30,5	28,0	25,4	22,6	19,8	15,7	13,4	9,7	5,2	-	-	-	-	22,4
24	з/к	49,2	43,5	43,1	40,9	38,3	35,6	32,8	29,9	26,8	23,6	20,3	16,6	12,6	7,9	-	-	-	29,6
	б/к	45,2	40,0	39,6	37,6	35,2	32,7	30,1	27,5	24,7	21,7	18,6	15,3	11,6	7,3	-	-	-	27,2
	10 ГТ	42,8	37,7	37,3	35,2	32,6	29,9	27,1	24,2	21,1	17,9	14,3	10,4	5,6	-	-	-	-	23,9
25	з/к	52,2	46,2	45,8	43,4	40,7	37,8	34,8	31,7	28,5	25,1	21,5	17,7	13,4	8,4	-	-	-	31,4
	б/к	48,0	42,4	42,1	39,9	37,4	34,7	32,0	29,2	26,2	23,1	19,8	16,2	12,3	7,7	-	-	-	28,9
	10 ГТ	45,6	40,2	39,8	37,5	34,7	31,9	28,9	25,8	22,5	19,1	15,3	11,0	5,9	-	-	-	-	25,5
26	з/к	36,0	31,7	31,4	29,7	27,6	25,4	23,1	20,7	18,2	15,6	12,7	9,6	5,8	-	-	-	-	21,4
	б/к	33,1	29,2	28,9	27,3	25,3	23,3	21,2	19,1	16,8	14,3	11,7	8,8	4,5	-	-	-	-	19,7
	10 ГТ	31,0	27,3	27,0	25,3	23,3	21,2	19,0	16,7	14,2	11,6	8,6	5,2	-	-	-	-	-	17,3
27	з/к	36,4	32,1	31,8	30,0	27,9	25,7	23,4	21,1	18,6	16,0	13,1	10,0	6,4	-	-	-	-	21,4
	б/к	33,5	29,5	29,2	27,6	25,7	23,6	21,6	19,4	17,1	14,7	12,1	9,2	5,8	-	-	-	-	19,7
	10 ГТ	31,7	27,9	27,6	25,9	23,9	21,8	19,7	17,4	15,0	12,4	9,5	6,2	1,8	-	-	-	-	17,7
28	з/к	36,8	32,4	32,1	30,4	28,2	26,1	23,8	21,4	18,9	16,3	13,5	10,4	6,8	-	-	-	-	21,5
	б/к	33,8	29,8	29,5	27,9	26,0	24,0	21,9	19,7	17,4	15,0	12,4	9,6	6,3	-	-	-	-	19,8
	10 ГТ	32,2	28,3	28,0	26,4	24,4	22,3	20,2	17,9	15,5	13,0	10,2	7,0	3,0	-	-	-	-	18,0
29	з/к	37,1	32,7	32,4	30,7	28,6	26,4	24,1	21,8	19,3	16,7	13,9	10,8	7,3	-	-	-	-	21,7
	б/к	34,1	30,1	29,8	28,2	26,3	24,3	22,2	20,0	17,7	15,3	12,8	9,9	6,7	-	-	-	-	19,9
	10 ГТ	32,6	28,7	28,4	26,8	24,8	22,7	20,6	18,3	16,0	13,4	10,7	7,6	3,8	-	-	-	-	18,2
30	з/к	37,5	33,1	32,8	31,0	28,9	26,7	24,5	22,1	19,7	17,1	14,3	11,2	7,8	-	-	-	-	21,8
	б/к	34,5	30,4	30,1	28,5	26,6	24,6	22,5	20,3	18,1	15,7	13,1	10,3	7,2	-	-	-	-	20,1
	10 ГТ	33,0	29,1	28,8	27,2	25,2	23,1	21,0	18,7	16,4	13,9	11,1	8,1	4,4	-	-	-	-	18,5

Вары- янт	Вымя- рэнне	Вышыня вымярэння дыяметра, м																	на $h_{a-n} / 2$
		0	1	1,3	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	
31	з/к	37,8	33,4	33,1	31,4	29,2	27,1	24,8	22,5	20,0	17,4	14,7	11,6	8,3	4,1	-	-	-	22,0
	б/к	34,8	30,7	30,4	28,8	26,9	24,9	22,8	20,7	18,4	16,0	13,5	10,7	7,6	3,8	-	-	-	20,2
	10 ГТ	33,4	29,4	29,2	27,5	25,5	23,5	21,3	19,1	16,8	14,3	11,6	8,6	5,0	-	-	-	-	18,7
32	з/к	38,6	34,1	33,8	32,0	29,9	27,7	25,5	23,2	20,7	18,1	15,4	12,5	9,2	5,2	-	-	-	22,4
	б/к	35,5	31,3	31,0	29,4	27,5	25,5	23,4	21,3	19,0	16,7	14,2	11,4	8,4	4,8	-	-	-	20,6
	10 ГТ	34,2	30,1	29,8	28,2	26,2	24,2	22,0	19,8	17,5	15,0	12,4	9,5	6,1	1,4	-	-	-	19,1
33	з/к	36,0	31,7	31,4	29,8	27,8	25,7	23,6	21,3	19,0	16,6	13,9	11,1	7,9	3,9	-	-	-	21,2
	б/к	33,1	29,2	28,9	27,4	25,5	23,6	21,7	19,6	17,5	15,2	12,8	10,2	7,2	3,6	-	-	-	19,5
	10 ГТ	31,0	27,2	27,0	25,4	23,5	21,6	19,6	17,5	15,2	12,9	10,3	7,4	3,8	-	-	-	-	17,3
34	з/к	36,3	32,1	31,8	30,1	28,1	26,0	23,9	21,7	19,4	16,9	14,3	11,5	8,3	4,5	-	-	-	21,2
	б/к	33,4	29,5	29,2	27,7	25,8	23,9	22,0	19,9	17,8	15,5	13,1	10,5	7,6	4,1	-	-	-	19,5
	10 ГТ	31,6	27,9	27,6	26,0	24,2	22,2	20,2	18,1	15,9	13,6	11,1	8,3	5,0	-	-	-	-	17,7
35	з/к	36,7	32,4	32,1	30,4	28,4	26,4	24,2	22,0	19,7	17,3	14,7	11,9	8,7	5,0	-	-	-	21,3
	б/к	33,7	29,8	29,5	28,0	26,2	24,3	22,3	20,2	18,1	15,9	13,5	10,9	8,0	4,6	-	-	-	19,6
	10 ГТ	32,1	28,3	28,0	26,5	24,6	22,7	20,7	18,6	16,5	14,1	11,6	8,9	5,7	1,3	-	-	-	17,9
36	з/к	37,0	32,7	32,4	30,8	28,8	26,7	24,6	22,4	20,0	17,6	15,0	12,2	9,1	5,5	-	-	-	21,4
	б/к	34,1	30,1	29,8	28,3	26,5	24,6	22,6	20,6	18,4	16,2	13,8	11,3	8,4	5,1	-	-	-	19,7
	10 ГТ	32,6	28,7	28,4	26,9	25,0	23,1	21,1	19,1	16,9	14,6	12,1	9,4	5,3	2,3	-	-	-	18,2
37	з/к	37,4	33,1	32,8	31,1	29,1	27,0	24,9	22,7	20,4	18,0	15,4	12,6	9,6	6,0	-	-	-	21,6
	б/к	34,4	30,4	30,1	28,6	26,8	24,9	22,9	20,9	18,8	16,5	14,2	11,6	8,8	5,5	-	-	-	19,9
	10 ГТ	33,0	29,1	28,8	27,3	25,4	23,5	21,5	19,4	17,3	15,0	12,5	9,9	6,9	3,1	-	-	-	18,4
38	з/к	37,8	33,4	33,1	31,4	29,2	27,1	24,8	22,5	20,0	17,4	14,7	11,6	8,3	4,1	-	-	-	22,0
	б/к	34,8	30,7	30,4	28,8	26,9	24,9	22,8	20,7	18,4	16,0	13,5	10,7	7,6	3,8	-	-	-	20,2
	10 ГТ	33,4	29,4	29,2	27,5	25,5	23,5	21,3	19,1	16,8	14,3	11,6	8,6	5,0	-	-	-	-	18,7

Працяг табл. Д1

Вары- янт	Вымя- рэнне	Вышыня вымярэння дыяметра, м																	на $h_{a-n}/2$
		0	1	1,3	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	
39	з/к	38,6	34,1	33,8	32,0	29,9	27,7	25,5	23,2	20,7	18,1	15,4	12,5	9,2	5,2	-	-	-	22,4
	б/к	35,5	31,3	31,0	29,4	27,5	25,5	23,4	21,3	19,0	16,7	14,2	11,4	8,4	4,8	-	-	-	20,6
	10 ГТ	34,2	30,1	29,8	28,2	26,2	24,2	22,0	19,8	17,5	15,0	12,4	9,5	6,1	1,4	-	-	-	19,1
40	з/к	35,9	31,7	31,4	29,9	28,0	25,0	24,0	21,9	19,7	17,4	15,0	12,4	9,5	6,2	-	-	-	21,0
	б/к	33,0	29,2	28,9	27,5	25,7	23,9	22,1	20,1	18,1	16,0	13,8	11,4	8,7	5,7	-	-	-	19,3
	10 ГТ	30,9	27,2	27,0	25,5	23,8	21,9	20,1	18,1	16,0	13,8	11,5	8,9	6,0	2,2	-	-	-	17,3
41	з/к	36,3	32,0	31,8	30,2	28,3	26,3	24,3	22,2	20,0	17,8	15,3	12,7	9,9	6,6	-	-	-	21,0
	б/к	33,3	29,5	29,2	27,8	26,0	24,2	22,4	20,4	18,4	16,3	14,1	11,7	9,1	6,1	-	-	-	19,3
	10 ГТ	31,5	27,8	27,6	26,1	24,4	22,6	20,7	18,7	16,7	14,6	12,3	9,8	6,9	3,5	-	-	-	17,6
42	з/к	36,6	32,4	32,1	30,5	28,6	26,7	24,7	22,6	20,4	18,1	15,7	13,1	10,3	7,1	-	-	-	21,1
	б/к	33,7	29,8	29,5	28,1	26,3	24,5	22,7	20,7	18,7	16,6	14,4	12,0	9,5	6,5	-	-	-	19,4
	10 ГТ	32,0	28,3	28,0	26,6	24,8	23,0	21,2	19,2	17,2	15,1	12,8	10,3	7,6	4,3	-	-	-	17,9
43	з/к	37,0	32,7	32,4	30,9	29,0	27,0	25,0	22,9	20,7	18,4	16,0	13,5	10,7	7,5	3,6	-	-	21,3
	б/к	34,0	30,1	29,8	28,4	26,6	24,8	23,0	21,0	19,0	17,0	14,7	12,4	9,8	6,9	3,3	-	-	19,6
	10 ГТ	32,5	28,7	28,4	27,0	25,2	23,4	21,6	19,6	17,6	15,5	13,2	10,8	8,1	4,9	-	-	-	18,2
44	з/к	37,3	33,0	32,8	31,2	29,3	27,3	25,3	23,2	21,1	18,8	16,4	13,8	11,1	7,9	4,2	-	-	21,5
	б/к	34,3	30,4	30,1	28,7	26,9	25,1	23,3	21,4	19,4	17,3	15,1	12,7	10,2	7,3	3,8	-	-	19,7
	10 ГТ	32,9	29,1	28,8	27,4	25,6	23,8	21,9	20,0	18,0	15,9	13,6	11,2	8,6	5,5	1,2	-	-	18,4
45	з/к	37,7	33,4	33,1	31,5	29,6	27,7	25,6	23,6	21,4	19,1	16,7	14,2	11,4	8,4	4,7	-	-	21,6
	б/к	34,7	30,7	30,4	29,0	27,2	25,4	23,6	21,7	19,7	17,6	15,4	13,0	10,5	7,7	4,3	-	-	19,9
	10 ГТ	33,3	29,4	29,2	27,7	26,0	24,2	22,3	20,4	18,4	16,2	14,0	11,6	9,0	6,0	2,0	-	-	18,6
46	з/к	37,8	33,3	33,0	31,3	29,2	27,0	24,7	22,4	20,0	17,4	14,6	11,6	8,3	4,1	-	-	-	22,2
	б/к	34,7	30,6	30,4	28,8	26,8	24,8	22,8	20,6	18,4	16,0	13,4	10,7	7,6	3,8	-	-	-	20,4
	10 ГТ	32,9	28,9	28,6	27,0	25,0	22,9	20,8	18,5	16,2	13,7	10,9	7,8	4,1	-	-	-	-	18,4

Вары- янт	Вымя- рэнне	Вышыня вымярэння дыяметра, м																		
		0	1	1,3	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	на $h_{a-n} / 2$	
47	з/к	38,1	33,6	33,3	31,6	29,5	27,3	25,1	22,8	20,3	17,7	15,0	12,0	8,7	4,7	-	-	-	22,2	
	б/к	35,0	30,9	30,7	29,1	27,1	25,1	23,1	20,9	18,7	16,3	13,8	11,1	8,0	4,3	-	-	-	20,4	
	10 ГТ	33,5	29,5	29,3	27,6	25,6	23,6	21,5	19,2	16,9	14,4	11,7	8,8	5,3	-	-	-	-	18,7	
48	з/к	38,5	34,0	33,7	31,9	29,8	27,7	25,4	23,1	20,7	18,1	15,4	12,4	9,2	5,2	-	-	-	22,3	
	б/к	35,4	31,2	31,0	29,4	27,4	25,4	23,4	21,2	19,0	16,7	14,1	11,4	8,4	4,8	-	-	-	20,5	
	10 ГТ	34,0	30,0	29,7	28,1	26,1	24,1	22,0	19,8	17,4	15,0	12,3	9,4	6,1	1,4	-	-	-	19,0	
49	з/к	38,8	34,3	34,0	32,3	30,2	28,0	25,8	23,4	21,0	18,5	15,8	12,8	9,6	5,8	-	-	-	22,5	
	б/к	35,7	31,5	31,3	29,7	27,7	25,7	23,7	21,6	19,3	17,0	14,5	11,8	8,8	5,3	-	-	-	20,7	
	10 ГТ	34,5	30,4	30,1	28,5	26,5	24,5	22,4	20,2	17,9	15,4	12,8	10,0	6,7	2,4	-	-	-	19,3	
50	з/к	42,5	37,6	37,3	35,4	33,1	30,8	28,4	25,9	23,3	20,6	17,7	14,6	11,2	7,3	-	-	-	24,5	
	б/к	39,1	34,6	34,3	32,5	30,5	28,3	26,1	23,8	21,5	19,0	16,3	13,5	10,3	6,7	-	-	-	22,5	
	10 ГТ	38,1	33,6	33,3	31,6	29,4	27,3	25,0	22,6	20,2	17,6	14,8	11,8	8,4	4,2	-	-	-	21,3	
51	з/к	43,3	38,2	37,9	35,1	33,8	31,5	29,1	26,6	24,1	21,4	18,5	15,5	12,1	8,3	-	-	-	24,9	
	б/к	39,8	35,2	34,9	33,2	31,1	29,0	26,8	24,5	22,1	19,6	17,0	14,2	11,1	7,7	-	-	-	22,9	
	10 ГТ	38,8	34,3	34,0	32,2	30,1	28,0	25,7	23,4	20,9	18,4	15,6	12,7	9,4	5,5	-	-	-	21,7	
52	з/к	37,7	33,3	33,0	31,4	29,4	27,3	25,2	23,0	20,7	18,3	15,7	13,0	10,0	6,5	-	-	-	22,1	
	б/к	34,6	30,6	30,4	28,8	27,0	25,1	23,2	21,1	19,0	16,8	14,5	11,9	9,2	6,0	-	-	-	20,3	
	10 ГТ	32,8	28,9	28,6	27,1	25,2	23,3	21,3	19,2	17,0	14,7	12,2	9,5	6,4	2,4	-	-	-	18,3	
53	з/к	38,0	33,6	33,3	31,7	29,7	27,6	25,5	23,3	21,0	18,6	16,1	13,4	10,4	7,0	-	-	-	22,1	
	б/к	35,0	30,9	30,7	29,1	27,3	25,4	23,5	21,4	19,3	17,1	14,8	12,3	9,5	6,4	-	-	-	20,3	
	10 ГТ	33,5	29,5	29,3	27,7	25,9	23,9	21,9	19,9	17,7	15,4	13,0	10,3	7,4	3,7	-	-	-	18,7	
54	з/к	38,4	34,0	33,7	32,0	30,0	28,0	25,9	23,7	21,4	19,0	16,5	13,7	10,8	7,4	-	-	-	22,2	
	б/к	35,3	31,2	31,0	29,4	27,6	25,7	23,8	21,8	19,7	17,5	15,1	12,6	9,9	6,8	-	-	-	20,4	
	10 ГТ	34,0	30,0	29,7	28,2	26,3	24,4	22,4	20,4	18,2	16,0	13,5	10,9	8,0	4,6	-	-	-	19,0	

Працяг табл. Д1

Вары- янт	Вымя- рэнне	Вышыня вымярэння дыяметра, м																	
		0	1	1,3	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	на $h_{a-n}/2$
55	з/к	38,8	34,3	34,0	32,4	30,4	28,3	26,2	24,0	21,7	19,3	16,8	14,1	11,2	7,9	3,8	-	-	22,3
	б/к	35,6	31,5	31,3	29,7	27,9	26,0	24,1	22,1	20,0	17,8	15,5	13,0	10,3	7,2	3,5	-	-	20,5
	10 ГТ	34,4	30,4	30,1	28,6	26,7	24,8	22,8	20,8	18,6	16,4	14,0	11,4	8,6	5,2	-	-	-	19,2
56	з/к	39,1	34,6	34,3	32,7	30,7	28,6	26,5	24,3	22,1	19,7	17,2	14,5	11,6	8,3	4,4	-	-	22,5
	б/к	36,0	31,8	31,6	30,0	28,2	26,3	24,4	22,4	20,3	18,1	15,8	13,3	10,7	7,7	4,0	-	-	20,7
	10 ГТ	34,8	30,7	30,5	28,8	27,1	25,2	23,2	21,2	19,0	16,8	14,4	11,9	9,1	5,8	1,3	-	-	19,4
57	з/к	39,5	35,0	34,7	33,0	31,0	29,0	26,9	24,7	22,4	20,0	17,5	14,9	12,0	8,8	4,9	-	-	22,7
	б/к	36,3	32,1	31,9	30,4	28,5	26,6	24,7	22,7	20,6	18,4	16,1	13,7	11,0	8,1	4,5	-	-	20,8
	10 ГТ	35,2	31,1	30,8	29,3	27,4	25,5	23,6	21,5	19,4	17,2	14,8	12,3	9,5	6,3	2,1	-	-	19,7
58	з/к	40,2	35,6	35,3	33,7	31,7	29,6	27,5	25,3	23,1	20,7	18,2	15,6	12,8	9,6	6,0	-	-	23,0
	б/к	37,0	32,7	32,5	31,0	29,4	27,2	25,3	23,3	21,2	19,1	16,8	14,3	11,7	8,8	5,5	-	-	21,2
	10 ГТ	35,9	31,8	31,5	30,0	28,1	26,2	24,3	22,2	20,1	17,9	15,6	13,1	10,4	7,3	3,5	-	-	20,1
59	з/к	37,6	33,3	33,0	31,4	29,5	27,6	25,5	23,5	21,3	19,0	16,6	14,1	11,3	8,2	4,5	-	-	21,9
	б/к	34,6	30,6	30,4	28,9	27,1	25,3	23,5	21,6	19,6	17,5	15,3	12,9	10,4	7,5	4,1	-	-	20,2
	10 ГТ	32,7	28,9	28,6	27,2	25,4	23,6	21,7	19,7	17,7	15,5	13,2	10,7	8,0	4,7	-	-	-	18,3
60	з/к	38,0	33,6	33,3	31,8	29,9	27,9	25,9	23,8	21,6	19,4	17,0	14,4	11,7	8,6	5,0	-	-	22,0
	б/к	34,9	30,9	30,7	29,2	27,5	25,6	23,8	21,9	19,9	17,6	15,6	13,3	10,7	7,9	4,6	-	-	20,2
	10 ГТ	33,4	29,5	29,3	27,8	26,0	24,2	22,3	20,4	18,3	16,2	13,9	11,5	8,8	5,8	1,6	-	-	18,7
61	з/к	38,4	34,0	33,7	32,1	30,2	28,2	26,2	24,1	22,0	19,7	17,3	14,8	12,1	9,0	5,5	-	-	22,1
	б/к	35,3	31,2	31,0	29,5	27,8	26,0	24,1	22,2	20,2	18,1	15,9	13,5	11,1	8,3	5,1	-	-	20,3
	10 ГТ	33,9	30,0	29,7	28,3	26,5	24,7	22,8	20,9	18,8	16,7	14,5	12,1	9,4	6,5	2,6	-	-	18,9
62	з/к	39,1	34,6	34,3	32,7	30,7	28,6	26,5	24,3	22,1	19,7	17,2	14,5	11,6	8,3	4,4	-	-	22,5
	б/к	36,0	31,8	31,6	30,0	28,2	26,3	24,4	22,4	20,3	18,1	15,8	13,3	10,7	7,7	4,0	-	-	20,7
	10 ГТ	34,8	30,7	30,5	28,9	27,1	25,2	23,2	21,2	19,0	16,8	14,4	11,9	9,1	5,8	1,3	-	-	19,4

Працяг табл. Д1

Вары- янт	Вымя- рэнне	Вышыня вымярэння дыяметра, м																	на $h_{a-n} / 2$
		0	1	1,3	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	
63	з/к	39,5	35,0	34,7	33,0	31,0	29,0	26,9	24,7	22,4	20,0	17,5	14,9	12,0	8,8	4,9	-	-	22,7
	б/к	36,3	32,1	31,9	30,4	28,5	26,6	24,7	22,7	20,6	18,4	16,1	13,7	11,0	8,1	4,5	-	-	20,8
	10 ГТ	35,2	31,1	30,8	29,3	27,4	25,5	23,6	21,5	19,4	17,2	14,8	12,3	9,5	6,3	2,1	-	-	19,7
64	з/к	40,2	35,6	35,3	33,7	31,7	29,6	27,5	25,3	23,1	20,7	18,2	15,6	12,8	9,6	6,0	-	-	23,0
	б/к	37,0	32,7	32,5	31,0	29,1	27,2	25,3	23,3	21,2	19,1	16,8	14,3	11,7	8,8	5,5	-	-	21,2
	10 ГТ	35,9	31,8	31,5	30,0	28,1	26,2	24,3	22,2	20,1	17,9	15,6	13,1	10,4	7,3	3,5	-	-	20,1
65	з/к	37,6	33,3	33,0	31,5	29,7	27,9	25,9	24,0	21,9	19,8	17,6	15,2	12,7	10,0	6,8	-	-	21,8
	б/к	34,5	30,6	30,4	29,0	27,3	25,6	23,9	22,0	20,2	18,2	16,2	14,0	11,7	9,2	6,3	-	-	20,1
	10 ГТ	32,7	28,9	28,6	27,3	25,6	23,9	22,1	20,3	18,4	16,4	14,2	12,0	9,5	6,8	3,4	-	-	18,3
66	з/к	37,9	33,6	33,3	31,8	30,0	28,2	26,3	24,3	22,3	20,1	17,9	15,6	13,1	10,3	7,3	3,4	-	21,9
	б/к	34,9	30,9	30,7	29,3	27,6	25,9	24,2	22,3	20,5	18,5	16,5	14,3	12,0	9,5	6,7	3,2	-	20,1
	10 ГТ	33,3	29,5	29,3	27,9	26,2	24,5	22,7	20,9	19,0	17,0	14,9	12,7	10,3	7,7	4,5	-	-	18,6
67	з/к	38,3	33,9	33,7	32,2	30,4	28,5	26,6	24,6	22,6	20,5	18,3	15,9	13,4	10,7	7,7	4,0	-	22,0
	б/к	35,2	31,2	31,0	29,6	27,9	26,2	24,5	22,6	20,8	18,8	16,8	14,6	12,4	9,9	7,1	3,7	-	20,2
	10 ГТ	33,8	30,0	29,7	28,3	26,7	25,0	23,2	21,4	19,5	17,5	15,4	13,2	10,9	8,3	5,2	0,9	-	18,9
68	з/к	38,7	34,3	34,0	32,5	30,7	28,8	26,9	25,0	22,9	20,8	18,6	16,3	13,8	11,1	8,1	4,5	-	22,1
	б/к	35,5	31,5	31,3	29,9	28,2	26,5	24,8	23,0	21,1	19,1	17,1	15,0	12,7	10,2	7,4	4,1	-	20,3
	10 ГТ	34,3	30,4	30,1	28,7	27,1	25,4	23,6	21,8	19,9	17,9	15,9	13,7	11,3	8,8	5,8	1,9	-	19,2
69	з/к	39,0	34,6	34,3	32,8	31,0	29,2	27,3	25,3	23,3	21,1	18,9	16,6	14,1	11,5	8,5	5,0	-	22,3
	б/к	35,9	31,8	31,6	30,2	28,5	26,8	25,1	23,3	21,4	19,4	17,4	15,3	13,0	10,6	7,8	4,6	-	20,5
	10 ГТ	34,7	30,7	30,5	29,1	27,4	25,7	24,0	22,1	20,3	18,3	16,2	14,1	11,8	9,2	6,3	2,7	-	19,4
70	з/к	39,4	34,9	34,7	33,2	31,3	29,5	27,6	25,6	23,6	21,5	19,3	17,0	14,5	11,8	8,9	5,5	-	22,5
	б/к	36,2	32,1	31,9	30,5	28,8	27,1	25,4	23,6	21,7	19,7	17,7	15,6	13,3	10,9	8,2	5,0	-	20,7
	10 ГТ	35,1	31,1	30,8	29,4	27,8	26,1	24,3	22,5	20,6	18,7	16,6	14,4	12,1	9,6	6,8	3,3	-	19,6

Працяг табл. Д1

Вары- янт	Вымя- рэнне	Вышыня вымярэння дыяметра, м																		
		0	1	1,3	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	на $h_{a-n}/2$	
71	з/к	40,1	35,6	35,3	33,8	32,0	30,1	28,2	26,3	24,2	22,1	19,9	17,6	15,2	12,6	9,7	6,4	–	22,9	
	б/к	36,9	32,7	32,5	31,1	29,4	27,7	26,0	24,2	22,3	20,4	18,3	16,2	14,0	11,6	8,9	5,9	–	21,0	
	10 ГТ	35,8	31,7	31,5	30,1	28,4	26,7	25,0	23,2	21,3	19,3	17,3	15,2	12,9	10,4	7,7	4,4	–	20,0	
72	з/к	40,7	35,9	35,6	33,7	31,5	29,1	26,7	24,2	21,5	18,7	15,8	12,5	8,9	4,4	–	–	–	24,0	
	б/к	37,4	33,0	32,7	31,0	28,9	26,8	24,5	22,2	19,8	17,2	14,5	11,5	8,2	4,1	–	–	–	22,0	
	10 ГТ	35,7	31,5	31,1	29,4	27,2	24,9	22,6	20,2	17,6	14,8	11,9	8,5	4,4	–	–	–	–	20,0	
73	з/к	41,1	36,3	35,9	34,1	31,8	29,5	27,0	24,5	21,9	19,1	16,2	13,0	9,4	5,0	–	–	–	24,0	
	б/к	37,8	33,3	33,0	31,3	29,2	27,1	24,9	22,5	20,1	17,6	14,9	11,9	8,6	4,6	–	–	–	22,0	
	10 ГТ	36,4	32,1	31,8	30,0	27,8	25,6	23,3	20,9	18,4	15,7	12,8	9,5	5,7	–	–	–	–	20,3	
74	з/к	41,4	36,6	36,3	34,4	32,1	29,8	27,4	24,9	22,3	19,5	16,6	13,4	9,9	5,6	–	–	–	24,0	
	б/к	38,1	33,6	33,3	31,6	29,5	27,4	25,2	22,9	20,5	17,9	15,2	12,3	9,1	5,2	–	–	–	22,1	
	10 ГТ	36,9	32,5	32,2	30,4	28,3	26,1	23,8	21,4	18,9	16,2	13,4	10,2	6,6	1,5	–	–	–	20,6	
75	з/к	41,8	36,9	36,6	34,7	32,5	30,1	27,7	25,2	22,6	19,9	17,0	13,8	10,3	6,2	–	–	–	24,2	
	б/к	38,4	33,9	33,6	31,9	29,8	27,7	25,5	23,2	20,8	18,3	15,6	12,7	9,5	5,7	–	–	–	22,2	
	10 ГТ	37,3	32,9	32,6	30,8	28,7	26,5	24,2	21,9	19,4	16,7	13,9	10,8	7,3	2,6	–	–	–	20,9	
76	з/к	42,2	37,3	36,9	35,1	32,8	30,5	28,1	25,6	23,0	20,3	17,4	14,2	10,8	6,8	–	–	–	24,3	
	б/к	38,8	34,3	34,0	32,2	30,2	28,0	25,8	23,5	21,1	18,6	16,0	13,1	9,9	6,2	–	–	–	22,4	
	10 ГТ	37,7	33,3	33,0	31,2	29,1	26,9	24,6	22,3	19,8	17,2	14,4	11,3	7,8	3,5	–	–	–	21,1	
77	з/к	42,5	37,6	37,3	35,4	33,1	30,8	28,4	25,9	23,3	20,6	17,7	14,6	11,2	7,3	–	–	–	24,5	
	б/к	39,1	34,6	34,3	32,5	30,5	28,3	26,1	23,8	21,5	19,0	16,3	13,5	10,3	6,7	–	–	–	22,5	
	10 ГТ	33,1	33,6	33,3	31,6	29,4	27,3	25,0	22,6	20,2	17,6	14,8	11,8	8,4	4,2	–	–	–	21,3	
78	з/к	43,3	38,2	37,9	36,1	33,8	31,5	29,1	26,6	24,1	21,4	18,5	15,5	12,1	8,3	–	–	–	24,9	
	б/к	39,8	35,2	34,9	33,2	31,1	29,0	26,8	24,5	22,1	19,6	17,0	14,2	11,1	7,7	–	–	–	22,9	
	10 ГТ	38,8	34,3	34,0	32,2	30,1	28,0	25,7	23,4	20,9	18,4	15,6	12,7	9,4	5,5	–	–	–	21,7	

