

ЛАБАРАТОРНАЯ РАБОТА № 1. ВЫЗНАЧЭННЕ АБ'ЁМУ СТВАЛА ССЕЧАНАГА ДРЭВА

Мэты і задачы: азнаёміцца з інструментам, рацыянальнымі пры-ёмамі 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 дыя-метр ствала, вымераны на вышыні 1,3 м ад паверхні глебы.

Метады вызначэння аб'ёму ссечанага ствала падзяляюцца на тры групы, першыя дзве з якіх 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.

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.

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 кампактным такса-

цыйным інструментам – класічным або электронным.

Матэматычныя мадэлі вызначэння аб'ёмаў прызначаныя 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 на ЭВМ набылі папулярнасць рэгрэсійныя раўнанні аб'ёмаў ствалоў, створаныя на падставе традыцыйных табліц або адначасова з імі.

Арыгінальны кірунак мадэлявання – ужыванне матэматычных раўнанняў ўтворнай ствала – крывой лініі (парабала высокага парадку), пры авароце якой вакол падоўжнай восі каардынат (восі ствала) атрымліваюць паверхню ствала як аднаго цела авароту (парабалоід). Аб'ём ствала вызначаюць інтэграваннем формулы ўтворнай у дыяпазоне ад нуля да значэння даўжыні ствала. Аналагічным чынам магчыма знайсці аб'ём любой часткі ствала, задаючы дыяпазон працы формулы. Апошнія робіць мадэлі ўтворных ствала найбольш перспектыўнымі для ўжывання ў аўтаматызаваных сістэмах вызначэння таварнай структуры ствалоў і дрэвастояў.

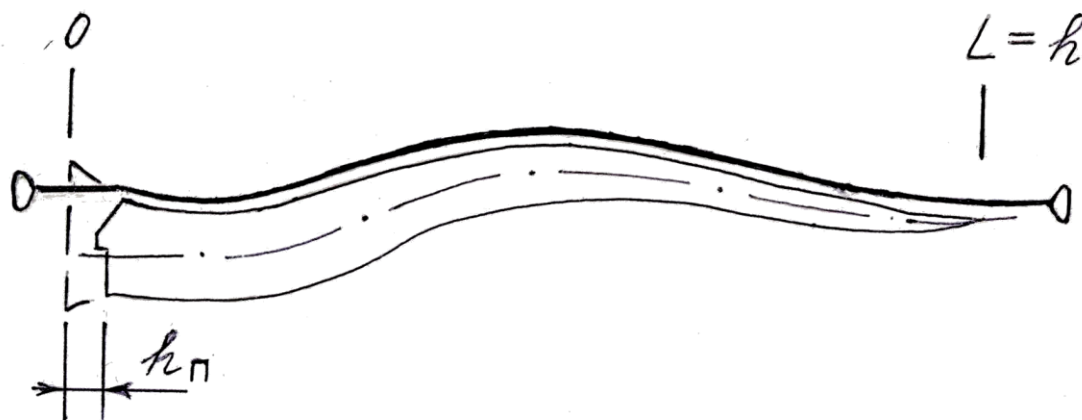
ТЭХНІКА ВЫМЯРЭННЯЎ

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 вымяральной прылады і ствала (рыс. 1.1). Рулетку замацоўваюць на ствале так, каб павальнаму зрэзу адпавядаў адлік, роўны папярэдне замеранай фактычнай вышыні пня h_p .

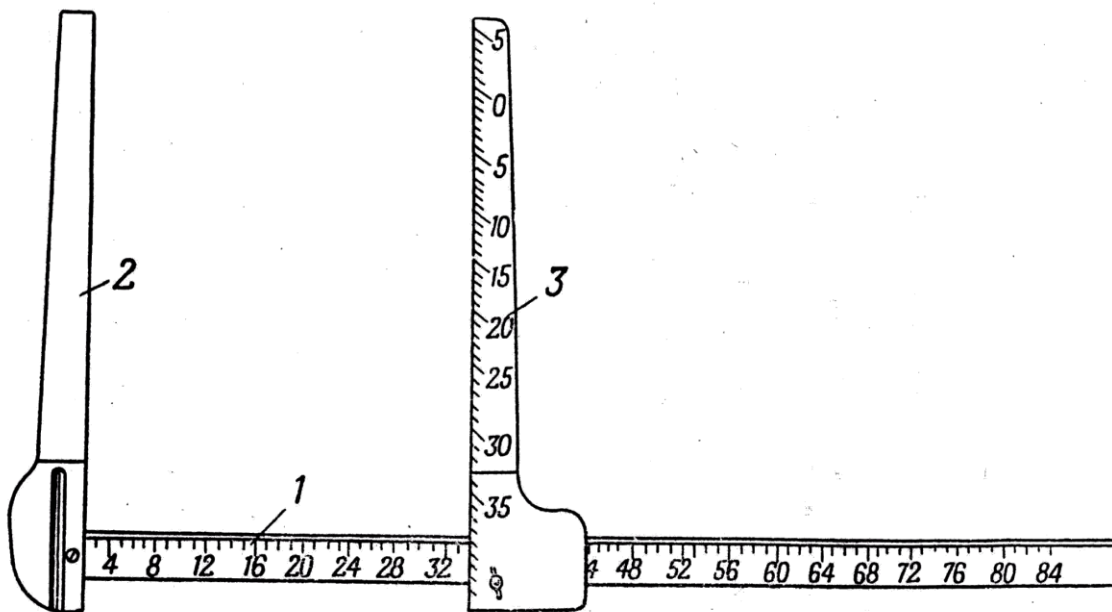
Месцы замеру дыяметраў згодна з папярэдне складзенай схемай абмеру адлічваюць па стужцы рулеткі. Дыяметр нулявога зрэзу (на вышыні 0,00 у табл. 1.1) вымяраюць непасрэдна на пні. Пасля вымяраюць дыяметры папярочных сечываў мадэлі.

Асноўны інструмент для вымярэння дыяметра – мерныя вілкі. У даследчых мэтах выкарыстоўваюцца традыцыйная тэксталітавая вілка

канструкцыі Нікіціна або блізка да яе больш дакладныя металічныя мадэлі тыпу штангенцыркуля (рыс. 1.2). Абмеры выконваюцца ад нулявой адзнакі шкалы дыяметраў.



Рыс. 1.1. Парадак замеру даўжыні ствала

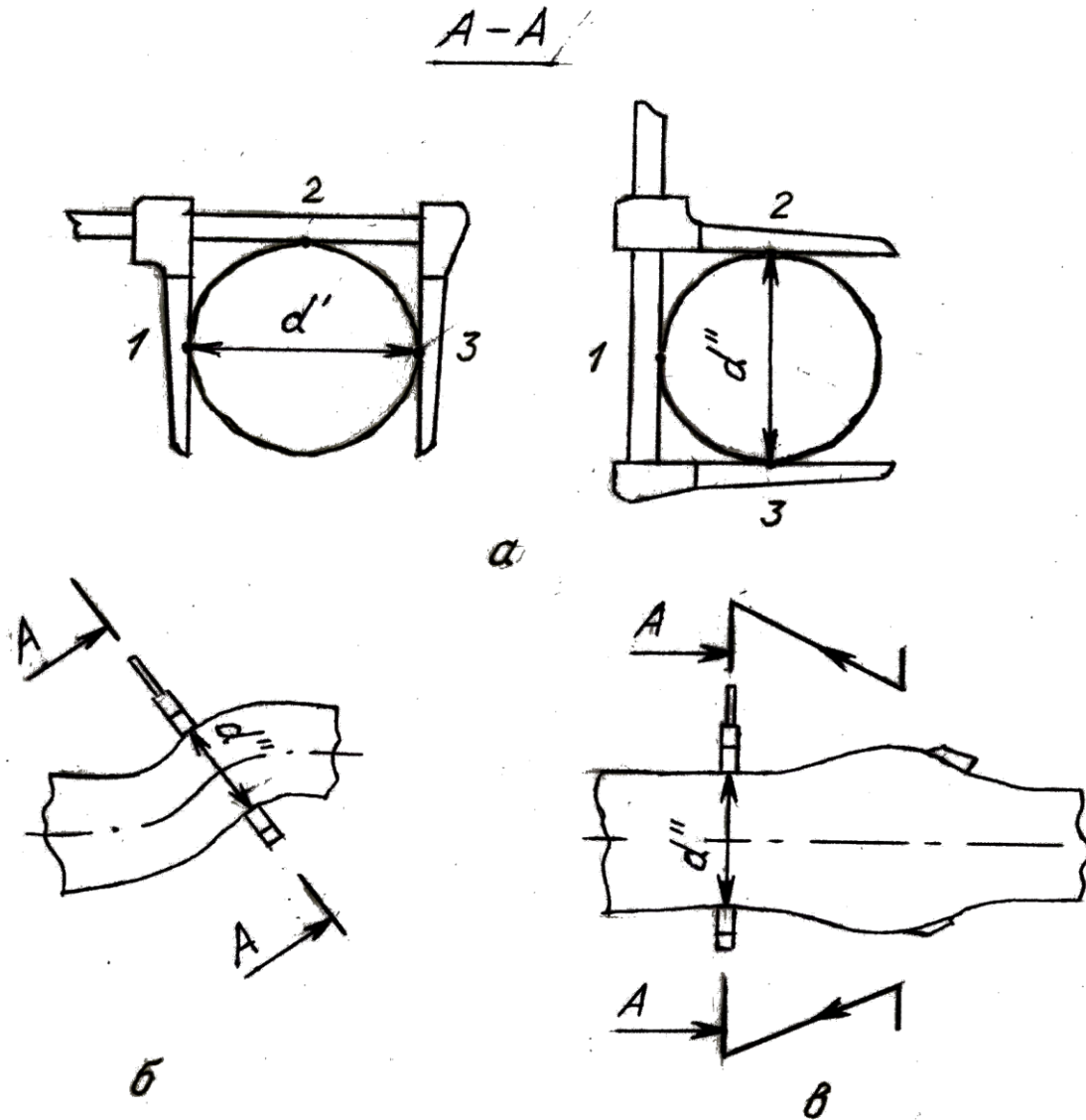


Рыс. 1.2. Мерная вілка канструкцыі Нікіціна:

- 1 – линейка з шкалой дыяметраў (бок для пераліку па 4-сантыметровых ступенях);
2 – нерухомая ножка; 3 – рухомая ножка з шкалой вышынь

Вымярэнні без распілавання 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 ста-

новішча, тады яно мяняецца на вертыкальнае (рыс. 1.3, а).



Рыс. 1.3. Парадак замеру дыяметраў без распілавання ствала:

а – два ўзаемнаперпендыкулярных замеры; б – перпендыкулярнасць замераў да падоўжнай восі ствала; в – водступ да камля пры наяўнасці мутоўкі ў месцы замера

Пры кожным замеры абавязкова выконваюць

– правіла «трох пунктаў»: ножкі (пазіцыя 2,3 на рыс. 1.3, а) і лінейка мернай вілкі (пазіцыя 1 на рыс. 1.3, а) павінны датыкацца ствала (для штангенцыркуля дастаткова дотыку ножак);

– правіла перпендыкулярнасці: лінейку прыкладаюць пад вуглом

90° да падоўжнай восі ствала ў месцы вымярэння (рыс. 1.3, б).

ЛАБАРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

ФОРМА СТВАЛА ДРЭВА

Мэты і задачы: разлічыць паказчыкі формы ствала, выканаць ацэнку паўнадраўнянасці 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 $S_{\text{адн}}$ – адносіна дыяметра ствала d_i да дыяметра, прынятага за базавы $d_б$, паказаная ў працэнтах:

$$S_{\text{адн}} = 100 d_i / d_б. \quad (2.2)$$

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 q – адносіна дыяметра ствала d_i да базавага дыяметра $d_б$, адлюстраваная ў долях адзінкі. Калі ў якасці базавага выкарыстоўваецца таксацыйны дыяметр, атрымліваем **старыя каэфіцыенты формы**, калі за аснову ўзяць дыяметр на нейкай адноснай вышыні (найчасцей на $0,1h$), будзем мець **нармальныя** (ідэальныя) **каэфіцыенты формы**.

$$q = d_i / d_б. \quad (2.4)$$

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

Аналагічна каэфіцыентам формы адрозніваюць **старыя** (калі за дыяметр цыліндра прымаецца дыяметр на 1,3 м) і **нармальныя** (дыяметр цыліндра роўны дыяметру ствала на 0,1h) **відавья лікі**.

$$f = v / h g_m \quad (2.5)$$

Банітэт Б – паказчык патэнцыйнай прадукцыйнасці дрэвастою 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 росту ў вышыню. Па табліцы «насенных» (замедлены рост) вызначаецца Б іглічных і цвёрдалісцевых дрэвастояў насеннага паходжання (гл. табл. Д5), па табліцы «*пара-сткавых*» (паскораны рост) – мяккалісцевых дрэвастояў любога паходжання і цвёрдалісцевых парасткавага паходжання, да якіх на Беларусі належыць толькі граб (гл. табл. Д5).

Для вызначэння банітэту неабходнае значэнне ўзросту шукаюць у бакавіку адпаведнай табліцы Арлова, у атрыманым радку знаходзяць градацыю вышынь, да якой належыць акругленае да цэлых значэнне сярэдняй вышыні дрэвастою. Загалавак слупка градацыі пакажа нумар класа банітэту.

Аб'ёмная табліца – лікавая матрыца, якая адлюстроўвае сувязь паміж таксацыйнымі паказчыкамі ствала і аб'ёмам ствала дрэва з карою (без кары).

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

Гэтыя табліцы адлюстроўваюць сярэдняю, найбольш распаўсюджаную форму ствалоў. Таму іх называюць яшчэ «масавымі», бо для асобнага ствала яны могуць даваць значную памылку з-за няўліку яго фактычнай формы. У той жа час для 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 паўнадраўняных згодна з нармальным характарам размеркавання растурых ствалоў па форме.

У практыцы лясной гаспадаркі Беларусі ўжываюцца выключна аб'ёмныя табліцы **па разрадах вышынь**, што ўваходзяць у склад сарты-ментных табліц Ф. П. Майсеенкі [10]. Яны даюць значэнне аб'ёму, агульнае для ствалоў з аднолькавай 4-сантыметровай ступенню дыяметра і розніцай вышынь у 2–4 м. У навуковых даследаваннях ёсць сэнс ужываць больш дакладныя табліцы «па дыяметры і вышыні», або безразрадныя аб'ёмныя табліцы (табл. Д8–Д9), дзе аб'ём ствала даецца па ступені дыяметра і вышыні, акругленай да цэлых метраў.

Разрад вышынь (PH) – паказчык суадносінаў рада вышынь і рада дыяметраў ствалоў дрэвастою.

Разрад вышынь вызначаецца па спецыяльных табліцах (табл. Д6–Д7), якія з’яўляюцца складовай часткай сартыментных табліц, у залежнасці ад пароды, ступені дыяметра і вышыні ствала.