Працяг табл. Д1

Вары- янт	Вымя- рэнне	Вышыня вымярэння дыяметра, м																	на $h_{a-n}/2$
		0	1	1,3	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	
79	з/к	40,6	35,9	35,6	33,9	31,8	29,7	27,5	25,3	23,0	20,5	17,9	15,2	12,2	8,9	4,8	-	-	23,7
	б/к	37,3	33,0	32,7	31,2	29,3	27,3	25,3	23,3	21,1	18,9	16,5	13,9	11,2	8,1	4,4	-	-	21,8
	10 ГТ	35,6	31,4	31,1	29,5	27,6	25,6	23,6	21,4	19,2	16,9	14,4	11,7	8,7	5,1	-	-	-	19,9
80	з/к	40,9	36,2	35,9	34,2	32,2	30,1	27,9	25,6	23,3	20,9	18,3	15,5	12,6	9,3	5,4	-	-	23,7
	б/к	37,6	33,3	33,0	31,5	29,6	27,6	25,6	23,6	21,4	19,2	16,8	14,3	11,6	8,5	5,0	-	-	21,8
	10 ГТ	36,2	32,0	31,8	30,2	28,2	26,3	24,2	22,1	19,9	17,6	15,1	12,5	9,6	6,2	1,7	-	-	20,3
81	з/к	41,3	36,6	36,3	34,6	32,5	30,4	28,2	26,0	23,6	21,2	18,6	15,9	13,0	9,7	5,9	-	-	23,8
	б/к	38,0	33,6	33,3	31,8	29,9	27,9	25,9	23,9	21,7	19,5	17,1	14,6	11,9	9,0	5,4	-	-	21,9
	10 ГТ	36,7	32,5	32,2	30,6	28,7	26,7	24,7	22,6	20,4	18,1	15,7	13,1	10,2	7,0	2,9	-	-	20,5
82	з/к	41,7	36,9	36,6	34,9	32,8	30,7	28,6	26,3	24,0	21,6	19,0	16,3	13,4	10,2	6,4	-	-	23,9
	б/к	38,3	33,9	33,6	32,1	30,2	28,3	26,3	24,2	22,1	19,8	17,5	15,0	12,3	9,4	5,9	-	-	22,0
	10 ГТ	37,2	32,9	32,6	31,0	29,1	27,2	25,1	23,0	20,8	18,6	16,1	13,6	10,8	7,6	3,7	-	-	20,8
83	з/к	42,0	37,2	36,9	35,2	33,2	31,1	28,9	26,7	24,3	21,9	19,4	16,7	13,8	10,6	6,9	-	-	24,1
	б/к	38,6	34,2	34,0	32,4	30,5	28,6	26,6	24,5	22,4	20,1	17,8	15,3	12,7	9,7	6,4	-	-	22,1
	10 ГТ	37,6	33,3	33,0	31,4	29,5	27,5	25,5	23,4	21,2	19,0	16,6	14,0	11,2	8,1	4,4	-	-	21,0
84	з/к	42,4	37,6	37,3	35,6	33,5	31,4	29,2	27,0	24,7	22,3	19,7	17,0	14,2	11,0	7,4	-	-	24,3
	б/к	39,0	34,5	34,3	32,7	30,8	28,9	26,9	24,8	22,7	20,5	18,1	15,7	13,0	10,1	6,8	-	-	22,3
	10 ГТ	38,0	33,6	33,3	31,7	29,8	27,9	25,9	23,8	21,6	19,3	17,0	14,4	11,7	8,6	5,0	-	-	21,2
85	з/к	40,5	35,9	35,6	34,0	32,0	30,0	28,0	25,9	23,7	21,4	19,0	16,4	13,7	10,7	7,4	-	-	23,5
	б/к	37,2	33,0	32,7	31,2	29,5	27,6	25,7	23,8	21,8	19,6	17,4	15,1	12,6	9,9	6,8	-	-	21,6
	10 ГТ	35,5	31,4	31,1	29,6	27,8	26,0	24,0	22,0	20,0	17,8	15,5	13,0	10,4	7,4	3,7	-	-	19,8
86	з/к	40,9	36,2	35,9	34,3	32,4	30,4	28,3	26,2	24,0	21,7	19,3	16,8	14,1	11,2	7,8	3,7	-	23,6
	б/к	37,6	33,3	33,0	31,6	29,8	27,9	26,0	24,1	22,1	20,0	17,8	15,4	13,0	10,3	7,2	3,4	-	21,7
	10 ГТ	36,2	32,0	31,8	30,3	28,4	26,6	24,7	22,7	20,6	18,5	16,2	13,8	11,2	8,3	4,9	-	-	20,2

Працяг табл. Д1

Вары- янт	Вымя- рэнне	Вышыня вымярэння дыяметра, м																	на $h_{a-n} / 2$
		0	1	1,3	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	
87	з/к	41,2	36,5	36,3	34,6	32,7	30,7	28,6	26,5	24,3	22,1	19,7	17,2	14,5	11,6	8,3	4,3	—	23,7
	б/к	37,9	33,6	33,3	31,9	30,1	28,2	26,3	24,4	22,4	20,3	18,1	15,8	13,3	10,6	7,6	3,9	—	21,8
	10 ГТ	36,7	32,5	32,2	30,7	28,9	27,1	25,1	23,2	21,1	19,0	16,7	14,4	11,8	9,0	5,7	1,0	—	20,5
88	з/к	41,6	36,9	36,6	35,0	33,0	31,0	29,0	26,9	24,7	22,4	20,0	17,5	14,8	11,9	8,7	4,8	—	23,8
	б/к	38,2	33,9	33,6	32,2	30,4	28,5	26,6	24,7	22,7	20,6	18,4	16,1	13,6	11,0	8,0	4,5	—	21,9
	10 ГТ	37,1	32,9	32,6	31,1	29,3	27,5	25,5	23,6	21,5	19,4	17,2	14,8	12,3	9,5	6,3	2,1	—	20,8
89	з/к	42,0	37,2	36,9	35,2	33,2	31,1	28,9	26,7	24,3	21,9	19,4	16,7	13,8	10,6	6,9	—	—	24,1
	б/к	38,6	34,2	34,0	32,4	30,5	28,6	26,6	24,5	22,4	20,1	17,8	15,3	12,7	9,7	6,4	—	—	22,1
	10 ГТ	37,6	33,3	33,0	31,4	29,5	27,5	25,5	23,4	21,2	19,0	16,6	14,0	11,2	8,1	4,4	—	—	21,0
90	з/к	42,4	37,6	37,3	35,6	33,5	31,4	29,2	27,0	24,7	22,3	19,7	17,0	14,2	11,0	7,4	—	—	24,3
	б/к	39,0	34,5	34,3	32,7	30,8	28,9	26,9	24,8	22,7	20,5	18,1	15,7	13,0	10,1	6,8	—	—	22,3
	10 ГТ	38,0	33,6	33,3	31,7	29,8	27,9	25,9	23,8	21,6	19,3	17,0	14,4	11,7	8,6	5,0	—	—	21,2
91	з/к	40,4	35,9	35,6	34,1	32,2	30,3	28,3	26,3	24,2	22,1	19,8	17,4	14,9	12,2	9,2	5,7	—	23,5
	б/к	37,2	33,0	32,7	31,3	29,6	27,9	26,1	24,2	22,3	20,3	18,2	16,0	13,7	11,2	8,5	5,2	—	21,6
	10 ГТ	35,4	31,4	31,1	29,7	28,0	26,2	24,4	22,5	20,5	18,5	16,4	14,1	11,7	9,0	5,9	1,8	—	19,8
92	з/к	40,8	36,2	35,9	34,4	32,5	30,6	28,7	26,6	24,6	22,4	20,2	17,8	15,3	12,6	9,6	6,2	—	23,5
	б/к	37,5	33,3	33,0	31,6	29,9	28,2	26,4	24,5	22,6	20,6	18,5	16,4	14,0	11,6	8,8	5,7	—	21,6
	10 ГТ	36,1	32,0	31,8	30,3	28,6	26,8	25,0	23,1	21,2	19,2	17,1	14,8	12,4	9,8	6,9	3,2	—	20,2
93	з/к	41,2	36,5	36,3	34,7	32,9	31,0	29,0	27,0	24,9	22,7	20,5	18,1	15,6	13,0	10,0	6,6	—	23,6
	б/к	37,9	33,6	33,3	31,9	30,2	28,5	26,7	24,8	22,9	20,9	18,8	16,7	14,4	11,9	9,2	6,1	—	21,7
	10 ГТ	36,6	32,5	32,2	30,8	29,1	27,3	25,5	23,6	21,7	19,7	17,6	15,3	13,0	10,4	7,6	4,1	—	20,5
94	з/к	41,5	36,9	36,6	35,0	33,2	31,3	29,3	27,3	25,2	23,1	20,8	18,5	16,0	13,3	10,4	7,1	—	23,7
	б/к	28,2	33,9	33,6	32,2	30,5	28,8	27,0	25,1	23,2	21,2	19,2	17,0	14,7	12,3	9,6	6,5	—	21,8
	10 ГТ	37,1	32,9	32,6	31,2	29,5	27,7	25,9	24,0	22,1	20,1	18,0	15,8	13,4	10,9	8,1	4,8	—	20,7

Працяг табл. Д1

Вары- янт	Вымя- рэнне	Вышыня вымярэння дыяметра, м																	
		0	1	1,3	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	на $h_{a-n}/2$
95	з/к	41,9	37,2	36,9	35,4	33,5	31,6	29,7	27,6	25,6	23,4	21,2	18,8	16,3	13,7	10,8	7,5	—	23,9
	б/к	38,5	34,2	34,0	32,5	30,8	29,1	27,3	25,4	23,5	21,5	19,5	17,3	15,0	12,6	9,9	6,9	—	22,0
	10 ГТ	37,5	33,2	33,0	31,5	29,8	28,1	26,3	24,4	22,5	20,5	18,4	16,2	13,9	11,3	8,6	5,3	—	20,9
96	з/к	42,3	37,5	37,3	35,7	33,8	31,9	30,0	28,0	25,9	23,7	21,5	19,2	16,7	14,1	11,2	8,0	4,0	24,1
	б/к	38,9	34,5	34,3	32,8	31,1	29,4	27,6	25,7	23,8	21,8	19,8	17,6	15,4	12,9	10,3	7,3	3,7	22,1
	10 ГТ	37,8	33,6	33,3	31,9	30,2	28,4	26,6	24,7	22,8	20,8	18,7	16,6	14,2	11,8	9,0	5,9	1,6	21,1
97	з/к	43,0	38,2	37,9	36,4	34,5	32,6	30,6	28,6	26,6	24,4	22,2	19,9	17,4	14,8	12,0	8,8	5,1	24,5
	б/к	39,5	35,1	34,9	33,4	31,7	30,0	28,2	26,3	24,4	22,4	20,4	18,3	16,0	13,6	11,0	8,1	4,7	22,5
	10 ГТ	38,6	34,2	34,0	32,6	30,8	29,1	27,3	25,4	23,5	21,5	19,4	17,3	15,0	12,5	9,9	6,8	3,0	21,6
98	з/к	41,9	37,1	36,9	35,3	33,3	31,4	29,3	27,2	25,1	22,8	20,5	18,1	15,4	12,6	9,5	5,9	—	24,3
	б/к	38,5	34,1	33,9	32,4	30,6	28,8	27,0	25,0	23,1	21,0	18,9	16,6	14,2	11,6	8,8	5,4	—	22,3
	10 ГТ	36,8	32,6	32,4	30,9	29,1	27,2	25,3	23,4	21,3	19,2	17,0	14,7	12,1	9,4	6,2	1,9	—	20,6
99	з/к	42,2	37,5	37,2	35,6	33,7	31,7	29,7	27,6	25,4	23,2	20,9	18,4	15,8	13,0	9,9	6,4	—	24,3
	б/к	38,8	34,4	34,2	32,7	30,9	29,1	27,3	25,4	23,4	21,3	19,2	16,9	14,5	12,0	9,1	5,9	—	22,3
	10 ГТ	37,5	33,2	33,0	31,5	29,7	27,9	26,0	24,0	22,0	19,9	17,7	15,4	12,9	10,2	7,2	3,4	—	21,0
100	з/к	42,6	37,8	37,5	35,9	34,0	32,0	30,0	27,9	25,8	23,5	21,2	18,8	16,2	13,4	10,4	6,9	—	24,4
	б/к	39,2	34,7	34,5	33,0	31,3	29,4	27,6	25,7	23,7	21,6	19,5	17,2	14,9	12,3	9,5	6,3	—	22,4
	10 ГТ	38,0	33,7	33,4	31,9	30,2	28,3	26,5	24,5	22,5	20,4	18,2	15,9	13,5	10,8	7,8	4,3	—	21,2
101	з/к	43,0	38,1	37,8	36,2	34,3	32,3	30,3	28,2	26,1	23,9	21,5	19,1	16,5	13,8	10,8	7,3	—	24,6
	б/к	39,5	35,1	34,8	33,3	31,6	29,7	27,9	26,0	24,0	21,9	19,8	17,6	15,2	12,7	9,9	6,7	—	22,6
	10 ГТ	38,4	34,1	33,8	32,3	30,6	28,7	26,9	24,9	22,9	20,8	18,7	16,4	13,9	11,3	8,4	4,9	—	21,5
102	з/к	43,3	38,5	38,2	36,6	34,6	32,7	30,7	28,6	26,4	24,2	21,9	19,5	16,9	14,2	11,2	7,8	—	24,7
	б/к	39,8	35,4	35,1	33,6	31,9	30,0	28,2	26,3	24,3	22,3	20,1	17,9	15,5	13,0	10,3	7,2	—	22,7
	10 ГТ	38,8	34,5	34,2	32,7	30,9	29,1	27,2	25,3	23,3	21,2	19,1	16,8	14,4	11,8	8,9	5,5	—	21,7

Працяг табл. Д1

Вары- янт	Вымя- рэнне	Вышыня вымярэння дыяметра, м																	на $h_{a-n}/2$
		0	1	1,3	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	
103	з/к	43,7	38,8	38,5	36,9	35,0	33,0	31,0	28,9	26,8	24,5	22,2	19,8	17,3	14,5	11,6	8,2	4,2	24,9
	б/к	40,2	35,7	35,4	33,9	32,2	30,3	28,5	26,6	24,6	22,6	20,4	18,2	15,9	13,4	10,6	7,6	3,8	22,9
	10 ГТ	39,2	34,8	34,5	33,1	31,3	29,5	27,6	25,6	23,7	21,6	19,4	17,2	14,8	12,2	9,4	6,1	1,6	21,9
104	з/к	41,8	37,1	36,9	35,3	33,5	31,6	29,7	27,7	25,7	23,6	21,4	19,1	16,7	14,1	11,4	8,2	4,5	24,2
	б/к	38,4	34,1	33,9	32,5	30,8	29,1	27,3	25,5	23,6	21,7	19,7	17,6	15,4	13,0	10,4	7,6	4,1	22,2
	10 ГТ	36,8	32,6	32,4	31,0	29,3	27,5	25,7	23,9	22,0	20,0	17,9	15,8	13,5	11,0	8,2	5,0	–	20,5
105	з/к	42,2	37,4	37,2	36,7	33,8	32,0	30,0	28,1	26,0	23,9	21,7	19,5	17,1	14,5	11,7	8,7	5,0	24,2
	б/к	38,8	34,4	34,2	32,8	31,1	29,4	27,6	25,8	23,9	22,0	20,0	17,9	15,7	13,3	10,8	8,0	4,6	22,3
	10 ГТ	37,4	33,2	33,0	31,6	29,9	28,1	26,4	24,5	22,6	20,7	18,6	16,5	14,2	11,8	9,1	6,0	1,9	20,9
106	з/к	42,5	37,8	37,5	36,0	34,2	32,3	30,4	28,4	26,4	24,3	22,1	19,8	17,4	14,9	12,1	9,1	5,5	24,3
	б/к	39,1	34,7	34,5	33,1	31,4	29,7	27,9	26,1	24,2	22,3	20,3	18,2	16,0	13,7	11,1	8,4	5,1	22,4
	10 ГТ	37,9	33,7	33,4	32,0	30,3	28,6	26,8	25,0	23,1	21,1	19,1	17,0	14,7	12,3	9,7	6,7	2,9	21,2
107	з/к	42,9	38,1	37,8	36,3	34,5	32,6	30,7	28,7	26,7	24,6	22,4	20,1	17,8	15,2	12,5	9,5	6,0	24,5
	б/к	39,4	35,0	34,8	33,4	31,7	30,0	28,2	26,4	24,5	22,6	20,6	18,5	16,3	14,0	11,5	8,7	5,5	22,5
	10 ГТ	38,4	34,1	33,8	32,4	30,7	29,0	27,2	25,4	23,5	21,6	19,5	17,4	15,2	12,8	10,2	7,2	3,7	21,4
108	з/к	43,3	38,4	38,2	36,7	34,8	32,9	31,0	29,1	27,0	24,9	22,8	20,5	18,1	15,6	12,9	9,9	6,5	24,6
	б/к	39,8	35,3	35,1	33,7	32,0	30,3	28,5	26,7	24,8	22,9	20,9	18,8	16,6	14,3	11,8	9,1	6,0	22,7
	10 ГТ	38,8	34,4	34,2	32,8	31,1	29,4	27,6	25,8	23,9	21,9	19,9	17,8	15,6	13,2	10,6	7,7	4,3	21,7
109	з/к	43,6	38,8	38,5	37,0	35,1	33,3	31,4	29,4	27,4	25,3	23,1	20,8	18,5	15,9	13,3	10,3	6,9	24,8
	б/к	40,1	35,7	35,4	34,0	32,3	30,6	28,8	27,0	25,2	23,2	21,2	19,1	17,0	14,7	12,2	9,5	6,4	22,8
	10 ГТ	39,2	34,8	34,5	33,1	31,4	29,7	27,9	26,1	24,2	22,3	20,3	18,2	15,9	13,6	11,0	8,2	4,9	21,9
110	з/к	44,0	38,9	38,6	36,8	34,5	32,2	29,9	27,4	24,9	22,2	19,4	16,4	13,2	9,6	5,2	–	–	25,7
	б/к	40,4	35,8	35,5	33,8	31,7	29,6	27,5	25,2	22,9	20,4	17,9	15,1	12,1	8,8	4,8	–	–	23,6
	10 ГТ	38,9	34,3	34,0	32,3	30,2	28,0	25,7	23,4	21,0	18,4	15,7	12,7	9,5	5,6	–	–	–	21,7

Працяг табл. Д1

Вары- янт	Вымя- рэнне	Вышыня вымярэння дыяметра, м																	
		0	1	1,3	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	на $h_{a-n}/2$
111	з/к	44,4	39,3	38,9	37,1	34,9	32,6	30,2	27,8	25,2	22,6	19,8	16,8	13,6	10,1	5,8	—	—	25,6
	б/к	40,8	36,1	35,8	34,1	32,1	29,9	27,8	25,5	23,2	20,8	18,2	15,5	12,5	9,3	5,4	—	—	23,6
	10 ГТ	39,5	34,9	34,6	32,9	30,8	28,6	26,4	24,1	21,7	19,2	16,5	13,6	10,5	6,8	1,9	—	—	22,1
112	з/к	44,7	39,6	39,3	37,4	35,2	32,9	30,6	28,1	25,6	23,0	20,2	17,2	14,1	10,5	6,4	—	—	25,7
	б/к	41,1	36,4	36,1	34,4	32,4	30,3	28,1	25,9	23,5	21,1	18,6	15,9	12,9	9,7	5,9	—	—	23,7
	10 ГТ	40,0	35,4	35,1	33,4	31,3	29,1	26,9	24,6	22,2	19,7	17,1	14,2	11,1	7,6	3,1	—	—	22,4
113	з/к	45,1	39,9	39,6	37,8	35,5	33,2	30,9	28,5	26,0	23,3	20,6	17,6	14,5	11,0	7,0	—	—	25,9
	б/к	41,4	36,7	36,4	34,7	32,7	30,6	28,4	26,2	23,9	21,4	18,9	16,2	13,3	10,1	6,4	—	—	23,8
	10 ГТ	40,5	35,8	35,5	33,8	31,7	29,5	27,3	25,1	22,7	20,2	17,6	14,8	11,7	8,3	4,0	—	—	22,6
114	з/к	45,4	40,2	39,9	38,1	35,9	33,6	31,2	28,8	26,3	23,7	20,9	18,0	14,9	11,5	7,5	—	—	26,0
	б/к	41,8	37,0	36,7	35,0	33,0	30,9	28,7	26,5	24,2	21,8	19,3	16,6	13,7	10,5	6,9	—	—	23,9
	10 ГТ	40,9	36,1	35,8	34,1	32,1	29,9	27,7	25,5	23,1	20,6	18,0	15,2	12,2	8,8	4,8	—	—	22,8
115	з/к	45,8	40,6	40,3	38,4	36,2	33,9	31,6	29,2	26,7	24,1	21,3	18,4	15,3	11,9	8,0	—	—	26,2
	б/к	42,1	37,3	37,0	35,3	33,3	31,2	29,0	26,8	24,5	22,1	19,6	16,9	14,1	11,0	7,4	—	—	24,1
	10 ГТ	41,2	36,5	36,2	34,5	32,4	30,3	28,1	25,8	23,5	21,0	18,4	15,7	12,7	9,4	5,4	—	—	23,0
116	з/к	43,9	38,9	38,6	36,9	34,9	32,8	30,7	28,5	26,3	23,9	21,5	18,9	16,2	13,2	10,0	6,2	—	25,4
	б/к	40,3	35,8	35,5	34,0	32,1	30,2	28,2	26,2	24,2	22,0	19,8	17,4	14,9	12,2	9,2	5,7	—	23,4
	10 ГТ	38,7	34,3	34,0	32,5	30,6	28,6	26,6	24,6	22,4	20,2	17,9	15,4	12,7	9,8	6,5	2,0	—	21,6
117	з/к	44,2	39,2	38,9	37,3	35,2	33,2	31,1	28,9	26,6	24,3	21,8	19,3	16,6	13,6	10,4	6,7	—	25,4
	б/к	40,7	36,1	35,8	34,3	32,4	30,5	28,6	26,5	24,5	22,3	20,1	17,7	15,2	12,5	9,6	6,1	—	23,4
	10 ГТ	39,4	34,9	34,6	33,1	31,2	29,3	27,3	25,2	23,1	20,9	18,6	16,2	13,6	10,7	7,5	3,5	—	22,0
118	з/к	44,6	39,6	39,3	37,6	35,6	33,5	31,4	29,2	27,0	24,6	22,2	19,6	16,9	14,0	10,8	7,2	—	25,5
	б/к	41,0	36,4	36,1	34,6	32,7	30,8	28,9	26,9	24,8	22,6	20,4	18,1	15,6	12,9	10,0	6,6	—	23,5
	10 ГТ	39,9	35,4	35,1	33,5	31,7	29,7	27,8	25,7	23,6	21,4	19,1	16,7	14,1	11,4	8,2	4,5	—	22,3

Працяг табл. Д1

Вары- янт	Вымя- рэнне	Вышыня вымярэння дыяметра, м																	на $h_{a-n}/2$
		0	1	1,3	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	
119	з/к	44,9	39,9	39,6	37,9	35,9	33,8	31,7	29,5	27,3	25,0	22,5	20,0	17,3	14,4	11,3	7,7	—	25,7
	б/к	41,3	36,7	36,4	34,9	33,0	31,1	29,2	27,2	25,1	23,0	20,7	18,4	15,9	13,3	10,4	7,1	—	23,6
	10 гт	40,3	35,8	35,5	3,9	32,1	30,1	28,2	26,1	24,0	21,9	19,6	17,2	14,6	11,9	8,8	5,2	—	22,5
120	з/к	45,3	40,2	39,9	38,3	36,2	34,2	32,1	29,9	27,6	25,3	22,9	20,4	17,7	14,8	11,7	8,2	—	25,9
	б/к	41,7	37,0	36,7	35,2	33,3	31,4	29,5	27,5	25,4	23,3	21,0	18,7	16,3	13,6	10,7	7,5	—	23,8
	10 гт	40,7	36,1	35,8	34,3	32,4	30,5	28,5	26,5	24,4	22,2	20,0	17,6	15,1	12,3	9,3	5,8	—	22,8
121	з/к	45,7	40,6	40,3	38,6	36,6	34,5	32,4	30,2	28,0	25,7	23,2	20,7	18,0	15,2	12,1	8,6	4,4	26,0
	б/к	42,0	37,3	37,0	35,5	33,6	31,7	29,8	27,8	25,7	23,6	21,4	19,0	16,6	14,0	11,1	7,9	4,0	23,9
	10 гт	41,1	36,5	36,2	34,6	32,8	30,9	28,9	26,9	24,8	22,6	20,4	18,0	15,5	12,8	9,8	6,4	1,7	23,0
122	з/к	46,4	41,2	40,9	39,2	37,2	35,2	33,1	30,9	28,7	26,3	23,9	21,4	18,8	16,0	12,9	9,5	5,5	26,4
	б/к	42,7	37,9	37,6	36,1	34,2	32,3	30,4	28,4	26,3	24,2	22,0	19,7	17,3	14,7	11,9	8,8	5,1	24,3
	10 гт	41,8	37,1	36,9	35,3	33,4	31,5	29,6	27,6	25,5	23,3	21,1	18,7	16,2	13,6	10,7	7,4	3,3	23,4
123	з/к	45,7	40,6	40,3	38,6	36,6	34,5	32,4	30,2	28,0	25,7	23,2	20,7	18,0	15,2	12,1	8,6	4,4	26,0
	б/к	42,0	37,3	37,0	35,5	33,6	31,7	29,8	27,8	25,7	23,6	21,4	19,0	16,6	14,0	11,1	7,9	4,0	23,9
	10 гт	41,1	36,5	36,2	34,6	32,8	30,9	28,9	26,9	24,8	22,6	20,4	18,0	15,5	12,8	9,8	6,4	1,7	23,0
124	з/к	46,4	41,2	40,9	39,2	37,2	35,2	33,1	30,9	28,7	26,3	23,9	21,4	18,8	16,0	12,9	9,5	5,5	26,4
	б/к	42,7	37,9	37,6	36,1	34,2	32,3	30,4	28,4	26,3	24,2	22,0	19,7	17,3	14,7	11,9	8,8	5,1	24,3
	10 гт	41,8	37,1	36,9	35,3	33,4	31,5	29,6	27,6	25,5	23,3	21,1	18,7	16,2	13,6	10,7	7,4	3,3	23,4
125	з/к	46,4	41,1	40,8	39,0	36,7	34,4	32,1	29,7	27,1	24,5	21,8	18,8	15,7	12,3	8,5	—	—	27,0
	б/к	42,7	37,8	37,5	35,8	33,8	31,7	29,5	27,3	24,9	22,5	20,0	17,3	14,5	11,3	7,8	—	—	24,8
	10 гт	41,1	36,4	36,1	34,3	32,2	30,1	27,8	25,5	23,1	20,6	17,9	15,1	12,0	8,6	4,3	—	—	23,0
126	з/к	46,8	41,5	41,2	39,3	37,1	34,8	32,4	30,0	27,5	24,9	22,1	19,2	16,1	12,8	9,0	4,2	—	27,0
	б/к	43,0	38,1	37,8	36,1	34,1	32,0	29,8	27,6	25,3	22,9	20,3	17,7	14,8	11,7	8,2	3,9	—	24,8
	10 гт	41,8	37,0	36,7	35,0	32,9	30,7	28,5	26,2	23,8	21,4	18,7	16,0	13,0	9,6	5,7	—	—	23,4