Тэхніка вызначэння РН аналагічная знаходжанню банітэту, толькі ў бакавіку вызначальнай табліцы для пароды шукаюць патрэбную ступень дыяметра (а не ўзросту!), у атрыманым радку вылучаюць дыя-пазон вышынь, да якога належыць вышыня ствала, а у загаловак гэтага слупка чытаюць нумар разрада вышынь.

Парадак выканання

1. Атрыманне зыходных звестак. Выкарыстоўваем звесткі абмеру ствала з табл. 1.1 лабараторнай № 1. Адтуль у загаловак 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 папя-рэдне мець яшчэ дыяметры на цотных метрах у вышэйазначаным прамежку ад камля да асновы верхавінкі. Іх трэба атрымаць як сярэднеарыфметычныя паміж суседнімі няцотнымі:

$$d_2 = (d_1 + d_3) / 2 = (31,2 + 30,1) / 2 = 30,7 \text{ см, ...}$$

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:

$$S_{\text{абс. 1}} = d_0 - d_1 = 35,3 - 31,2 = 4,1 \text{ см, ...}$$

Вынікі разліку паказваем у табл.2.1.

Табліца 2.1

Збег ствала сасны № 12 (без кары)

Вышыня h , м	Дыяметр без кары d , см	Збег s		Вышыня h , м		Дыяметр без кары d , см	Збег s	
		абсалютны, см	адносны, %	адносная	абсалютная		абсалютны, см	адносны, %
1. На абсалютных вышынях				–	18,00	15,6	1,3	50,2
1,30	31,0	–	100,0	–	19,00	14,3	1,3	46,1
0,00	35,3	–	113,9	–	20,00	13,0	1,4	41,8
1,00	31,2	4,1	100,6	–	21,00	11,6	1,4	37,4
2,00	30,7	0,6	98,9	–	22,00	10,1	1,5	32,6
3,00	30,1	0,5	97,1	–	23,00	8,6	1,5	27,7
4,00	29,6	0,5	95,5	–	24,00	6,9	1,8	22,1

5,00	29,1	0,5	93,9	–	25,00	5,1	1,8	16,5
6,00	28,4	0,7	91,6	–	26,00	–	–	–
7,00	27,7	0,7	89,4	2. На относных вышинах				
8,00	26,7	1,0	86,1	0,0h	0,0	35,3	5,1	116,9
9,00	25,7	1,0	82,9	0,1h	2,7	30,2	1,8	100,0
10,00	24,7	1,1	79,5	0,2h	5,3	28,4	1,8	94,0
11,00	23,6	1,1	76,1	0,3h	8,0	26,6	2,8	88,1
12,00	22,6	1,1	72,7	0,4h	10,7	23,8	2,9	78,8
13,00	21,5	1,1	69,4	0,5h	13,3	20,9	3,2	69,2
14,00	20,4	1,2	65,6	0,6h	16,0	17,7	3,2	58,6
15,00	19,2	1,2	61,9	0,7h	18,7	14,5	4,0	48,0
16,00	18,0	1,2	58,1	0,8h	21,3	10,5	4,1	34,8
17,00	16,8	1,2	54,2	0,9h	24,0	6,4	5,1	21,2

Выснова: максімальны абсалютны збег уласцівы для першага кам-лёвага адрэзка, далей збег рэзка падае і пасля пэўнага перыяду міні-мальных значэнняў пачынае ўзрастаць у кірунку да верхавіны ствала.

Збег належыць праілюстраваць графікам, які афармляецца алоўкам аналагічна прыкладу рыс. 2.1 на аркушы міліметровай паперы фармату А4 у альбомнай арыентацыі. Перад размяшчэннем самога графіка, ягонай назвы і нумерацыйнага загаловка спачатку адзначаем кропкамі алоўкам з чатырох вуглоў аркуша рабочае поле рысунка згодна з указаннямі [15] (30–15–10–20 мм). Пазначыўшы кропкамі (памерам 0,2 мм) згодна з гарызантальным і вертыкальным маштабамі (рыс. 2.1) палавінныя значэнні дыяметраў з карою, без кары і 10 год таму, злучаем іх прамымі лініямі таўшчынёй 0,2 мм. Дыяметры бяром з табл. Д1 на абсалютных вышынях, кропкі апошніх значэнняў дыяметра з карою і без кары злучаем з кропкай на восі вышынь, якая адпавядае вышыні ствала ў цяперашні час з табл. Д2, апошні дыяметр 10 год таму – з кропкай вышыні ствала 10 год таму з табл. Д2.

Адносны збег разлічваем спачатку пры таксацыйным дыяметры ў якасці базавага:

$$S_{\text{адн},0} = 100d_0 / d_m = 100 \cdot 35,3 / 31,0 = 113,9\%, \dots$$

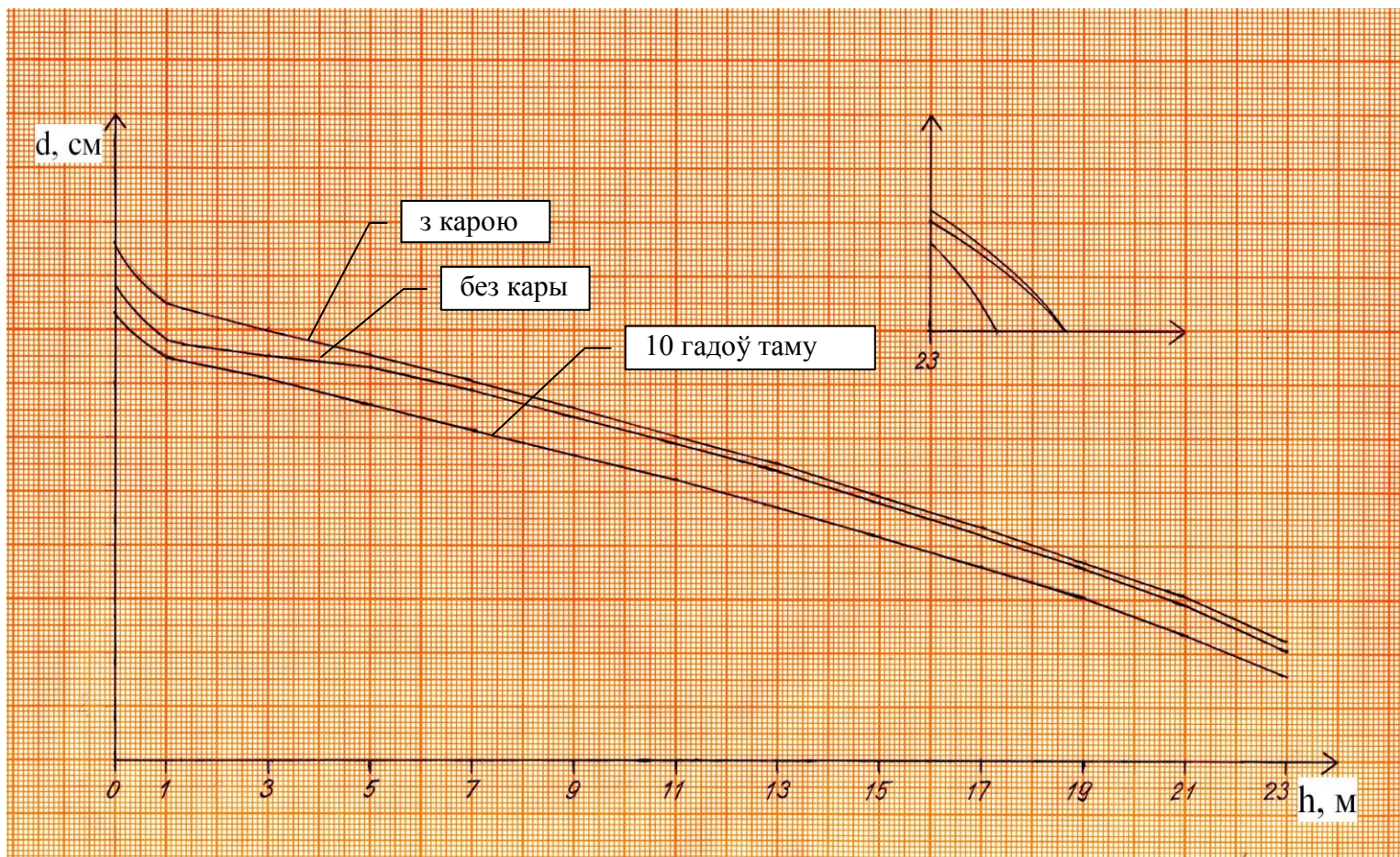
Далей за базавы лічым дыяметр на 0,1h:

$$S_{\text{адн},0} = 100d_0 / d_{0,1h} = 100 \cdot 35,3 / 30,2 = 116,9\%, \dots$$

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

$$S_{\text{сяр}} = d_m / (h - 1,3) = 31,1 / (26,65 - 1,30) = 1,22 \text{ см/м.} \quad (2.6)$$

Для разліку чатырох старых каэфіцыентаў формы абмяраем дыяметры з карою на 0,00, 1,30, 0,5*h*, 1/4*h* і 3/4*h*. Першыя тры выпісваем у бланк табл.2.2 з табл. 1.1, астатнія два атрымліваем паводле пабудаванага намі графіка збегу (гл. рыс. 2.1).



Рыс. 2.1. Графік збега ствала сасны № 12: гарызантальны маштаб 1:100, вертыкальны маштаб 1:2

Для гэтага разлічваем месцы замераў дыяметраў на $\frac{1}{4}h$ і $\frac{3}{4}h$.

$$\frac{1}{4}h = 26,65 / 4 = 6,66 \text{ м}; \quad \frac{3}{4}h = 3 \cdot 26,65 / 4 = 19,99 \text{ м}.$$

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 (2):

$$d_{1/4h} = 7,13 \cdot 2 \cdot 2 = 28,5 \text{ см}$$

Вынікі разлікаў пераносім у табл. 2.2.

Табліца 2.2

Каэфіцыенты формы q ствала сасны № 12 (з карой)

Ствол № 12					Сярэднія для Беларусі		
Вышыня ад пня h		Дыяметр з карою d , см	Каэфіцыент формы		парода	Каэфіцыент формы	
абсалютная, м	адносная		нумар	значэнне		нумар	значэнне
1,30	–	33,7	–	–	Б, Г	q_2	0,65
0,00	$0h$	38,4	q_0	1,14	С		0,67
6,66	$1/4h$	28,5	q_1	0,85	Д		0,68
13,33	$1/2h$	21,4	q_2	0,64	Вч		0,69
19,99	$3/4h$	12,0	q_3	0,36	Ас, Е		0,70

Пасля выкарыстоўваем формулы каэфіцыентаў формы:

$$q_0 = d_0 / d_{1,3} = 38,4 / 33,7 = 1,14. \quad (2.7)$$

$$q_1 = d_{1/4} / d_{1,3} = 28,54 / 33,7 = 0,85. \quad (2.8)$$

$$q_2 = d_{1/2} / d_{1,3} = 21,4 / 33,7 = 0,64. \quad (2.9)$$

$$q_3 = d_{3/4} / d_{1,3} = 12,0 / 33,7 = 0,36. \quad (2.10)$$

Паводле атрыманага значэння q_2 наш ствол належыць да сярэдне-збеглых, 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, – паўнадраўнянымі [1, 7]. Вынікі разлікаў пададзім у выглядзе табл. 2.2.

Відавы лік разлічым спачатку непасрэдна па выніках абмеру ствала:

$$f = v / h \cdot g_m = 1,0687 / (26,65 \cdot 0,0892) = 0,450. \quad (2.11)$$

дзе v – аб’ём ствала па складанай формуле Губера з лабараторнай № 1, h , g_m – параметры ствала з табл. 1.1.

Далей выпрабоўваем рэгрэсійныя мадэлі шэрагу аўтараў, q_2 ствала нашага варыянта 12 бяром з табл. 2.2.

Паводле Шыфеля [1]:

$$f = 0,66 q_2^2 + 0,32 / (q_2 h) = 0,66 \cdot 0,64^2 + 0,32 / (0,64 \cdot h) = 0,429. \quad (2.12)$$

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 табліцы М. Я. Ткачэнкі [12] (табл. Д10) трэба спачатку акругліць да цэлых значэнне вышыні ствала. Калі яно будзе цотным, у загатоўку гэтай табліцы знайсці значэнне q_2 , а ў бакавіку – вышыню і на перасячэнні радка вышыні і слупка ўзяць велічыню f . Калі акругленае значэнне h будзе няцотнае, як для ствала № 12 (26,65–27,0 м), належыць атрымаць f як сярэднеарыфметычнае са значэнняў відавочна ліку з бліжэйшых да акругленага значэння вышыні радкоў.

$$f = (0,433 + 0,431) / 2 = 0,432.$$

Паводле Багінскага [3]:

$$f = 0,4092 + 1,26817 / h = 0,4092 + 1,26817 / 26,65 = 0,457. \quad (2.15)$$

Значэнне f , паводле Атрошчанкі, разлічым у парадку, адлюстраваным у табл. 2.3 згодна з формулай [2]:

$$f = a_0 / h + a_1 + a_2 / d^2 + a_3 H100 / h, \quad (2.16)$$

дзе a_0 – a_3 – каэфіцыенты рэгрэсіі (для сасны паказаныя ў табл. 2.3); h , d – адпаведна вышыня і таксацыйны дыяметр ствала; $H100$ (вышыня ў 100 гадоў) – індэкс класа банітэту, які знаходзіцца па банітэце ствала

згодна з табл. Д11.

У лабараторнай № 7 спатрэбіцца таксама веданне f ствала без кары і без кары 10 год таму – мэтазгодна ў табл. 2.3 вылічыць адразу ўсе неабходныя значэнні відавoga ліку. Для вызначэння банітэта трэба ведаць узрост ствала a , які вылічваецца з табл. Д2 па нумары варыянта. У нашым выпадку гэта 85 гадоў. Натуральна, што 10 год таму ўзрост быў адпаведна меншы – 75 гадоў. Значэнні вышыні бяруцца з табл. Д2, дыяметра – з табл. Д1.

Табліца 2.3

Разлік відавoga ліку ствала № 12 паводле рэгрэсіі Атрошчанкі

Від паказчыка	Параметры ствала			Парадак разліку			
	a , год	h , м	d , см	a_0	a_0/h	a_1	a_2
З карою зараз	85	26,65	33,7	1,1416	0,0428	0,4161	-0,5608
Без кары зараз	85	26,65	31,0	1,1416	0,0428	0,4161	-0,5608
Без кары 10 год таму	75	25,30	29,7	1,1416	0,0451	0,4161	-0,5608
Від паказчыка	Парадак разліку						f
	d^2	a_2/d^2	a_3	Б	$H100$	a_3H100/h	
З карою зараз	1136	-0,0005	0,0086	1	29	0,0094	0,4678
Без кары зараз	961	-0,0006	0,0086	1	29	0,0094	0,4677
Без кары 10 год таму	882	-0,0006	0,0086	1	29	0,0099	0,4704

Атрыманя па кожным спосабе відавoga ліку і іхнія адхіленні паводле формулы (1.9), дзе за T належыць прыняць вынікі ад непасрэднага разліку f па секцыйнай формуле, пакажам у табл. 2.4.