Вары- янт	Вымя- рэнне	Вышыня вымярэння дыяметра, м																	на $h_{a-n} / 2$
		0	1	1,3	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	
127	з/к	47,2	41,8	41,5	39,6	37,4	35,1	32,8	30,3	27,8	25,2	22,5	19,6	16,5	13,2	9,5	4,9	–	27,1
	б/к	43,4	38,4	38,1	36,4	34,4	32,3	30,1	27,9	25,6	23,2	20,7	18,0	15,2	12,1	8,7	4,5	–	24,9
	10 ГТ	42,3	37,5	37,2	35,4	33,3	31,2	29,0	26,7	24,4	21,9	19,3	16,6	13,6	10,3	6,5	1,1	–	23,6
128	з/к	47,5	42,1	41,8	40,0	37,7	35,5	33,1	30,7	28,2	25,6	22,9	20,0	17,0	13,7	10,0	5,5	–	27,2
	б/к	43,7	38,7	38,4	36,7	34,7	32,6	30,4	28,2	25,9	23,5	21,0	18,4	15,6	12,6	9,2	5,1	–	25,0
	10 ГТ	42,7	37,9	37,6	35,8	33,8	31,6	29,4	27,2	24,8	22,4	19,8	17,1	14,1	10,9	7,3	2,4	–	23,9
129	з/к	47,9	42,5	42,1	40,3	38,1	35,8	33,5	31,0	28,5	26,0	23,2	20,4	17,4	14,1	10,4	6,1	–	27,4
	б/к	44,0	39,0	38,8	37,1	35,0	32,9	30,8	28,5	26,2	23,9	21,4	18,7	16,0	13,0	9,6	5,6	–	25,2
	10 ГТ	43,1	38,2	37,9	36,2	34,1	32,0	29,8	27,5	25,2	22,8	20,2	17,5	14,6	11,5	7,9	3,3	–	24,1
130	з/к	48,3	42,8	42,5	40,6	38,4	36,1	33,8	31,4	28,9	26,3	23,6	20,8	17,8	14,5	10,9	6,7	–	27,5
	б/к	44,4	39,4	39,1	37,4	35,3	33,2	31,1	28,9	26,6	24,2	21,7	19,1	16,3	13,3	10,0	6,2	–	25,3
	10 ГТ	43,5	38,6	38,3	36,6	34,5	32,4	30,2	27,9	25,6	23,2	20,6	17,9	15,1	12,0	8,4	4,1	–	24,3
131	з/к	49,0	43,5	43,1	41,3	39,1	36,8	34,5	32,1	29,6	27,0	24,4	21,5	18,6	15,4	11,9	7,8	–	27,9
	б/к	45,0	40,0	39,7	38,0	35,9	33,8	31,7	29,5	27,2	24,9	22,4	19,8	17,1	14,1	10,9	7,2	–	25,7
	10 ГТ	44,3	39,2	38,9	37,2	35,2	33,0	30,9	28,6	26,3	23,9	21,4	18,7	15,9	12,9	9,5	5,4	–	24,7
132	з/к	46,3	41,1	40,8	39,1	37,1	35,0	32,9	30,7	28,5	26,1	23,7	21,2	18,5	15,7	12,6	9,1	5,0	26,8
	б/к	42,6	37,8	37,5	36,0	34,1	32,2	30,3	28,3	26,2	24,0	21,8	19,5	17,0	14,4	11,6	8,4	4,6	24,6
	10 ГТ	41,0	36,4	36,1	34,5	32,6	30,7	28,7	26,6	24,5	22,3	20,0	17,6	15,0	12,2	9,2	5,5	–	22,9

Табліца Д2

Вынікі абмеру ствалоў сасны на адносных вышынях [3]

Вары- янт	Узрост, гадоў	Доля кроны, %	Вышыня, м		Дыяметр на адноснай вышыні, см											
			зараз	10 гадоў таму	3 карой						без кары					
					0,1h	0,3h	0,5h	0,7h	0,9h	0,1h	0,3h	0,5h	0,7h	0,9h		
1	50	20	21,4	17,7	28,0	23,5	18,5	12,9	6,0	25,7	21,6	17,0	11,9	5,5		
2	55	25	21,5	17,6	30,2	25,3	20,0	14,0	6,5	27,8	23,3	18,4	12,8	5,9		
3	60	35	21,6	17,7	31,7	26,6	21,0	14,7	6,8	29,2	24,4	19,3	13,5	6,2		
4	65	30	21,5	17,8	34,2	28,7	22,7	15,8	7,3	31,5	26,4	20,8	14,6	6,7		
5	70	35	21,4	17,7	35,4	29,7	23,5	16,4	7,6	32,6	27,3	21,6	15,1	7,0		
6	75	35	21,5	17,6	37,1	31,1	24,6	17,2	7,9	34,1	28,6	22,6	15,8	7,3		
7	80	40	21,6	17,7	39,3	32,9	26,0	18,2	8,4	36,1	30,3	23,9	16,7	7,7		
8	85	40	21,5	17,8	41,8	35,1	27,7	19,3	8,9	38,4	32,2	25,4	17,8	8,2		
9	90	40	21,7	17,7	44,4	37,2	29,4	20,5	9,5	40,8	34,2	27,0	18,9	8,7		
10	50	25	22,6	19,6	27,9	23,4	18,5	12,9	6,0	25,7	21,5	17,0	11,9	5,5		
11	55	30	22,7	19,5	30,1	25,2	19,9	13,9	6,4	27,7	23,2	18,3	12,8	5,9		
12	60	30	22,8	19,6	31,6	26,5	20,9	14,6	6,8	29,1	24,4	19,3	13,4	6,2		
13	65	35	22,7	19,7	34,1	28,6	22,6	15,8	7,3	31,4	26,3	20,8	14,5	6,7		
14	70	35	22,6	19,6	35,3	29,6	23,4	16,3	7,6	32,5	27,2	21,5	15,0	7,0		
15	75	35	22,7	19,5	37,0	31,1	24,5	17,1	7,9	34,1	28,6	22,5	15,8	7,3		
16	80	40	22,8	19,6	39,2	32,9	25,9	18,1	8,4	36,0	30,2	23,9	16,7	7,7		
17	85	40	22,7	19,7	41,7	35,0	27,6	19,3	8,9	38,4	32,2	25,4	17,7	8,2		
18	90	25	22,6	19,6	44,3	37,1	29,3	20,5	9,5	40,7	34,1	27,0	18,8	8,7		
19	50	30	23,9	21,1	27,9	23,4	18,4	12,9	6,0	25,6	21,5	17,0	11,8	5,5		
20	55	30	23,9	21,1	30,0	25,2	19,9	13,9	6,4	27,6	23,2	18,3	12,8	5,9		
21	60	35	25,1	22,3	35,2	29,5	23,3	16,3	7,5	32,4	27,1	21,4	15,0	6,9		

Вары- янт	Узрост, гадоў	Доля кроны, %	Вышыня, м		Дыяметр на адноснай вышыні, см											
			зараз	10 гадоў таму	з карой				без кары							
					0,1h	0,3h	0,5h	0,7h	0,9h	0,1h	0,3h	0,5h	0,7h	0,9h		
22	65	35	25,2	22,4	36,9	30,9	24,4	17,1	7,9	33,9	28,4	22,5	15,7	7,3		
23	70	40	25,1	22,3	39,0	32,7	25,8	18,1	8,3	35,9	30,1	23,8	16,6	7,7		
24	75	40	25,2	22,5	41,5	34,8	27,5	19,2	8,9	38,2	32,0	25,3	17,7	8,2		
25	80	45	25,1	22,4	44,1	37,0	29,2	20,4	9,4	40,6	34,0	26,8	18,8	8,7		
26	85	45	23,0	20,9	30,4	25,5	20,1	14,1	6,5	28,0	23,4	18,5	12,9	6,0		
27	90	25	23,2	21,4	30,7	25,8	20,3	14,2	6,6	28,3	23,7	18,7	13,1	6,0		
28	95	25	23,4	21,8	31,0	26,0	20,5	14,4	6,6	28,5	23,9	18,9	13,2	6,1		
29	100	30	23,7	22,2	31,3	26,3	20,7	14,5	6,7	28,8	24,2	19,1	13,3	6,2		
30	105	35	23,9	22,5	31,6	26,5	20,9	14,6	6,8	29,1	24,4	19,3	13,5	6,2		
31	65	40	24,2	22,8	32,0	26,8	21,2	14,8	6,8	29,4	24,6	19,4	13,6	6,3		
32	70	40	24,6	23,3	32,6	27,3	21,6	15,1	7,0	29,9	25,1	19,8	13,8	6,4		
33	75	45	24,2	22,3	30,4	25,4	20,1	14,0	6,5	27,9	23,4	18,5	12,9	6,0		
34	85	45	24,4	22,9	30,7	25,7	20,3	14,2	6,6	28,2	23,6	18,7	13,0	6,0		
35	80	50	24,6	23,3	31,0	26,0	20,5	14,3	6,6	28,5	23,9	18,7	13,2	6,1		
36	85	35	24,9	23,6	31,3	26,2	20,7	14,5	6,7	28,8	24,1	19,0	13,3	6,2		
37	90	40	25,1	23,9	31,6	26,5	20,9	14,6	6,8	29,0	24,3	19,2	13,4	6,2		
38	95	40	24,2	22,8	32,0	26,8	21,2	14,8	6,8	29,4	24,6	19,4	13,6	6,3		
39	100	45	24,6	23,3	32,6	27,3	21,6	15,1	7,0	29,9	25,1	19,8	13,8	6,4		
40	105	45	25,4	23,6	30,3	25,4	20,1	14,0	6,5	27,9	23,4	18,4	12,9	6,0		
41	110	25	25,6	24,2	30,6	25,7	20,3	14,2	6,5	28,1	23,6	18,6	13,0	6,0		
42	115	30	25,8	24,6	30,9	25,9	20,5	14,3	6,6	28,4	23,8	18,8	13,1	6,1		
43	120	30	26,1	25,0	31,2	26,2	20,7	14,4	6,7	28,7	24,1	19,0	13,3	6,1		

Працяг табл. Д2

Вары- янт	Узрост, гадоў	Доля кроны, %	Вышыня, м		Дыяметр на адноснай вышыні, см											
			зараз	10 гадоў таму	3 карой						без кары					
					0,1h	0,3h	0,5h	0,7h	0,9h	0,1h	0,3h	0,5h	0,7h	0,9h		
44	125	35	26,3	25,3	31,5	26,4	20,9	14,6	6,7	29,0	24,3	19,2	13,4	6,2		
45	90	20	26,6	25,5	31,8	26,7	21,1	14,7	6,8	29,3	24,5	19,4	13,5	6,3		
46	80	25	24,2	22,3	31,9	26,7	21,1	14,7	6,8	29,3	24,6	19,4	13,6	6,3		
47	85	35	24,4	22,9	32,2	27,0	21,3	14,9	6,9	29,6	24,8	19,6	13,7	6,3		
48	90	30	24,6	23,3	32,5	27,2	21,5	15,0	6,9	29,9	25,0	19,8	13,8	6,4		
49	75	35	24,9	23,6	32,8	27,5	21,7	15,2	7,0	30,2	25,3	20,0	13,9	6,4		
50	80	35	25,4	24,2	35,9	30,1	23,8	16,6	7,7	33,0	27,7	21,9	15,3	7,1		
51	85	40	25,8	24,8	36,5	30,6	24,2	16,9	7,8	33,6	28,1	22,2	15,5	7,2		
52	95	40	25,4	23,6	31,8	26,7	21,1	14,7	6,8	29,2	24,5	19,4	13,5	6,3		
53	90	40	25,6	24,2	32,1	26,9	21,3	14,9	6,9	29,5	24,8	19,5	13,7	6,3		
54	110	25	25,8	24,6	32,4	27,2	21,5	15,0	6,9	29,8	25,0	19,7	13,8	6,4		
55	105	30	26,1	25,0	32,7	27,4	21,7	15,1	7,0	30,1	25,2	19,9	13,9	6,4		
56	115	30	26,3	25,3	33,0	27,7	21,9	15,3	7,1	30,4	25,5	20,1	14,0	6,5		
57	95	35	26,6	25,5	33,4	28,0	22,1	15,4	7,1	30,7	25,7	20,3	14,2	6,6		
58	75	35	27,0	26,1	34,0	28,5	22,5	15,7	7,3	31,2	26,2	20,7	14,4	6,7		
59	85	35	26,5	24,8	31,8	26,6	21,0	14,7	6,8	29,2	24,5	19,3	13,5	6,2		
60	80	40	26,7	25,4	32,1	26,9	21,2	14,8	6,9	29,5	24,7	19,5	13,6	6,3		
61	85	40	26,9	25,8	32,4	27,1	21,4	15,0	6,9	29,8	25,0	19,7	13,8	6,4		
62	90	25	26,3	25,3	33,0	27,7	21,9	15,3	7,1	30,4	25,5	20,1	14,0	6,5		
63	95	30	26,6	25,5	33,4	28,0	22,1	15,4	7,1	30,7	25,7	20,3	14,2	6,6		
64	100	30	27,0	26,1	34,0	28,5	22,5	15,7	7,3	31,2	26,2	20,7	14,4	6,7		
65	105	35	27,8	26,2	31,7	26,6	21,0	14,7	6,8	29,2	24,4	19,3	13,5	6,2		
66	110	35	28,1	26,8	32,0	26,8	21,2	14,8	6,8	29,4	24,7	19,5	13,6	6,3		

Вары- янт	Узрост, гадоў	Доля кроны, %	Вышыня, м		Дыяметр на адноснай вышыні, см											
			зараз	10 гадоў таму	з карой				без кары							
					0,1h	0,3h	0,5h	0,7h	0,9h	0,1h	0,3h	0,5h	0,7h	0,9h		
67	115	40	28,3	27,2	32,3	27,1	21,4	14,9	6,9	29,7	24,9	19,7	13,7	6,4		
68	120	40	28,5	27,5	32,6	27,4	21,6	15,1	7,0	30,0	25,2	19,9	13,9	6,4		
69	125	45	28,8	27,8	32,9	27,6	21,8	15,2	7,0	30,3	25,4	20,0	14,0	6,5		
70	90	45	29,0	28,1	33,2	27,9	22,0	15,4	7,1	30,6	25,6	20,2	14,1	6,5		
71	80	25	29,5	28,6	33,9	28,4	22,4	15,7	7,2	31,1	26,1	20,6	14,4	6,7		
72	85	25	24,2	22,3	34,4	28,8	22,8	15,9	7,4	31,6	26,5	20,9	14,6	6,8		
73	90	30	24,4	22,9	34,7	29,1	23,0	16,0	7,4	31,9	26,7	21,1	14,7	6,8		
74	75	35	24,6	23,3	35,0	29,3	23,2	16,2	7,5	32,2	27,0	21,3	14,9	6,9		
75	80	40	24,9	23,6	35,3	29,6	23,4	16,3	7,5	32,4	27,2	21,5	15,0	6,9		
76	85	40	25,1	23,9	35,6	29,8	23,6	16,5	7,6	32,7	27,4	21,7	15,1	7,0		
77	95	45	25,4	24,2	35,9	30,1	23,8	16,6	7,7	33,0	27,7	21,9	15,3	7,1		
78	90	45	25,8	24,8	36,5	30,6	24,2	16,9	7,8	33,6	28,1	22,2	15,5	7,2		
79	110	50	26,5	24,8	34,3	28,7	22,7	15,8	7,3	31,5	26,4	20,8	14,6	6,7		
80	105	35	26,7	25,4	34,6	29,0	22,9	16,0	7,4	31,8	26,6	21,0	14,7	6,8		
81	115	40	26,9	25,8	34,9	29,2	23,1	16,1	7,5	32,1	26,9	21,2	14,8	6,9		
82	95	40	27,2	26,1	35,2	29,5	23,3	16,3	7,5	32,3	27,1	21,4	15,0	6,9		
83	75	45	27,4	26,4	35,5	29,7	23,5	16,4	7,6	32,6	27,3	21,6	15,1	7,0		
84	85	45	27,7	26,7	35,8	30,0	23,7	16,6	7,7	32,9	27,6	21,8	15,2	7,0		
85	80	25	27,8	26,2	34,2	28,7	22,6	15,8	7,3	31,4	26,4	20,8	14,5	6,7		
86	85	30	28,1	26,8	34,5	28,9	22,8	16,0	7,4	31,7	26,6	21,0	14,7	6,8		
87	90	30	28,3	27,2	34,8	29,2	23,0	16,1	7,4	32,0	26,8	21,2	14,8	6,8		
88	95	35	28,5	27,5	35,1	29,4	23,2	16,2	7,5	32,3	27,1	21,4	14,9	6,9		
89	100	20	27,4	26,4	35,5	29,7	23,5	16,4	7,6	32,6	27,3	21,6	15,1	7,		

Працяг табл. Д2

Вары- янт	Узрост, гадоў	Доля кроны, %	Вышыня, м		Дыяметр на адноснай вышыні, см											
			зараз	10 гадоў таму	з карой				без кары				без кары			
					0,1h	0,3h	0,5h	0,7h	0,9h	0,1h	0,3h	0,5h	0,7h	0,9h	0,1h	0,3h
90	105	25	27,7	26,7	35,8	30,0	23,7	16,6	7,7	32,9	27,6	21,8	15,2	7,0		
91	110	35	29,0	27,5	34,1	28,6	22,6	15,8	7,3	31,4	26,3	20,8	14,5	6,7		
92	115	30	29,3	28,0	34,5	28,9	22,8	15,9	7,4	31,7	26,6	21,0	14,6	6,8		
93	120	35	29,5	28,4	34,8	29,1	23,0	16,1	7,4	32,0	26,8	21,2	14,8	6,8		
94	125	35	29,7	28,8	35,1	29,4	23,2	16,2	7,5	32,2	27,0	21,3	14,9	6,9		
95	90	40	30,0	29,1	35,4	29,7	23,4	16,4	7,6	32,5	27,3	21,5	15,0	7,0		
96	80	40	30,2	29,4	35,7	29,9	23,6	16,5	7,6	32,8	27,5	21,7	15,2	7,0		
97	85	40	30,7	29,9	36,3	30,4	24,0	16,8	7,8	33,4	28,0	22,1	15,4	7,1		
98	90	25	29,0	27,5	35,3	29,6	23,4	16,3	7,6	32,5	27,2	21,5	15,0	6,9		
99	75	30	29,3	28,0	35,7	29,9	23,6	16,5	7,6	32,8	27,5	21,7	15,2	7,0		
100	80	30	29,5	28,4	36,0	30,1	23,8	16,6	7,7	33,1	27,7	21,9	15,3	7,1		
101	85	35	29,7	28,8	36,3	30,4	24,0	16,8	7,8	33,3	28,0	22,1	15,4	7,1		
102	95	35	30,0	29,1	36,6	30,7	24,2	16,9	7,8	33,6	28,2	22,3	15,6	7,2		
103	90	35	30,2	29,4	36,9	30,9	24,4	17,1	7,9	33,9	28,4	22,4	15,7	7,3		
104	110	40	30,5	28,9	35,3	29,6	23,4	16,3	7,5	32,4	27,2	21,5	15,0	6,9		
105	105	40	30,7	29,5	35,6	29,8	23,6	16,5	7,6	32,7	27,4	21,7	15,1	7,0		
106	115	25	30,9	29,9	35,9	30,1	23,8	16,6	7,7	33,0	27,7	21,9	15,3	7,1		
107	95	30	31,2	30,2	36,2	30,4	24,0	16,7	7,7	33,3	27,9	22,0	15,4	7,1		
108	100	30	31,4	30,5	36,5	30,6	24,2	16,9	7,8	33,6	28,1	22,2	15,5	7,2		
109	105	35	31,6	30,8	36,8	30,9	24,4	17,0	7,9	33,9	28,4	22,4	15,7	7,2		
110	110	35	26,5	24,8	37,1	31,1	24,6	17,2	7,9	34,1	28,6	22,6	15,8	7,3		
111	115	40	26,7	25,4	37,4	31,4	24,8	17,3	8,0	34,4	28,9	22,8	15,9	7,4		
112	120	40	26,9	25,8	37,8	31,6	25,0	17,5	8,1	34,7	29,1	23,0	16,1	7,4		

Вары- янт	Узрост, гадоў	Доля кроны, %	Вышыня, м		Дыяметр на адноснай вышыні, см											
			зараз	10 гадоў таму	з карой				без кары							
					0,1h	0,3h	0,5h	0,7h	0,9h	0,1h	0,3h	0,5h	0,7h	0,9h		
113	125	45	27,2	26,1	38,1	31,9	25,2	17,6	8,1	35,0	29,3	23,2	16,2	7,5		
114	90	45	27,4	26,4	38,4	32,2	25,4	17,7	8,2	35,3	29,6	23,3	16,3	7,5		
115	80	25	27,7	26,7	38,7	32,4	25,6	17,9	8,3	35,6	29,8	23,5	16,4	7,6		
116	85	25	29,0	27,5	37,0	31,0	24,5	17,1	7,9	34,0	28,5	22,5	15,7	7,3		
117	90	30	29,3	28,0	37,3	31,3	24,7	17,3	8,0	34,3	28,8	22,7	15,9	7,3		
118	75	35	29,5	28,4	37,6	31,5	24,9	17,4	8,0	34,6	29,0	22,9	16,0	7,4		
119	80	40	29,7	28,8	37,9	31,8	25,1	17,5	8,1	34,9	29,2	23,1	16,1	7,5		
120	85	40	30,0	29,1	38,3	32,1	25,3	17,7	8,2	35,2	29,5	23,3	16,3	7,5		
121	95	45	30,2	29,4	38,6	32,3	25,5	17,8	8,2	35,5	29,7	23,5	16,4	7,6		
122	90	45	30,7	29,9	39,2	32,8	25,9	18,1	8,4	36,0	30,2	23,8	16,7	7,7		
123	110	50	30,2	29,4	38,6	32,3	25,5	17,8	8,2	35,5	29,7	23,5	16,4	7,6		
124	105	35	30,7	29,9	39,2	32,8	25,9	18,1	8,4	36,0	30,2	23,8	16,7	7,7		
125	115	40	27,8	26,2	39,2	32,9	26,0	18,1	8,4	36,0	30,2	23,9	16,7	7,7		
126	95	40	28,1	26,8	39,5	33,1	26,2	18,3	8,5	36,3	30,5	24,0	16,8	7,8		
127	75	45	28,3	27,2	39,8	33,4	26,4	18,4	8,5	36,6	30,7	24,2	16,9	7,8		
128	85	45	28,5	27,5	40,1	33,6	26,6	18,6	8,6	36,9	30,9	24,4	17,1	7,9		
129	80	25	28,8	27,8	40,4	33,9	26,8	18,7	8,6	37,2	31,2	24,6	17,2	8,0		
130	85	30	29,0	28,1	40,7	34,2	27,0	18,8	8,7	37,5	31,4	24,8	17,3	8,0		
131	90	30	29,5	28,6	41,4	34,7	27,4	19,1	8,8	38,0	31,9	25,2	17,6	8,1		
132	95	35	30,5	28,9	39,1	32,8	25,9	18,1	8,4	35,9	30,1	23,8	16,6	7,7		
133	100	20	30,7	29,5	39,4	33,0	26,1	18,2	8,4	36,2	30,4	24,0	16,8	7,7		

Таблица Д3

Плошчы сечываў кругоў, адпаведныя дыяметрам [14]

Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²
1,0	0,0001	3,0	0,0007	5,0	0,0020	6,0	0,0028	7,0	0,0038		
1,2	0,0001	3,2	0,0008	5,1	0,0020	6,1	0,0029	7,1	0,0040		
1,4	0,0002	3,4	0,0009	5,2	0,0021	6,2	0,0030	7,2	0,0041		
1,6	0,0002	3,6	0,0010	5,3	0,0022	6,3	0,0031	7,3	0,0042		
1,8	0,0003	3,8	0,0011	5,4	0,0023	6,4	0,0032	7,4	0,0043		
2,0	0,0003	4,0	0,0013	5,5	0,0024	6,5	0,0033	7,5	0,0044		
2,2	0,0004	4,2	0,0014	5,6	0,0025	6,6	0,0034	7,6	0,0045		
2,4	0,0005	4,4	0,0015	5,7	0,0026	6,7	0,0035	7,7	0,0047		
2,6	0,0005	4,6	0,0017	5,8	0,0026	6,8	0,0036	7,8	0,0048		
2,8	0,0006	4,8	0,0018	5,9	0,0027	6,9	0,0037	7,9	0,0049		
3,0	0,0005	9,0	0,0064	10,0	0,0079	11,0	0,0095	12,0	0,0113		
3,1	0,0052	9,1	0,0065	10,1	0,0080	11,1	0,0097	12,1	0,0115		
3,2	0,0053	9,2	0,0066	10,2	0,0082	11,2	0,0099	12,2	0,0117		
3,3	0,0054	9,3	0,0068	10,3	0,0083	11,3	0,0100	12,3	0,0119		
3,4	0,0055	9,4	0,0069	10,4	0,0085	11,4	0,0102	12,4	0,0121		
3,5	0,0057	9,5	0,0071	10,5	0,0087	11,5	0,0104	12,5	0,0123		
3,6	0,0058	9,6	0,0072	10,6	0,0088	11,6	0,0106	12,6	0,0125		
3,7	0,0059	9,7	0,0074	10,7	0,0090	11,7	0,0108	12,7	0,0127		
3,8	0,0061	9,8	0,0075	10,8	0,0092	11,8	0,0109	12,8	0,0129		
3,9	0,0062	9,9	0,0077	10,9	0,0093	11,9	0,0111	12,9	0,0131		

Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²
13,0	0,0133	14,0	0,0154	15,0	0,0177	16,0	0,0201	17,0	0,0227	18,0	0,0254	19,0	0,0284	20,0	0,0314	21,0	0,0346	22,0	0,0380	23,0	0,0412
13,1	0,0135	14,1	0,0156	15,1	0,0179	16,1	0,0204	17,1	0,0230	18,1	0,0257	19,1	0,0287	20,1	0,0317	21,1	0,0350	22,1	0,0384	23,1	0,0418
13,2	0,0137	14,2	0,0158	15,2	0,0181	16,2	0,0206	17,2	0,0232	18,2	0,0260	19,2	0,0290	20,2	0,0320	21,2	0,0353	22,2	0,0387	23,2	0,0421
13,3	0,0139	14,3	0,0161	15,3	0,0184	16,3	0,0209	17,3	0,0235	18,3	0,0263	19,3	0,0293	20,3	0,0324	21,3	0,0356	22,3	0,0391	23,3	0,0425
13,4	0,0141	14,4	0,0163	15,4	0,0186	16,4	0,0211	17,4	0,0238	18,4	0,0266	19,4	0,0296	20,4	0,0327	21,4	0,0360	22,4	0,0394	23,4	0,0429
13,5	0,0143	14,5	0,0165	15,5	0,0189	16,5	0,0214	17,5	0,0241	18,5	0,0269	19,5	0,0299	20,5	0,0330	21,5	0,0363	22,5	0,0398	23,5	0,0433
13,6	0,0145	14,6	0,0167	15,6	0,0191	16,6	0,0216	17,6	0,0243	18,6	0,0272	19,6	0,0302	20,6	0,0333	21,6	0,0366	22,6	0,0401	23,6	0,0437
13,7	0,0147	14,7	0,0170	15,7	0,0194	16,7	0,0219	17,7	0,0246	18,7	0,0275	19,7	0,0305	20,7	0,0337	21,7	0,0370	22,7	0,0405	23,7	0,0441
13,8	0,0150	14,8	0,0172	15,8	0,0196	16,8	0,0222	17,8	0,0249	18,8	0,0278	19,8	0,0308	20,8	0,0340	21,8	0,0373	22,8	0,0408	23,8	0,0445
13,9	0,0152	14,9	0,0174	15,9	0,0199	16,9	0,0224	17,9	0,0252	18,9	0,0281	19,9	0,0311	20,9	0,0343	21,9	0,0377	22,9	0,0412	23,9	0,0449

Працяг табл. Д3

Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²
23,0	0,0415	24,0	0,0452	25,0	0,0491	26,0	0,0531	27,0	0,0573	23,1	0,0419	24,1	0,0456	25,1	0,0495	26,1	0,0535	27,1	0,0577
23,2	0,0423	24,2	0,0460	25,2	0,0499	26,2	0,0539	27,2	0,0581	23,3	0,0426	24,3	0,0464	25,3	0,0503	26,3	0,0543	27,3	0,0585
23,4	0,0430	24,4	0,0468	25,4	0,0507	26,4	0,0547	27,4	0,0590	23,5	0,0434	24,5	0,0471	25,5	0,0511	26,5	0,0552	27,5	0,0594
23,6	0,0437	24,6	0,0475	25,6	0,0515	26,6	0,0556	27,5	0,0594	23,7	0,0441	24,7	0,0479	25,7	0,0519	26,7	0,056	27,7	0,0603
23,8	0,0445	24,8	0,0483	25,8	0,0523	26,8	0,0564	27,8	0,0607	23,9	0,0449	24,9	0,0487	25,9	0,0527	26,9	0,0568	27,9	0,0611
28,0	0,0616	29,0	0,0661	30,0	0,0707	31,0	0,0755	32,0	0,0804	28,1	0,0620	29,1	0,0665	30,1	0,0712	31,1	0,0760	32,1	0,0809
28,2	0,0625	29,2	0,0670	30,2	0,0716	31,2	0,0765	32,2	0,0814	28,3	0,0629	29,3	0,0674	30,3	0,0721	31,3	0,0769	32,3	0,0819
28,4	0,0633	29,4	0,0679	30,4	0,0726	31,4	0,0774	32,4	0,0824	28,5	0,0638	29,5	0,0683	30,5	0,0731	31,5	0,0779	32,5	0,0830
28,6	0,0642	29,6	0,0688	30,6	0,0735	31,6	0,0784	32,6	0,0835	28,7	0,0647	29,7	0,0693	30,7	0,0740	31,7	0,0789	32,7	0,0840
28,8	0,0651	29,8	0,0697	30,8	0,0745	31,8	0,0794	32,8	0,0845	28,9	0,0656	29,9	0,0702	30,9	0,0750	31,9	0,0799	32,9	0,0850

Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²
33,0	0,0855	34,0	0,0908	35,0	0,0962	36,0	0,1018	37,0	0,1075	38,0	0,1134	39,0	0,1195	40,0	0,1257	41,0	0,1320	42,0	0,1385
33,1	0,0860	34,1	0,0913	35,1	0,0968	36,1	0,1024	37,1	0,1081	38,1	0,1140	39,1	0,1201	40,1	0,1263	41,1	0,1327	42,1	0,1392
33,2	0,0866	34,2	0,0919	35,2	0,0973	36,2	0,1029	37,2	0,1087	38,2	0,1146	39,2	0,1207	40,2	0,1269	41,2	0,1333	42,2	0,1399
33,3	0,0871	34,3	0,0924	35,3	0,0979	36,3	0,1035	37,3	0,1093	38,3	0,1152	39,3	0,1213	40,3	0,1276	41,3	0,1340	42,3	0,1405
33,4	0,0876	34,4	0,0929	35,4	0,0984	36,4	0,1041	37,4	0,1099	38,4	0,1158	39,4	0,1219	40,4	0,1282	41,4	0,1346	42,4	0,1412
33,5	0,0881	34,5	0,0935	35,5	0,0990	36,5	0,1046	37,5	0,1104	38,5	0,1164	39,5	0,1225	40,5	0,1288	41,5	0,1353	42,5	0,1419
33,6	0,0887	34,6	0,0940	35,6	0,0995	36,6	0,1052	37,6	0,1110	38,6	0,1170	39,6	0,1232	40,6	0,1295	41,6	0,1359	42,6	0,1425
33,7	0,0892	34,7	0,0946	35,7	0,1001	36,7	0,1058	37,7	0,1116	38,7	0,1176	39,7	0,1238	40,7	0,1301	41,7	0,1366	42,7	0,1432
33,8	0,0897	34,8	0,0951	35,8	0,1007	36,8	0,1064	37,8	0,1122	38,8	0,1182	39,8	0,1244	40,8	0,1307	41,8	0,1372	42,8	0,1439
33,9	0,0903	34,9	0,0957	35,9	0,1012	36,9	0,1069	37,9	0,1128	38,9	0,1188	39,9	0,1250	40,9	0,1314	41,9	0,1379	42,9	0,1445

Працяг табл. Д3

Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²																																																																																																																																																																																				
43,0	0,1452	44,0	0,1521	45,0	0,1590	46,0	0,1662	47,0	0,1735	43,1	0,1459	44,1	0,1527	45,1	0,1598	46,1	0,1669	47,1	0,1742	43,2	0,1466	44,2	0,1534	45,2	0,1605	46,2	0,1676	47,2	0,1750	43,3	0,1473	44,3	0,1541	45,3	0,1612	46,3	0,1684	47,3	0,1757	43,4	0,1479	44,4	0,1548	45,4	0,1619	46,4	0,1691	47,4	0,1765	43,5	0,1486	44,5	0,1555	45,5	0,1626	46,5	0,1698	47,5	0,1772	43,6	0,1493	44,6	0,1562	45,6	0,1633	46,6	0,1706	47,6	0,1780	43,7	0,1500	44,7	0,1569	45,7	0,1640	46,7	0,1713	47,7	0,1787	43,8	0,1507	44,8	0,1576	45,8	0,1647	46,8	0,1720	47,8	0,1795	43,9	0,1514	44,9	0,1583	45,9	0,1655	46,9	0,1728	47,9	0,1802	48,0	0,1810	49,0	0,1886	50,0	0,1964	51,0	0,2043	52,0	0,2124	48,1	0,1817	49,1	0,1893	50,1	0,1971	51,1	0,2051	52,1	0,2132	48,2	0,1825	49,2	0,1901	50,2	0,1979	51,2	0,2059	52,2	0,2140	48,3	0,1832	49,3	0,1909	50,3	0,1987	51,3	0,2067	52,3	0,2148	48,4	0,1840	49,4	0,1917	50,4	0,1995	51,4	0,2075	52,4	0,2157	48,5	0,1847	49,5	0,1924	50,5	0,2003	51,5	0,2083	52,5	0,2165	48,6	0,1855	49,6	0,1932	50,6	0,2011	51,6	0,2091	52,6	0,2173	48,7	0,1863	49,7	0,1940	50,7	0,2019	51,7	0,2099	52,7	0,2181	48,8	0,1870	49,8	0,1948	50,8	0,2027	51,8	0,2107	52,8	0,2190	48,9	0,1878	49,9	0,1956	50,9	0,2035	51,9	0,2116	52,9	0,2198
43,2	0,1466	44,2	0,1534	45,2	0,1605	46,2	0,1676	47,2	0,1750	43,3	0,1473	44,3	0,1541	45,3	0,1612	46,3	0,1684	47,3	0,1757	43,4	0,1479	44,4	0,1548	45,4	0,1619	46,4	0,1691	47,4	0,1765	43,5	0,1486	44,5	0,1555	45,5	0,1626	46,5	0,1698	47,5	0,1772	43,6	0,1493	44,6	0,1562	45,6	0,1633	46,6	0,1706	47,6	0,1780	43,7	0,1500	44,7	0,1569	45,7	0,1640	46,7	0,1713	47,7	0,1787	43,8	0,1507	44,8	0,1576	45,8	0,1647	46,8	0,1720	47,8	0,1795	43,9	0,1514	44,9	0,1583	45,9	0,1655	46,9	0,1728	47,9	0,1802	48,0	0,1810	49,0	0,1886	50,0	0,1964	51,0	0,2043	52,0	0,2124	48,1	0,1817	49,1	0,1893	50,1	0,1971	51,1	0,2051	52,1	0,2132	48,2	0,1825	49,2	0,1901	50,2	0,1979	51,2	0,2059	52,2	0,2140	48,3	0,1832	49,3	0,1909	50,3	0,1987	51,3	0,2067	52,3	0,2148	48,4	0,1840	49,4	0,1917	50,4	0,1995	51,4	0,2075	52,4	0,2157	48,5	0,1847	49,5	0,1924	50,5	0,2003	51,5	0,2083	52,5	0,2165	48,6	0,1855	49,6	0,1932	50,6	0,2011	51,6	0,2091	52,6	0,2173	48,7	0,1863	49,7	0,1940	50,7	0,2019	51,7	0,2099	52,7	0,2181	48,8	0,1870	49,8	0,1948	50,8	0,2027	51,8	0,2107	52,8	0,2190	48,9	0,1878	49,9	0,1956	50,9	0,2035	51,9	0,2116	52,9	0,2198																				
43,3	0,1473	44,3	0,1541	45,3	0,1612	46,3	0,1684	47,3	0,1757	43,4	0,1479	44,4	0,1548	45,4	0,1619	46,4	0,1691	47,4	0,1765	43,5	0,1486	44,5	0,1555	45,5	0,1626	46,5	0,1698	47,5	0,1772	43,6	0,1493	44,6	0,1562	45,6	0,1633	46,6	0,1706	47,6	0,1780	43,7	0,1500	44,7	0,1569	45,7	0,1640	46,7	0,1713	47,7	0,1787	43,8	0,1507	44,8	0,1576	45,8	0,1647	46,8	0,1720	47,8	0,1795	43,9	0,1514	44,9	0,1583	45,9	0,1655	46,9	0,1728	47,9	0,1802	48,0	0,1810	49,0	0,1886	50,0	0,1964	51,0	0,2043	52,0	0,2124	48,1	0,1817	49,1	0,1893	50,1	0,1971	51,1	0,2051	52,1	0,2132	48,2	0,1825	49,2	0,1901	50,2	0,1979	51,2	0,2059	52,2	0,2140	48,3	0,1832	49,3	0,1909	50,3	0,1987	51,3	0,2067	52,3	0,2148	48,4	0,1840	49,4	0,1917	50,4	0,1995	51,4	0,2075	52,4	0,2157	48,5	0,1847	49,5	0,1924	50,5	0,2003	51,5	0,2083	52,5	0,2165	48,6	0,1855	49,6	0,1932	50,6	0,2011	51,6	0,2091	52,6	0,2173	48,7	0,1863	49,7	0,1940	50,7	0,2019	51,7	0,2099	52,7	0,2181	48,8	0,1870	49,8	0,1948	50,8	0,2027	51,8	0,2107	52,8	0,2190	48,9	0,1878	49,9	0,1956	50,9	0,2035	51,9	0,2116	52,9	0,2198																														
43,4	0,1479	44,4	0,1548	45,4	0,1619	46,4	0,1691	47,4	0,1765	43,5	0,1486	44,5	0,1555	45,5	0,1626	46,5	0,1698	47,5	0,1772	43,6	0,1493	44,6	0,1562	45,6	0,1633	46,6	0,1706	47,6	0,1780	43,7	0,1500	44,7	0,1569	45,7	0,1640	46,7	0,1713	47,7	0,1787	43,8	0,1507	44,8	0,1576	45,8	0,1647	46,8	0,1720	47,8	0,1795	43,9	0,1514	44,9	0,1583	45,9	0,1655	46,9	0,1728	47,9	0,1802	48,0	0,1810	49,0	0,1886	50,0	0,1964	51,0	0,2043	52,0	0,2124	48,1	0,1817	49,1	0,1893	50,1	0,1971	51,1	0,2051	52,1	0,2132	48,2	0,1825	49,2	0,1901	50,2	0,1979	51,2	0,2059	52,2	0,2140	48,3	0,1832	49,3	0,1909	50,3	0,1987	51,3	0,2067	52,3	0,2148	48,4	0,1840	49,4	0,1917	50,4	0,1995	51,4	0,2075	52,4	0,2157	48,5	0,1847	49,5	0,1924	50,5	0,2003	51,5	0,2083	52,5	0,2165	48,6	0,1855	49,6	0,1932	50,6	0,2011	51,6	0,2091	52,6	0,2173	48,7	0,1863	49,7	0,1940	50,7	0,2019	51,7	0,2099	52,7	0,2181	48,8	0,1870	49,8	0,1948	50,8	0,2027	51,8	0,2107	52,8	0,2190	48,9	0,1878	49,9	0,1956	50,9	0,2035	51,9	0,2116	52,9	0,2198																																								
43,5	0,1486	44,5	0,1555	45,5	0,1626	46,5	0,1698	47,5	0,1772	43,6	0,1493	44,6	0,1562	45,6	0,1633	46,6	0,1706	47,6	0,1780	43,7	0,1500	44,7	0,1569	45,7	0,1640	46,7	0,1713	47,7	0,1787	43,8	0,1507	44,8	0,1576	45,8	0,1647	46,8	0,1720	47,8	0,1795	43,9	0,1514	44,9	0,1583	45,9	0,1655	46,9	0,1728	47,9	0,1802	48,0	0,1810	49,0	0,1886	50,0	0,1964	51,0	0,2043	52,0	0,2124	48,1	0,1817	49,1	0,1893	50,1	0,1971	51,1	0,2051	52,1	0,2132	48,2	0,1825	49,2	0,1901	50,2	0,1979	51,2	0,2059	52,2	0,2140	48,3	0,1832	49,3	0,1909	50,3	0,1987	51,3	0,2067	52,3	0,2148	48,4	0,1840	49,4	0,1917	50,4	0,1995	51,4	0,2075	52,4	0,2157	48,5	0,1847	49,5	0,1924	50,5	0,2003	51,5	0,2083	52,5	0,2165	48,6	0,1855	49,6	0,1932	50,6	0,2011	51,6	0,2091	52,6	0,2173	48,7	0,1863	49,7	0,1940	50,7	0,2019	51,7	0,2099	52,7	0,2181	48,8	0,1870	49,8	0,1948	50,8	0,2027	51,8	0,2107	52,8	0,2190	48,9	0,1878	49,9	0,1956	50,9	0,2035	51,9	0,2116	52,9	0,2198																																																		
43,6	0,1493	44,6	0,1562	45,6	0,1633	46,6	0,1706	47,6	0,1780	43,7	0,1500	44,7	0,1569	45,7	0,1640	46,7	0,1713	47,7	0,1787	43,8	0,1507	44,8	0,1576	45,8	0,1647	46,8	0,1720	47,8	0,1795	43,9	0,1514	44,9	0,1583	45,9	0,1655	46,9	0,1728	47,9	0,1802	48,0	0,1810	49,0	0,1886	50,0	0,1964	51,0	0,2043	52,0	0,2124	48,1	0,1817	49,1	0,1893	50,1	0,1971	51,1	0,2051	52,1	0,2132	48,2	0,1825	49,2	0,1901	50,2	0,1979	51,2	0,2059	52,2	0,2140	48,3	0,1832	49,3	0,1909	50,3	0,1987	51,3	0,2067	52,3	0,2148	48,4	0,1840	49,4	0,1917	50,4	0,1995	51,4	0,2075	52,4	0,2157	48,5	0,1847	49,5	0,1924	50,5	0,2003	51,5	0,2083	52,5	0,2165	48,6	0,1855	49,6	0,1932	50,6	0,2011	51,6	0,2091	52,6	0,2173	48,7	0,1863	49,7	0,1940	50,7	0,2019	51,7	0,2099	52,7	0,2181	48,8	0,1870	49,8	0,1948	50,8	0,2027	51,8	0,2107	52,8	0,2190	48,9	0,1878	49,9	0,1956	50,9	0,2035	51,9	0,2116	52,9	0,2198																																																												
43,7	0,1500	44,7	0,1569	45,7	0,1640	46,7	0,1713	47,7	0,1787	43,8	0,1507	44,8	0,1576	45,8	0,1647	46,8	0,1720	47,8	0,1795	43,9	0,1514	44,9	0,1583	45,9	0,1655	46,9	0,1728	47,9	0,1802	48,0	0,1810	49,0	0,1886	50,0	0,1964	51,0	0,2043	52,0	0,2124	48,1	0,1817	49,1	0,1893	50,1	0,1971	51,1	0,2051	52,1	0,2132	48,2	0,1825	49,2	0,1901	50,2	0,1979	51,2	0,2059	52,2	0,2140	48,3	0,1832	49,3	0,1909	50,3	0,1987	51,3	0,2067	52,3	0,2148	48,4	0,1840	49,4	0,1917	50,4	0,1995	51,4	0,2075	52,4	0,2157	48,5	0,1847	49,5	0,1924	50,5	0,2003	51,5	0,2083	52,5	0,2165	48,6	0,1855	49,6	0,1932	50,6	0,2011	51,6	0,2091	52,6	0,2173	48,7	0,1863	49,7	0,1940	50,7	0,2019	51,7	0,2099	52,7	0,2181	48,8	0,1870	49,8	0,1948	50,8	0,2027	51,8	0,2107	52,8	0,2190	48,9	0,1878	49,9	0,1956	50,9	0,2035	51,9	0,2116	52,9	0,2198																																																																						
43,8	0,1507	44,8	0,1576	45,8	0,1647	46,8	0,1720	47,8	0,1795	43,9	0,1514	44,9	0,1583	45,9	0,1655	46,9	0,1728	47,9	0,1802	48,0	0,1810	49,0	0,1886	50,0	0,1964	51,0	0,2043	52,0	0,2124	48,1	0,1817	49,1	0,1893	50,1	0,1971	51,1	0,2051	52,1	0,2132	48,2	0,1825	49,2	0,1901	50,2	0,1979	51,2	0,2059	52,2	0,2140	48,3	0,1832	49,3	0,1909	50,3	0,1987	51,3	0,2067	52,3	0,2148	48,4	0,1840	49,4	0,1917	50,4	0,1995	51,4	0,2075	52,4	0,2157	48,5	0,1847	49,5	0,1924	50,5	0,2003	51,5	0,2083	52,5	0,2165	48,6	0,1855	49,6	0,1932	50,6	0,2011	51,6	0,2091	52,6	0,2173	48,7	0,1863	49,7	0,1940	50,7	0,2019	51,7	0,2099	52,7	0,2181	48,8	0,1870	49,8	0,1948	50,8	0,2027	51,8	0,2107	52,8	0,2190	48,9	0,1878	49,9	0,1956	50,9	0,2035	51,9	0,2116	52,9	0,2198																																																																																
43,9	0,1514	44,9	0,1583	45,9	0,1655	46,9	0,1728	47,9	0,1802	48,0	0,1810	49,0	0,1886	50,0	0,1964	51,0	0,2043	52,0	0,2124	48,1	0,1817	49,1	0,1893	50,1	0,1971	51,1	0,2051	52,1	0,2132	48,2	0,1825	49,2	0,1901	50,2	0,1979	51,2	0,2059	52,2	0,2140	48,3	0,1832	49,3	0,1909	50,3	0,1987	51,3	0,2067	52,3	0,2148	48,4	0,1840	49,4	0,1917	50,4	0,1995	51,4	0,2075	52,4	0,2157	48,5	0,1847	49,5	0,1924	50,5	0,2003	51,5	0,2083	52,5	0,2165	48,6	0,1855	49,6	0,1932	50,6	0,2011	51,6	0,2091	52,6	0,2173	48,7	0,1863	49,7	0,1940	50,7	0,2019	51,7	0,2099	52,7	0,2181	48,8	0,1870	49,8	0,1948	50,8	0,2027	51,8	0,2107	52,8	0,2190	48,9	0,1878	49,9	0,1956	50,9	0,2035	51,9	0,2116	52,9	0,2198																																																																																										
48,0	0,1810	49,0	0,1886	50,0	0,1964	51,0	0,2043	52,0	0,2124	48,1	0,1817	49,1	0,1893	50,1	0,1971	51,1	0,2051	52,1	0,2132	48,2	0,1825	49,2	0,1901	50,2	0,1979	51,2	0,2059	52,2	0,2140	48,3	0,1832	49,3	0,1909	50,3	0,1987	51,3	0,2067	52,3	0,2148	48,4	0,1840	49,4	0,1917	50,4	0,1995	51,4	0,2075	52,4	0,2157	48,5	0,1847	49,5	0,1924	50,5	0,2003	51,5	0,2083	52,5	0,2165	48,6	0,1855	49,6	0,1932	50,6	0,2011	51,6	0,2091	52,6	0,2173	48,7	0,1863	49,7	0,1940	50,7	0,2019	51,7	0,2099	52,7	0,2181	48,8	0,1870	49,8	0,1948	50,8	0,2027	51,8	0,2107	52,8	0,2190	48,9	0,1878	49,9	0,1956	50,9	0,2035	51,9	0,2116	52,9	0,2198																																																																																																				
48,1	0,1817	49,1	0,1893	50,1	0,1971	51,1	0,2051	52,1	0,2132	48,2	0,1825	49,2	0,1901	50,2	0,1979	51,2	0,2059	52,2	0,2140	48,3	0,1832	49,3	0,1909	50,3	0,1987	51,3	0,2067	52,3	0,2148	48,4	0,1840	49,4	0,1917	50,4	0,1995	51,4	0,2075	52,4	0,2157	48,5	0,1847	49,5	0,1924	50,5	0,2003	51,5	0,2083	52,5	0,2165	48,6	0,1855	49,6	0,1932	50,6	0,2011	51,6	0,2091	52,6	0,2173	48,7	0,1863	49,7	0,1940	50,7	0,2019	51,7	0,2099	52,7	0,2181	48,8	0,1870	49,8	0,1948	50,8	0,2027	51,8	0,2107	52,8	0,2190	48,9	0,1878	49,9	0,1956	50,9	0,2035	51,9	0,2116	52,9	0,2198																																																																																																														
48,2	0,1825	49,2	0,1901	50,2	0,1979	51,2	0,2059	52,2	0,2140	48,3	0,1832	49,3	0,1909	50,3	0,1987	51,3	0,2067	52,3	0,2148	48,4	0,1840	49,4	0,1917	50,4	0,1995	51,4	0,2075	52,4	0,2157	48,5	0,1847	49,5	0,1924	50,5	0,2003	51,5	0,2083	52,5	0,2165	48,6	0,1855	49,6	0,1932	50,6	0,2011	51,6	0,2091	52,6	0,2173	48,7	0,1863	49,7	0,1940	50,7	0,2019	51,7	0,2099	52,7	0,2181	48,8	0,1870	49,8	0,1948	50,8	0,2027	51,8	0,2107	52,8	0,2190	48,9	0,1878	49,9	0,1956	50,9	0,2035	51,9	0,2116	52,9	0,2198																																																																																																																								
48,3	0,1832	49,3	0,1909	50,3	0,1987	51,3	0,2067	52,3	0,2148	48,4	0,1840	49,4	0,1917	50,4	0,1995	51,4	0,2075	52,4	0,2157	48,5	0,1847	49,5	0,1924	50,5	0,2003	51,5	0,2083	52,5	0,2165	48,6	0,1855	49,6	0,1932	50,6	0,2011	51,6	0,2091	52,6	0,2173	48,7	0,1863	49,7	0,1940	50,7	0,2019	51,7	0,2099	52,7	0,2181	48,8	0,1870	49,8	0,1948	50,8	0,2027	51,8	0,2107	52,8	0,2190	48,9	0,1878	49,9	0,1956	50,9	0,2035	51,9	0,2116	52,9	0,2198																																																																																																																																		
48,4	0,1840	49,4	0,1917	50,4	0,1995	51,4	0,2075	52,4	0,2157	48,5	0,1847	49,5	0,1924	50,5	0,2003	51,5	0,2083	52,5	0,2165	48,6	0,1855	49,6	0,1932	50,6	0,2011	51,6	0,2091	52,6	0,2173	48,7	0,1863	49,7	0,1940	50,7	0,2019	51,7	0,2099	52,7	0,2181	48,8	0,1870	49,8	0,1948	50,8	0,2027	51,8	0,2107	52,8	0,2190	48,9	0,1878	49,9	0,1956	50,9	0,2035	51,9	0,2116	52,9	0,2198																																																																																																																																												
48,5	0,1847	49,5	0,1924	50,5	0,2003	51,5	0,2083	52,5	0,2165	48,6	0,1855	49,6	0,1932	50,6	0,2011	51,6	0,2091	52,6	0,2173	48,7	0,1863	49,7	0,1940	50,7	0,2019	51,7	0,2099	52,7	0,2181	48,8	0,1870	49,8	0,1948	50,8	0,2027	51,8	0,2107	52,8	0,2190	48,9	0,1878	49,9	0,1956	50,9	0,2035	51,9	0,2116	52,9	0,2198																																																																																																																																																						
48,6	0,1855	49,6	0,1932	50,6	0,2011	51,6	0,2091	52,6	0,2173	48,7	0,1863	49,7	0,1940	50,7	0,2019	51,7	0,2099	52,7	0,2181	48,8	0,1870	49,8	0,1948	50,8	0,2027	51,8	0,2107	52,8	0,2190	48,9	0,1878	49,9	0,1956	50,9	0,2035	51,9	0,2116	52,9	0,2198																																																																																																																																																																
48,7	0,1863	49,7	0,1940	50,7	0,2019	51,7	0,2099	52,7	0,2181	48,8	0,1870	49,8	0,1948	50,8	0,2027	51,8	0,2107	52,8	0,2190	48,9	0,1878	49,9	0,1956	50,9	0,2035	51,9	0,2116	52,9	0,2198																																																																																																																																																																										
48,8	0,1870	49,8	0,1948	50,8	0,2027	51,8	0,2107	52,8	0,2190	48,9	0,1878	49,9	0,1956	50,9	0,2035	51,9	0,2116	52,9	0,2198																																																																																																																																																																																				
48,9	0,1878	49,9	0,1956	50,9	0,2035	51,9	0,2116	52,9	0,2198																																																																																																																																																																																														

Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²	Дыяметр, см	Плошча круга, м ²		
53,0	0,2206	54,0	0,2290	55,0	0,2376	56,0	0,2463	57,0	0,2552	53,1	0,2215	54,1	0,2299	55,1	0,2384	56,1	0,2472	57,1	0,2561
53,2	0,2223	54,2	0,2307	55,2	0,2393	56,2	0,2481	57,2	0,2570	53,3	0,2231	54,3	0,2316	55,3	0,2402	56,3	0,2489	57,3	0,2579
53,4	0,2240	54,4	0,2324	55,4	0,2411	56,4	0,2498	57,4	0,2588	53,5	0,2248	54,5	0,2333	55,5	0,2419	56,5	0,2507	57,5	0,2597
53,6	0,2256	54,6	0,2341	55,6	0,2428	56,6	0,2516	57,6	0,2606	53,7	0,2265	54,7	0,2350	55,7	0,2437	56,7	0,2525	57,7	0,2615
53,8	0,2273	54,8	0,2359	55,8	0,2445	56,8	0,2534	57,8	0,2624	53,9	0,2282	54,9	0,2367	55,9	0,2454	56,9	0,2543	57,9	0,2633
58,0	0,2642	59,0	0,2734	60,0	0,2827	61,0	0,2922	62,0	0,3019	58,1	0,2651	59,1	0,2743	60,1	0,2837	61,1	0,2932	62,1	0,3029
58,2	0,2660	59,2	0,2753	60,2	0,2846	61,2	0,2942	62,2	0,3039	58,3	0,2669	59,3	0,2762	60,3	0,2856	61,3	0,2951	62,3	0,3048
58,4	0,2679	59,4	0,2771	60,4	0,2865	61,4	0,2961	62,4	0,3058	58,5	0,2688	59,5	0,2781	60,5	0,2875	61,5	0,2971	62,5	0,3068
58,6	0,2697	59,6	0,2790	60,6	0,2884	61,6	0,2980	62,6	0,3078	58,7	0,2706	59,7	0,2799	60,7	0,2894	61,7	0,2990	62,7	0,3088
58,8	0,2715	59,8	0,2809	60,8	0,2903	61,8	0,3000	62,8	0,3097	58,9	0,2725	59,9	0,2818	60,9	0,2913	61,9	0,3009	62,9	0,3107

Табліца Д4

Адзінкі вымярэння і градацыі вызначэння таксацыйных паказчыкаў [8]

Таксацыйныя паказчыкі	Градацыі вызначэння паказчыкаў	
	Таксацыя насаджэння	Абследавальніцкія работы
Пародны састаў (доля ўдзелу драўнянай породы ў агульным саставе), %	10	1
Узрост, гадоў:		
а) маладнякоў іглічных парод і лясных культур да 10 гадоў, лісцевых да 5 гадоў	1	1
б) у іншых насаджэннях ва ўзросце да 100 гадоў	5	1
в) ва ўзросце звыш 100 гадоў	10	1
г) падросту	5	1
Сярэдняя вышыня, м:		
а) насаджэння (яруса)	1	0,1
б) падросту	0,5	0,1
Сярэдні дыяметр, см:		
а) пры сярэднім дыяметры насаджэння да 32 см	2	0,1
б) пры сярэднім дыяметры насаджэння 32 см і вышэй	4	0,1
Плошча сечыва дрэў на вышыні 1,3 м на 1 га, м ²	1	0,1
Адносная паўната	0,1	0,01
Прырост па запасе, м ³ :		
а) бягучае змяненне	–	0,01
б) сярэдняе змяненне	–	0,1
Запас (аб'ём) драўніны, м ³ :		
а) растучай часткі насаджэння да 50 м ³ /га	5	1
б) растучай часткі насаджэння 50 м ³ /га і больш	10	1
в) адзінкавых дрэваў, сухастою, захламенасці	5	1
г) кустоўнікаў	1	1
Банітэт	1 клас	1 клас
Таварнасць	1 клас	1% выхаду дзелавой драўніны
Падрост, падлесак, тыс. шт. на 1 га	0,5	0,01
Праекцыйнае пакрыццё наглебавага покрыва ягаднікамі і іншымі дзікарослымі раслінамі, %	5	1
Колькасць пнёў на высечках, шт.	100	10
Даўніна высечкі, выгару, гадоў	1	1

Банітэтныя шкалы (паводле праф. М. М. Арлова)

Узрост, гадоў	Сярэднія вышыні дрэвастояў па класах банітэту, м						
	I ^a	I	II	III	IV	V	V ^a
«Насенныя» дрэвастоі (цвердалісцевыя насеннага паходжання і іглічныя)							
10	6–5	4	3	2	1	–	–
15	9–8	7–6	5–4	3	2	1	–
20	12–10	9–8	7–6	5	4–3	2	1
25	14–12	11–10	9–8	7–6	5–4	3	2
30	16–14	13–12	11–10	9–8	7–6	5–4	3–2
35	18–16	15–13	12–11	10–9	8–7	6–5	4–2
40	20–18	17–15	14–13	12–10	9–8	7–5	4–3
45	22–20	19–17	16–14	13–11	10–9	8–6	5–4
50	24–21	20–18	17–15	14–12	11–9	8–6	5–4
55	26–22	21–19	18–16	15–13	12–10	9–7	6–5
60	28–24	23–20	19–17	16–14	13–11	10–8	7–5
65	29–25	24–21	20–18	17–15	14–11	10–9	8–6
70	30–26	25–22	21–19	18–16	15–12	11–9	8–6
75	31–27	26–23	22–20	19–17	16–13	12–10	9–7
80	32–28	27–24	23–21	20–17	16–14	13–11	10–7
85	33–29	28–25	24–22	21–18	17–15	14–12	11–8
90	34–30	29–26	25–23	22–19	18–15	14–12	11–8
95	34–30	29–26	25–23	22–19	18–16	15–13	12–9
100	35–31	30–27	26–24	23–20	19–16	15–13	12–9
110	36–32	31–29	28–25	24–21	20–17	16–13	12–10
120	38–34	33–30	29–26	25–22	21–18	17–14	13–10
130	38–34	33–30	29–26	25–22	21–18	17–14	13–10
140	39–35	34–31	30–27	26–23	22–18	17–14	13–10
150	39–35	34–31	30–27	26–23	22–19	18–14	13–10
160	40–36	35–31	30–27	26–23	22–19	18–14	13–10
«Парасткавыя» дрэвастоі (цвердалісцевыя парасткавага паходжання і мяккалісцевыя незалежна ад паходжання)							
5	5	4	3	2	1	1	–
10	7	6	5	4	3	2	1
15	12–11	10–9	8–7	6	5	4–3	2–1
20	15–14	13–12	11–10	9–8	7–6	5–4	3–2
25	17–16	15–13	12–11	10–9	8–7	6–5	4–3
30	19–18	17–16	15–13	12–11	10–8	7–6	5–4
35	21–20	19–17	16–14	13–12	11–10	9–7	6–5
40	22–21	20–19	18–16	15–13	12–11	10–8	7–5
45	24–23	22–20	19–17	16–14	13–12	11–9	8–6
50	26–25	24–21	20–18	17–15	14–12	11–9	8–6
55	28–26	25–23	22–19	18–16	15–13	12–9	8–9
60	29–27	26–24	23–20	19–17	16–14	13–10	9–7

Заканчэнне табл. Д5

Узрост, гадоў	Сярэднія вышыні дрэвастояў па класах банітэту, м						
	I ^a	I	II	III	IV	V	V ^a
65	30–28	27–25	24–21	20–17	16–14	13–10	9–7
70	31–29	28–25	24–22	21–18	17–14	13–11	10–8
75	31–29	28–26	25–22	21–19	18–14	13–11	10–8
80	32–30	29–26	25–23	22–19	18–15	14–12	11–9
85	32–31	30–27	26–24	23–20	19–16	15–13	12–9
90	32–31	30–27	26–24	23–20	19–16	15–13	12–9
100	32–31	30–28	27–24	23–21	20–16	15–13	12–9
110	33–32	31–29	28–25	24–21	20–17	16–14	13–9
120	34–33	32–29	28–26	25–22	21–18	17–14	13–9

Заўвагі. 1. Для дрэвастояў з большымі за наядўныя ў табліцы ўзростамі клас банітэту вызначаюць: для «насенных» – па ўзросце 160 гадоў, для «парасткавых» – па ўзросце 120 гадоў.

2. Для ЭЛ з вышынямі, ніжэйшымі за пададзеныя для V^a класа банітэту, прымаецца V^b клас банітэту і з вышынямі, вышэйшымі за пададзеныя для I^a класа банітэту, прымаецца I^b клас банітэту.

Табліца Д6

Шкалы разрадаў вышынь дрэвастояў сасны [8]

Дыяметр на вышыні 1,3 м, см	Разрады вышынь						
	V ^a	V	IV	III	II	I	I ^a
8	5,0–6,7	6,8–7,9	8,0–9,2	9,3–10,7	10,8–11,9	12,0–12,5	12,6–14,5
12	6,5–7,9	8,0–9,7	9,8–11,4	11,5–13,4	13,5–15,2	15,3–16,9	17,0–18,5
16	8,5–10,2	10,3–12,5	12,6–14,7	14,8–17,0	17,1–19,2	19,3–21,5	21,6–23,0
20	9,0–11,0	11,1–13,7	13,8–16,5	16,6–19,5	19,6–22,2	22,3–25,0	25,1–27,0
24	10,5–11,9	12,0–15,0	15,1–18,2	18,3–21,5	21,6–24,5	24,6–27,5	27,6–29,5
28	11,0–13,2	13,3–16,5	16,6–19,7	19,8–23,0	23,1–26,2	26,3–29,5	29,6–31,5
32	12,0–13,9	14,0–17,2	17,3–20,5	20,6–23,5	23,6–26,7	26,8–30,0	30,1–32,0
36	15,0–16,9	17,0–20,0	20,1–23,0	23,1–25,7	25,8–28,5	28,6–31,5	31,6–33,5
40	16,5–18,4	18,5–21,2	21,3–24,0	24,1–27,0	27,1–29,7	29,8–32,5	32,6–34,5
44	16,5–18,4	18,5–21,5	21,6–24,5	24,6–27,5	27,6–30,2	30,3–33,0	33,1–35,0
48	16,5–18,6	18,7–21,5	21,6–24,5	24,6–27,5	27,6–30,5	30,6–33,5	33,6–35,5
52	20,0–22,9	23,0–25,4	25,5–27,7	27,8–30,0	30,1–32,2	32,3–34,5	34,6–36,0
56	21,5–23,2	23,3–25,5	25,6–27,7	27,8–30,0	30,1–32,2	32,3–34,5	34,6–36,0
60	21,5–23,2	23,3–25,5	25,6–27,7	27,8–30,0	30,1–32,5	32,6–34,7	34,8–36,5
64	24,0–25,9	26,0–28,0	28,1–29,9	30,0–31,7	31,8–33,5	33,6–35,5	35,6–37,0
68	24,5–25,9	26,0–28,0	28,1–30,0	30,1–31,7	31,8–33,5	33,6–35,5	35,6–37,0
72	24,5–25,9	26,0–28,0	28,1–30,0	30,1–31,7	31,8–33,5	33,6–35,5	35,6–37,0
76	24,5–26,1	26,2–28,0	28,1–30,0	30,1–31,7	31,8–33,5	33,6–35,5	35,6–37,0
80	27,0–28,7	28,8–30,2	30,3–31,7	31,8–33,2	33,3–34,7	34,8–36,2	36,3–37,5

Шкалы разрадаў вышынь дрэвастояў елкі, лістоўніцы [8]

Дыяметр на вышыні 1,3 м, см	Разрады вышынь					
	V	IV	III	II	I	I ^a
8	5,0–6,2	6,3–7,5	7,6–8,8	8,9–10,0	10,1–11,2	11,3–12,5
12	7,0–8,8	8,9–10,6	10,7–12,5	12,6–14,3	14,4–16,2	16,3–18,0
16	9,5–11,6	11,7–13,8	13,9–16,0	16,1–18,2	18,3–20,4	20,5–22,0
20	9,5–12,2	12,3–15,0	15,1–17,8	17,9–20,5	20,6–23,2	23,3–26,0
24	12,5–15,0	15,1–17,6	17,7–20,2	20,3–22,8	22,9–25,4	25,5–28,0
28	14,5–17,0	17,1–19,6	19,7–22,2	22,3–24,8	24,9–27,4	27,5–30,0
32	16,0–18,5	18,6–21,2	21,3–23,9	24,0–26,6	26,7–29,3	29,4–32,0
36	17,0–19,8	19,9–22,7	22,8–25,5	25,6–28,3	28,4–31,2	31,3–34,0
40	18,0–20,8	20,9–23,7	23,8–26,5	26,6–29,3	29,4–32,2	32,3–35,0
44	19,0–21,8	21,9–24,7	24,8–27,5	27,6–30,3	30,4–33,2	33,3–36,0
48	19,0–21,9	22,0–24,8	24,9–27,7	27,8–30,6	30,7–33,5	33,6–36,5
52	19,5–22,4	22,5–25,3	25,4–28,2	28,3–31,1	31,2–34,0	34,1–37,0
56	20,0–22,9	23,0–25,8	25,9–28,8	28,9–31,7	31,8–34,6	34,7–37,5
60	20,5–23,4	23,5–26,3	26,4–29,3	29,4–32,2	32,3–35,1	35,2–38,0
64	21,0–23,8	23,9–26,7	26,8–29,5	29,6–32,3	32,4–35,2	35,3–38,0
68	21,0–23,8	23,9–26,7	26,8–29,5	29,6–32,3	32,4–35,2	35,3–38,0
72	21,0–23,8	23,9–26,7	26,8–29,5	29,6–32,3	32,4–35,2	35,3–38,0
76	21,0–23,8	23,9–26,7	26,8–29,5	29,6–32,3	32,4–35,2	35,3–38,0
80	23,0–25,5	25,6–28,2	28,3–30,8	30,9–33,3	33,4–35,9	36,0–38,5

Таблица Д8

Аб'ёмы драўняных ствалоў па дыяметры і вышыні. Сасна (натуральнага паходжання)

Дыяметр, см	Вышыня, м																			
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21						
8	0,0227	0,0255	0,0283	0,0312	0,0340	0,0368	0,0397	0,0425	0,0453	–	–	–	–	–						
10	0,0334	0,0376	0,0418	0,0459	0,0501	0,0543	0,0585	0,0626	0,0668	0,0710	0,0752	–	–	–						
12	–	–	0,0578	0,0636	0,0694	0,0752	0,0810	0,0868	0,0925	0,0983	0,1041	0,1099	0,1157	0,1215						
14	–	–	–	–	0,0928	0,1006	0,1083	0,1161	0,1238	0,1315	0,1393	0,1470	0,1547	0,1625						
16	–	–	–	–	0,1170	0,1267	0,1365	0,1462	0,1559	0,1657	0,1754	0,1852	0,1949	0,2047						
18	–	–	–	–	0,1453	0,1574	0,1695	0,1816	0,1938	0,2059	0,2180	0,2301	0,2422	0,2543						
20	–	–	–	–	–	–	0,2051	0,2197	0,2344	0,2490	0,2637	0,2783	0,2930	0,3076						
22	–	–	–	–	–	–	–	–	0,2788	0,2962	0,3137	0,3311	0,3485	0,3659						
24	–	–	–	–	–	–	–	–	0,3271	0,3475	0,3679	0,3884	0,4088	0,4293						
26	–	–	–	–	–	–	–	–	0,3791	0,4028	0,4265	0,4502	0,4739	0,4976						
28	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,5166	0,5438	0,5710						
30	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,5875	0,6184	0,6493						
32	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,6629	0,6978	0,7327						
36	–	–	–	–	–	–	–	–	0,7836	0,8326	0,8815	0,9305	0,9795	1,0285						
40	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,0126	1,0722	1,1318	1,1913	1,2509						
44	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,2102	1,2814	1,3526	1,4237	1,4949						
48	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,4252	1,5091	1,5929	1,6768	1,7606						

Дыяметр, см	Вышыня, м															
	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
14	0,1702	0,1780	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
16	0,2144	0,2242	0,2339	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18	0,2664	0,2785	0,2906	0,3027	0,3148	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
20	0,3223	0,3369	0,3516	0,3662	0,3809	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
22	0,3834	0,4008	0,4182	0,4356	0,4531	0,4705	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
24	0,4497	0,4702	0,4906	0,5110	0,5315	0,5519	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
26	0,5213	0,5450	0,5687	0,5924	0,6161	0,6398	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
28	0,5982	0,6254	0,6525	0,6797	0,7069	0,7341	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
30	0,6803	0,7112	0,7421	0,7730	0,8039	0,8349	0,8658	-	-	-	-	-	-	-	-	
32	0,7676	0,8025	0,8374	0,8723	0,9072	0,9421	0,9770	-	-	-	-	-	-	-	-	
36	1,0774	1,1264	1,1754	1,2244	1,2733	1,3223	1,3713	1,4203	1,4692	1,5182	1,5672	1,6162	1,6651	-	-	
40	1,3104	1,3700	1,4296	1,4891	1,5487	1,6083	1,6678	1,7274	1,7870	1,8465	1,9061	1,9657	2,0252	-	-	
44	1,5661	1,6373	1,7085	1,7797	1,8509	1,9220	1,9932	2,0644	2,1356	2,2068	2,2780	2,3492	2,4204	2,4915	-	
48	1,8444	1,9283	2,0121	2,0960	2,1798	2,2636	2,3475	2,4313	2,5151	2,5990	2,6828	2,7667	2,8505	2,9343	3,0182	
52	2,1454	2,2429	2,3405	2,4380	2,5355	2,6330	2,7305	2,8281	2,9256	3,0231	3,1206	3,2181	3,3156	3,4132	3,5107	
56	2,4691	2,5813	2,6935	2,8057	2,9180	3,0302	3,1424	3,2547	3,3669	3,4791	3,5914	3,7036	3,8158	3,9280	4,0403	
60	2,8154	2,9433	3,0713	3,1993	3,3272	3,4552	3,5832	3,7112	3,8391	3,9671	4,0951	4,2230	4,3510	4,4790	4,6069	

Таблица Д9

Аб'ёмы драўняных ствалоў па дыяметры і вышыні. Сасна (штучнага паходжання)

Дыяметр, см	Вышыня, м																			
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21						
8	0,0221	0,0249	0,0276	0,0304	0,0332	0,0359	0,0387	0,0414	0,0442	–	–	–	–	–						
10	0,0334	0,0376	0,0418	0,0459	0,0501	0,0543	0,0585	0,0626	0,0668	0,0710	0,0752	–	–	–						
12	–	–	–	0,0647	0,0705	0,0764	0,0823	0,0882	0,0940	0,0999	0,1058	0,1117	0,1176	0,1234						
14	–	–	–	–	0,0944	0,1023	0,1102	0,1180	0,1259	0,1338	0,1416	0,1495	0,1574	0,1652						
16	–	–	–	–	0,1218	0,1319	0,1421	0,1522	0,1624	0,1725	0,1827	0,1928	0,2030	0,2131						
18	–	–	–	–	0,1526	0,1653	0,1780	0,1908	0,2035	0,2162	0,2289	0,2416	0,2543	0,2671						
20	–	–	–	–	–	–	–	0,2336	0,2492	0,2648	0,2803	0,2959	0,3115	0,3271						
22	–	–	–	–	–	–	–	–	0,2995	0,3183	0,3370	0,3557	0,3744	0,3931						
24	–	–	–	–	–	–	–	–	0,3545	0,3766	0,3988	0,4210	0,4431	0,4653						
26	–	–	–	–	–	–	–	–	0,4141	0,4400	0,4658	0,4917	0,5176	0,5435						
28	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,5680	0,5979	0,6277						
30	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,6497	0,6839	0,7181						
32	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,7369	0,7757	0,8145						
36	–	–	–	–	–	–	–	–	0,7836	0,8326	0,8815	0,9305	0,9795	1,0285						
40	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,0126	1,0722	1,1318	1,1913	1,2509						
44	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,2102	1,2814	1,3526	1,4237	1,4949						
48	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,4252	1,5091	1,5929	1,6768	1,7606						

Дыяметр, см	Вышыня, м															
	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
14	0,1731	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
16	0,2233	0,2334	0,2436	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18	0,2798	0,2925	0,3052	0,3179	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
20	0,3426	0,3582	0,3738	0,3894	0,4049	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
22	0,4119	0,4306	0,4493	0,4680	0,4867	0,5055	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
24	0,4874	0,5096	0,5317	0,5539	0,5761	0,5982	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
26	0,5694	0,5952	0,6211	0,6470	0,6729	0,6988	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
28	0,6576	0,6875	0,7174	0,7473	0,7772	0,8071	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
30	0,7523	0,7865	0,8207	0,8549	0,8891	0,9233	0,9574	-	-	-	-	-	-	-	-	
32	0,8533	0,8921	0,9308	0,9696	1,0084	1,0472	1,0860	-	-	-	-	-	-	-	-	
36	1,0774	1,1264	1,1754	1,2244	1,2733	1,3223	1,3713	1,4203	1,4692	1,5182	1,5672	1,6162	1,6651	-	-	
40	1,3104	1,37	1,4296	1,4891	1,5487	1,6083	1,6678	1,7274	1,787	1,8465	1,9061	1,9657	2,0252	-	-	
44	1,5661	1,6373	1,7085	1,7797	1,8509	1,922	1,9932	2,0644	2,1356	2,2068	2,278	2,3492	2,4204	2,4915	-	
48	1,8444	1,9283	2,0121	2,096	2,1798	2,2636	2,3475	2,4313	2,5151	2,599	2,6828	2,7667	2,8505	2,9343	3,0182	
52	2,1454	2,2429	2,3405	2,438	2,5355	2,633	2,7305	2,8281	2,9256	3,0231	3,1206	3,2181	3,3156	3,4132	3,5107	
56	2,4691	2,5813	2,6935	2,8057	2,918	3,0302	3,1424	3,2547	3,3669	3,4791	3,5914	3,7036	3,8158	3,928	4,0403	
60	2,8154	2,9433	3,0713	3,1993	3,3272	3,4552	3,5832	3,7112	3,8391	3,9671	4,0951	4,223	4,351	4,479	4,6069	

Таблица Д10

Усеагульныя відавыя лікі па вышынях і каэфіцыентах формы q_2 (паводле праф. М. Я. Ткачэнка) [3]

Вышыня, м	Відавыя лікі пры каэфіцыенте формы q_2																	
	0,55	0,60	0,61	0,62	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67	0,68	0,69	0,70	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,80
12	0,405	0,438	0,445	0,451	0,458	0,464	0,471	0,479	0,486	0,494	0,501	0,509	0,517	0,525	0,534	0,542	0,550	0,592
14	0,396	0,429	0,436	0,443	0,449	0,456	0,463	0,471	0,479	0,487	0,495	0,503	0,511	0,519	0,528	0,536	0,544	0,587
16	0,389	0,422	0,429	0,436	0,443	0,450	0,457	0,465	0,473	0,481	0,490	0,498	0,506	0,515	0,523	0,532	0,540	0,584
18	0,383	0,417	0,424	0,432	0,439	0,446	0,454	0,462	0,470	0,478	0,486	0,494	0,503	0,511	0,520	0,528	0,537	0,581
20	0,379	0,413	0,420	0,428	0,435	0,443	0,450	0,458	0,466	0,475	0,483	0,491	0,500	0,508	0,517	0,525	0,534	0,579
22	0,374	0,409	0,417	0,424	0,432	0,439	0,447	0,455	0,463	0,472	0,480	0,488	0,497	0,505	0,514	0,522	0,531	0,576
24	0,371	0,406	0,414	0,421	0,429	0,436	0,444	0,452	0,460	0,469	0,477	0,485	0,494	0,503	0,511	0,520	0,529	0,575
26	0,367	0,403	0,411	0,418	0,426	0,433	0,441	0,449	0,458	0,466	0,475	0,483	0,492	0,501	0,509	0,518	0,527	0,575
28	0,364	0,401	0,409	0,416	0,424	0,431	0,439	0,447	0,456	0,464	0,473	0,481	0,490	0,499	0,508	0,518	0,527	0,575
30	0,361	0,399	0,407	0,414	0,422	0,429	0,437	0,446	0,454	0,463	0,471	0,480	0,489	0,498	0,507	0,516	0,525	0,574
32	0,359	0,396	0,404	0,412	0,420	0,428	0,436	0,445	0,453	0,462	0,470	0,479	0,488	0,497	0,506	0,515	0,524	0,573
34	0,357	0,394	0,402	0,410	0,418	0,426	0,434	0,443	0,451	0,460	0,468	0,477	0,486	0,495	0,505	0,514	0,523	0,572

Таблица Д11

Кароткая характарыстыка некаторых саргыментаў іглічных парод [5]

Назва саргыменту і стандарту	Даўжыня, м		Дыяметр у верхнім зрэзе без кары (уліковы), см
	намінальная	адрхіленні	
Лесаматэрыялы для механічнай апрацоўкі			
Пілоўнік СТБ 1711-2007	3,0-6,5	0,25	10 (14) і >
Тарнік скрыначны і сухатарнабочкавы СТБ 1711-2007 (для клёпкі сухатарных бочак і дэталюў скрынь)	3,0-6,5	0,5	13 і >
	1,0-2,70	0,1	
	2,75	-	

Назва сартыменту і стандарту	Даўжыня, м		адхіленні	Дыяметр у верхнім зрэзе без кары (уліковы), см
	намінальная	градацыя		
Тарнік заліўных бочак СТБ 1711-2007 (для клёпкі заліўных бочак)	3,0–6,5	0,5	+0,03–0,10	14 і >
	1,0–2,70	0,1		
	2,75	–		
Шпальнік шырокай каляіны СТБ 1711-2007 (для шпал чыгунак шырокай каляіны)	2,75; 5,50	–	+0,03–0,10	26 і >
Лесаматэрыялы для хімічнай перапрацоўкі				
Баланс (папяроўка) СТБ 1711-2007 (для сульфатнай цэлюлозы, бісульфітнай паўцэлюлозы, рафінернай драўнянай масы, тэрма механічнай масы і хімічнай масы) (2,0–6,5) ²	0,75; 1,0; 1,1; 1,2; 1,25; 2,0	–	+0,02–0,03 (+0,03–0,10)	6–24
	0,5–6,5	0,1	±0,03	4 і >
	0,5–6,5	0,1		4 і >
Сыравіна драўняная тэхналагічная ТУ РБ 100195503.014-2003 для вытворчасці пліт для гідролізнай вытворчасці для вытворчасці драўнянай габлюшкі	0,5–2,0	0,1		20–40
Лесаматэрыялы для выкарыстання ў круглым выглядзе				
Будлес СТБ 1711-2007 (для будаўніцтва)	3,0–6,5	0,5	+0,03–0,10	14–24
Падтаварнік СТБ 1711-2007 (для дапаможных і часовых пабудоў рознага прызначэння)	3,0–6,5	0,5	+0,03–0,10	6–13
Рудстойка СТБ 1711-2007 (для распілоўкі на рудніковую стойку)	4,0–6,5	0,5	+0,03–0,10	7–32 (7-24)
Дровы паліўныя				
Дровы СТБ 1510-2012	0,25–1,00	0,05	±0,02	3 і > (з карой)
	і кратная, але не большая за 2	–	±(0,03–0,05)	3 і > (з карой)

Табліца Д12

**Аб'ёмы круглых лесаматэрыялаў
для камлёвых і сярэдзінных бярэнаў паводле ГОСТ 2708-75 [7]**

Дыяметр у верхнім зрэзе без кары, см	Аб'ём лесаматэрыялу, м ³ , пры даўжыні, м								
	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0
6	0,012	0,014	0,017	0,019	0,022	0,025	0,028	0,031	0,037
7	0,015	0,018	0,021	0,025	0,028	0,032	0,036	0,04	0,045
8	0,017	0,021	0,026	0,031	0,035	0,04	0,045	0,051	0,057
9	0,021	0,026	0,032	0,037	0,043	0,049	0,055	0,061	0,069
10	0,026	0,031	0,037	0,044	0,051	0,058	0,065	0,075	0,082
11	0,032	0,037	0,045	0,053	0,062	0,070	0,080	0,090	0,098
12	0,038	0,046	0,053	0,063	0,073	0,083	0,093	0,103	0,114
13	0,045	0,053	0,062	0,074	0,085	0,097	0,108	0,120	0,132
14	0,052	0,061	0,073	0,084	0,097	0,110	0,123	0,135	0,150
16	0,069	0,082	0,095	0,110	0,124	0,140	0,155	0,172	0,189
18	0,086	0,103	0,120	0,138	0,156	0,175	0,194	0,210	0,230
20	0,107	0,126	0,147	0,170	0,190	0,210	0,230	0,260	0,280
22	0,130	0,154	0,178	0,200	0,230	0,250	0,280	0,310	0,340
24	0,157	0,184	0,210	0,240	0,270	0,300	0,330	0,360	0,400
26	0,185	0,210	0,250	0,280	0,320	0,350	0,390	0,430	0,460
28	0,220	0,250	0,290	0,330	0,370	0,410	0,450	0,490	0,530
30	0,250	0,290	0,330	0,380	0,420	0,470	0,520	0,560	0,610
32	0,280	0,330	0,380	0,430	0,480	0,530	0,590	0,640	0,700
34	0,320	0,370	0,430	0,490	0,540	0,600	0,660	0,720	0,780
36	0,360	0,420	0,480	0,540	0,600	0,670	0,740	0,800	0,880
38	0,390	0,460	0,530	0,600	0,670	0,740	0,820	0,900	0,970
40	0,430	0,50	0,580	0,660	0,740	0,820	0,900	0,990	1,070
42	0,470	0,56	0,640	0,730	0,810	0,900	1,000	1,080	1,180
44	0,520	0,610	0,700	0,800	0,890	0,990	1,090	1,200	1,300

Табліца Д13

**Аб'ёмы круглых лесаматэрыялаў для бярэнаў з верхавіннай часткі
ствала паводле ГОСТ 2708-75 [7]**

Дыяметр у верхнім зрэзе без кары, см	Аб'ём лесаматэрыялу, м ³ , пры даўжыні, м								
	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0
6	0,016	0,021	0,025	0,030	0,036	0,042	0,046	0,053	0,061
7	0,020	0,025	0,031	0,037	0,044	0,050	0,057	0,064	0,072
8	0,025	0,031	0,038	0,045	0,053	0,061	0,069	0,078	0,088
9	0,030	0,037	0,045	0,054	0,063	0,072	0,082	0,092	0,105
10	0,036	0,044	0,053	0,063	0,073	0,084	0,096	0,108	0,121
11	0,042	0,052	0,061	0,072	0,084	0,097	0,110	0,122	0,138

Дыяметр у верхнім зрэзе без кары, см	Аб'ём лесаматэрыялу, м ³ , пры даўжыні, м								
	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0
12	0,048	0,059	0,071	0,082	0,096	0,110	0,125	0,140	0,156
13	0,055	0,066	0,079	0,093	0,108	0,124	0,140	0,157	0,176
14	0,062	0,074	0,089	0,104	0,120	0,137	0,155	0,174	0,195
15	0,069	0,083	0,100	0,115	0,133	0,152	0,172	0,193	0,216

Табліца Д14

Рэкамендаваныя каэфіцыенты поўнадраўнянасці бярэнаў у залежнасці ад пароды, дыяметра і даўжыні паводле СТБ 1667-2012 [6]

Парода лесаматэрыялаў	Сярэдні дыяметр, см	Каэфіцыент поўнадраўнянасці даўжыня, м				
		1,50–3,00	3,01–3,50	3,50–4,50	4,51–5,50	5,51 і больш
		Сасна, елка	ад 6 да 14 уключна	0,64	0,63	0,59
	звыш 14–24	0,67	0,65	0,64	0,62	0,61
	больш за 24	0,69	0,67	0,66	0,65	0,63
Бяроза, асіна, вольха	ад 6 да 14 уключна	0,57	0,54	0,53	0,52	0,51
	звыш 14–24	0,62	0,59	0,57	0,55	0,54
	больш за 24	0,66	0,63	0,60	0,59	0,58

Заўвага. Для акораных бярэнаў каэфіцыент павялічваець на 0,05.

Табліца Д15

Каэфіцыенты поўнадраўнянасці для пераразліку складкавых аб'ёмаў у шчыльныя паводле СТБ 1510–2012 [4]

Даўжыня сартыменту, м	Каэфіцыенты поўнадраўнянасці					
	Іглічныя пароды			Лісцевыя пароды		
	круглыя	расколаная	сумесь	круглыя	расколаная	сумесь
0,25	0,81	0,77	0,77	0,80	0,76	0,76
0,33	0,79	0,75	0,75	0,78	0,74	0,74
0,50	0,76	0,73	0,73	0,75	0,71	0,71
0,75	0,74	0,71	0,72	0,72	0,69	0,69
1,00	0,72	0,70	0,70	0,70	0,68	0,68
1,25	0,71	0,69	0,69	0,68	0,67	0,67
1,50	0,70	0,68	0,68	0,67	0,65	0,66
2,00	0,68	0,66	0,67	0,65	0,63	0,65
2,50	0,67	–	–	0,63	–	–
3,00	0,66	–	–	0,62	–	–
4,00	0,62	–	–	0,59	–	–

Заўвагі: 1. Сумесь – 40% круглых і 60% расколаных.

2. Пры наяўнасці ў партыі дрваў іглічных і лісцевых парод дапушчальна ўжываць каэфіцыент па пераважнай (іглічнай або лісцевай) пародзе.

Табліца Д16

Поўнадраўнянасць хворасту і хмызу [8]

Лесаматэрыял	Каэфіцыенты пераразліку	
	у шчыльныя	у складкавыя
Лесаматэрыялы круглыя дыяметрам ад 3 да 6 см	0,50	2,00
Хвораст неачышчаны, даўжынёй ад 4 да 6 м	0,20	5,00
Хвораст неачышчаны, даўжынёй ад 2 да 4 м	0,12	8,33
Хмыз (галлё) і дробны неачышчаны хвораст даўжынёй да 2 м і дыяметрам да 2 см	0,10	10,00
Ламачча	0,70	1,40

Табліца Д17

Выкарыстанне літар і знакаў прозвішча і імя для выбару варыянтаў заданняў

Літара, знак	А, Ж, Н, У, Ў, Ы	Б, З, О, Ф, Ь	В, І, Ё, П, Х, -, ‘	Г, К, Р, Ц, Э	Д, Л, С, Ч, Ю	Е, Ё, М, Т, Ш, Я
Варыянт	1	2	3	4	5	6

Табліца Д18

Аб’ём выбаркі для вызначэння аб’ёму неапілаваных дошак выбарковым метадам [15]

Колькасць дошак у партыі, шт.	Колькасць дошак у выбарцы, шт.
Да 280 уключна	32
Звыш 281 да 500 уключна	50
501–1 200	80
1 201–3 200	125
3 201–10 000	200
10 001–150 000	315

Табліца Д19

Каэфіцыенты шчыльнасці ўкладкі для пераводу складкавага аб’ёму неапілаваных дошак іглічных парод у шчыльны [15]

Даўжыня дошкі, м	Таўшчыня дошкі, мм									
	16	19	22	25	32	40	44	50	60	75–100
Каэфіцыент К для дошак з вільготнасцю большай за 22%										
Ад 2,00 да 6,50	0,59	0,60	0,60	0,61	0,63	0,65	0,66	0,67	0,70	0,75
Ад 1,00 да 1,90	0,67									
Каэфіцыент К для дошак з вільготнасцю 22% і меншай										
Ад 2,00 да 6,50	0,64	0,65	0,65	0,66	0,68	0,71	0,72	0,73	0,75	0,79
Ад 1,00 да 1,90	0,73									

Табліца Д20

**Каэфіцыенты шчыльнасці ўкладкі для пераводу складкавага аб'ёму
неапілаванах дошак лісцевых парод у шчыльны [15]**

Даўжыня дошкі, м	Таўшчыня дошкі, мм								
	19	22	25	32	40	45	50	60	70–100
Каэфіцыент К для дошак з вільготнасцю большай за 22%									
Ад 2,00 да 6,50	0,52	0,53	0,54	0,57	0,60	0,62	0,64	0,68	0,74
Ад 1,00 да 1,90	0,66								
Каэфіцыент К для дошак з вільготнасцю 22% і меншай									
Ад 2,00 да 6,50	0,58	0,59	0,60	0,63	0,67	0,69	0,71	0,75	0,82
Ад 1,00 да 1,90	0,73								

Табліца Д21

Звесткі па варыянтах з табл. 3.1

Звесткі па варыянтах											
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Дыяметры верхняга зрэзу для табл. 3.2						Даўжыня сартыменту ў табл. 3.2					
18	12	14	6	13	26	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5
20	12в	14в	7	13в	28	Колькасць дошак для табл. 3.8					
22	13	16	8	14	30	150	300	1250	750	505	450
24	13в	18	9	14в	32	Вышыня тарца для табл. 3.5					
26	14	20	10	16	36	0,8	1,0	1,2	0,9	0,7	1,2
28	14в	22	11	18	38	0,9	1,2	0,8	1,5	1,2	1,3
30	16	24	12	20	40	1,0	1,3	1,3	1,8	1,5	1,5
32	18	26	13	22	42	1,2	1,4	1,5	1,1	1,8	0,8
Сярэдні дыяметр для табл. 3.3						Шырыня штабеля для табл. 3.3					
11	27	21	13	8	25	2,00	6,00	5,50	4,00	3,75	2,20
20	19	28	20	14	9	3,50	2,00	6,00	5,50	4,00	3,75
25	12	9	30	18	12	4,40	3,50	2,00	6,00	5,50	4,00
14	15	15	10	26	17	5,00	4,40	3,50	3,00	6,00	5,50
Форма і памер паленаў для табл. 3.4						Шырыня штабеля для табл. 3.4					
Кругл.	Сумесь	Раскол.	Кругл.	Кругл.	Сумесь	1,00	1,25	1,50	0,50	0,75	2,00
Сумесь	Кругл.	Сумесь	Раскол.	Сумесь	Кругл.	2,00	1,00	1,25	1,50	0,50	0,75
Раскол.	Сумесь	Сумесь	Сумесь	Раскол.	Кругл.	0,50	2,00	1,00	1,25	1,50	0,50
Сумесь	Раскол.	Кругл.	Кругл.	Сумесь	Раскол.	0,75	0,50	2,00	1,00	1,25	1,50
Шырыня пілаватэрыялаў для табл. 3.6											
апілаванах						неапілаванах					
75	100	150	175	225	250	180	200	210	230	250	220
Таўшчыня апілаванах ПМ для табл. 3.6						190	210	220	240	260	230
22	28	32	40	60	75	200	220	230	250	270	240
Таўшчыня неапілаванах ПМ для табл. 3.6						210	230	240	260	280	250
25	50	100	175	225	19						

Заўвагі: 1. Звесткі, адзеленыя падвойнай лініяй, паказваюцца ў другой частцы табл. 3.2.