Табліца 2.4

Вызначэнне відавoga ліку f ствала сасны № 12 (з карою)

Спосаб вызначэння	Відавы лік	Адхіленне, ±%
1. Непасрэдны з выкарыстаннем секцыйнай формулы Губера	0,450	0,0
2. Па рэгрэсіі з улікам фактычнай формы ствала праз q_2 :	–	–
2.1. паводле Шыфеля	0,429	-4,6
2.2. паводле Кунцэ	0,430	-4,4
2.3. паводле Вайзэ	0,410	-8,9
2.4. паводле Ткачэнкі	0,432	-3,9
3. Па рэгрэсіі без уліку фактычнай формы ствала:	–	–
3.1. паводле Ткачэнкі праз сярэдні для пароды q_2	0,457	+1,6
3.2. паводле Атрошчанкі	0,468	+4,0

3.3. паводле Багінскага	0,457	+1,6
-------------------------	-------	------

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, 7] пра матэматычны від залежнасці паміж шуканым паказчыкам і іншымі параметрамі ствала.

Выснова: за выключэннем формулы Вайзэ, рэгрэсіі відавога ліку астатніх аўтараў для сасновага ствала № 12 далі адхіленні ад непасрэднага разліку па секцыйнай формуле Губера не большыя за $\pm 5\%$. Мінімальную розніцу паказала мадэль Багінскага (якая да таго ж не патрабуе звестак пра фактычную форму ствала) – $+1,6\%$. Тэарэтычна лепшыя вынікі для канкрэтнага ствала павінны паказваць спосабы разліку, якія дазваляюць улічваць фактычную форму ствала і адлюстроўваюць гіпербалічны характар залежнасці паміж вышыняй і відавым лікам, г. зн. мадэль Шыфеля і табліцы Ткачэнкі.

Для разлікаў з выкарыстаннем асноўнай формулы аб'ёма бяром значэнні f з табл. 2.4. Формула Дэнцына:

$$v = 0,001d_{1,3}^2. \quad (2.17)$$

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

$$v = 0,001d_{1,3}^2 (1 - 0,03 (h - 25,0)). \quad (2.18)$$

Інфармацыю аб вылічэнні аб'ёма растучага ствала размесцім у табл. 2.5.

Табліца 2.5

Вызначэнне аб'ёму ствала растучага дрэва сасны № 12 (з карою)

Спосаб вызначэння	Аб'ём, м ³	Адхіленне, ±%
1. Па табліцах аб'ёмаў ствалоў:	–	–
1.1. па разрадных аб'ёмных табліцах без інтэрпаляцыі	0,91	–14,9
1.2. па безразрадных аб'ёмных табліцах без інтэрпаляцыі	0,94	–12,0
1.3. па разрадных аб'ёмных табліцах з інтэрпаляцыяй на d	1,03	–3,6
1.4. па безразрадных аб'ёмных табліцах з інтэрпаляцыяй на d	1,05	–1,8
2. па формуле $v = ghf$ без уліку фактычнай формы ствала:	–	–
2.1. з вызначэннем f па табліцах Ткачэнкі для $q_2 = 0,67$	1,0475	–2,0

2.2. з вызначэннем f па рэгрэсіі Атрошчанкі	1,0720	0,3
2.3. тое ж па рэгрэсіі Багінскага	1,0470	-2,0
3. Па рэгрэсіі аб'ёму ствала	-	-
3.1. паводле Дэнцына без папраўкі на h ствала	1,0956	2,5
3.2. паводле Дэнцына з папраўкай на h ствала	1,0414	-2,6
4. паводле мадэлі ўтворнай	1,0592	-0,9
На ссечаным ствале па складанай формуле Губера	1,0687	0,0

Выснова: вызначэнне аб'ёму асобнага ствала па масавых табліцах абодвух відаў без інтэрпаляцыі паказала значнае, больш чым на 10% заніжэнне запасу. Адхіленне па астатніх спосабах не перавысіла 5%, мінімальная розніца +0,3% атрыманая пры выкарыстанні мадэлі відавога ліку паводле Атрошчанкі і формулы $v = ghf$.

ЛАБАРАТОРНАЯ РАБОТА № 3. УЛІК НАРЫХТАВАНАЙ ДРАЎНІНЫ І ПІЛАМАТЭРЫЯЛАЎ

Мэты і задачы: пазнаёміцца з тэхнічнымі ўмовамі на асноўныя дзелавыя і дрывяныя лесаматэрыялы іглічных пародаў, са спосабамі і тэхнічнымі прыёмамі іхняга абмеру і ўліку; разлічыць аб'ём штабеляў круглых лесаматэрыялаў, пілаватэрыялаў, выкладак хворасту, хмызу, жэрдак і тапорніку; паказаць прыклады маркіроўкі бярэвенняў 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 лесаматэ-рыял (КЛМ)** – адрэзак ствала, які захоўвае форму бакавой паверхні ствала, ЛМ, атрыманы шляхам папярочнага падзелу ствала. **Сартымент** – асобны від лесаматэрыялу, які адпавядае патрабаванням стандарта (СТБ, ГОСТ, ОСТ, ТУ) па памерах і якасці.

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 [13].

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 (папяроўка)** ідуць у перапрацоўку на тэхналагічныя трэскі – сыравіну для вытворчасці паперы і кардону, **рудніковая стойка (рудстойка)** распілоўваецца на падпоры столі шахт, **будаўнічы лес і падтаварнік** выкарыстоўваюцца для будаўніцтва ў неапрацаваным выглядзе.

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

Параметры асноўных дзелавых круглых лесаматэрыялаў іглічных пародаў для спажывання ўнутры краіны і СНД вызначаныя ГОСТ 9463-88 «Лесоматэрыялы хвойных парод. Тэхнічныя ўмовы» [6], патра-

баванні для паліўных дроваў замацаваны айчынным стандартам СТБ 1510-2004 «Дровы. Тэхнічныя ўмовы» [13]. Неабходныя для выканання гэтых лабараторных мінімальныя звесткі пра памеры сартыментаў згодна з гэтымі і некаторымі іншымі стандартам і пададзены ў табл. Д12.

Паліўныя дрывы паводле іхняй цепластваральнай здольнасці (звязанай са шчыльнасцю драўніны) падзяляюцца на тры групы:

- бяроза, лістоўніца, цвёрдалісцевыя;
- елка, вольха чорная;
- астатнія пароды.

Па таўшчыні (дыяметры верхняга зрэзу з карою) адрозніваюць дрывы [13]:

- тонкія – 3–10 см;
- сярэднія – 11–14 см;
- тоўстыя – 15 см і болей

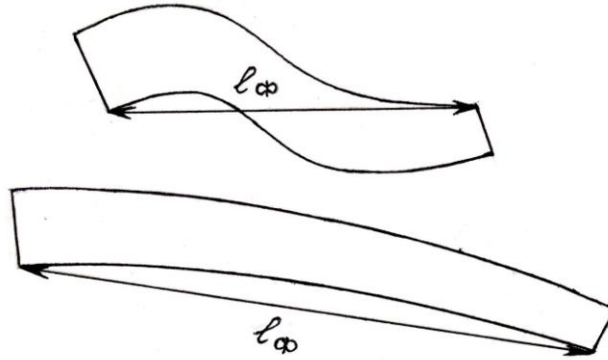
Згодна з *ГОСТ 2292–88 «Лесоматериалы круглые. Обмер, учет, хранение и транспортировка»* [4] для дзелавых КЛМ прадугледжаны:

- 1) больш дакладны, але працаёмкі паштучны метадаўліку
 - для любых доўгіх сартыментаў (даўжынёй больш за 2 м);
 - кароткіх сартыментаў каштоўных (цвёрдалісцевых, акрамя граба) парод або спецыяльнага прызначэння (фанерны, лыжны, запалкавы, авіякаржак);
- 2) менш надзейны, але хуткі ў выкананні геаметрычны метадаўліку – для кароткіх (да 2 м уключна) дзелавых сартыментаў звычайнага прызначэння (балансы, тарны каржак, тэхсыравіна).

Для паліўных дрываў СТБ 1510-2004 «Дрвы. Тэхнічныя ўмовы» прадугледжвае выключна геаметрычны метадаўліку, таксама як і для хворасту, хмызу, жэрдак і тапорніку (згодна з нормамаі выпрацоўкі на лесагаспадарчыя работы).

Геаметрычны метадаўліку ужываецца ў адпаведнасці са спецыяльнымі стандартамі і для доўгіх сартыментаў звычайнай якасці пры перавозцы іх па чыгунцы і ў некаторых іншых выпадках пры неабходнасці ўліку вялікай колькасці сартыментаў.

Паштучны метадаўліку прадугледжвае для кожнага сартыменту 1) вымярэнне даўжыні, 2) вымярэнне таўшчыні верхняга зрэзу, а для тонкіх (з дыяметрам да 15,0 см уключна) бявенняў 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»* [5]. Фактычная даўжыня сартыменту (l_{ϕ}) вызначаецца з акругленнем да 0,01 м як найкарацейшая адлегласць паміж тарцамі (рыс. 3.1).



Рыс. 3.1. Парадак замеру фактычнай даўжыні l_{ϕ} сартыменту круглага лесу

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

Намінальная даўжыня вылічваецца на падставе фактычнай як бліжэйшае меншае значэнне з шэрагу магчымых намінальных велічынь (гл. табл. Д12: для пілоўніку – 3,00; 3,25; ... 6,50). Пры гэтым фактычная даўжыня павінна быць большая за намінал не менш чым на велічыню мінімальнага прыпуску (3 см). Такім чынам, мінімальна фактычная даўжыня для акруглення на намінал пілоўніку 6,00 м роўная 6,03 м. Пілоўнае бярвяно 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 як сярэднеарыфметычнае з двух узаемна перпендыкулярных (гл. рыс. 1.5) замераў дыяметра (кожны да 0,1 см), вынік разліку акругляецца да ўліковай ступені. Калі ў штабелі больш за 100 штук бярвенняў, дапушчальна замяраць толькі адзін дыяметр у кожнага сартыменту, але абавязкова ў аднолькавым кірунку для ўсіх.

Вынікі вымярэння акругляюцца «ўніз»: да 13,4 см уключна – да 1-сантыметровых ступеняў, ад 13,5 см – да 2-сантыметровых. У першым выпадку няцэлая доля дыяметра да 0,4 см няўлічваецца (11,1...11,4 – 11 см), 0,5 см і больш лічыцца за цэлы сантыметр (11,5...11,9 – 12 см). У другім выпадку няўлічваецца доля менш за цэлы няцотны сантыметр (14,1...14,9 – 14 см), цэлы няцотны і больш акругляецца да бліжэйшага большага цотнага (15,0...15,9 – 16 см; 15,0...16,9 – 16 см).

Катэгорыя збегу (верхаўінны або сярэдзінна-камлёвы сартымент) паводле *ГОСТ 2708-75* (табл. Д13–Д14) мае значэнне і вызначаецца толькі для 1) тонкіх бярвенняў (з дыяметрам верхняга зрэзу да 15,0 см уключна. Яшчэ дзве абавязковыя прыкметы верхаўіннага 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, дзе 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 бяровенняў адпаведна на перасячэнні радка ўліковай ступені дыяметра і слупка намінальнай даўжыні. Аб'ём сукупнасці сартыментаў аднаго дыяметра і даўжыні атрымліваюць перамнажэннем іхняй колькасці n_i на аб'ём адзінкі v_i , аб'ём штабеля будзе роўны суме аб'ёмаў сартыментаў усіх дыяметраў.

Геаметрычны метадад уліку палягае ў вызначэнні геаметрычнага (складкавага) аб'ёму штабеля сартыментаў як паралелепіпеда з наступным пераводам у шчыльныя кубічныя метры памнажэннем на каэфіцыент паўнадраўнянасці.

Каэфіцыент паўнадраўнянасці $K_{нд}$ 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 (для дроваў) з дакладнасцю да 0,01 па метадыцы, апісанай у стандарце.

Для дзелавых сартыментаў каэфіцыенты паўнадраўнянасці бяруцца паводле *ГОСТ 2292-88* (табл. Д15), для дрывяных – з СТБ 1510–2004 (табл. Д16), а для хмызу, хворасту, жэрдак, тапорніку – з нарматыўнага зборніка нормаў выпрацоўкі на лесагаспадарчыя работы (табл. Д17).

За шырыню штабеля пры геаметрычным метададзе прымаюць намінальную даўжыню круглых лесаматэрыялаў (рыс. 3.2, а), а для хмызу, хворасту, жэрдак, тапорніку шырыня прымаецца па камлёвай выкладцы (рыс. 3.2, б), якая заўсёды робіцца 1 м.

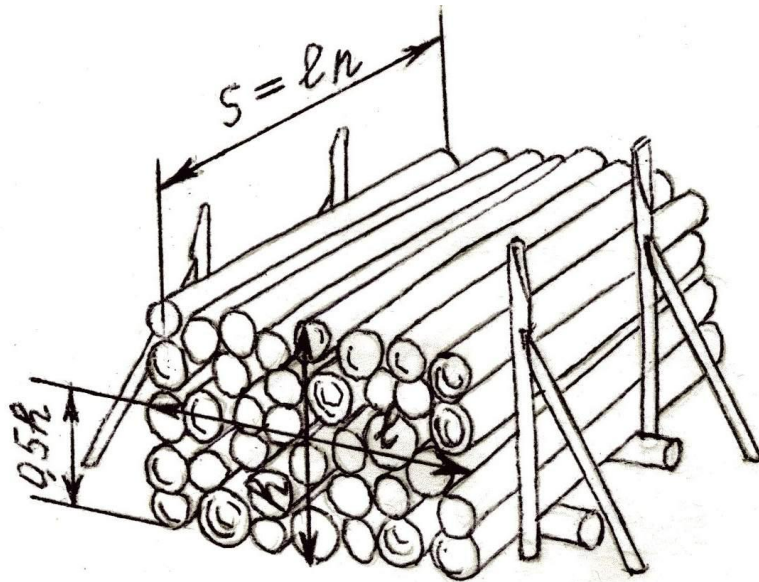
Вышыня і даўжыня вымяраюцца непасрэдна (да 1 см), пры неабходнасці з папраўкамі на ўкладку і ўсадку. Так, таўшчыня падкладак і пракладак пры адлічэнні вышыні, стоек пры высвятленні даўжыні не ўлічваецца, даўжыня «клетак» дроваў улічваецца за 0,8 ад фактычнай.

Даўжыня штабеляў замяраецца пасярэдзіне іхняй вышыні. Для хмызу, хворасту, жэрдак, тапорніку даўжыня выкладкі ўстанаўліваецца як сярэдняя даўжыня ствалкоў (гл. рыс. 3.2, б).