2. Кругл. – круглыя (дровы), Раскол. – расколаныя, Сумесь – сумесь круглых і расколаных.

Табліца Д22

**Звесткі суцэльнага пераліку ствалоў на пробнай плошчы
па варыянтах табл. 4.1**

Ступень таўшчыні, см	Колькасць ствалоў па варыянтах, шт.												Сярэднія вышыні па варыянтах, м					
	дзелавых						дрывяных						1	2	3	4	5	6
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6						
Сасна																		
12	5	3	3	5	7	3	2	4	1	4	2	2	14,1	12,6	15,5	12,1	13,5	15,3
16	39	25	32	31	31	22	4	4	4	3	5	6	17,2	17,1	17,9	16,4	17,9	17,8
20	78	85	84	62	75	86	4	2	5	6	5	5	20,9	20,2	21,8	19,7	19,7	21,3
24	89	109	97	105	101	111	3	4	5	4	—	2	22,5	22,7	23,4	21,2	21,9	22,9
28	85	69	73	77	74	86	5	1	6	6	5	3	24,7	25,4	24,2	23,8	23,1	24,2
32	44	49	52	51	41	31	3	6	5	5	5	4	26,0	26,1	24,7	24,7	24,5	25,3
36	32	25	14	19	22	25	3	3	4	4	4	4	26,8	27,9	25,7	25,6	25,2	26,1
40	16	12	9	13	16	13	—	—	2	3	2	2	27,6	28,2	26,3	26,2	25,9	27,0
44	4	4	5	6	5	6	—	1	1	2	2	2	27,9	28,5	26,5	26,9	26,4	27,4
Елка																		
8	7	10	6	8	14	8	6	5	2	8	9	4	—					
12	2	8	6	2	11	5	7	3	6	3	5	7	10,5	11,7	11,1	10,3	12,3	12,5
16	11	24	32	25	19	20	5	5	4	6	4	5	16,1	16,4	16,3	16,2	16,2	16,6
20	35	43	48	43	53	43	3	3	4	3	6	6	19,2	19,5	19,2	19,8	19,1	19,3
24	28	27	35	38	23	30	4	3	4	5	2	3	21,2	21,4	21,6	20,6	20,8	21,3
28	17	10	16	22	18	18	2	2	3	3	3	3	22,9	22,4	23,2	21,7	21,7	22,3
32	3	3	4	3	6	5	2	3	2	1	2	2	—					

Табліца Д23

Узрост элементаў лесу па варыянтах з табл. 4.1

Элемент лесу	Узрост па варыянтах, гадоў					
	1	2	3	4	5	6
Сасна	81	92	104	95	86	102
Елка	65	69	78	72	62	77

Табліца Д24

Нарматывы для вызначэння класаў таварнасці [8]

Клас таварнасці	Іглічныя дрэвастоі		Лісцевыя дрэвастоі	
	Выхад дзелавой драўніны, %	Колькасць дзелавых ствалоў, %	Выхад дзелавой драўніны, %	Колькасць дзелавых ствалоў, %
1	81 і вышэй	91 і вышэй	71 і вышэй	91 і вышэй
2	61–80	71–90	51–70	66–90
3	60 і ніжэй	70 і ніжэй	31–50	41–65
4	—	—	30 і ніжэй	40 і ніжэй

Таблиця Д25
Стандартная таблица сум площадей сечываў і запасаў дрэвастояў пры адноснай паўнаце 1,0 [3]

Средняя высота, м	Сасна			Елка			Дуб			Бяроза			Асіна		
	Сума плошчаў сечываў, м ²	Відавы лік	Запас, м ³	Сума плошчаў сечываў, м ²	Відавы лік	Запас, м ³	Сума плошчаў сечываў, м ²	Відавы лік	Запас, м ³	Сума плошчаў сечываў, м ²	Відавы лік	Запас, м ³	Сума плошчаў сечываў, м ²	Відавы лік	Запас, м ³
13	32,3	0,5045	212	30,6	0,508	202	24,2	0,493	155	22,0	0,517	148	24,0	0,494	154
14	33,3	0,4980	232	32,2	0,499	225	25,3	0,488	173	22,9	0,508	163	25,1	0,492	173
15	34,3	0,4924	253	33,6	0,494	249	26,4	0,483	191	23,7	0,501	178	26,2	0,483	190
16	35,1	0,4874	274	34,9	0,489	273	27,4	0,478	210	24,6	0,493	194	27,3	0,478	209
17	35,8	0,4831	294	36,1	0,486	298	28,3	0,475	228	25,5	0,484	210	28,3	0,474	228
18	36,4	0,4792	314	37,3	0,481	323	29,2	0,471	248	26,3	0,480	227	29,3	0,470	248
19	36,9	0,4757	334	38,4	0,477	348	30,1	0,468	268	27,2	0,472	244	30,3	0,466	268
20	37,4	0,4726	354	39,4	0,473	373	31,0	0,465	288	27,9	0,468	261	31,2	0,463	289
21	37,8	0,4698	373	40,4	0,470	399	31,8	0,463	309	28,8	0,461	279	32,0	0,461	310
22	38,2	0,4672	393	41,3	0,468	425	32,5	0,461	330	29,6	0,456	297	32,9	0,459	332
23	38,5	0,4649	412	42,1	0,466	451	33,3	0,459	351	30,3	0,452	315	33,8	0,457	355
24	38,8	0,4628	431	42,9	0,464	478	34,0	0,457	373	31,1	0,447	334	34,5	0,455	377
25	39,0	0,4608	449	43,7	0,461	504	34,7	0,455	395	31,9	0,443	353	35,3	0,454	401
26	39,4	0,4590	470	44,4	0,460	531	35,4	0,454	418	32,7	0,439	373	36,1	0,453	425
27	39,8	0,4573	491	45,1	0,458	558	36,0	0,452	439	33,4	0,435	392	36,8	0,452	449
28	40,1	0,4557	512	45,7	0,457	585	36,6	0,451	462	34,1	0,432	412	37,5	0,451	474
29	40,5	0,4542	533	46,3	0,456	612	37,2	0,449	484	34,9	0,428	433	38,2	0,450	499
30	40,8	0,4529	554	46,9	0,454	639	37,7	0,448	507	35,6	0,425	454	38,9	0,449	524
31	41,1	0,4516	575	47,4	0,454	667	38,2	0,447	529	36,3	0,422	475	39,6	0,448	550
32	41,4	0,4504	597	48,0	0,452	694	38,6	0,446	551	37,0	0,419	496	40,3	0,447	576

Таблица Д26

Таблицы ходу роста нормальных сасновых дрэвастояў (паводле В. Ф. Багінскага [14])

Узрост, гадоў	Наўны дрэвастой						Адпад				Агульная прадукцыйнасць, м ³		
	Сярэднія		Колькасць ствалоў, шт.	Сума плошчаў сечываў, м ²	Відавы лік лік	Запас стваловай драўніны, м ³	Змяненне запаса, м ³	Колькасць ствалоў, шт.	Запас, м ³	Сумарны запас адпаду, м ³	Запас	Прырост	сярэдне бягучы
	вышыня, м	дыяметр, см											
I клас банітэту (саснякі арляковыя, чарнічныя і мховыя)													
20	9,3	7,8	4772	22,8	0,546	116	5,8	—	—	—	116	5,8	—
30	13,2	11,2	2862	28,2	0,505	188	6,3	7,2	1910	47	235	7,8	11,9
40	16,7	14,5	1962	32,4	0,485	262	6,6	7,4	900	49	96	8,9	12,3
50	19,7	17,6	1467	35,7	0,474	333	6,7	7,1	495	50	146	9,6	12,1
60	22,3	20,6	1149	38,3	0,466	398	6,6	6,5	318	50	196	9,9	11,5
70	24,4	23,4	942	40,5	0,461	456	6,5	5,8	207	48	244	10,0	10,6
80	26,3	26,0	797	42,3	0,458	509	6,4	5,3	145	43	287	9,9	9,6
90	27,8	28,4	691	43,8	0,455	554	6,2	4,5	106	41	328	9,8	8,6
100	29,0	30,7	609	45,1	0,453	592	5,9	3,8	82	39	367	9,6	7,7
110	30,1	32,9	541	46,0	0,451	624	5,7	3,2	68	37	404	9,3	6,9
120	30,9	34,8	491	46,7	0,450	649	5,4	2,5	50	36	440	9,1	6,1
130	31,6	36,6	450	47,3	0,449	671	5,2	2,2	41	31	471	8,8	5,3
140	32,3	38,2	417	47,8	0,448	691	4,9	2,0	33	24	495	8,5	4,4
II клас банітэту (саснякі мховыя, бруснічныя і чарнічныя)													
20	8,3	5,7	8 269	21,1	0,562	98	4,9	—	—	—	—	4,9	—
30	11,4	8,4	4 674	25,9	0,520	154	5,1	5,6	3595	45	45	6,6	10,1
40	14,4	11,3	2 961	29,7	0,497	212	5,3	5,8	1713	51	96	7,7	10,9
50	17,1	14,4	2 014	32,8	0,483	271	5,4	5,9	947	50	146	8,3	10,9
60	19,5	17,3	1 510	35,5	0,474	328	5,5	5,7	504	47	193	8,7	10,4

Узрост, гадоў	Наяўны дрэвастой										Алпад			Агульная прадукцыйнасць, м ³	
	Сярэднія вышыня, м		Сярэдні дыяметр, см	Колькасць каасць ствалоў, шт.	Сума плошчаў сечываў, м ²	Відавы лік драўніны, м ³	Запас стваловай драўніны, м ³	Змяненне запасу, м ³		Колькасць каасць ствалоў, шт.	Запас, м ³	Сумарны запас адпаду, м ³	Запас	Прырост	
	м	см						сярэдняе	бягучае					сярэдні	бягучы
70	21,5	20,1	1 185	37,6	0,468	378	5,4	5	325	46	239	617	8,8	9,6	
80	23,2	22,7	969	39,2	0,464	422	5,3	4,4	216	43	282	704	8,8	8,7	
90	24,6	25,0	827	40,6	0,461	460	5,1	3,8	142	39	321	781	8,7	7,7	
100	25,7	27,1	718	41,7	0,459	492	4,9	3,2	109	36	357	849	8,5	6,8	
110	26,6	29,1	642	42,7	0,457	519	4,7	2,7	76	33	390	909	8,3	6,0	
120	27,4	30,8	582	43,4	0,455	541	4,5	2,2	60	31	421	962	8,0	5,3	
130	28,0	32,6	528	44,1	0,454	560	4,3	1,9	54	28	449	1008	7,7	4,6	
140	28,6	34,3	483	44,6	0,453	578	4,1	1,8	45	20	469	1047	7,5	3,9	
III клас банітэту (саснякі верасовыя)															
20	6,4	4,6	10 530	17,5	0,607	68	3,4	-	-	-	-	68	3,4	-	
30	9,1	6,7	6 381	22,5	0,549	112	3,7	4,4	4149	40	40	152	5,1	8,4	
40	11,7	9,4	3 804	26,4	0,518	160	4,0	4,8	2577	43	83	243	6,1	9,1	
50	14,2	12,3	2 491	29,6	0,499	210	4,2	5,0	1313	42	125	335	6,7	9,2	
60	16,5	15,3	1 752	32,2	0,486	258	4,3	4,8	739	39	164	422	7,0	8,7	
70	18,4	18,2	1 315	34,2	0,478	301	4,3	4,3	437	38	202	503	7,2	8,1	
80	20,0	20,9	1 046	35,9	0,472	339	4,2	3,8	269	35	237	576	7,2	7,3	
90	21,3	23,2	880	37,2	0,469	372	4,1	3,3	166	32	269	641	7,1	6,5	
100	22,4	25,3	762	38,3	0,466	400	4,0	2,8	118	30	299	699	7,0	5,8	
110	23,2	27,1	681	39,3	0,464	423	3,8	2,3	81	29	328	751	6,8	5,2	
120	23,9	28,8	614	40,0	0,462	442	3,7	1,9	67	27	355	797	6,6	4,6	
130	24,5	30,4	559	40,6	0,461	459	3,5	1,7	55	24	379	838	6,4	4,1	
140	25,1	32,0	511	41,1	0,460	475	3,4	1,6	48	18	397	872	6,2	3,4	

Таблица Д27

Зыходныя звесткі для вызначэння тыпу лесу і тыпу месцаў росту спелых саснякоў па варыянтах табл. 4.1

Варыянт	Рэльеф		Глеба		Фітаэноз (<i>насаджэнне</i>)				
	Месца на форме мезарэльефу, нанарэльеф	Мікра-рэльеф	Подсціл, см	Грансклад, увільгатненне	Тып	Дрэвастой (састаў)	Падрост (састаў, стан)	Падлесак (састаў, гушчыня)	Наглебавае покрыва (састаў, стан і г. д.)
1	Падвышанае, роўны або хвалісты	Невыразны	1–2	Пясок жавагы	Дзярновападзолістая	С, да 2Е, 2Б	С, Е, Б добры ў вокнах	Адсутны або Ядл рэдкі	Верас, брусніцы рэдка, асокі; на адным узроўні паверхні
2	Падвышанае, роўны або хвалісты	Невыразны	2–3	Пясок свежы	Дзярновападзолістая	С, да 2Е, 2Б	С, Е, Б добры ў вокнах	Адсутны або Ядл рэдкі	Брусніцы, верас рэдка, прыгнечаныя зялёныя мхі; на адным узроўні
3	Злёгка падвышанае, роўны або хвалісты	Невыразны	3–4	Пясок свежы	Дзярновападзолістая	С, да 3Е, 3Б	Е, Б, С, сярэдні	Ядл, Р, Крл рэдкі або сярэдні	Зялёныя мхі, брусніцы, чарніцы; на адным узроўні паверхні
4	Злёгка паніжанае, роўны	Запаздзіны 0,3–0,4 м	4–6	Пясок вільготны	Дзярновападзолістая аглееная	С, да 4Е, 4Б	Е, Б, С, сярэдні	Р, Крл, Вк рэдкі або сярэдні	Чарніцы, брусніцы, зялёныя мхі, доўгія мхі ў западзінах
5	Паніжэнне да балота, роўны	Купіны да 0,5 м	6–10	Пясок сыр, напайпрацэчнае	Тарфянападзолістая	С, да 2Е, 2Б, 2Вч	Е, Б, С, слабы	Вк, Крл, Р рэдкі або сярэдні	Доўгія мхі, чарніцы на купінах, паміж купінаў сфагнум
6	Паніжэнне да поймы, роўны	Купіны да 0,5 м	6–10	Пясок мокры, працэчнае	Тарфянаглеевая	С, да 4Е, 4Б, 4Вч	Е, Б, С, слабы	Вк, Крл, Пар рэдкі або сярэдні	Балотная папараць, вятроўнік, чарніцы на купінах

Заўвага: 1. Для саставу ўсіх частак фітаэнозу прырыгэт парадку назваў элементаў абазначае перавагу колькасці.
 2. Ядл – ядловец, Р – рабіна, Крл – крушына ломкая, Вк – вярба кустоўнікая, Пар – парэчкі.

Нарматывы для вызначэння тыпу лесу (паводле І. Д. Юркевіча) [14]

Тып лесу	Банітэты і тыпы месца росту па пародах						Глеба	Месца размяшчэння, рэльеф
	сасна		елка		бяроза			
	Б	ТМР	Б	ТМР	Б	ТМР		
Лш	IV (V)	A ₁	–	–	IV (V)	A ₁	Пясчаная сухая	Вяршыні пагоркаў, верхнія часткі схілаў, выдмы
Вер	III (II)	A ₂	–	–	III (II)	A ₂	Пясчаная сухаватая да свежай	Падвышанае плато, верхнія часткі схілаў
Бр	II (III)	A ₂	II (III)	B ₂	II (I, III)	A ₂ , B ₂	Пясчаная (С, Б), супясчаная (Е, Ас) свежая	Падвышанае, роўны ці слабахвалісты
Мш	II (I)	A ₂	II (I)	B ₂	II (I)	A ₂ , B ₂	Пясчаная (С, Б), супясчаная свежая да вільготнай	Злёгка падвышанае, роўны ці слабахвалісты
Ар	I (I ^a)	B ₂	II (I)	C ₂	I, (I ^a , II)	B ₂ , C ₂	Супясчаная (рэдка сугліністая, ці гліністая) свежая	Падвышанае, верхнія часткі схілаў
Кіс	I ^a (I)	C ₂	I (I ^a)	D ₂	I ^a (I, I ^b)	D ₂	Супясчаная, сугліністая свежая да вільготнай	Ніжнія часткі схілаў, роўнае плато
Чар	I (II)	B ₃ , A ₃	II (I)	C ₃	II, I	B ₃ , C ₃	Супясчаная (пясчаная, рэдка сугліністая) вільготная	Паніжанае, роўны купіністы
Пр-тр	II (III)	B ₄ ⁽⁵⁾	II (I)	C ₄ ⁽⁵⁾	II (III, I)	B ₄ , C ₅	Перагнойна-глеєвая (тарфяніста-глеєвая) сырая	Каля рэк, ручаёў, для бярозы – ускраіны нізінных балот
Дм	III (II)	A ₄	III (II)	B ₄	III (II)	A ₄ , B ₄	Пясчаная, супясчаная (тарфяніста-глеєвая) сырая	Паніжанае, каля балот
Баг	IV (V)	A ₅	–	–	–	–	Тарфяніста-глеєвая мокрая слабапрацэчная	Ускраіны сфагнавых балот, асобныя ўпадзіны
Ас	IV (V)	A ₅	III (IV)	B ₅	II (III)	B ₅	Тарфяная (тарфяніста-глеєвая) мокрая слабапрацэчная	Нізіннае балота

Табліца Д29

Вынікі абмеру мадэльных дрэваў для сасновага дрэвастою

Нумар дрэва	Дыяметр, см			Вышыня, м		Доля кроны, %	Аб'ём ствала, м ³		
	з карой	без кары	10 гадоў таму	зараз	10 гадоў таму		з карой	без кары	10 гадоў таму
1	11,7	10,5	9,7	12,7	12,4	20	0,066	0,057	0,044
2	12,1	10,9	10,1	13,7	13,5	25	0,075	0,065	0,052
3	12,3	11,1	10,3	14,8	14,4	25	0,081	0,071	0,057
4	15,6	14,1	13,2	15,3	14,7	25	0,137	0,120	0,094
5	15,8	14,3	13,5	16,4	15,8	25	0,149	0,131	0,104
6	16,2	14,6	13,7	17,6	16,7	30	0,167	0,146	0,113
7	16,3	14,7	13,8	18,6	17,9	25	0,179	0,157	0,124
8	19,7	17,8	16,6	20,2	19,3	30	0,288	0,251	0,192
9	20,1	18,1	16,9	20,7	19,8	30	0,291	0,256	0,199
10	20,4	18,4	17,2	21,2	20,3	35	0,311	0,274	0,221
11	23,6	21,2	19,7	21,6	20,6	35	0,422	0,361	0,279
12	23,9	21,5	20,0	22,5	21,4	25	0,444	0,391	0,299
13	24,3	21,9	20,4	23,2	22,1	25	0,483	0,423	0,322
14	24,6	22,1	20,7	23,8	22,6	25	0,502	0,441	0,340
15	25,1	22,6	21,1	22,1	21,0	30	0,487	0,428	0,331
16	25,3	22,8	21,4	23,2	22,1	35	0,521	0,458	0,355
17	25,6	23,0	21,5	24,7	23,5	35	0,562	0,494	0,381
18	25,9	23,3	21,7	22,4	21,2	25	0,529	0,466	0,351
19	26,3	23,7	22,1	23,4	22,2	25	0,565	0,496	0,379
20	26,5	23,8	22,3	24,9	23,7	30	0,606	0,532	0,410
21	26,8	24,1	22,8	22,5	21,3	30	0,570	0,501	0,391
22	27,0	24,3	22,6	23,1	21,9	25	0,588	0,516	0,395
23	27,3	24,5	23,0	24,3	23,6	35	0,641	0,563	0,436
24	27,5	24,7	23,1	25,4	24,2	30	0,667	0,584	0,450
25	27,6	24,8	23,2	23,6	22,4	30	0,626	0,550	0,423
26	27,8	24,9	23,3	24,4	23,2	30	0,636	0,559	0,446
27	27,8	25,0	23,4	24,6	23,4	35	0,659	0,579	0,448
28	28,2	25,3	23,7	25,1	23,9	35	0,682	0,600	0,460
29	31,7	28,4	26,2	24,7	23,3	35	0,861	0,770	0,559
30	31,9	28,6	26,4	25,5	24,1	35	0,897	0,797	0,588
31	32,3	29,0	26,6	26,2	24,8	30	0,946	0,841	0,612
32	35,6	31,9	29,5	25,6	24,1	30	1,121	0,997	0,710
33	35,9	32,2	29,8	26,5	25,0	30	1,179	1,049	0,773
34	36,3	32,6	30,2	27,4	25,9	35	1,248	1,121	0,786
35	39,6	35,5	32,8	26,2	24,6	35	1,421	1,279	0,921
36	39,9	35,8	33,1	27,0	25,4	25	1,484	1,336	0,971
37	40,4	36,2	33,5	27,7	26,1	30	1,561	1,405	0,992
38	43,6	40,4	37,0	26,7	26,0	35	1,752	1,575	1,210
39	43,9	40,3	37,3	27,4	25,7	30	1,826	1,642	1,224
40	44,3	40,7	37,7	28,0	26,3	35	1,893	1,702	1,272

Відавья вышыні дрэвастояў (паводле [3])

Вышыня, м	Відавья вышыні па пародах, м					
	Сасна	Елка	Дуб	Бяроза	Асіна	Вольха чорная
10	5,29	5,41	5,17	5,02	5,16	5,25
11	5,71	5,84	5,59	5,41	5,58	5,68
12	6,12	6,26	6,00	5,81	5,99	6,11
13	6,54	6,69	6,41	6,20	6,41	6,54
14	6,94	7,13	6,83	6,59	6,82	6,97
15	7,36	7,56	7,24	6,99	7,23	7,39
16	7,78	7,98	7,65	7,39	7,65	7,84
17	8,19	8,41	8,07	7,79	8,06	8,26
18	8,60	8,84	8,48	8,17	8,48	8,69
19	9,02	9,27	8,89	8,57	8,89	9,12
20	9,44	9,70	9,30	8,96	9,32	9,56
21	9,85	10,12	9,72	9,37	9,72	10,00
22	10,27	10,56	10,14	9,75	10,14	10,43
22	10,67	10,99	10,56	10,14	10,56	10,86
24	11,09	11,42	10,97	10,54	10,97	11,28
25	11,50	11,85	11,37	10,92	11,40	11,70
26	11,93	12,27	11,80	11,34	11,80	12,14
27	12,34	12,72	12,20	11,72	12,23	12,58
28	12,74	13,13	12,63	12,12	12,63	12,99
29	13,17	13,57	13,02	12,50	13,05	13,43
30	13,59	14,01	13,44	12,90	13,47	13,86
31	14,01	14,41	13,86	13,30	13,89	14,29
32	14,40	14,85	14,27	13,70	14,30	14,72
33	14,82	15,28	14,68	14,09	14,72	15,15
34	15,23	15,71	15,10	14,48	15,13	15,57
35	15,64	16,13	15,50	14,87	15,54	16,03

Табліца Д31

Плошча ўчасткаў высечак па варыянтах табл. 7.1

Плошча па варыянтах, га					
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
10,5	8,7	7,3	5,2	3,6	2,9
9,1	10,5	22,0	35,1	42,0	54,0
31,0	19,5	11,7	8,2	6,7	4,8
2,4	31,0	19,5	11,7	8,2	6,7
5,6	2,4	1,8	19,5	11,7	8,2
7,9	4,0	3,2	2,7	1,0	6,1
0,5	1,2	1,5	2,1	2,5	3,0
6,1	4,0	3,2	2,7	1,0	0,8

Табліца Д32

Віды высечак і характарыстыка запасу па варыянтах табл. 7.1

<i>Варыянт 1</i>	<i>Варыянт 2</i>	<i>Варыянт 3</i>
Суцэльналесасечная высечка 10С (95)	Групава-паступовая высечка 10Е (85)	Палосна-паступовая высечка 8Б2Е (65)
Асвятленне 4С6Б (10)	Прачыстка 5С5Б (12)	Прарэджванне 7Б3С (25)
Прачыстка 5С5Б (15)	Прарэджванне 10С (30)	Праходная высечка 10С (60)
Прарэджванне 10С (45)	Праходная высечка 10С (50)	Выбарковая санітарная высечка 9С1Б (55)
Высечка рэканструкцыі 10Б (5)	Высечка абнаўлення 9Ос1Б (60)	Высечка рэканструкцыі 9Ас1Е (5)
Выдаленне захламленасці	Высечка насенных дрэваў 9С1Е (100)	Прасяканне пад'язных шляхоў да лесасекі
Высечка фармавання лясных насаджэнняў 10С (90)	Высечка пракладання квартальных прасек	Высечка стварэння супрацьпажарных разрываў
Суцэльная санітарная высечка 10Е(75)	Высечка фармавання лясных насаджэнняў 10С (50)	Высечка дрэваў на пастаянных лесанасенных плантацыях 10С (50)
<i>Варыянт 4</i>	<i>Варыянт 5</i>	<i>Варыянт 6</i>
Працягла-паступовая высечка 5Е(110)3Е2Б (60)	Раўнамерна-паступовая высечка 8С2Е (85)	Палосна-паступовая высечка 6Б2С2Е (70)
Асвятленне 10С (4)	Прачыстка 5Е5Б (20)	Асвятленне 4С6Б (10)
Прарэджванне 10Е (30)	Прарэджванне 10С (50)	Праходная высечка 10С (44)
Высечка абнаўлення 9Ос1Б (60)	Праходная высечка 10Б (35)	Высечка фармавання лясных насаджэнняў 8С2Б (65)
Праходная высечка 10Е (55)	Высечка рэканструкцыі 10С (55)	Выбарковая санітарная высечка 9С1Е (60)
Высечка фармавання лясных насаджэнняў 10С (90)	Выдаленне захламленасці	Суцэльная санітарная высечка (гарэльнікаў) 10Е (75)
Высечка адзінкавых дрэваў у памежнай паласе 10С (50)	Высечка стварэння супрацьпажарных разрываў	Высечка пракладання квартальных прасек
Суцэльная санітарная высечка 10С (55)	Высечка насенных дрэваў 7С3Е (95)	Высечка дрэваў на пастаянных лесанасенных плантацыях

Від выдачы драўніны ў залежнасці ад віду высечкі (паводле [8])

Від высечкі	Від выдачы
Суцэльналесасечная, палосна-паступовая, суцэльная санітарная высечка	Па плошчы
Раўнамерна-паступовая, групава-паступовая, працягла-паступовая, добраахвотна-выбарковая, выбарковая санітарная, высечка абнаўлення, высечка фармавання (перафармавання) лясных насаджэнняў, высечка дрэваў, якія замянаюць праходжанню лесавознай тэхнікі пры вывазцы драўніны з лесасек па існуючай лесавознай сетцы, высечка дрэваў, якія з'яўляюцца прамежкавымі гаспадарамі шкоднікаў і хвароб лясоў, па перыметры наяўных і праектаваных лясных гадавальных і лесанасенных плантацый, высечка дрэваў, пакінутых на лесасецы ў мэтах ўзнаўлення лясоў (насенных дрэваў), высечка дрэваў для падкормкі дзікіх жывёл, высечка дрэваў, небяспечных у дачыненні да аўтамабільных дарог, паветраных ліній сувязі і электраперадачы, высечка дрэваў, небяспечных для жыцця грамадзянаў, высечка адзінкавых дрэваў на лясных землях, не занятых лясамі, высечка адзінкавых дрэваў у памежнай паласе і памежнай зоне	Па колькасці дрэваў, прызначаных у высечку
Высечкі догляду лясоў (асвятленне, прачыстка, прарэджванне, прахадная высечка), высечка рэканструкцыі, суцэльная санітарная высечка (пры распрацоўцы буралому, ветравалу, снегавалу, снегалому, гарэльнікаў), выдаленне захламленасці, высечка пракладання квартальных прасек, стварэнне супрацьпажарных разрываў і іх утрыманне, рассяканне пад'язных шляхоў да лесасекі, высечка ў мэтах правядзення падрыхтоўчых работ, высечка плантацыйных лясных культур, высечка палос растурых іглічных насаджэнняў паміж і па ўзлесках ўсыхальных іглічных насаджэнняў, высечка дрэваў на пастаянных лесанасенных плантацыях, высечка лесу для будаўніцтва дарог, інжынерных камунікацый, іншых лінейных збудаванняў, пошуку і выведкі карысных выкапняў і іншых рэсурсаў нетраў, рассяканне стралецкіх ліній	Па колькасці нарыхтаванай драўніны

Табліца Д34

Выбар метаду таксацыі лесасекі (паводле [8])

Па плошчы			
Плошча лесасекі, га	Асаблівасці выдзелу	Першы метада таксацыі	Другі метада таксацыі
<3,0	–	Суцэльны пералік дрэваў	–
>3,0	–	Закладка кругавых рэласкапічных пляцовак	Суцэльны пералік дрэваў
>3,0	Густы падрост і (або) падлесак, нізка апушчаныя кроны дрэваў (іншыя ўмовы і ўскладненні)	Закладка кругавых пляцовак пастаяннага радыуса	Суцэльны пералік дрэваў
Па колькасці дрэваў, прызначаных у высечку			
Усе віды высечак (Д33)		Пералік дрэваў, прызначаных у высечку	
Па колькасці нарыхтаванай драўніны			
Від высечкі	Першы метада таксацыі	Другі метада таксацыі	Трэці метада таксацыі
Высечкі догляду, высечкі пры распрацоўцы бурало-му, ветравалу, гарэльнікаў, усыхальных, усохлых лясных насаджэнняў, лясных насаджэнняў, пашкоджаных шкоднікамі, снегавалам, снегаломам, выдаленне захламенасці, высечка пракладання кварталных прасек	Выкарыстанне матэрыялаў лесаўпарадкавання	Закладка пробных плошчаў	Пералік дрэваў, прызначаных у высечку
Для вызначэння аб'ёму падлеглых высечцы неліквіднай драўніны, галля, захламенасці	Вакамерны метада (з наступнай закладкай пробных плошчаў пры правядзенні высечкі)	Закладка пробных плошчаў	–
У астатніх выпадках	Закладка пробных плошчаў	–	–

Табліца Д35

Выбар колькасці пробных плошчаў для выбарковага ўліку драўніны на корані (паводле [8])

Плошча лесасекі, га	Колькасць пробных плошчаў, шт.
<5,1	1
5,1–10,0	2
>10,0	Па 2 на кожныя 10 га

Табліца Д36

Сартыментныя табліцы для матэрыяльнай ацэнкі драўніны пры высечках галоўнага карыстання (паводле [3])

Ступень таўшчыні, см	Аб'ём ствала з карой, м ³	Выхад з делавага ствала, м ³					
		дзелавай драўніны				дроваў	адкідаў
		буйной	сярэдняй	дробнай	разам		
Сасна, I разрад вышынь							
8	0,039	–	–	0,021	0,021	0,011	0,007
12	0,113	–	–	0,083	0,083	0,021	0,009
16	0,235	–	0,095	0,089	0,184	0,031	0,020
20	0,397	–	0,263	0,059	0,322	0,042	0,033
24	0,608	–	0,396	0,108	0,504	0,047	0,057
28	0,865	0,200	0,444	0,083	0,727	0,051	0,087
32	1,123	0,401	0,507	0,046	0,954	0,063	0,106
36	1,469	0,718	0,521	0,019	1,258	0,081	0,130
40	1,847	1,377	0,206	0,007	1,590	0,088	0,169
44	2,242	1,461	0,473	0,005	1,939	0,090	0,213
48	2,683	2,055	0,265	0,007	2,327	0,103	0,253
52	3,267	2,478	0,356	0,009	2,843	0,118	0,306
56	3,760	3,204	0,067	0,008	3,279	0,117	0,364
Сасна, II разрад вышынь							
8	0,032	–	–	0,017	0,017	0,010	0,005
12	0,102	–	–	0,075	0,075	0,019	0,008
16	0,206	–	0,093	0,067	0,160	0,028	0,018
20	0,355	–	0,222	0,063	0,285	0,040	0,030
24	0,538	–	0,362	0,081	0,443	0,044	0,051
28	0,757	0,173	0,395	0,065	0,633	0,049	0,075
32	0,985	0,280	0,514	0,039	0,833	0,060	0,092
36	1,322	0,582	0,529	0,018	1,129	0,076	0,117
40	1,698	1,193	0,258	0,008	1,459	0,084	0,155
44	2,064	1,287	0,488	0,007	1,782	0,085	0,197
48	2,431	1,820	0,277	0,008	2,105	0,096	0,230
52	3,023	2,234	0,385	0,009	2,628	0,112	0,283
56	3,479	2,884	0,139	0,008	3,031	0,113	0,335

Працяг табл. Д36

Ступень таўшчыні, см	Аб'ём ствала з карой, м ³	Выхад з делавага ствала, м ³					
		дзелавай драўніны				дроваў	адкідаў
		буйной	сярэдняй	дробнай	разам		
Сасна, III разрад вышынй							
8	0,024	–	–	0,012	0,012	0,009	0,003
12	0,088	–	–	0,064	0,064	0,017	0,007
16	0,184	–	0,091	0,050	0,141	0,027	0,016
20	0,304	–	0,162	0,080	0,242	0,037	0,025
24	0,468	–	0,318	0,064	0,382	0,041	0,045
28	0,664	0,168	0,352	0,032	0,552	0,048	0,064
32	0,867	0,264	0,433	0,032	0,729	0,057	0,081
36	1,200	0,560	0,445	0,016	1,021	0,071	0,108
40	1,519	0,865	0,428	0,008	1,301	0,080	0,138
44	1,851	1,081	0,506	0,007	1,594	0,080	0,177
48	2,180	1,584	0,291	0,008	1,883	0,089	0,208
52	2,828	2,039	0,407	0,009	2,455	0,107	0,266
56	3,255	2,630	0,194	0,008	2,832	0,110	0,313
Елка, I разрад вышынй							
8	0,033	–	–	0,016	0,016	0,013	0,004
12	0,094	–	–	0,049	0,049	0,036	0,009
16	0,226	–	0,107	0,079	0,186	0,015	0,025
20	0,359	–	0,217	0,083	0,300	0,023	0,036
24	0,619	–	0,423	0,102	0,525	0,037	0,057
28	0,860	0,170	0,464	0,103	0,737	0,046	0,077
32	1,152	0,410	0,486	0,101	0,997	0,055	0,100
36	1,507	0,742	0,475	0,098	1,315	0,064	0,128
40	1,850	1,098	0,434	0,094	1,626	0,070	0,154
44	2,165	1,472	0,357	0,086	1,915	0,071	0,179
48	2,450	1,821	0,280	0,078	2,179	0,070	0,201
52	2,849	2,290	0,186	0,071	2,547	0,071	0,231
56	3,284	2,684	0,200	0,064	2,948	0,070	0,266
Елка, II разрад вышынй							
8	0,030	–	–	0,014	0,014	0,013	0,003
12	0,085	–	–	0,043	0,043	0,034	0,008
16	0,215	–	0,092	0,085	0,177	0,014	0,024
20	0,322	–	0,184	0,085	0,269	0,020	0,033
24	0,555	–	0,368	0,102	0,470	0,032	0,053
28	0,777	0,112	0,451	0,103	0,666	0,041	0,070
32	1,049	0,322	0,483	0,103	0,908	0,050	0,091
36	1,356	0,598	0,485	0,100	1,183	0,057	0,116
40	1,671	0,915	0,457	0,096	1,468	0,062	0,141
44	1,919	1,226	0,384	0,088	1,698	0,062	0,159
48	2,220	1,565	0,327	0,083	1,975	0,063	0,182
52	2,586	1,989	0,247	0,076	2,312	0,063	0,211
56	3,035	2,446	0,211	0,068	2,725	0,064	0,246

Заканчэнне табл. Д36

Ступень таўшчыні, см	Аб'ём ствала з карой, м ³	Выхад з дзелавага ствала, м ³					
		дзелавай драўніны				дроваў	адкідаў
		буйной	сярэдняй	дробнай	разам		
Елка, III разрад вышын'							
8	0,025	–	–	0,011	0,011	0,012	0,002
12	0,073	–	–	0,034	0,034	0,031	0,008
16	0,162	–	0,062	0,071	0,133	0,010	0,019
20	0,238	–	0,127	0,072	0,199	0,014	0,025
24	0,459	–	0,294	0,095	0,389	0,026	0,044
28	0,694	0,060	0,432	0,103	0,595	0,036	0,063
32	0,926	0,223	0,475	0,103	0,801	0,043	0,082
36	1,155	0,439	0,471	0,098	1,008	0,048	0,099
40	1,336	0,657	0,429	0,088	1,174	0,049	0,113
44	1,355	0,797	0,330	0,071	1,198	0,043	0,114
48	2,029	1,356	0,364	0,085	1,805	0,057	0,167
52	2,367	1,741	0,295	0,080	2,116	0,057	0,194
56	2,737	2,143	0,240	0,073	2,456	0,057	0,224

Табліца Д37

Таварныя табліцы (паводле У. Ф. Багінскага, А. Р. Кастэнкі, С. І. Цая)

Сярэднія для ЭЛ		Выхад з дрэвастою, %							
		дзелавай драўніны					дроваў		адкідаў
D, см	H, см	буйной (26 см і больш)	сярэдняй I (20–24 см)	сярэдняй II (14–18 см)	дробнай (6–13 см)	разам	тэхналагічных (б/кары)	паліўных	
Сасна, I клас таварнасці (дзелавага ствалоў 91% і больш)									
16	13	–	10	20	51	81	6	2	11
	17	–	11	24	46	81	6	2	11
	21	–	17	30	35	82	5	2	11
18	14	–	15	26	40	81	6	2	11
	18	–	16	28	38	82	5	2	11
	23	–	21	32	30	83	4	2	11
20	15	5	19	32	26	82	6	1	11
	20	5	22	33	23	83	4	2	11
	25	5	25	35	19	84	4	1	11
22	16	9	22	31	21	83	4	1	12
	21	11	24	32	17	84	3	1	12
	26	12	27	32	13	84	3	1	12
24	17	15	25	30	14	84	3	1	12
	22	15	27	30	12	84	3	1	12
	27	15	29	29	11	84	3	1	12
26	17	23	27	24	10	84	3	1	12
	22	24	29	24	7	84	3	1	12
	28	25	31	22	6	84	3	1	12

Працяг табл. ДЗ7

Сярэднія для ЭЛ		Выхад з дрэвастою, %							
		дзелавой драўніны					дроваў		адкі-даў
D, см	H, см	буйной (26 см і больш)	сярэдняй I (20–24 см)	сярэдняй II (14–18 см)	дробнай (6–13 см)	разам	тэхналагічных (б/кары)	паліўных	
28	18	29	29	19	7	84	3	1	12
	23	30	31	17	6	84	3	1	12
	29	30	34	14	6	84	3	1	12
30	18	35	26	17	6	84	3	1	12
	23	38	27	14	5	84	3	1	12
	29	37	30	13	5	85	2	1	12
32	19	42	23	16	4	85	2	1	12
	24	44	24	14	3	85	2	1	12
	30	45	25	12	3	85	2	1	12
34	19	45	21	15	4	85	2	1	12
	24	50	20	13	2	85	2	1	12
	31	51	20	12	2	85	2	1	12
36	19	48	20	14	3	85	2	1	12
	25	54	6	13	2	85	2	1	12
	32	56	16	12	1	85	2	1	12
38	19	51	19	14	2	86	2	1	11
	25	58	14	13	1	86	2	1	11
	32	60	15	10	1	86	2	1	11
40	19	54	18	12	2	86	2	1	11
	26	62	13	10	1	86	2	1	11
	33	65	13	8	1	87	1	1	11
Елка, II клас таварнасці (дзелавых ствалоў 71–90%)									
16	11	–	–	12	59	71	7	8	14
	13	–	–	13	59	72	8	8	12
	16	–	–	19	56	75	8	8	9
18	12	–	8	16	47	71	8	8	13
	15	–	8	17	47	72	8	8	12
	18	–	10	23	42	75	8	8	9
20	13,5	1	14	20	36	71	8	8	13
	17	1	15	21	36	73	8	8	11
	20,5	1	17	27	31	76	9	7	8
22	15	4	18	21	28	71	10	7	12
	18	4	19	23	27	73	9	7	11
	22	5	20	28	23	76	9	7	8
24	16	10	17	22	22	71	11	6	12
	20	11	17	25	21	74	9	7	10
	24	12	19	29	16	76	9	7	8

Заканчэнне табл. Д37

Сярэднія для ЭЛ		Выхад з дрэвастою, %							
		дзелавой драўніны					дроваў		адкі-даў
D, см	H, см	буйной (26 см і больш)	сярэдняя I (20–24 см)	сярэдняя II (14–18 см)	дробнай (6–13 см)	разам	тэхналагічных (б/кары)	паліўных	
26	17	17	18	20	17	72	11	6	11
	21	18	20	21	15	74	10	7	9
	25	19	21	24	12	76	10	7	7
28	18	24	17	17	14	72	11	6	11
	22	25	21	17	11	74	10	6	10
	26	26	23	19	9	77	10	6	7
30	19	29	19	14	10	72	11	6	11
	23	32	20	15	7	74	10	6	10
	28	33	23	16	5	77	9	7	7
32	20	36	18	11	7	72	11	6	11
	24	39	19	12	4	74	9	7	10
	29	41	20	13	3	77	8	8	7

Табліца Д38

Вызначэнне характару росту ў вышыню ў залежнасці ад прыросту ў вышыню за 10 гадоў (паводле Дварэцкага)

Група парод	Рост у вышыню				
	слабы рост	умеркаваны	добры рост	вельмі добры	выдатны
	калі прырост у вышыню за 10 гадоў, м				
Святлалюбныя I–III банітэту	да 1,0	1,1–2,9	3,0–4,0	4,1–5,0	большы за 5,0
Ценетрывалыя і святлалюбныя IV і ніжэйшага банітэту	да 0,5	0,6–1,9	2,0–3,0	большы за 3,0	–

Табліца Д39

Каэфіцыент прыросту K паводле Шнайдара [8]

Працягласць кроны, %	Рост у вышыню					
	спынены	слабы	умеркаваны	добры	вельмі добры	выдатны
Большая за 50	400	470	530	600	670	730
25–50	400	500	570	630	700	770
Меншая за 25	400	530	600	670	730	800

Табліца Д40

Каэфіцыент прыросту k паводле Турскага – Захарава [14]

Рост у вышыню				
спынены	слабы	умеркаваны	добры	вельмі добры
0	0,4	0,7	1,0	1,3

Табліца Д41

Бягучы прырост сасновых насаджэнняў (паводле А. А. Труля [14])

Сярэдні дыяметр, см	Сярэдняя шырыня гадовага слоя, мм									
	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4
I банітэт										
8	6,45	7,48	8,52	9,58	10,76	11,73	12,82	13,92	15,03	16,05
10	5,17	5,99	6,82	7,66	8,50	9,35	10,20	11,07	11,94	12,82
12	4,32	5,00	5,69	6,38	7,07	7,71	8,48	9,20	9,91	10,68
14	3,67	4,25	4,84	5,43	6,02	6,62	7,22	7,82	8,43	9,04
16	3,08	3,58	4,08	4,60	5,06	5,64	6,16	6,68	7,22	7,74
18	2,64	3,10	3,54	4,00	4,46	4,92	5,38	5,84	6,31	6,78
20	2,28	2,70	3,10	3,50	3,92	4,33	4,74	5,16	5,58	6,00
22	1,98	2,34	2,72	3,08	3,46	3,88	4,21	4,58	4,96	5,34
24	1,74	2,08	2,42	2,76	3,10	3,45	3,78	4,13	4,48	4,82
26	1,55	1,85	2,17	2,48	2,80	3,11	3,43	3,74	4,06	4,38
28	1,38	1,67	1,95	2,25	2,54	2,83	3,12	3,42	3,73	4,00
30	1,23	1,49	1,76	2,04	2,30	2,57	2,84	3,11	3,40	3,67
32	1,10	1,34	1,59	1,86	2,10	2,36	2,61	2,87	3,13	3,38
34	0,97	1,20	1,44	1,68	1,92	2,16	2,40	2,64	2,89	3,12
36	0,87	1,09	1,31	1,54	1,77	2,00	2,22	2,44	2,68	2,90
38	0,77	0,98	1,20	1,41	1,62	1,85	2,05	2,26	2,48	2,70
40	0,70	0,90	1,10	1,30	1,51	1,72	1,92	2,12	2,32	2,52
42	0,63	0,82	1,01	1,21	1,40	1,60	1,79	1,98	2,18	2,37
44	0,58	0,76	0,94	1,12	1,31	1,49	1,68	1,87	2,05	2,23
46	0,52	0,70	0,87	1,05	1,22	1,40	1,58	1,76	1,94	2,12
48	0,50	0,67	0,84	1,00	1,17	1,34	1,52	1,68	1,85	2,02
50	0,48	0,64	0,80	0,96	1,12	1,28	1,45	1,62	1,75	1,94
II банітэт										
8	5,97	7,00	8,04	9,10	10,28	11,25	12,34	13,44	14,55	15,57
10	4,73	5,55	6,38	7,22	8,06	8,91	9,76	10,63	11,50	12,38
12	3,86	4,54	5,32	5,92	6,61	7,25	8,02	8,47	9,45	10,17
14	3,26	3,84	4,43	5,02	5,61	6,21	6,81	7,41	8,02	8,63
16	2,80	3,30	3,80	4,32	5,10	5,36	5,88	6,40	6,94	7,40
18	2,40	2,86	3,30	3,76	4,22	4,68	5,14	5,60	6,07	6,54
20	2,06	2,48	2,88	3,28	3,70	4,11	4,52	4,94	5,36	5,78
22	1,80	2,16	2,54	2,90	3,28	3,65	4,03	4,40	4,78	5,16
24	1,58	1,92	2,26	2,60	2,94	3,29	3,62	3,97	4,32	4,60
26	1,39	1,69	2,01	2,32	2,64	2,95	3,27	3,57	3,90	4,22
28	1,20	1,49	1,77	2,07	2,36	2,65	2,94	3,24	3,56	3,83
30	1,05	1,31	1,58	1,86	2,12	2,39	2,66	2,93	3,22	3,40
32	0,92	1,16	1,41	1,68	1,92	2,18	2,43	2,69	2,95	3,20
34	0,83	1,06	1,30	1,54	1,78	2,02	2,26	2,50	2,75	2,90
36	0,73	0,95	1,17	1,40	1,63	1,86	2,08	2,30	2,54	2,70
38	0,67	0,88	1,10	1,31	1,52	1,75	1,95	2,16	2,38	2,60
40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,41	1,62	1,73	2,02	2,23	2,41
42	0,57	0,76	0,95	1,15	1,34	1,54	1,82	1,92	2,12	2,31

Сярэдні дыяметр, см	Сярэдняя шырыня гадовага слоя, мм									
	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4
44	0,55	0,73	0,92	1,09	1,28	1,46	1,65	1,84	2,02	2,20
46	0,52	0,70	0,87	1,05	1,22	1,40	1,58	1,76	1,93	2,11
48	0,50	0,67	0,84	1,00	1,17	1,34	1,52	1,68	1,85	2,02
50	0,48	0,64	0,80	0,96	1,12	1,28	1,45	1,62	1,78	1,94
III банітэт										
6	7,10	8,50	9,92	11,35	12,81	14,28	15,77	17,28	18,83	20,39
8	5,39	8,42	7,46	9,52	9,70	10,67	11,76	12,86	13,99	14,99
10	4,28	5,10	5,92	6,77	7,61	9,46	9,31	10,18	11,05	11,93
12	3,51	4,19	4,88	5,57	6,26	6,90	7,67	8,39	9,10	9,82
14	2,93	3,51	4,10	4,69	5,28	5,88	6,48	7,08	7,69	8,30
16	2,50	3,00	3,50	4,02	4,80	5,06	5,58	6,10	6,64	7,16
18	2,18	2,64	3,08	3,54	4,00	4,46	4,92	5,38	5,85	6,32
20	1,90	2,32	2,72	3,12	3,54	3,95	4,36	4,78	5,30	5,62
22	1,64	2,00	2,38	2,74	3,12	3,49	3,87	4,24	4,62	5,00
24	1,40	1,74	2,08	2,42	2,76	3,11	3,44	3,79	4,14	4,48
26	1,21	1,51	1,83	2,14	2,46	2,77	3,09	3,40	3,72	4,04
28	1,06	1,35	1,63	1,93	2,22	2,51	2,80	3,10	3,41	3,68
30	0,93	1,21	1,48	1,76	2,02	2,29	2,56	2,83	3,12	3,39
32	0,84	1,08	1,33	1,60	1,84	2,10	2,35	2,61	2,87	3,12
34	0,77	1,00	1,24	1,48	1,72	1,96	2,20	2,44	2,69	2,92
36	0,70	0,92	1,14	1,37	1,60	1,83	2,05	2,27	2,51	2,73
38	0,63	0,84	1,06	1,27	1,48	1,71	1,91	2,12	2,34	2,56
40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,41	1,62	1,82	2,02	2,22	2,41
42	0,57	0,76	0,95	1,15	1,34	1,54	1,73	1,92	2,12	2,31
44	0,55	0,73	0,91	1,09	1,28	1,46	1,65	1,84	2,02	2,20
46	0,52	0,70	0,87	1,05	1,22	1,40	1,58	1,76	1,93	2,11
48	0,50	0,67	0,84	1,00	1,17	1,34	1,52	1,68	1,85	2,02
50	0,48	0,64	0,80	0,96	1,12	1,28	1,45	1,62	1,78	1,94

Табліца Д42

**Працэнты бягучага прыросту па запасе сасновых дрэвастояў
(паводле В. Антанайціса [14])**

Узрост, гадоў	Сярэдні дыяметр з карой, см	Працэнт прыросту па запасе пры адноснай паўнаце								
		0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
I банітэт										
30	12	—	4,8	5,5	6,1	6,8	7,3	7,9	8,6	9,2
	14	—	4,5	5,1	5,7	6,3	6,6	7,1	7,7	8,2
40	16	—	3,5	3,9	4,4	4,7	5,3	5,8	6,3	6,7
	18	—	3,3	3,7	4,1	4,3	4,9	5,3	5,7	6,1
50	18	—	2,7	3,2	3,6	4,0	4,4	4,8	5,2	5,6
	20	—	2,6	3,0	3,3	3,6	4,0	4,4	4,8	5,2

Заканчэнне табл. Д42

Узрост, гадоў	Сярэдні дыяметр з карой, см	Працэнт прыросту па запасе пры адноснай паўнаце								
		0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
60	22	–	2,1	2,5	2,8	3,1	3,5	3,8	4,2	4,5
	24	–	2,0	2,4	2,6	2,9	3,3	3,6	3,9	4,2
70	26	–	1,7	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	3,5	3,7
	28	–	1,6	1,9	2,2	2,5	2,8	3,0	3,3	3,5
80	28	–	1,5	1,8	2,0	2,3	2,6	2,9	3,1	3,4
	30	–	1,4	1,7	1,9	2,2	2,4	2,7	3,0	3,2
90	32	1,0	1,2	1,5	1,7	2,0	2,2	2,4	2,7	3,0
	34	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9	2,1	2,3	2,6	2,8
100	34	0,9	1,1	1,3	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5	2,7
II банітэт										
30	10	4,5	5,3	6,1	6,7	7,5	8,2	9,0	9,7	10,5
	12	4,2	4,9	5,6	6,1	6,7	7,4	8,0	8,7	9,3
40	12	3,4	4,0	4,7	5,3	5,9	6,5	7,2	7,8	8,4
	14	3,2	3,7	4,3	4,7	5,3	5,8	6,4	6,9	7,5
50	16	2,4	2,9	3,4	3,8	4,3	4,8	5,3	5,8	6,2
	18	2,3	2,7	3,2	3,5	4,0	4,4	4,8	5,3	5,7
60	18	1,9	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0	4,4	4,9	5,3
	20	1,8	2,2	2,6	2,9	3,3	3,7	4,1	4,5	4,8
70	22	1,5	1,9	2,2	2,5	2,9	3,2	3,6	3,9	4,3
	24	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0
80	24	1,3	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,9
	26	1,2	1,6	1,8	2,2	2,4	2,7	3,0	3,3	3,5
90	28	1,1	1,3	1,7	1,9	2,1	2,4	2,7	2,9	3,2
	30	1,0	1,3	1,6	1,8	2,0	2,3	2,5	2,8	3,2
100	30	0,9	1,2	1,5	1,7	2,0	2,2	2,5	2,7	3,0
	32	0,9	1,1	1,4	1,6	1,9	2,1	2,4	2,6	2,8
III банітэт										
30	10	4,7	5,5	6,2	6,8	7,6	8,4	9,1	9,9	10,7
	12	4,5	5,1	5,6	6,2	6,9	7,5	8,2	8,8	9,4
40	10	3,8	4,6	5,2	6,0	6,8	7,5	7,3	9,1	–
	12	3,5	4,2	4,7	5,4	6,0	6,7	7,3	8,0	–
50	14	2,7	3,3	3,7	4,3	4,8	5,4	5,9	6,5	–
	16	2,6	3,1	3,5	3,9	4,4	4,9	5,4	5,9	–
60	16	2,1	2,6	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	–
	18	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6	4,1	4,5	5,0	–
70	18	1,7	2,2	2,5	3,0	3,4	3,8	4,3	4,7	–
	20	1,6	2,0	2,4	2,8	3,1	3,5	3,9	4,3	–
80	20	1,4	1,8	2,2	2,6	3,0	3,3	3,6	4,1	–
	22	1,4	1,7	2,0	2,4	2,7	3,1	3,5	3,8	–
90	22	1,2	1,5	1,9	2,2	2,6	3,0	3,3	3,7	–
	24	1,2	1,4	1,8	2,1	2,4	2,7	3,1	3,3	–
100	24	1,1	1,3	1,7	2,0	2,3	2,7	3,0	3,2	–
	26	1,0	1,2	1,6	1,9	2,2	2,5	2,8	3,0	–

Табліца Д43

**Бягучы прырост сасновых дрэвастояў пры розных плошчах сечываў
(табліцы складзеныя У. Ф. Багінскім і Р. Л. Церахавай [16])**

Узрост, гадоў	Сума плошчаў сечываў, м ²								
	5	10	15	20	25	30	35	40	45
I банітэт									
	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0
30	3,0	5,7	7,8	9,6	11,1	12,4	6,7	—	—
40	2,7	5,2	7,2	9,0	10,5	11,9	13,1	—	—
50	2,3	4,5	6,4	8,0	9,5	1,8	12,0	—	—
60	1,9	3,8	5,4	6,9	8,3	9,6	10,7	11,8	—
70	1,6	3,2	4,6	5,9	7,1	8,3	9,4	10,4	—
80	1,3	2,6	3,8	4,9	6,0	7,1	8,1	9,1	10,0
90	1,0	2,1	3,1	4,1	5,0	6,0	6,9	7,8	8,7
100	0,8	1,6	2,5	3,3	4,2	5,0	5,8	6,7	7,5
II банітэт									
30	2,7	5,2	7,2	8,8	10,2	—	—	—	—
40	2,5	4,8	6,8	8,4	9,8	11,0	—	—	—
50	2,2	4,2	6,0	7,5	8,9	10,1	11,3	—	—
60	1,8	3,5	5,1	6,5	7,7	8,9	10,0	—	—
70	1,5	2,9	4,2	5,4	6,6	7,6	8,0	9,6	—
80	1,2	2,3	3,4	4,4	5,4	6,4	7,3	8,1	—
90	0,9	1,8	2,7	3,6	4,4	5,3	6,1	6,9	—
100	0,7	1,4	2,2	2,9	3,6	4,3	5,0	5,8	6,5
III банітэт									
30	2,1	4,2	5,7	7,4	—	—	—	—	—
40	2,2	4,4	6,2	7,7	9,0	—	—	—	—
50	2,2	3,9	5,5	6,9	8,1	9,3	—	—	—
60	1,6	3,2	4,6	5,8	7,0	8,1	9,1	—	—
70	1,3	2,6	3,7	4,8	5,8	6,8	7,7	8,5	—
80	1,0	2,0	2,9	3,8	4,7	5,5	6,3	7,1	—
90	0,8	1,5	2,3	3,0	3,7	4,4	5,1	5,8	—
100	0,6	1,2	1,7	2,3	2,9	3,5	4,1	4,7	—

Табліца Д44

Бягучы прырост дрэвастояў па запасе (паводле В. В. Загрэва [17])

Узрост, гадоў	Бягучы прырост, м ³ /га, пры паўнаце								
	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	
I банітэт									
10	4,5	4,8	4,9	4,9	4,6	4,3	3,7	3,1	
20	8,9	9,4	9,7	9,6	9,2	8,4	7,4	6,0	
30	11,7	12,4	12,8	12,6	12,0	11,1	9,7	8,0	