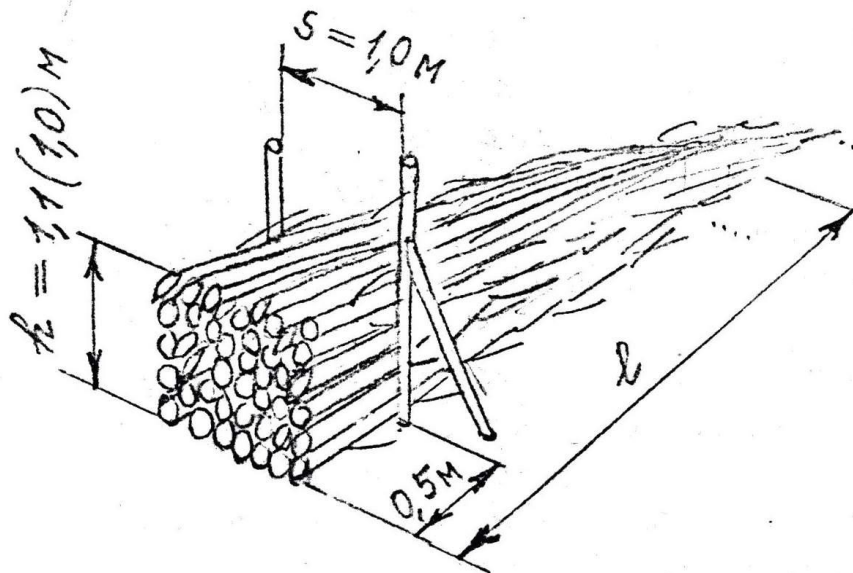
Вышыня вымяраецца з тарца і атрымліваецца для круглых ЛМ і дроваў як сярэдняе з не менш чым трох замераў, прычым для штабеляў дзелавых сартыментаў – з вымярэнняў не радзей чым праз кожны метр даўжыні, для дрывяных – праз кожныя 3 м пры даўжыні штабеля 10 м і болей, для хворасту і хмызу вышыня замяраецца адзін раз пасярэдзіне тарца (гл. рыс. 3.2, б)..

Для свежаскладзеных ЛМ вызначаная сярэдняя вышыня змяншаецца на ўсадку (2 % для дзелавых сартыментаў, 3 % для дроваў, 10 % для хвора-сту і 20% для хмызу).

Маркіроўка ажыццяўляецца пры паштучным уліку 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 сартымента пры велічыні знакаў 3–5 см і ўтрымлівае абазначэнне арабскімі лічбамі гатунка і пад ёй – апошняй лічбы ўліковага дыяметра. У верхавінных сартыментаў дадаткова перакрэсліваюць верхні тарэц.



a



б

Рыс. 3.2. Парадак абмеру пры геаметрычным метадзе:

а – штабеля круглых лесаматэрыялаў; б – выкладкі хворасту

Пілапрадукцыя – прадукцыя з драўніны, атрыманая шляхам падоўжнага падзелу бярвенняў, а таксама падоўжнага і папярочнага рас-
 кройвання атрыманых частак (піламатэрыялы, нарыхтоўкі, гарбыль, абапал, шпалы).

Пілаватэрыялы (ПМ) – пілапрадукцыя ў выглядзе дошак, брусоў і брускоў. Да **брусоў** адносяць пілаватэрыялы таўшчыняй 100 мм і больш, танейшыя – да **дошак** (шырыня перавышае падвойную таўшчыню) і **брускоў** (шырыня не перавышае падвойнай таўшчыні). Даўжэйшыя шырокія паверхні ПМ – гэта **пласці**, вузкія – **кромкі**. **Апілаванымі (абрэзанымі)** называюцца дошкі і брускі, у якіх кромкі апілаваныя перпендыкулярна пласцям пры дапушчальным абзоле.

Даўжыню пілаватэрыялаў згодна з *ГОСТ 6564-84* вымяраюць як найменшую адлегласць паміж тарцамі (да 1 см), таўшчыню (і шырыню апілаванах ПМ) вымяраюць у любым месцы (да 1 мм), але не бліжэй за 150 мм ад тарцоў. Фактычныя даўжыня, таўшчыня (і шырыня апілаванах ПМ) акругляюцца ў меншы бок да намінальнага значэння. Шырыня неапілаванах ПМ вымяраецца (без уліку кары) пасярэдзіне даўжыні і вызначаецца як паўсума шырыні абедзвюх пласцей з акругленнем выніку да 10 мм.

Аб'ём адзінкі ПМ вылічваецца па намінальных памерах паводле формулы паралелепіпеда або бярэцца з табліцаў *ГОСТ 5306-83*. Аб'ём штабеля атрымліваецца перамяжэннем аб'ёму адзінкі ПМ і колькасці адзінак адпаведных памераў. Для неапілаванах дошак *ОСТ 13-24-86* устанаўлівае тры спосабы ўліку аб'ёму (пакетны, паштучны, выбарковы). Паштучны ўжываецца заўсёды для дошак спецыяльнага прызначэння і каштоўных парод, для астатніх выпадкаў – пры аб'ёме партыі не больш за 10 м³ ці пры нязгодзе бакоў.

Парадак выканання

1. Зыходныя звесткі абмеру штабеляў круглага лесу, пілаватэрыялаў, выкладак хворасту, хмызу, жэрдак і тапорніку часткова выпісваем па нумарах варыянтаў, якія вызначаюцца па літарах прозвішча і імя студэнта (варП) у табл. 3.1, часткова разлічваем у залежнасці ад апошняй лічбы варыянта ствала ў лабараторнай № 1 (варВС).

Табліца 3.1

**Нумары варыянтаў з табл. Д18 для табліц лабараторнай № 3
паводле літараў прозвішча і імя студэнта (варШ)**

Паказчык	Даўжыня ЛМ	Дыя- метры ЛМ	Сту- пень акора- насці	Шырыня штабеля дзелавых ЛМ	Форма і памер пале- наў	Шырыня штабеля дроваў	Парода, акора- насць і ачышча- насць	Таўшчыня ПМ		Шырыня ПМ	
								апіла- ваных	не апіла- ваных	апіла- ваных	Не апіла- ваных
Прозвішча	<i>А</i>	<i>Х</i>	<i>Н</i>	<i>Х</i>	<i>Т</i>	<i>Х</i>	<i>А</i>	<i>Х</i>	<i>Н</i>	<i>Х</i>	<i>О</i>
Імя	<i>Х</i>	<i>У</i>	<i>Х</i>	<i>Л</i>	<i>Х</i>	<i>А</i>	<i>Х</i>	<i>Д</i>	<i>Х</i>	<i>З</i>	<i>Х</i>
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
Варыянт	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>3</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>5</i>	<i>3</i>	<i>3</i>	<i>4</i>

Табліца 3.2

**Маркіроўка круглых лесаматэрыялаў і ўлік аб'ёму штабеля паштучным метадам
паводле *ГОСТ-2292-88* і *ГОСТ 2708-75***

Парода *сасна* Даўжыня ЛМ (варШ) 4,00 м Магчымыя сартыменты*: *Б, Пт, Тс*

Дыяметр верхняга зрэзу		Катэ- го- рыя збегу	Колькасць сартыментаў (варВС), шт.	Аб'ём сартыментаў, м ³		Дыяметр верхняга зрэзу		Катэ- го- рыя збегу	Колькасць сартымен- таў, шт.	Аб'ём сарты- ментаў, м ³	
маркі- роўка	ступень, см			аднаго	разам	маркі- роўка	ступень, см			аднаго	разам
–	6	с	7	0,010	0,070	–	10	с	31	0,030	0,930
–	7	с	13	0,015	0,195	–	11	с	18	0,040	0,720
–	8	с	20	0,020	0,400	–	12	с	9	0,050	0,450
–	9	с	29	0,025	0,725	–	13	с	4	0,055	0,220
* Шыфры сартыментаў: П – пілоўнік, Ш – шпальнік, Бл – будаўнічы лес, Т – тарнік, Р – рудстойка, Б – балансы, Пт – падтаварнік, Тс – тэхсыравіна									131	–	3,710

Для атрымання нумароў варыянтаў (варIII) 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. Д18. Так, студэнт Антановіч Уладзімір атрымае наступную камбінацыю варыянтаў (гл. табл. 3.1).

2. Апрацоўка пераліковай ведамасці штабеля дзелавых КЛМ – табл. 3.2 лабараторнай – выконваецца ў ніжэй пададзеным парадку.

Згодна з атрыманым у табл. 3.1 нумарам варыянта даўжыні ЛМ –1 – у табл. Д19 знаходзім значэнне даўжыні – 4,00 і запісваем у падназоўнай частцы табл. 3.2. Нумару варыянта дыяметраў ЛМ – 4 – у табл. Д19 адпавядаюць слупкі значэнняў ступеняў ад 6 да 9 см і ад 10 да 13 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 Φ_i , шт., для ўліковай ступені разлічваецца па прыкладзе ўзору ў табл. 3.2 з выкарыстаннем формулы (3.1): да кожнага зыходнага значэння T узору табл. 3.2 дадаецца апошняя лічба варыянта ствала N .

$$\Phi_i = T + N. \quad (3.1)$$

Пры варыянце ствала $N = 2$ для першай ступені дыяметра 6 см

$$\Phi_6 = 7 + 2 = 9 \text{ шт. і г.д.}$$

Колькасці сартыментаў паказваюцца ў пераліковай ведамасці як пры сапраўдным уліку – спосабам канверту: 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 бяргвенняў у дыяпазон пэўнага віду сартымента цалкам (гл. табл. Д12), тады аналагічна параўноўваем даўжыню штабеля з дыяпазонам наміналаў сартыментаў у табл. Д12. 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 падназве табл. 3.2 шыфрамі, пададзенымі пад табліцай.

Завяршаецца выкананне задання маркіроўкай. У рэальнай пераліковай ведамасці КЛМ у такой графе няма патрэбы, а ў на-вучальных мэтах, калі па стандарце трэба маркіраваць сартыменты, у клетках спецыяльнай графы табл. 3.2 алоўкам паказваюць узор маркіроўкі для аднаго ствала кожнай ступені: малююць 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. Геаметрычны метады ўліку разглядаюцца ў гэтай лабараторнай для трох асноўных выпадкаў лесагаспадарчай практыкі: для кароткіх дзелавых сартыментаў звычайнай якасці (табл. 3.3), для паліўных дроваў (табл. 3.4) і для хворасту, хмызу, жэрдак і тапорніку (табл. 3.5). Табліцы 3.3 і 3.4 зручней апрацоўваць адначасова. Звесткі пра даўжыню і вышыню штабеляў у абедзвюх табліцах прымаюцца аднолькавымі, вылічваюцца падобна колькасці сартыментаў у табл. 3.2: па аналагічных звестках узору табл. 3.3 з дапамогай формулы

$$\Phi_i = T + 0,01N. \quad (3.2)$$

Табліца 3.3

Улік аб'ёму партыі дзелавак круглых лесаматэрыялаў геаметрычным метадам паводле ГОСТ 2292-88

Сартыменты (шыфры* магчымых па даўжыні і пародзе)	Парода	Ступень абкоранасці (варПІІ)	Уліковыя (фактычныя) памеры штабеля, 0,01 м			Кэф-т паўнадраўнянасці $K_{п/д}$	Аб'ём сартыментаў, 0,01 м ³		Кэфіцыэнт пера-разліку $K_{п, 0,01}$
			даўжыня (варВС)	вышыня (варВС)	шырыня (варПІІ)		складкавы V_c	шчыльны $V_{шч}$	
Б, Тс	С	з/к	5,35	1,55	0,75	0,69	2,21	1,53	1,45
Б, Тс, Т	Е	б/к	2,43	1,22	1,10	0,76	3,26	2,48	1,32
Т, Б, Тс	Б	з/к	4,29	2,73	1,25	0,68	14,64	9,96	1,47
Т, Б, Тс	Ас	гр/а	3,14	1,60	2,00	0,74	10,10	7,47	1,35

*Шыфры парод: С – сасна, Е – елка, Вч – вольха чорная, Б – бяроза, Ас – асіна

Табліца 3.4

Улік аб'ёма партыі дроваў геаметрычным метадам паводле СТБ 1510-2004

Парода (парадак – па перавазе запасы)	Форма і памер паленаў (варПІІ)	Доля крывых і сукаватых, %	Уліковыя (фактычныя) памеры паленіцы, 0,01 м			Кэф-т паўнадраўнянасці $K_{п/д}$	Аб'ём сартыментаў, 0,01 м ³		Кэфіцыэнт пера-разліку $K_{п, 0,01}$
			даўжыня (варВС)	вышыня (варВС)	шырыня (варПІІ)		складкавы V_c	шчыльны $V_{шч}$	
С	Раскол.	5	5,35	0,55	3,0	0,63	8,83	5,56	1,59
Б, Е	Сумесь	30	2,43	1,22	2,5	0,64	7,41	4,74	1,56
Вч	Кр. тнк	–	4,29	2,73	1,25	0,61	14,64	8,93	1,64
Е, Ас	Кр. сяр	–	3,14	1,60	1,0	0,72	5,02	3,61	1,39

Тады пры варыянце ствала № 12 даўжыня першага штабеля будзе роўная $5,37 \text{ м} (5,35 + 0,01 \cdot 2)$, а вышыня – $1,57 \text{ м} (1,55 + 0,01 \cdot 2)$.

Інфармацыя пра шырыню штабеляў, ступень акоранасці дзелавых сартыментаў, форму і памер паленаў дрывяных сартыментаў выбіраецца ў табл. Д19 па нумары варыянта з табл. 3.1.

Пасля таго можна выконваць разлік у адпаведнасці з тэорыяй геаметрычнага метаду. Асаблівую ўвагу належыць звярнуць на ўнясенне паправак у таблічныя значэнні каэфіцыентаў паўнадраўнянасці дроваў у адпаведнасці з заўвагамі да вызначальнай табліцы СТБ 1510-2004 (гл. табл. Д16).

Разлікі заканчваюцца знаходжаннем каэфіцыента пераразліку K_n , адваротнага каэфіцыенту паўнадраўнянасці, таксама да сотых доляў адзінкі:

$$K_n = 1 / K_{п/д} . \quad (3.3)$$

Вызначэнне відаў магчымых сартыментаў для штабеляў кароткіх дзелавых сартыментаў належыць выконваць толькі для іглічных пародаў у парадку, апісаным вышэй для табл. 3.2. Пры гэтым трэба памятаць, які памер штабеля паказвае даўжыня сартыменту.

Для запаўнення табл. 3.5 звесткі вышыні тарца атрымліваюць праз звесткі ўзору гэтай табліцы ў залежнасці ад варыянта ствала (варВС) па формуле

$$\Phi_i = T + 0,1N. \quad (3.4)$$

Так, вышыня выкладкі хмызу пры нумары ствала 12 (у лабараторнай № 1) будзе $0,3 + 0,1 \cdot 2 = 0,5 \text{ м}$.

Парода жэрдак і іхняя акоранасць, ачышчанаць хвораству выпісваюцца з табл. Д19 па нумары адпаведнага варыянта з табл. 3.1. Пры знаходжанні $K_{п/д}$ па табл. Д16, як і ў папярэднім заданні, звяртаюць увагу на неабходнасць паправак у каэфіцыент паўнадраўнянасці.

4. Зыходныя лікі абмеру партыі піламатэрыялаў для табл. 3.6 пераносзяцца з табл. Д19 па варыянтах табл. 3.1, прычым даўжыня піламатэрыялаў у абодвух штабелях прымаецца аднолькавай і роўнай наміналу бярвенняў у табл. 3.2. Лік апілаваных сартыментаў трэба атрымаць як суму колькасцяў бярвенняў ва ўсіх клетках першага слупка табл. 3.2, лікі неапілаваных прыняць роўнымі колькасцям у другім слупку пераліковай ведамасці КЛІМ (гл узор табл. 3.2, 3.5). Для неапілаваных сартыментаў належыць выканаць імітацыю ўліку метадам канверта, як тлумачылася вышэй для табл. 3.2.

Падчас разліку аб'ёму адзінкі піламатэрыялаў для перавядзення вынікаў у кубічныя метры неабходна перанесці коску на шэсць разрадаў уперад.

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

ЛАБАРАТОРНАЯ РАБОТА №4. ТАКСАЦЫЙ- НЫЯ ПАКАЗЧЫКІ ЛЯСНЫХ УЧАСТКАЎ. ПЕРАЛІКОВЫ МЕТАД ТАКСАЦЫИ

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

Тэарэтычныя звесткі

Для мэтай 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 якіх характарызуе раслінную супольнасць (фітацэноз) і месца яе росту (рэльеф, глебу). Асноўныя кампаненты ляснага фітацэнозу – дрэвастой і пад-рост – для апісання падзяляюцца на элементы лесу.

Элемент лесу (ЭЛ) праф. Н. В. Трацякова – элементарны дрэва-стой 1) адной пароды, 2) аднаго спосабу (штучнае – культуры ці на-туральнае) і віду (насеннае ці парасткавае) паходжання, 3) аднаго ўзросту (узроставага пакалення) і 4) адной гісторыі развіцця (што адлюстроўваецца знаходжаннем у пэўным полагі). Кожны ЭЛ характарызуецца найперш ягоным сярэднім дрэвам, істотнейшай прыкметай якога з’яўляецца таксацыйны дыяметр, адпаведны сярэдняму дыяметру гэтага эле-мента лесу. Кароткае абазначэнне элемента лесу складаецца з шыфра 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 (*перечис-тельный*), вокамерна-вымяральны (*глазомерно-измерительный*), вока-мерны і дэшыфравальны. Адзінкі вымярэння і градацыі акруглення таксацыйных паказчыкаў для вытворчых мэтай прадпісаныя спецы-яльнай табліцай лесаўпарадкавальнай інструкцыі [8] (табл. 4Д).

Пераліковы метады прадугледжвае суцэльны інструментальны пе-ралік (*перечёт*) – вымярэнне дыяметраў усіх ствалоў – на пэўным участ-ку, у якасці якога выступае лесасека (дзялянка) ці пробная плошча.

Пробная плошча (ПП, проба) – спецыяльным чынам падабраная і адмежаваная на мясцовасці (візірамі) кампактная частка тэрыторыі вы-дзела, дзе робяцца інструментальныя вымярэнні для вызначэння такса-цыйных паказчыкаў.

Найчасцей закладаюцца **трэніроўныя ПП**, сярэднія па комплексе паказчыкаў (тыпо-выя згодна з вокамернай ацэнкай) для дадзенага вы-дзелу, з мэтай ахарактарызаваць

апошні пробай. Аб'ём працы на такіх пробных плошчах рэгламентаваны *ОСТ 56-69-83 «Пробные площади лесостроительные. Метод закладки»* [11] у залежнасці ад характарыстык пераважнага элемента леса.

Згодна з п. 117 лесаўпарадкавальнай інструкцыі [8] **пераважным** лічыцца ЭЛ, які мае найбольшы ўдзел у запасе асноўнага яруса.

Работа на пробнай плошчы пачынаецца з яе лесаводча-таксацыйнага апісання, якое уключае вокамернае вызначэнне таксацыйных паказчыкаў, у тым ліку і пераважнага элемента леса.

Мінімальны памер пробы паводле *ОСТ 56-69-83* вызначаецца пачатковай 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 вокамерна ацэненую сярэдняю адлегласць l паміж стваламі пераважнага ЭЛ па формуле

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

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

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

Пры 4-сантыметровых ступенях у пералік уключаюць ствалы ад ступені 8 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 замерыць 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 састава, па 3-5 вышынь дрэваў з дыяметрам, блізкім да сярэдняга; для астатніх менш прадстаўленых ЭЛ сярэдня вышыня вызначаецца вокамерна.

Узрост A для пераважнага ЭЛ на ПП вызначаецца з дакладнасцю да 1 года не менш як па 3 дрэвах (падлік гадавых слаёў на пнях мадэляў або на кернах з уліковых

дрэваў), блізкіх да сярэдняга, для астатніх ЭЛ – вокамерна, а пры неабходнасці на 1–3 дрэвах.

Класы ўзросту для іглічных і цвердалісцевых у РБ – 20 год, для мяккалісцевых і граба – 10 год, для вярбы кустоўнікавай – 1 год.

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 узрост высечкі), перастойныя (усе класы, старэйшыя за спелыя) [8].

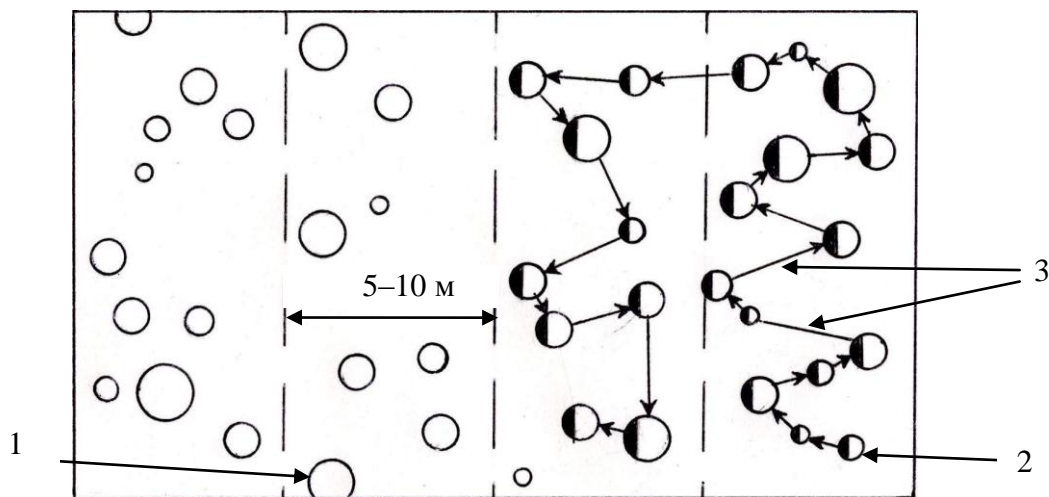
На трэніроўнай пробе таксама выконваецца суцэльны пералік за-хламленасці, выбарковы пералік падросту, падлеску (не менш чым на 5 раўнамерна размеркаваных пляцоўках, якія складаюць не менш чым 5% ад плошчы ПП), выкопваецца і апісваецца глебавы разрэз.

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 дзелава!»; «Елка 12 дрывяная сухая!».



Рыс. 4.1. Парадак руху брыгады падчас пераліку:

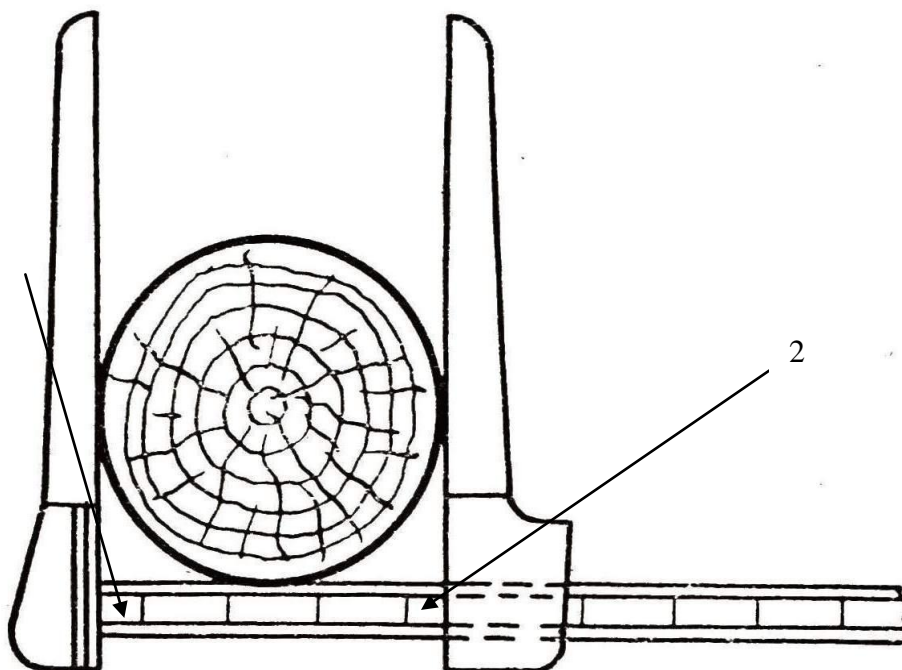
1 – няўлічаныя ствалы; 2 – улічаныя ствалы з адзнакамі тэхнічнай прыдатнасці;

3 – кірунак руху мерніка; 5–10 м – шырыня стужкі пераліку

Нумар ступені таўшчыні ствала вызначаецца шляхам аўтаматычнага акруглення значэння дыяметра па метадзе г. зв. «адкрытай ступені», калі мернік

назвае 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 інтэрвала ступені з межамі адпаведна 6,1–10,0 см; 10,1–14,0 см і г.д. Па скарочанай 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 штрых 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 чаго адкрыецца наступны штрых з нумарам 12, які ўжо будзе адпавядаць ніжняй мяжы гэтай ступені 10,1 см, і г. д.

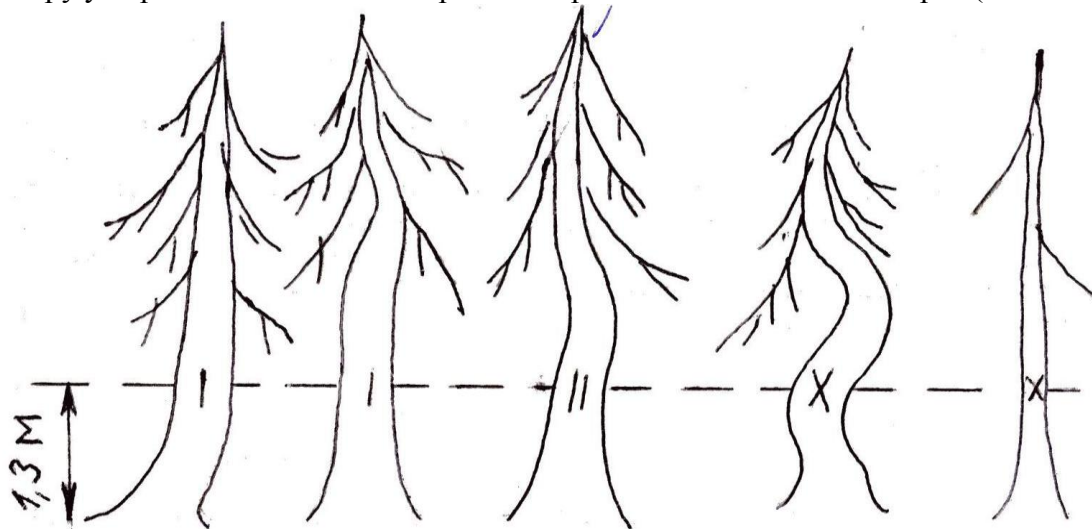


Рыс. 4.2. Вызначэнне ступені таўшчыні ствала:

1 – ссунуты на палову велічыні ступені пачатак шкалы; 2 – нумар ступені таўшчыні паказвае пачатак, а не цэнтр ступені 16

Катэгорыя тэхнічнай прыдатнасці паказваецца на ствале ўмоўным знакам, зробленым па кары спецыяльным рэзаком (дзелава – адна вертыкальная рыса, паўдзелава – дзве паралельныя вертыкальныя рысы і дрывяная – дзве рысы ў выглядзе касога крыжыка), што адначасова служыць адзнакай аб уліку ствала (рыс. 4.3).

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



Рыс. 4.3. Знакі катэгорый тэхнічнай прыдатнасці ствалоў:

| – для дзелавых; || – для паўдзелавых; X – для дрывяных

Катэгорыя тэхнічнай прыдатнасці вызначаецца для кожнага ствала шляхам

- вокамернай ацэнкі памераў і заганаў (пороков) ягонай камлёвай паловы з выкарыстаннем сувязяў, вынайджаных беларускім навукоўцам Ф.П. Майсеенкам:
- да дзелавых адносяць ствалы, у камлёвай палове якіх сумарная даўжыня дзелавых сартыментаў складае не менш за 6,5 м, а для кароткіх ствалоў (пры h ствала 20 м і меней) – не менш за траціну $(1/3) h$ ствала;
- да паўдзелавых – тое ж ад 2 да 6,5 м або ад 2 м да $1/3 h$;
- да дрывяных належаць ствалы, у камлёвай палове якіх сумарная даўжыня дзелавых сартыментаў меншая за 2 м.

Для ацэнкі параметраў ствала трэба ведаць памеры сартыментаў, прадугледжаныя сартыментнымі табліцамі для пэўных ступеняў таўшчыні канкрэтнай пароды дрэва, нормы заганаў, якія вызначаюць перавод адрэзкаў ствала ў дровы (недапушчальная ступень развіцця гнілі, крывізны і расколінаў) і знешнія прыкметы такіх заганаў.

Дрэвы для вымярэння вышынь прызначаюць падчас руху па дыя-ганалі 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 падбіраюцца 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. Д18 у залежнасці ад літараў 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 ступені	Узро- стЭЛ	Тып лесу і месца росту
	дзела- вых	паўдзе- лавых	дрывя- ных			
Прозвішча	Я	Х	Н	Х	О	Х
Імя	Х	С	Х	Т	Х	А
Варыянт па табл. Д18	6	5	1	6	2	1

Звесткі варыянтаў пераносяць ў 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.

Плошчу пробы, якую фіксуюць у назве пераліковай ведамасці, прымаюць па ўказанні выкладчыка, – як правіла, 1,00 га або разлічваюць па формуле (3.2), дзе велічыню T (напрыклад, 0,80 га) задае кіраўнік лабараторных работ, а N – апошняя лічба варыянта у лабараторнай № 1 (калі 12, дык 2).

Інфармацыю пра колькасць ствалоў двух элементаў лесу – сасно-вага і яловага – выпісваюць з табл. Д20, пры гэтым у клетках дзелавых, паўдзелавых, дрывяных ствалоў табл. 4.2 належыць выканаць імітацыю працэса падліку ствалоў метадам канверту. Узрост ЭЛ выбіраюць з табл. 21. і паказваюць у загаловавай частцы пераліковай табліцы як частку назвы элементаў леса.