Заканчэнне табл. Д44

Узрост, гадоў	Бягучы прырост, м ³ /га, пры паўнаце							
	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3
40	13,2	13,1	12,5	11,9	11,0	9,6	8,2	6,6
50	13,0	12,3	11,6	10,7	9,6	8,3	7,0	5,5
60	11,6	10,8	9,9	8,9	7,9	6,7	5,6	4,3
70	10,4	9,6	8,6	7,7	6,8	5,7	4,7	3,5
80	9,3	8,5	7,6	6,8	5,9	4,9	4,0	3,1
90	7,8	7,1	6,3	5,6	4,8	4,0	3,3	2,5
100	7,1	6,4	5,7	5,0	4,3	3,6	2,8	2,1
II банітэт								
10	3,5	3,7	3,8	3,8	3,6	3,3	2,9	2,4
20	6,8	7,2	7,4	7,3	7,0	6,5	5,6	4,6
30	8,7	9,2	9,5	9,4	9,0	8,3	7,2	5,9
40	10,3	10,2	9,8	9,3	8,5	7,5	6,4	5,1
50	10,4	9,9	9,2	8,5	7,7	6,7	5,6	4,4
60	9,5	8,8	8,1	7,3	6,5	5,5	4,6	3,5
70	8,6	7,9	7,1	6,4	5,6	4,7	3,9	2,9
80	7,6	6,9	6,2	5,5	4,8	4,0	3,3	2,5
90	6,8	6,2	5,5	4,9	4,2	3,5	2,9	2,2
100	5,9	5,3	4,7	4,1	3,5	2,9	2,4	1,8
III банітэт								
10	2,5	2,6	2,7	2,7	2,6	2,4	2,1	1,7
20	5,0	5,0	5,4	5,4	5,1	4,7	4,1	3,4
30	6,5	6,9	7,1	7,0	6,7	6,2	5,4	4,4
40	7,8	7,7	7,4	7,0	6,5	5,7	4,8	3,9
50	7,9	7,5	7,0	6,5	5,8	5,1	4,2	3,3
60	7,4	6,9	6,3	5,7	5,0	4,3	3,5	2,7
70	6,9	6,3	5,7	5,1	4,5	3,8	3,1	2,3
80	6,2	5,6	5,1	4,5	3,9	3,3	2,7	2,0
90	5,6	5,1	4,5	4,0	3,5	2,9	2,4	1,8
100	4,9	4,4	3,9	3,4	2,9	2,4	2,0	1,5

Табліца Д45

**Бягучы прырост насаджэнняў пры розных банітэтах і паўнотах
на гектар (паводле І. М. Навуменкі [18])**

Узрост, гадоў	I банітэт					II банітэт					III банітэт				
	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6
30	11,1	10,2	9,3	8,5	7,35	8,63	8,0	7,4	6,6	5,8	6,8	6,3	5,8	5,2	4,7
40	11,8	11,2	10,5	9,4	8,3	9,7	9,1	8,25	7,4	6,4	8,1	7,4	6,8	6,2	5,6
50	11,6	10,9	10,4	9,5	8,5	9,4	8,7	8,1	7,2	6,3	7,9	7,4	6,8	6,2	5,6
60	11,0	10,5	9,9	9,2	8,0	8,8	8,2	7,6	6,8	6,0	7,6	7,0	6,4	5,8	5,3
70	9,9	9,7	9,2	8,4	7,4	8,2	7,7	7,1	6,4	5,7	7,1	6,6	6,0	5,5	5,0

Заканчэнне табл. Д45

Узрост, гадоў	I банітэт					II банітэт					III банітэт				
	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6
80	9,2	8,7	8,4	7,7	6,95	7,6	7,2	6,7	6,1	5,6	6,6	6,2	5,7	5,2	4,6
90	8,3	7,9	7,5	6,9	6,2	7,0	6,7	6,2	5,6	5,0	6,1	5,6	5,1	4,8	4,4
100	7,2	7,1	6,7	6,2	5,7	6,2	6,0	5,7	5,2	4,8	5,5	5,2	5,0	4,6	4,1
110	6,5	6,3	6,0	5,7	5,0	5,6	5,4	5,2	4,8	4,4	5,1	4,8	4,5	4,2	3,7
120	5,6	5,5	5,3	4,9	4,35	5,1	4,9	4,7	4,4	4,1	4,5	4,4	4,2	3,8	3,3
130	4,8	4,8	4,5	4,2	3,8	4,4	4,4	4,3	4,1	3,6	4,2	4,0	3,7	3,4	3,2
140	4,0	4,0	3,8	3,6	3,25	3,8	4,0	3,8	3,5	3,3	3,7	3,6	3,4	3,2	3,0

Табліца Д46

**Ход росту саснових дрэвастояў натуральнага паходжання
(паводле У. С. Мірошнікава [14])**

Узрост, гадоў	Вышыня, м	Дыяметр, см	Колькасць ствалоў, шт.	Сума плошчаў сечываў, м ²	Відавы лік	Запас, м ³	Прырост		Высечаная драўніна і адпад		Агульная прадукцыйнасць, м ³
							бягучы, м ³	сярэдні, м ³	колькасць ствалоў, шт.	запас, м ³	
I ^a клас банітэту											
5	0,8	—	9 800	—	—	—	—	—	—	—	—
10	3,2	5,0	6 250	12,50	0,854	34	3,59	3,59	3 530	0,80	36
15	6,2	7,0	4 200	16,20	0,597	63	5,90	4,36	2 050	1,30	65
20	9,2	9,2	2 935	19,58	0,536	101	8,01	5,27	1 265	2,60	105
25	12,2	11,4	2 175	22,63	0,488	141	9,50	6,12	760	4,50	153
30	14,9	13,7	1 735	25,38	0,487	189	10,45	6,84	440	7,30	205
35	17,3	15,8	1 450	27,83	0,476	233	11,15	7,46	285	11,20	261
40	19,3	17,9	1 250	30,00	0,469	277	11,60	7,97	200	14,70	319
45	21,1	19,9	1 110	31,93	0,464	317	11,70	8,39	140	18,00	377
50	22,7	21,7	995	33,64	0,457	355	11,72	8,72	115	21,10	436
55	24,0	23,5	895	35,17	0,456	389	11,47	8,97	100	22,80	493
60	25,2	25,3	800	36,52	0,454	421	10,98	9,14	95	23,10	548
65	26,2	26,9	725	37,73	0,453	450	10,34	9,23	85	22,70	600
70	27,0	28,4	660	38,81	0,450	476	9,75	9,27	65	22,40	649
75	27,8	29,9	600	39,79	0,448	500	9,14	9,26	60	21,80	694
80	28,4	31,3	550	40,69	0,448	522	8,52	9,21	50	21,10	737
85	28,9	32,6	510	41,51	0,447	541	7,94	9,14	40	20,50	777
90	29,4	33,9	480	42,28	0,446	558	7,40	9,04	30	19,90	814
95	29,7	35,0	460	42,98	0,446	573	6,74	8,92	20	18,70	847
100	30,0	36,1	450	43,60	0,446	586	6,12	8,78	10	17,60	878

Працяг табл. Д46

Узрост, гадоў	Вышыня, м	Дыяметр, см	Колькасць ствалоў, шт.	Сума плошчаў сечываў, м ²	Відавы лік	Запас, м ³	Прырост		Высечаная драўніна і адпад		Агульная прадукцыйнасць, м ³
							бягучы, м ³	сярэдні, м ³	колькасць ствалоў, шт.	запас, м ³	
І клас банітэту											
5	0,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
10	2,6	4,3	7 440	10,20	0,973	26	2,70	2,70	2 700	0,55	27
15	5,1	6,0	5 530	13,68	0,664	48	4,70	3,50	1 910	1,05	50
20	7,8	7,8	4 130	16,82	0,501	78	6,39	4,22	1 400	2,10	82
25	10,4	9,8	3 125	19,64	0,540	111	7,72	4,92	1 005	5,00	121
30	12,8	11,7	2 461	22,17	0,515	148	8,66	5,55	664	6,55	164
35	14,9	13,7	2 001	24,42	0,486	185	9,40	6,10	460	10,10	211
40	16,7	15,6	1 687	26,43	0,477	221	9,91	6,57	314	13,45	261
45	18,4	17,4	1 474	28,21	0,472	255	10,15	6,97	213	16,65	312
50	19,9	19,1	1 318	29,82	0,467	287	10,27	7,30	156	19,50	363
55	21,1	20,7	1 187	31,26	0,464	316	10,16	7,56	131	21,35	414
60	22,2	22,3	1 063	32,56	0,459	343	9,83	7,75	124	21,85	463
65	23,1	23,9	950	33,75	0,457	369	9,36	7,87	113	21,70	510
70	23,9	25,3	860	34,85	0,456	391	8,89	7,95	90	21,40	554-
75	24,6	26,7	780	35,86	0,455	413	8,38	7,97	80	20,70	596
80	25,2	28,0	713	36,81	0,454	432	7,87	7,97	67	20,00	635
85	25,7	29,2	660	37,69	0,453	450	7,39	7,93	53	19,40	672
90	26,1	30,8	620	38,54	0,451	465	6,95	7,88	40	18,85	707
95	26,4	31,9	593	39,35	0,450	480	6,40	7,80	27	17,75	736
100	26,7	32,8	576	40,10	0,450	492	5,89	7,71	17	16,75	769
ІІ клас банітэту											
5	0,4	–	10 560	–	–	–	–	–	–	–	–
10	2,0	3,6	8 525	7,80	–	20	2,10	2,10	2 035	0,45	21
15	4,1	4,9	6 760	11,05	0,723	37	3,50	2,64	1 795	0,80	39
20	6,3	6,5	5 225	13,96	0,603	59	4,77	3,17	1 535	1,20	63
25	8,5	8,1	3 980	16,56	0,546	83	5,94	3,73	1 245	5,55	93
30	10,6	9,8	3 095	18,88	0,519	112	6,87	4,25	885	5,70	128
35	12,5	11,5	2 460	20,93	0,500	141	7,65	4,74	635	9,00	166
40	14,2	13,2	2 033	22,77	0,491	170	8,22	5,17	427	12,20	207
45	15,7	14,8	1 745	24,41	0,483	197	8,60	5,55	287	15,30	250
50	17,0	16,4	1 548	25,90	0,472	224	8,82	5,88	198	17,75	294

Заканчэнне табл. Д46

Узрост, гадоў	Вышыня, м	Дыяметр, см	Колькасць ствалоў, шт.	Сума плошчаў сечываў, м ²	Відавы лік	Запас, м ³	Прырост		Высечаная драўніна і адпад		Агульная прадукцыйнасць, м ³
							бягучы, м ³	сярэдні, м ³	колькасць ствалоў, шт.	запас, м ³	
55	18,2	18,0	1 385	27,26	0,470	248	8,85	6,15	163	19,90	338
60	19,2	19,4	1 233	28,51	0,468	271	8,68	6,36	152	20,55	382
65	20,0	20,9	1 094	29,67	0,467	292	8,38	6,52	139	20,70	424
70	20,8	22,2	979	30,78	0,465	312	8,03	6,62	115	20,40	464
75	21,4	23,5	879	31,83	0,463	331	7,62	6,69	100	19,60	502
80	22,0	24,7	795	32,84	0,461	348	7,22	6,72	84	18,90	538
85	22,4	25,8	728	33,79	0,460	364	6,84	6,73	67	18,30	572
90	22,8	26,9	678	34,73	0,459	378	6,50	6,72	50	17,30	605
95	23,1	27,9	644	35,65	0,458	391	6,06	6,68	34	16,80	635
100	23,3	28,8	620	36,52	0,458	404	5,66	6,63	24	15,90	663
III клас банітэту											
5	0,2	–	10 890	–	–	–	–	–	–	–	–
10	1,4	3,0	9 610	6,4	–	14	1,52	1,52	1 280	0,35	15
15	3,0	4,0	7 900	9,33	0,879	25	2,30	1,78	1 620	0,60	27
20	4,9	5,2	6 320	12,10	0,658	39	3,15	2,12	1 670	1,10	42
25	6,7	6,5	4 830	14,48	0,582	57	4,16	2,53	1 490	2,50	63
30	8,5	7,9	3 720	16,58	0,547	77	5,08	2,96	1 110	4,90	89
35	10,1	9,4	2 910	18,43	0,524	98	5,90	3,38	810	7,90	118
40	11,6	10,9	2 370	20,10	0,509	119	6,54	3,77	540	11,00	151
45	13,0	12,4	2 010	21,60	0,499	141	7,05	4,14	360	14,00	186
50	14,2	13,9	1 770	22,97	0,491	161	7,36	4,46	240	16,50	223
55	15,2	15,3	1 575	24,24	0,485	180	7,55	4,74	195	18,50	261
60	16,2	16,6	1 395	25,44	0,481	198	7,54	4,97	180	19,40	298
65	17,0	17,9	1 230	26,58	0,478	216	7,39	5,16	165	19,60	335
70	17,7	19,2	1 090	27,71	0,475	232	7,16	5,30	140	19,30	371
75	18,2	20,4	970	28,80	0,471	248	6,86	5,41	120	18,50	405
80	18,7	21,3	870	29,86	0,470	263	6,58	5,48	100	17,90	438
85	19,2	22,5	790	30,91	0,469	277	6,30	5,53	80	17,20	470
90	19,5	23,4	730	31,95	0,468	291	6,05	5,56	60	16,70	501
95	19,8	24,3	690	32,97	0,467	304	5,72	5,56	40	15,80	529
100	20,0	25,2	660	33,97	0,467	316	5,42	5,56	30	15,10	556

Табліца Д47

**Нарматывы закладкі кругавых рэласкапічных пляцовак і кругавых
пляцовак пастаяннага радыуса для вызначэння запасу дрэвастою
з дакладнасцю $\pm 15\%$ і $\pm 10\%$ (паводле [8])**

Катэгорыя дрэвастою	Паўната	Плошча таксацыйнага выдзелу, га			
		1,0–3,0	3,1–5,0	5,1–10,0	10,1 і больш
Дрэвастоі аднаярусныя чыстыя па саставе і аднародныя па паўнаце	0,9–1,0	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{7}$	$\frac{4}{9}$	$\frac{5}{11}$
	0,6–0,8	$\frac{3}{6}$	$\frac{4}{9}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{7}{15}$
	0,3–0,5	$\frac{4}{8}$	$\frac{5}{11}$	$\frac{7}{15}$	$\frac{8}{19}$
Дрэвастоі аднаярусныя мяшаныя, адносна аднародныя па саставе і паўнаце	0,9–1,0	$\frac{3}{6}$	$\frac{3}{9}$	$\frac{5}{11}$	$\frac{6}{14}$
	0,6–0,8	$\frac{4}{8}$	$\frac{5}{11}$	$\frac{6}{14}$	$\frac{8}{18}$
	0,3–0,5	$\frac{5}{10}$	$\frac{6}{14}$	$\frac{8}{18}$	$\frac{10}{23}$
Дрэвастоі шмат'ярусныя, рознаўзроставыя з нераўнамерным мяшаннем па саставе і паўнаце	0,9–1,0	$\frac{4}{8}$	$\frac{5}{11}$	$\frac{6}{14}$	$\frac{8}{18}$
	0,6–0,8	$\frac{5}{10}$	$\frac{6}{14}$	$\frac{8}{18}$	$\frac{10}{23}$
	0,3–0,5	$\frac{6}{13}$	$\frac{8}{18}$	$\frac{10}{23}$	$\frac{13}{29}$

Заўвага. Пры плошчы таксацыйнага выдзелу менш за 1 га таксацыя праводзіцца вакамерным (візуальным) метадам з закладкай да 3 шт. кругавых пляцовак для забеспячэння нарматыўнай дакладнасці дадзенага метаду.

Табліца Д48

Радыус кругавых пераліковых пляцовак (паводле [8])

Паўната дрэвастою	Сярэдні дыяметр дрэвастою, см			
	да 16 см	20 см	24 см	28 см
	Радыусы пляцовак, м			
0,3–0,4	11,3	11,3	13,8	17,8
0,5–0,6	9,8	11,3	11,3	13,8
0,7–0,8	9,8	9,8	11,3	11,3
0,9–1,0	9,8	9,8	9,8	11,3

Табліца Д49

Плошча кругавой пляцоўкі ў залежнасці ад радыуса (паводле [8])

Радыус, м	9,8	11,3	13,8	17,8
Плошча, м ²	300	400	600	1000

Табліца Д50

Колькасць пунктаў таксацыі (паводле [8])

Плошча, га	< 3,1	3,1–10,0	>10,0
Колькасць ПТ, шт.	1	2	3

Табліца Д51

Вынікі абмеру мадэльных дрэваў для КРП

Нумар варыянта	Парода	Узрост, гадоў	Вышыня, м	Дыяметр, см
1	С	83	25,0	30
		88	26,5	32
		85	26,0	30
	Е		19,0	20
		Б		27,0
				26,0
2	С	75	25,5	28
		73	26,0	26
		70	25,0	28
	Е		16,0	18
		Б		24,0
				25,0
3	С	78	27,5	28
		80	26,0	32
		82	26,0	30
	Е		18,0	20
		Б		24,0
				25,0
4	С	80	26,5	30
		82	25,0	30
		85	26,0	32
	Е		20,0	22
		Б		25,0
				25,5
5	С	70	24,0	26
		73	25,0	28
		75	26,0	26
	Е		19,0	22
		Б		24,0
				25,0
6	С	83	25,0	32
		85	27,5	34
		85	26,0	36
	Е		20,0	24
		Б		24,0
				26,0

ЛІТАРАТУРА

1. Анучин, Н. П. Лесная таксация: учеб. для студентов вузов / Н. П. Анучин. – 7-е изд., испр. и доп. – М.: Лесная пром-сть, 1982. – 552 с.
2. Захаров, В. К. Лесная таксация: учеб. для студентов вузов / В. К. Захаров. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Лесная пром-сть, 1967. – 405 с.
3. Таксационно-лесоустроительный справочник / М. В. Кузьменков [и др.]. – Минск: Лесное и охотничье хоз-во, 2019. – 335 с.
4. Дрова. Технические условия: СТБ 1510-2012. – Взамен СТБ 1510-2004; введ. РБ 01.07.2012. – Минск: Белгипролес, 2012. – 14 с.
5. Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия: СТБ 1711-2007. – Введ. 01.05.2007 (с отменой на территории РБ ГОСТ 9463-88). – Минск: Белгипролес, 2007. – 18 с.
6. Лесоматериалы круглые. Методы измерения размеров и определения объема: СТБ 1667-2012. – Введ. 01.07.12 (с отменой на территории РБ ГОСТ 2292-88). – Минск: Белгипролес, 2012. – 18 с.
7. Лесоматериалы круглые. Таблицы объемов: ГОСТ 2708-75. – Взамен ГОСТ 2708-44; введ. 01.01.77. – М.: Стандарты, 1975. – 20 с.
8. Технические требования при лесоустройстве. Отвод и таксация лесосек в лесах Республики Беларусь: ТКП 622-2018 (33090). – Введ. 01.10.18 (с отменой на территории РБ ППЛЛФ-12). – Минск: Белгипролес, 2018. – 110 с.
9. Пробные площади лесоустроительные. Метод закладки: ОСТ 56-69-83. – Введ. 01.01.1984. – М.: Стандарты, 1983. – 23 с.
10. Инструкция о порядке организации и содержании лесоустроительных работ, составе лесоустроительной документации и авторском надзоре за реализацией лесоустроительных проектов: утв. постановлением М-ва лесн. хоз-ва Респ. Беларусь № 13 от 30 июня 2017 г. – Минск: РУП «Белгослес», 2017. – 95 с.
11. Лесной кодекс Республики Беларусь, 20 февраля 2020 г., № 332-З: принят Палатой представителей 3 декабря 2015 г.: одобр. Советом Республики 9 декабря 2015 г.: в ред. Закона Респ. Беларусь от 28.12.2018 // ЭТАЛОН. Законодательство Респ. Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Республики Беларусь. – Минск, 2016.

12. Правила отвода и таксации лесосек в лесах Республики Беларусь: постановление Министерства лесного хозяйства Респ. Беларусь № 84 от 26.12.2016 (с изменениями, принятыми постановлением Министерства лесного хозяйства Респ. Беларусь № 10 от 22.03.2019) // Национальный правовой Интернет-портал Респ. Беларусь, 21.05.2019, 8/34171. – Режим доступа: https://pravo.by/upload/docs/op/W21934171_1558386000.pdf. – Дата доступа: 25.02.2020.

13. Технические указания по заполнению карточек таксации / Минлесхоз РБ, ЛРУП «Белгослес». – Минск: Белгослес, 2021. – 128 с.

14. Справочник таксатора / В. С. Мирошников [и др.]; под общ. ред. В. С. Мирошникова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: Урожай, 1980. – 360 с.

15. Пиломатериалы. Доски необрезные. Методы определения объема: СТБ 1628-2006. – Введ. 01.11.06 (с отменой на территории РБ ГОСТ 2292-88). – Минск: Гос. ком. по стандартизации Респ. Беларусь, 2006. – 12 с.

16. Нормативные материалы для таксации леса Белорусской ССР / В. Ф. Багинский [и др.]; под общ. ред. В. Ф. Багинского. – М.: ЦБНТИ-лесхоз, 1984. – 308 с.

17. Общесоюзные нормативы для таксации лесов / В. В. Загребев [и др.]. – М.: Колос, 1992. – 495 с.

18. Лесотаксационный справочник / В. К. Захаров [и др.]; под ред. В. К. Захарова. – 2-е изд., испр. – Минск: Гос. изд-во БССР, 1962. – 367 с.

ЗМЕСТ

Прадмова.....	3
Лабараторная работа № 1. Вызначэнне аб'ёму ствала ссечанага дрэва	6
Лабараторная работа № 2. Вызначэнне аб'ёму ствала растучага дрэва	18
Лабараторная работа № 3. Улік нарыхтаванай драўніны і піламатэрыялаў	28
Лабараторная работа № 4. Таксацыйныя паказчыкі лясных участкаў. Пэраліковы метада таксацыі	41
Лабараторная работа № 5. Вызначэнне запасу дрэвастою	57
Лабараторная работа № 6. Сартыментацыя ствала	65
Лабараторная работа № 7. Матэрыяльная ацэнка лесасек. Сартыментацыя запасу	71
Лабараторная работа № 8. Прырост ствала.....	81
Лабараторная работа № 9. Бягучы прырост дрэвастою	95
Лабараторная работа № 10. Адмежаванне лесасек	102
Лабараторная работа № 11. Інвентарызацыя ляснога фонду	118
Дадатак	127
Табліца Д1. Вынікі абмеру ствалоў сасны на абсалютных вышынях (з/к – дыяметр з карой, б/к – дыяметр без кары, 10 гт – дыяметр 10 гадоў таму), см.....	127
Табліца Д2. Вынікі абмеру ствалоў сасны на адносных вышынях.....	144
Табліца Д3. Плошчы сечываў кругоў, адпаведныя дыяметрам [14]	150
Табліца Д4. Адзінкі вымярэння і градацыі вызначэння таксацыйных паказчыкаў [8].....	156
Табліца Д5. Банітэтныя шкалы (паводле праф. М. М. Арлова)	157
Табліца Д6. Шкалы разрадаў вышынь дрэвастояў сасны [8].....	158
Табліца Д7. Шкалы разрадаў вышынь дрэвастояў елкі, лістоўніцы [8].....	159
Табліца Д8. Аб'ёмы драўняных ствалоў па дыяметры і вышыні. Сасна (натуральнага паходжання)	160
Табліца Д9. Аб'ёмы драўняных ствалоў па дыяметры і вышыні. Сасна (штучнага паходжання).....	162
Табліца Д10. Усеагульныя відавочныя лікі па вышынях і каэфіцыентах формы q_2 (паводле праф. М. Я. Ткачэнкі) [3]	164

Табліца Д11. Кароткая характарыстыка некаторых сартыментаў іглічных парод [5].....	164
Табліца Д12. Аб'ёмы круглых лесаматэрыялаў для камлёвых і сярэдзінных бярэнаў паводле ГОСТ 2708-75 [7]	166
Табліца Д13. Аб'ёмы круглых лесаматэрыялаў для бярэнаў з верхавіннай часткі ствала паводле ГОСТ 2708-75 [7]	166
Табліца Д14. Рэкамендаваныя каэфіцыенты поўнадраўнянасці бярэнаў у залежнасці ад пароды, дыяметра і даўжыні паводле СТБ 1667-2012 [6].....	167
Табліца Д15. Каэфіцыенты поўнадраўнянасці для пераразліку складкавых аб'ёмаў у шчыльныя паводле СТБ 1510–2012 [4]	167
Табліца Д16. Поўнадраўнянасць хворасту і хмызу [8]	168
Табліца Д17. Выкарыстанне літар і знакаў прозвішча і імя для выбару варыянтаў заданняў.....	168
Табліца Д18. Аб'ём выбаркі для вызначэння аб'ёму неапілаваных дошак выбарковым метадам [15]	168
Табліца Д19. Каэфіцыенты шчыльнасці ўкладкі для пераводу складкавага аб'ёму неапілаваных дошак іглічных парод у шчыльны [15].....	168
Табліца Д20. Каэфіцыенты шчыльнасці ўкладкі для пераводу складкавага аб'ёму неапілаваных дошак лісцевых парод у шчыльны [15].....	169
Табліца Д21. Звесткі па варыянтах з табл. 3.1	169
Табліца Д22. Звесткі суцэльнага пераліку ствалоў на пробнай плошчы па варыянтах табл. 4.1	170
Табліца Д23. Узрост элементаў лесу па варыянтах з табл. 4.1	170
Табліца Д24. Нарматывы для вызначэння класаў таварнасці [8]	170
Табліца Д25. Стандартная табліца сум плошчаў сечываў і запасаў дрэвастояў пры адноснай паўнаце 1,0 [3].....	171
Табліца Д26. Табліцы ходу росту нармальных сасновых дрэвастояў (паводле В. Ф. Багінскага [14])	172
Табліца Д27. Зыходныя звесткі для вызначэння тыпу лесу і тыпу месцаў росту спелых саснякоў па варыянтах табл. 4.1	174
Табліца Д28. Нарматывы для вызначэння тыпу лесу (паводле І. Д. Юркевіча) [14]	175
Табліца Д29. Вынікі абмеру мадэльных дрэваў для сасновага дрэвастоя	176
Табліца Д30. Відавоя вышыні дрэвастояў (паводле [3]).....	177
Табліца Д31. Плошча ўчасткаў высечак па варыянтах табл. 7.1	177

Табліца Д32. Віды высечак і характарыстыка запасу па варыянтах табл. 7.1.....	178
Табліца Д33. Від выдачы драўніны ў залежнасці ад віду высечкі (паводле [8]).....	179
Табліца Д34. Выбар метаду таксацыі лесасекі (паводле [8])	180
Табліца Д35. Выбар колькасці пробных плошчаў для выбарковага ўліку драўніны на корані (паводле [8]).....	181
Табліца Д36. Сартыментныя табліцы для матэрыяльнай ацэнкі драўніны пры высечках галоўнага карыстання (паводле [3])	181
Табліца Д37. Таварныя табліцы (паводле У. Ф. Багінскага, А. Р. Кастэнкі, С. І. Цая)	183
Табліца Д38. Вызначэнне характару росту ў вышыню ў залежнасці ад прыросту ў вышыню за 10 гадоў (паводле Дварэцкага)	185
Табліца Д39. Каэфіцыент прыросту K паводле Шнайдара [8].....	185
Табліца Д40. Каэфіцыент прыросту k паводле Турскага – Захарава [14].....	185
Табліца Д41. Бягучы прырост сасновых насаджэнняў (паводле А. А. Труля [14]).....	186
Табліца Д42. Працэнты бягучага прыросту па запасе сасновых дрэвастояў (паводле В. Антанайціса [14])	187
Табліца Д43. Бягучы прырост сасновых дрэвастояў пры розных плошчах сечываў (табліцы складзеныя У. Ф. Багінскім і Р. Л. Церахавай [16])	189
Табліца Д44. Бягучы прырост дрэвастояў па запасе (паводле В. В. Загрэева [17])	189
Табліца Д45. Бягучы прырост насаджэнняў пры розных банітэтах і паўнотах на гектар (паводле І. М. Навуменкі [18])	190
Табліца Д46. Ход росту сасновых дрэвастояў натуральнага паходжання (паводле У. С. Мірошнікава [14])	191
Табліца Д47. Нарматывы закладкі кругавых рэласкапічных пляцовак і кругавых пляцовак пастаяннага радыуса для вызначэння запасу дрэвастою з дакладнасцю $\pm 15\%$ і $\pm 10\%$ (паводле [8])	194
Табліца Д48. Радыус кругавых пераліковых пляцовак (паводле [8])	194
Табліца Д49. Плошча кругавой пляцоўкі ў залежнасці ад радыуса (паводле [8])	194
Табліца Д50. Колькасць пунктаў таксацыі (паводле [8])	195
Табліца Д51. Вынікі абмеру мадэльных дрэваў для КРП	195
Літаратура.....	196

Вучэбнае выданне

Дзямід Мікалай Пятровіч
Мінкевіч Сяргей Іванавіч
Коцан Уладзімір Васільевіч

ЛЯСНАЯ ТАКСАЦЫЯ
Лабараторны практыкум

Вучэбна-метадычны дапаможнік

Рэдактар *Р. М. Рабая*
Камп'ютарная вёрстка *А. В. Ільчанка*
Дызайн вокладкі *П. П. Падалец*
Карэктар *Р. М. Рабая*

Падпісана да друку 18.10.2021. Фармат 60×84¹/₁₆.
Папера афсетная. Гарнітура Таймс. Друк рызаграфічны.
Ум. друк. арк. 11,7. Ул.-выд. арк. 12,0.
Тыраж 250 экз. Заказ .

Выдавец і паліграфічнае выкананне:
УА «Беларускі дзяржаўны тэхналагічны ўніверсітэт».
Пасведчанне аб дзяржаўнай рэгістрацыі выдаўца,
вытворцы, распаўсюдніка друкаваных выданняў
№ 1/227 ад 20.03.2014.
Вул. Свядлова, 13а, 220006, г. Мінск.