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

Выснова: Вынікі пераліку на пробе № 12 сведчаць, што з двух ЭЛ: сасны ўзростам 96 год – С(96) і елкі ўзростам 65 год – Е(65) пераважным элементам будзе сасна, і яе колькасць на пробе адпавядае стандарту: $384 > 100$.

Табліца 4.2

Пераліковая ведамасць пробнай плошчы №1. Плошча 0,85 га

Ступень дыяме- тра, см	Элемент леса Сасна (96)				Элемент леса Елка (65)			
	Колькасць ствалоў, шт.				Колькасць ствалоў, шт.			
	дзелавых	паўдзе- лавых	дрывя- ных	ра- зам	дзелавых	паўдзе- лавых	дрывя- ных	ра- зам
8	–	–	–	–	/ 5	/ 18	/ 15	38
12	/ 3	/ 4	/ 1	8	/ 8	/ 5	/ 6	19
16	/ 21	/ 3	/ 2	26	/ 19	/ 4	/ 3	26
20	/ 84	/ 2	–	86	/ 42	/ 5	/ 1	48
24	/ 110	/ 2	/ 2	114	/ 29	/ 3	/ 2	34
28	/ 83	–	/ 1	84	/ 16	/ 2	–	18
32	/ 27	/ 1	–	28	/ 4	–	–	4
36	/ 21	–	–	21	–	–	–	–
40	/ 11	/ 1	–	12	–	–	–	–
44	/ 5	–	–	5	–	–	–	–
48	–	–	–	–	–	–	–	–
Разам	365	13	6	384	123	37	27	187

3. Полекамеральная апрацоўка звестак ў табл. 4.3 пачынаецца з пе-раўтварэння вынікаў пераліку – катэгорыю паўдзелавых ствалоў ліквідуюць, размяркоўваючы пароўну паміж дзелавымі і дрывянымі. Пры гэтым у ступенях з цотнай колькасцю паўдзелавых ствалоў яны сапраўды дзеляцца пароўну, пры няцотнай колькасці ў першай такой ступені на 1 ствол болей адносіцца ў дрывяныя, у наступнай – у дзелавыя і гэтак далей па чарзе. Такім чынам разлічваюць ўдакладненую суму дзелавых ствалоў кожнага элемента леса.

Атрыманыя колькасці жывых і дзелавых ствалоў неабходна пералічыць на 1 га, падзяляючы іх на плошчу пробы.

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 на колькасць усіх растучых ствалоў n_i у ёй.

$$G = \sum G_i = \sum g_i n_i, G_{12} = g_{12} n_{12} \dots \dots \quad (4.2)$$

Выніковае значэнне G пералічваецца на 1 га аналагічна колькасці ствалоў.

Плошча сечыва сярэдняга дрэва $g_{\text{сяр}}$ (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 :

$$g_{\text{сяр}} = G / N. \quad (4.3)$$

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

$$D = 2 \cdot 100 (g_{\text{сяр}} / \pi)^{0,5} = 112,77 g_{\text{сяр}}^{0,5}, \quad (4.4)$$

дзе 100 – пераводны каэфіцыент з метраў у сантыметры.

Сярэдняя вышыня H (да $0,1 \text{ м}$) 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. 20Д, дзе паказаны сярэднеарыфметычныя значэнні вышынь па ступенях і пераносяць іх у табл. 4.4 для далейшай апрацоўкі.

Графік вышынь будуецца 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.

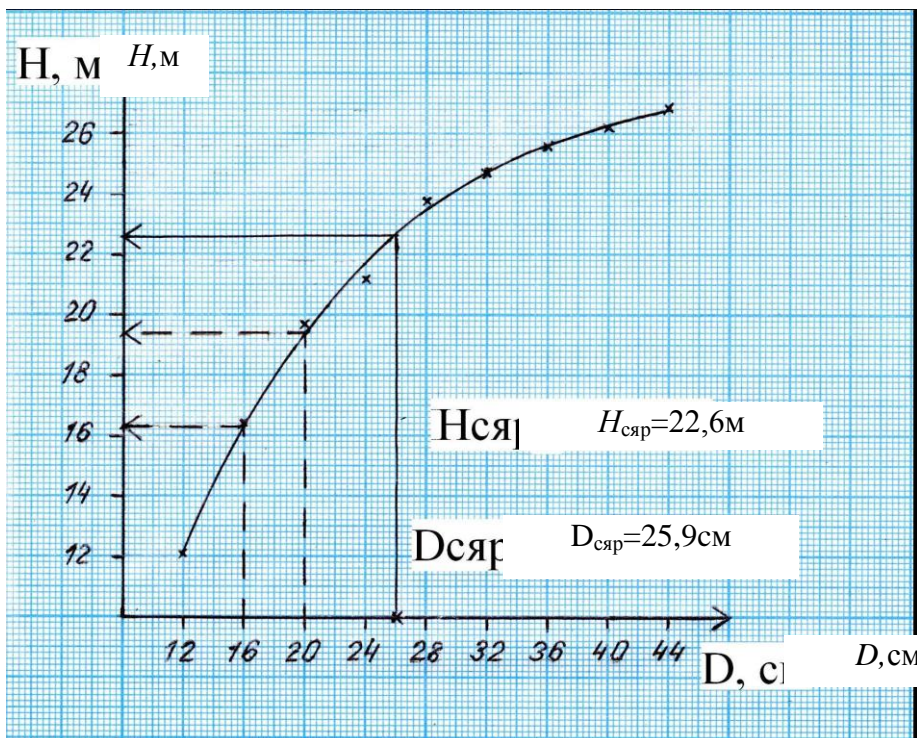


Рис. 4.4. Графік вышынь ЭЛ Сасна (96) на ПП № 1:

крыжыкамі паказаныя вымераныя значэнні вышынь и значэнне сярэдняга дыяметра

Раўнамерную кривую вышынь праводзяць так, каб 1) сума ад-рэзкаў адхіленняў ад вымераных значэнняў вышынь была мінімальнай і пры гэтым 2) сума адлегласцяў па вертыкалі ад крыжыкаў, што засталіся зверху ад крывой, была роўная суме адлегласцяў ад крыжыкаў, пакі-нутых знізу.

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

З выкарыстаннем графічна згладжаных вышыняў h_i ступеняў па формуле Ларэя (4.5) вылічваецца сярэдня аналітычная вышыня H_L – іншы від вышыні, неадпаведнай дрэву з сярэднім дыяметрам. Сярэдняя вышыня паводле Ларэя – сярэднеўзважаная праз плошчы сечываў G_i ступеняў таўшчыні.

$$H_L = \sum G_i h_i / G = (G_{12} h_{12} + G_{12} h_{12} + \dots + G_n h_n) / G \quad (4.5)$$

Велічыні $G_i h_i$ заносяць у адпаведную графу табл. 4.5, тамсама ў апошнім радку паказваюць значэнне H_L , якое можа даволі значна адрознівацца ад графічна вызначанай вышыні сярэдняга дрэва.

Табліца 4.3

Звесткі да вызначэння вышынь ЭЛ Сасна (96)

Ступень дыямет- ра, см	Вышыня, м				Адхіленне вышынь разрада, %	<i>gh</i>
	сярэдня замераная	згладжаная графічна	згладжаная аналітычна	сярэдня разрада <i>H</i>		
12	12,1	12,1	12,1	14	1,9	1,10
16	16,4	16,3	16,2	18	1,8	8,48
20	19,7	19,4	19,4	21	1,6	52,32
24	21,2	21,7	21,7	23	1,3	111,92
28	23,8	23,5	23,4	25	1,6	120,99
32	24,7	24,7	24,6	26	1,4	55,37
36	25,6	25,6	25,5	27	1,5	54,39
40	26,2	26,2	26,1	27	0,9	39,38
44	26,9	26,8	26,8	28	1,2	20,34
Разам	–	–	–	–	–	464,28
Сярэдняя	–	22,5	22,6	–	–	22,5

Аналітычнае выраўноўванне замераных вышынь належыць выка-наць парабалай трэцяга парадку з дапамогай майстра дыяграм элект-
ронных табліц Excel.

У нашым выпадку атрымалі наступнае раўнанне з вельмі высокай дэтэрмінацыяй ($R^2 = 0,977$):

Таблица 4.4

Ведамасць полекамеральнай апрацоўкі пробнай плошчы №1

Ступень дыяме- тра, см (вышыня, м)	Элемент леса Сасна (96), разрад <i>H</i> –					Элемент леса Елка (65), разрад <i>H</i> 3				
	Колькасць ствалоў, шт.		Сума пло- шчаў се- чываў, м ²	Запас, м ³		Колькасць ствалоў, шт.		Сума пло- шчаў се- чываў, м ²	Запас, м ³	
	разам	у т.л. дзе- лавых		разам	у т.л. дзе- лавых	разам	у т.л. дзе- лавых		разам	у т.л. дзе- лавых
8	–	–	0,0000 (0,0050)	–	–	38	14	0,1909	0,76 (0,02)	0,28
12 (12)	8	5	0,0904 (0,0113)	0,56 (0,07)	0,35	19	11	0,2148	1,33 (0,07)	0,77
16 (16)	26	23	0,5225 (0,0201)	4,16 (0,16)	3,68	26	21	0,5225	4,16 (0,16)	3,36
20 (19)	86	85	2,7004 (0,0314)	24,08 (0,28)	23,8	48	44	1,5072	13,92 (0,29)	12,76
24 (22)	114	111	5,1546 (0,0452)	51,3 (0,45)	49,95	34	31	1,5373	15,64 (0,46)	14,26
28 (23)	84	83	5,1697 (0,0615)	53,76 (0,64)	53,12	18	17	1,1078	12,24 (0,68)	11,56
32 25	28	27	2,2508 (0,0804)	24,92 (0,89)	24,03	4	4	0,3215	3,76 (0,94)	3,76
36 26	21	21	2,1365 (0,1017)	24,36 (1,16)	24,36	–	–	–	–	–
40 26	12	12	1,5072 (0,1256)	17,16 (1,43)	17,16	–	–	–	–	–
44 27	5	5	0,7599 (0,1520)	8,9 (1,78)	8,9	–	–	–	–	–
На пробе	384	372	20,2919	209,20	205,35	187	142	5,4021	51,81	46,75

Заканчэнне табл. 4.4

Ступень дыяме- тра, см	Элемент леса Сасна (96), разрад <i>H</i> –					Элемент леса Елка (65), разрад <i>H</i> 3				
	Колькасць ствалоў, шт.		Сума пло- шчаў сечы- ваў, м ²	Запас, м ³		Колькасць ствалоў, шт.		Сума пло- шчаў сечы- ваў, м ²	Запас, м ³	
	разам	у т.л. дзе- лавых		разам	у т.л. дзе- лавых	разам	у т.л. дзе- лавых		разам	у т.л. дзе- лавых
На 1 га	452	438	23,8729	246,12	241,59	220	167	6,3554	60,95	55,00
Плошча сечыва сярэдняга дрэва, м ²			0,0528			0,0289				
Сярэдні дыяметр, см			25,9			19,2				
Сярэдняя вышыня, м			22,6			19,8				
Выхад, %		96,9			98,2		75,9			90,2
Клас таварнасці		1			1		2			2

Табліца 4.5

Таксацыйная характарыстыка пробнай плошчы №1 (на 1 га)

<u>Ярус</u> <i>H</i> _{сяр}	Каэфі- цыент саста- ву <i>K</i>	ЭЛ	Узрост <i>A</i> , год	Вышы- ня, м	Дыя- метр, см	Сума плошчаў сечываў, м ²	Паўната <i>P</i>		Клас бані- тэту	Тып лесу, ТМР	Запас, м ³	Выхад дзелавой драўніны, %
							па СТ	па ТХР				
<u>1</u> 22,0	80	С	96	22,6	25,9	23,9	0,63	0,61	2	С. мш, А2	246	98,2
	<u>20</u>	Е	65	19,8	19,2	<u>6,4</u>	<u>0,17</u>	<u>0,17</u>				
	100					30,2	0,80	0,78				
							0,81					

$$h = 0,000400d^3 - 0,0490d^2 + 2,16d - 7,41.$$

Падстаўляючы ў яго значэнні ступеняў дыяметра і сярэдняга дыя-метра сасновага ЭЛ, знайшлі лікі вышынь, паказаныя ў 4-й графе табл. 4.3.

Для параўнання з замеранымі і выраўнаванымі графічна і ана-літычна вышынямі сасновага ЭЛ у табл. 4.3 выпісваюць сярэднія зна-чэнні вышынь разрада з сарты-ментных табліц.

Разрад H для гэтага трэба знайсці па графічна вызначанай вышыні ў парадку, адлюс-траваным у лабараторнай № 2.

Выснова: Для разгледжанага варыянта вышынь сасны назіраем значнае адрозненне зыходных звестак ад сярэдніх разрадных вышынь 2-га разраду (як правіла, розніцы па ступенях перавышаюць 1 м, дахо-дзячы амаль да 2 м) і нязначныя адхіленні як пры графічным, так і пры аналітычным выраўноўванні вышынь (рэдка больш за 0,3 м).

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

Таму для елкі сярэдняй вышынёй будзе значэнне 19,8 м, паказанае ў табл. Д20 для ступені сярэдняга дыяметра елкі паводле варыянта з табл. 4.1 (бо згодна з узорам табл. 4.3 сярэдні дыяметр яловага ЭЛ роўны 19,2 см, што адпавядае ступені 20 см).

Запас M – асноўны таксацыйны паказчык, аб'ём стваловай драўніны з карой у шчыльных кубічных метрах. Па выніках пераліку на трэ-ніроўных ПП запас вызна-чаецца па аб'ёмных табліцах.

Пры наяўнасці вышынь для кожнай ступені ЭЛ (для пераважнага ЭЛ, у нашым вы-падку для сасны) ужываюць безразрадныя табліцы. Для зручнасці выбару аб'ёму ствала знізу нумароў ступеняў папярэдне вы-пісваюць у дужках адпаведныя ім вышыні (гл. табл. 4.4), акругляючы згладжаныя графічна значэнні з табл. 4.3 да цэ-лых метраў.

Для астатніх ЭЛ (у нашым варыянце для елкі) карыстаюцца раз-раднымі табліцамі, папярэдне вызначыўшы разрад, як разгледжана ў ла-бараторнай № 2, і пазначыўшы ягоны нумар побач з назвай ЭЛ у табл. 4.4.

Для вызначэння M па табліцах выпісваюць таблічныя аб'ёмы v_i для аднаго ствала кожнай ступені ЭЛ, паказваючы іх у дужках (гл. табл. 4.4).

Гэтыя v_i аднаго ствала перамнажаюць на колькасць ствалоў n_i у адпаведных ступе-нях. Сума атрыманых здабыткаў па ступенях і складае запас.

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

Так робяць для агульнай колькасці жывых ствалоў ЭЛ і для дзе-лавых ствалоў асобна.

Звесткі запасаў пераводзяцца на 1 га.

Клас таварнасці (КТ) – паказчык якасці запасу, які характарызуе суадносіны ягоных дзелавой і дрывяной частак. Вызначаецца 1) па пра-цэнце дзелавых ствалоў ад іхняй агульнай колькасці або больш дакладна 2) па працэнце дзелавой драўніны ад агульнага запасу паводле табліцы лесаўпарадкавальнай інструкцыі (табл. Д22) у залежнасці ад групы парод (асобна для іглічных, акрамя лістоўніцы і асобна для лісцевых і лістоўніцы).

Далей усе разлікі датычаць табл. 4.5.

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

$$П = G / G_n. \quad (4.7)$$

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) дрэвастоеў у залежнасці ад пароды, банітэту і сярэдняй вышыні ЭЛ.

Па СтТ (табл. Д23) у яе бакавіку знаходзім вышыню ЭЛ, акругленую да цэлых, у слупку для пароды ЭЛ атрымаем G_n .

Па ТХР (табл. Д24) выбіраем табліцу адпаведнай пароды і банітэ-ту, знаходзім значэнне вышыні, бліжэйшае да значэння вышыні нашага ЭЛ, і выпісваем з гэтага радка ТХР значэнне G_n .

Пры розніцы вышынь дрэвастоею і таблічнай з ТХР больш за 0,5 м для забеспячэння неабходнай дакладнасці G_n робяць лінейную інтэрпа-ляцыю.

На пробнай плошчы належыць выканаць разлік паўнаты абодвума спосабамі.

Для самкнёных маладнякоў да 20 год П вызначаецца па самкнёна-сці кронаў без уліку наяўных у полагі падлескавых пародаў (кшталту ляшчыны, вярбы кустоўнікавай, якія не ўключаюцца ў формулу саста-ву). У несамкнёных маладняках натуральнага паходжання адносная паў-ната разлічваецца як адносіна колькасці ствалоў на 1 га да нарматыву 10 000 шт./га, у несамкнёных культурах падлічваецца працэнт прыжы-вальнасці адносна праектнай гушчыні.

5. Пасля вызначэння і запісу ў выніковую табл. 4.5 паказчыкаў асобных ЭЛ пераходзяць да агульных характарыстык дрэвастоею і месца росту.

Форма – паказчык прасторавай будовы дрэвастоею па вертыкалі, вызначаецца ў залежнасці ад наяўнасці ярусаў – выразна адасобленых полагаў 1) з паўнатай кожнага не менш за 0,3 і 2) розніцай сярэдніх вы-шынь не менш за 20% ад вышыні больш высокага яруса.

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 полагу.

Па абедзвюх гэтых прыкметах сасну і елку ў разгледжаным ва-рыянце задання належыць аднесці ў адзін ярус, а дрэвастой будзе прас-тым аднаярусавым.

Пасля гэтага ў табл. 4.5 падсумоўваюць плошчы сечываў, паўнату, запас ЭЛ па ярусах.

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

Каэфіцыент саставу K для элемента леса разлічваецца як адносіна ягонага запаса $M_{ЭЛ}$ да запаса яруса $M_{яр}$, у які ўключаны гэты ЭЛ. Калі ўзрост пераважнага ЭЛ да 20 год, K знаходзяць аналагічна праз **коль-касць ствалоў**.

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

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

На трэніроўнай пробнай плошчы **для кантролю** прыдатнасці стандартных табліц запаса вызначаюць таксама ў такім парадку, як падчас вокамернай таксацыі. Для гэтага папярэдне атрымліваюць **сярэдняю вышыню яруса $H_{ср}$** (як сярэднеўзважаную вышыню 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 $H_{ср}$.

Банітэт выдзелу вызначаецца **па пераважным ЭЛ асноўнага яруса**, г. зн. у гэтым выпадку па сасне, у парадку, выкладзеным у лабараторнай № 2.

У маладняках да 20 год банітэт знаходзяць па тыпе лесу і тыпе месца росту.

Тып лесу (ТЛ) – тып ляснога біягеаэнозу, вызначаецца ў лясах 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 мае пераважная парода і яе банітэт, і амаль ніякага – дамінант наглебавага покрыва.

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

У навучальных мэтах неабходныя характарыстыкі месца росту і расліннасці перапісваюцца ў табл. 4.6 з табл. Д26 згодна з нумарам вары-янта, прадпісанага табл. 4.1.

Для выбару тыпу лесу ў табл. Д26 знаходзім радок, у якім характарыстыкі глебы і рэльефу найбольш супадаюць са звесткамі нашага вары-янта, у слупку пераважнай пароды на перасячэнні з гэтым радком ат-рымліваем дыяпазон магчымых для гэтага

ТЛ банітэтаў і ТМР. Вызначэнне лічыцца паспяховым, калі фактычны банітэт укладаецца ў таб-лічны дыяпазон, г. зн. увязваецца з тыпам лесу шкалы Юркевіча.

Табліца 4.6

Вызначэнне тыпу лесу і тыпу месца росту сасновага дрэвастою на пробнай плошчы №1					
Рэльеф		Глеба			Фітацэноз
Месца на форме мезарэльефа, нанарэльеф	Мікра-рэльеф	Под-сць	Грануламетрычны склад, увільгатненне	Тып	Дрэвастой: састаў банітэт
Злёгка падвышанае, роўны або хвалісты	Невыразны	3-4 см	Пясок свежы	Дзярнова-падзолістая	<u>80С20Е</u> 2

Заканчэнне табл 4.6

Фітацэноз (<i>насаждение</i>)			Тып лесу, тып месца росту
Падрост (састаў, стан)	Падлесак (састаў, гушчыня)	Наглебавае покрыва (састаў, стан і г. д.)	
Е, Б, С, сярэдні	<u>Ядловец</u> , рабіна, крушына рэдкі або сярэдні	<u>Зяленыя імхі</u> , брусніцы, чарніцы, асокі; на адным узроўні паверхні	<i>С. імх,</i> <i>A2</i>

ЛАБАРАТОРНАЯ РАБОТА № 5. ВЫЗНАЧЭННЕ ЗАПАСУ ДРЭВАСТОЮ

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

Тэарэтычныя звесткі

Пераліковы метад таксацыі прадугледжвае вызначэнне запасу дрэва-стою па матэрыялах пераліку дыяметраў і вымярэння вышынь 1) з выкарыстаннем аб'ёмных табліц (як разгледжана ў лабараторнай № 4) або 2) праз ссяканне і абмер па секцыйных формулах мадэльных дрэваў.

Разрадныя і безразрадныя («па дыяметры і вышыні») аб'ёмныя та-бліцы па пародах, якія выкарыстоўваюцца ў Беларусі для вызначэння за-пасу, пабудаваныя для ствалоў сярэдняй формы, якія сустракаюцца най-больш часта.

Таблічная памылка вызначэння M па разрадных табліцах для асобнага дрэва-стою 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 раз-радаў, $\pm 13-15\%$ для ніжэйшых).

Памылка разліку запасу за кошт безразрадных табліц атрымліва-ецца ў асноўным з-за неадпаведнасці сапраўднай формы ствалоў дрэва-стою сярэдняй форме, адлюстраванай у табліцах, і змяншаецца ў сярэд-нім да $\pm 5-6\%$ адносна суцэльнага вымярэння аб'ёмаў ствалоў па секцый-ных формулах.

Вызначэнне запасу па мадэлях працаёмкае, але дазваляе ўлічыць сапраўдную форму ствалоў канкрэтнага дрэва-стою і таму яшчэ змен-шыць памылку разлікаў адносна таблічных спосабаў.

Класічны падыход прадугледжвае пасля пераліку і апрацоўкі пад-бор мадэляў, тыпо-вых 1) па форме ствала, г. зн. з характэрнай для дрэва-стою ЭЛ працягласцю (пра-цэнтам) і шырынёй кроны. Акрамя таго, мадэль павінна 2) адрознівацца ад патрэбна-га 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 дрэва-стою ў такім выпадку вылічваецца паводле формулы Драўдта:

$$M = \sum v_m G_i / \sum g_{im}, \quad (5.1)$$

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

Вышэйапісаны метад патрабуе выдаткаў на падбор (абмер) мена-віта сярэдніх (тыпо-вых) мадэляў, што да таго ж (асабліва пры іхняй малой колькасці) не гарантуе пазбаўлення ад сістэматычнай памылкі.

Графічныя метады разліку запасу (Шпайдаля, Капецкага, Дварэцкага) дазваляюць 1) выбіраць ствалы без вылічэння загадзя іхніх параметраў і 2) візуальна кантраляваць прыдатнасць мадэляў пасля, у працэсе апрацоўкі звестак шляхам пабудовы графікаў.

Пры гэтым звычайна ўжываюць аб'ектыўны метады механічнага адбору з выпадковым пачаткам: у якасці мадэлі бяруць (падчас пераліку), напрыклад, кожнае трэцяе па ліку дрэва ступені або класа таўшчыні.

Падчас камеральнай апрацоўкі аб'ёмы мадэляў v_m адкладваюць па восі ардынат, па восі абсцыс пры метады «крывой Шпайдаля» адзначаюць дыяметры мадэляў, пры метады «прамой Капецкага» – плошчы іхніх сечываў або квадраты дыяметраў (рыс. 5.1). З улікам атрыманых кропак (крыжыкаў) значэнняў v_m графічна адлюстроўваюць залежнасць паміж аб'ёмамі і дыяметрамі (плошчамі сечываў) ствалоў. Для больш абгрунтаванага выраўноўвання рэкамендуецца папярэдне нанесці на графік звесткі аб'ёмаў з наяўных аб'ёмных табліц.

Запас дрэвастою атрымліваюць у такім жа парадку, як і пры выкарыстанні аб'ёмных табліц (гл. табл. 4.6). Аб'ём аднаго ствала для кожнай ступені здымаюць з графіка для яе цэнтральнага значэння.

Вымяральныя метады прадугледжваюць разлік запасу на падставе дыстанцыйнага вызначэння сумы плошчаў сечываў дрэвастою G з дапамогай спецыяльных прыбораў – паўнатамераў. Пры гэтым ўжываецца асноўная формула запасу

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

дзе HF – відавая вышыня, якую бяруць з табліц відавых вышынь [2] па значэнні сярэдняй вышыні элемента леса H (якую таксама вымяраюць інструментальна – вышынямерам) або разлічваюць па стандартнай табліцы сумы плошчаў сечываў і запасаў нармальна дрэвастою [10] дзяленнем запасу нармальна дрэвастою на ягоную суму плошчаў сечываў.

Пры вымяральных метадах таксама запаса G і H атрымліваюць як сярэднеарыфметычныя значэнні з замераў на статыстычна-выпадкова размешчаных па ўчастку пляцоўках.

У выпадку адсутнасці стандартных табліц зручна выкарыстоўваць формулу «эмпірычнага відавога ліку» $F_{эм}$, канструкцыя якой прапанавана Лі Чан-генам

$$M = G(H + 3)F_{эм}, \quad (5.3)$$

дзе $F_{эм}$ – каэфіцыент, разлічаны па стандартных табліцах, для сасны ў Беларусі роўны 0,44.

Вокамернае вызначэнне запасу ў чыстым выглядзе заснаванае на зрокавай памяці таксатара, які бачыць падобныя ўчасткі з вядомым запасам, выяўленым пераліковым або вокамерным метадам і таму інтуітыўна ўяўляе «кубатуру» дадзенага дрэвастою.

Для выпрацоўкі такіх трывалых сувязяў паміж «знешнасцю» лесу і лікам ягонага запасу патрэбен шмат-гадовы досвед рэгулярнай таксацыі ў межах аднаго прыроднага рэгіёна.

Як правіла, вынікі непасрэднага вокамернага знаходжання запасу карэктуюцца па запасаўтваральных паказчыках: па сярэдняй вышыні H і адноснай паўнаце дрэвастой P з выкарыстаннем нарматываў запасу (стандартных табліц або табліц ходу росту). H і P вызначаюцца вока-мерна або інструментальна – вымярэннем вышыні вокамерна сярэд-

няга па дыяметры дрэва і разлікам адноснай паўнаты на падставе рэла-скапічнай пляцоўкі ў тыповым (візуальна сярэднім) месцы дрэвастой. Карэкцыя выконваецца згодна з раўнаннем

$$M = PM_n, \quad (5.4)$$

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

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

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

$$M = 18HP, \quad (5.5)$$

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. Д28.

2. Калі не патрабуецца вызначэнне структуры запасу, яго вызначаюць па мадэлі, сярэдняй для ўсяго дрэвастой. Пры гэтым абавязкова сся-каюць некалькі дрэваў, каб выключыць (зменшыць) памылку недаклад-нага падбору па форме ствала.

Так, згодна з *ОСТ 56-69-83* на трэніроўнай пробнай плошчы не-абходна абмяраць па секцыйных формулах не менш за тры мадэлі, бліз-кія 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 разліковай 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

$$A_d = 25,9 \cdot 0,05 \approx 1,3 \text{ см}; A_h = 22,6 \cdot 0,05 \approx 1,1 \text{ м}.$$

Для атрымання межаў дыяметра і вышыні фактычных мадэляў адпаведнае адхіленне дабаўляецца да сярэдняга значэння і адымаецца ад яго. Вынік паказваецца ў табл. 5.1. Па значэннях межаў d і h ажыццяўляюць пошук у прылеглым да пробы аднародным з ёю дрэвастоі, а ў нашым выпадку – ў спісе табл. Д28. Спачатку вызначаем дыяпазон прыдатных па дыяметры ства-лоў, пасля выбіраем сярод іх тры з неабходнай вышыней, пры гэтым прыярытэт надаецца большаму падабенству па дыяметры. У рэальным дрэвастоі дыяметр дрэва-кандыдыта 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 ў кары) з табл. Д28 (а ў сапраўднасці са спецыяльных бланкаў мадэльных дрэваў, дзе фіксуюцца вынікі абмераў і камеральных разлікаў) пераносім у табл. 5.1, вызначаем плошчу папярочнага сечыва кожнага ствала (лабараторная № 1).

Табліца 5.1

Вызначэнне запасу па сярэдніх для дрэвастою мадэлях

Паказчык	Дрэвастой						Мадэль			
	D	H	G	N	$G / g_{\text{сяр}}$	M	d	h	v	G
Значэнне, адз.	25,9	22,6	23,9	452,0	471,2	241,0	25,1	22,1	0,487	0,0495
Адхіленне, %	5,0	5,0			+4,2		25,3	23,2	0,521	0,0502
Адхіленне, адз.	1,3	1,1					25,9	22,4	0,529	0,0527
Мінімум, адз.	24,6	21,5					Сярэдняе		0,512	0,0508
Максімум, адз.	27,2	23,7								

Разлічваем сярэднеарыфметычную велічыню плошчы сячэння $g_{\text{сяр}}$ і аб’ёму $v_{\text{сяр}}$ мадэльных дрэваў, што дазваляе рабіць вылічэнне запасу па мадыфікаванай формуле Драўдта:

$$M = v_{\text{сяр}} G / g_{\text{сяр}}, \quad (5.6)$$

дзе G – сума плошчаў сечываў дрэвастою на 1 га. Перавага такога варыянта формулы ў тым, што пры выкарыстанні сярэдніх значэнняў плошчаў сечываў і аб’ёмаў мадэляў множнік $G / g_{\text{ср}}$ уяўляе сабой колькасць ствалоў на 1 га, папраўленую на памылку падбору мадэлі па дыяметры. Велічыня адхілення гэтай папраўленай колькасці Π ад рэальнай колькасці на 1 га паводле пераліку T , вызначаная паводле (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 $+4,2\%$. Толькі пасля гэтага вылічваюць запас па (5.6). Галоўнае 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 сабою больш чым на 5% (0,03).

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

Табліца 5.2

**Вызначэнне запасу па сярэдняй мадэлі
для кожнай ступені таўшчыні**

Ступень дыяметра, см	Вышыня, м	Колькасць, шт.	Сума плошчаў сечываў, м ²	G_i / g_i	Адхіленне, %	Запас, м ³	Мадэль			
							d_i	h_i	v_i	g_i
12	12,1	8	0,09	8,42	5,2	0,56	11,7	12,7	0,066	0,0107
16	16,2	26	0,52	26,66	2,5	3,97	15,8	16,4	0,149	0,0196
20	19,4	86	2,70	88,64	3,1	25,53	19,7	20,2	0,288	0,0305
24	21,7	114	5,15	117,90	3,4	49,75	23,6	21,6	0,422	0,0437
28	23,4	84	5,17	86,45	2,9	54,12	27,6	23,6	0,626	0,0598
32	24,6	28	2,25	28,53	1,9	24,57	31,7	24,7	0,861	0,0789
36	25,5	21	2,14	21,47	2,3	24,07	35,6	25,6	1,121	0,0995
40	26,1	12	1,51	12,24	2,0	17,40	39,6	26,2	1,421	0,1231
44	26,8	5	0,76	5,09	1,8	8,92	43,6	26,7	1,752	0,1492
Разам	–	384	20,3	395,41	–	208,89				
На 1га						246				

Звесткі апрацоўкі пераліку на пробе выпісваюцца з табл. 4.3 па ступенях дыяметра: вышыні – з пад значэнняў ступеняў, колькасці – з графы «разам», сумы плошчаў сечываў ступеняў G_i адразу акругляюць да $0,01 \text{ м}^2$.

Табліца 5.3

**Вызначэнне запасу сасновага дрэвастою па мадэлях
графічнымі метадамі**

Ступень дыяме- тра, см	Плошча сечыва, м ²	Коль- касць, шт.	Аб'ём ствала, м ³	Кривая Шпайдаля		Прамая Капецкага	
				Аб'ём ствала з графіка, м ³	Запас, м ³	Аб'ём ствала з графіка, м ³	Запас, м ³
12	0,0113	8	0,07	0,06	0,48	0,07	0,56
16	0,0201	26	0,16	0,15	3,90	0,16	4,16
20	0,0314	86	0,28	0,27	23,22	0,27	23,22
24	0,0452	114	0,45	0,44	50,16	0,44	50,16
28	0,0615	84	0,64	0,65	54,60	0,65	54,60
32	0,0804	28	0,89	0,89	24,92	0,87	24,36
36	0,1017	21	1,16	1,15	24,15	1,15	24,15
40	0,1256	12	1,43	1,45	17,40	1,45	17,40
44	0,1520	5	1,78	1,77	8,85	1,78	8,90
Разам		384			207,68		207,51
На 1 га		—			244,33		244,13

Падбор мадэляў для ступеняў у табл. Д28 выконваецца больш проста: дастаткова толькі, каб дрэвы па дыяметры належалі да адпаведнай ступені, тады сярод іх мадэлю можа быць тое, чыя вышыня ўкладаецца 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 адзрозніваецца ад згладжанай вышыні ступені.

Далей рэалізоўваецца парадак, апісаны вышэй для спосабу сярэдняй мадэлі для дрэвастою, з той толькі розніцай, што няма патрэбы вызначаць сярэднія v і g мадэляў. Кантроль адхіленняў папраўленай колькасці ствалоў ад фактычнай абавязкова выконваецца перад разлікам запасаў ступеняў. Запас усяго дрэвастою сасны пералічваецца на 1 га, ягоная дакладнасць будзе парадку $\pm 4\%$.

4. Для вызначэння запасу графічнымі метадамі (гл. рыс. 5.1) выкарыстоўваем тыя ж мадэлі па ступенях з табл. 5.2 і звесткі пра іхнія v і g , што і ў папярэдніх разліках паводле Драўдта.

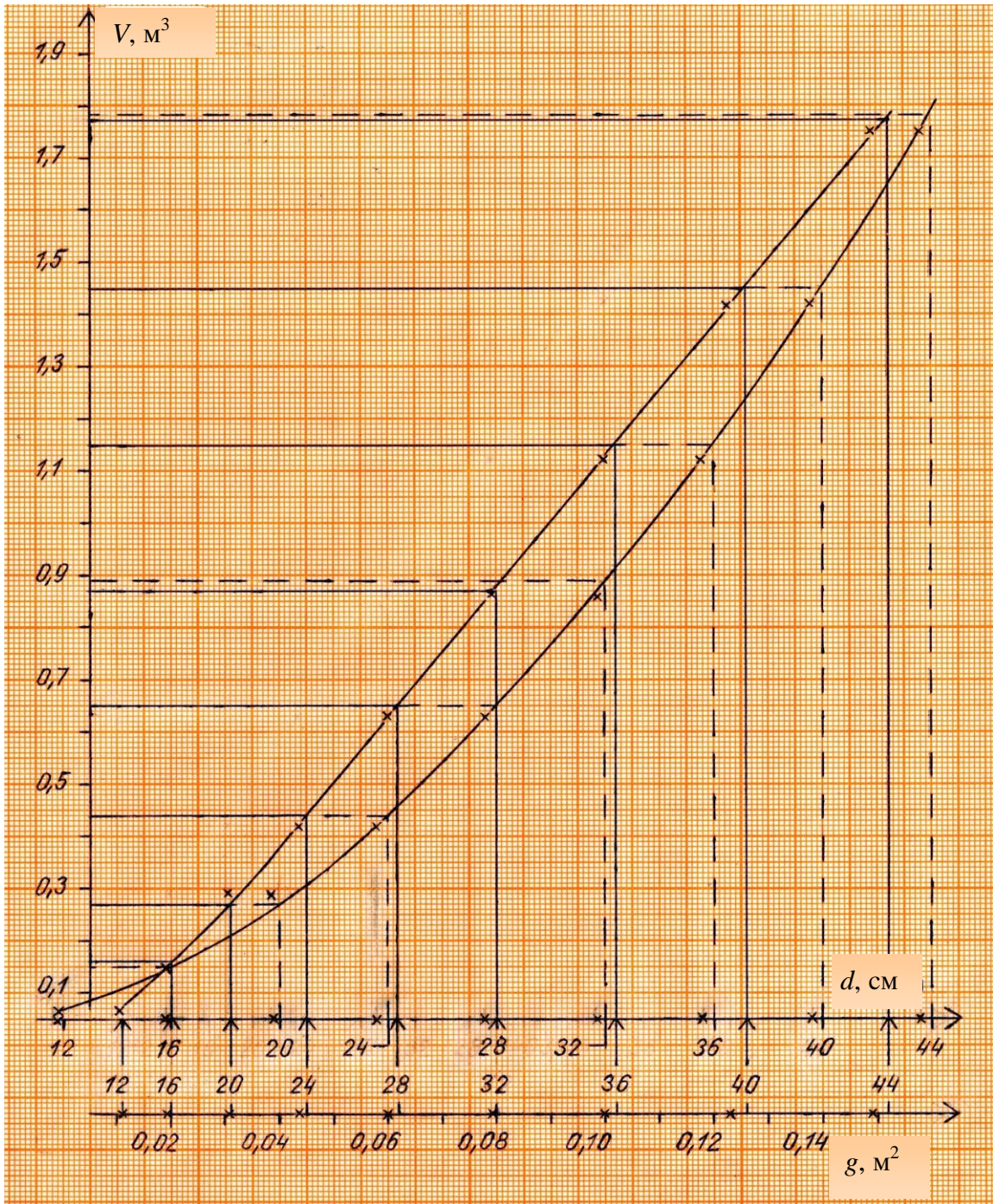


Рис. 5.1. Кривая і пряма аб'ёмаў:
 гарызонтальны маштаб восі дыяметраў 1:2, восі плошчаў сечываў 1:0,01; крыжыкамі пазначаныя дыяметры, плошчы сечываў (на восях) і аб'ёмы мадэльных дрэваў

Вызначэнне запасу паказваем у табл. 5.3, куды спачатку пераносім значэнні плошчы сечыва і аб'ёму цэнтральнага ствала ступені паводле безразрадных табліц з табл. 4.3. Графічныя пабудовы афармляем на аркушы міліметровай паперы фармату А4 з выкананнем патрабаванняў стандарту [14].

Падчас правядзення прамой Капецкага ўлічваем, што для малодшых ступеняў 12 і нават 16 см залежнасць паміж g і v захоўвае нелінейны характар.

Табліца 5.4

Вынікі вызначэння запасу сасновага дрэвастою на ПШ № 1

Метад вызначэння запасу	Запас, м ³	Адхіленне, ±%	
		фактычнае	максімальнае
1. Пераліковыя метады да 1 м ³			
1.1. Таблічныя (масавыя):			
– па разрадных табліцах	239	–2,7	±7
– па безразрадных табліцах	246	0,0	±5
1.2. Мадэльныя (індывідуальныя):			
– паводле тыповых мадэляў, сярэдніх для дрэвастою	241	–1,9	±5
– тое ж па сярэдніх для ступеняў таўшчыні	246	0,0	±4
– паводле выпадковых мадэляў па крывой аб'ёмаў Шпайдаля	244	–0,8	±4
– тое ж па прамой аб'ёмаў Капецкага	244	–0,8	±4
2. Вокамерна-вымяральныя метады да 1 м ³			
– па табліцы відавых вышынь без інтэрпаляцыі	253	+2,8	±10
– па аналогу формулы Лі Чан-гена	237	–3,4	±10
3. Вокамерныя метады да 10 м ³			
– па стандартнай табліцы без інтэрпаляцыі	240	–2,3	±15
– па ТХР без інтэрпаляцыі	250	+1,7	±12
– па аналогу формулы Трацякова	250	+1,7	±15

5. Для разліку запаса паводле вымяральных метадаў і для карэкцыі запаса сасны пры вокамерным метадазе па формулах (5.2)–(5.5) выкарыстоўваем значэнні H , G на 1 га, П з табл. 4.6.

Перад падстаноўкай ў формулы велічыні паказчыкаў і атрыманага запасу ў залежнасці ад метада акругляюцца да градацый, прадпісаных табл. Д4.

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

Выснова: Адхіленні атрыманых запасаў ад выніка па мадэлях, сярэдніх для ступеняў таўшчыні, не перавышаюць ±5% для ўсіх разгледжаных метадаў.

ЛАБАРАТОРНАЯ РАБОТА № 6.

САРТЫМЕНТАЦЫЯ СТВАЛА

Мэты і задачы: навучыцца рацыянальна падзяляць ствол на сар-тыменты; вызначыць ягоную таварную структуру; параўнаць даклад-насць разліку аб'ёму сартыментаў паштучным спосабам па табліцах *ГОСТу* і па стэрэаметрычнай формуле.

Тэарэтычныя звесткі

Прынцыпы рацыянальнай сартыментацыі ствала:

- 1) максімізацыя цаны (нарыхтоўваць найбольш дарагія сартымен-ты).
- 2) уніфікацыя сартыментаў (выпілоўваць адрэзкі толькі такіх відаў прадукцыі і даўжыняў, якія прадугледжаныя вытворчай праграмай прад-прыемства, а не ўсе магчымыя па стандартах).

Усе магчымыя сартыменты папярэдне размяркоўваюцца ў **памер-ны і якасны шэрагі** (*размерный и качественный ряды*) – спісы сартыментаў па змяншэнні іхніх памераў і каштоўнасці адпаведна.

Па ўліковых памерах дыяметра згодна з *ГОСТ 9463-88 «Лесомате-риалы хвойных пород. Технические условия»* дзелавае драўніна падзяля-ецца на

- дробную 6–13 см;
- сярэдняю 14–24 см;
- буйную (*крупную*) 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 болей, намінальнай даўжынёй 6,00 і 4,00 м);
- падтаварнік (6–13 см, даўжынёй 4,00 і 3,00 м);
- дровы паліўныя (ад 3 см і болей з карой, даўжынёй 2,00 і 1,00 м).

2. Падзел пачынаюць ад камля з улікам нарматыўнай вышыні пня. Для спрашчэння задачы ўмоўна прымаем апошняю ва ўсіх выпадках роўнай 10 см (фактычна гэтак толькі для ствалоў з таксацыйным дыямет-рам да 30 см уключна, пры таўсцейшых дыяметрах павальны зрэз паві-нен знаходзіцца не вышэй за $1/3d_m$ ад паверхні глебы Таксама будзем лічыць, што якасць ствала, як і ягоныя дыяметры, раўнамерна падае ў кірунку ад камля да верхавіны (так сапраўды бывае для ствалоў сасны ў большасці выпадкаў).

Тады, адклаўшы на рыс. 2.1 па восі абсцыс ад значэння вышыні пня ў маштабе фактычную даўжыню самага каштоўнага сартымента – пі-лоўніку, трэба праверыць, ці адпавядае ў гэтым месцы дыяметр ствала без кары на графіку неабходнаму для

пілоўніку мінімальнаму значэнню 13,5 см. Калі так, зноў адкладваюць фактычную даўжыню пілоўніку і зноў правяраюць велічыню дыяметра ў верхнім зрэзе будучага сарты-менту. Раз бачна, што дыяметр будзе меншы за неабходны для гэтага сарты-мента, ад папярэдняга пілоўніку адкладваюць даўжыню наступнага па якасці сарты-мента (падтаварніку) і параўноўваюць дыяметр ствала з мінімумам для яго і г. д. Калі не будзе атрымлівацца падтаварнік, праектуюць дровы, а апошні адрэзак, з якога не-магчыма будзе зрабіць дровы, пакідаецца як верхавінка. Даўжыня верхавінкі пры гэ-тым не мае ніякай сувязі са значэннем апошняй у табл. 1.1.

Трэба імкнуцца атрымаць з ствала максімум найбольш каштоўнага сартымента (пілоўніка), а таксама максімум дзелавой драўніны, адпа-ведным чынам выкарыстоўваючы прыдатную для гэтага па дыяметры частку ствала.

Вынікі праектавання паказваем у табліцы.

Мінімальны дыяметр сартыменту на рыс. 2.1 будзе вызначаны (з улікам велічыні назоўніка вертыкальнага маштабу і таго, што на графіку адлюстраваны паўдыяметры) для пілоўніку, падтаварніку і дроваў адпаведна як 3,38 см без кары (13,5 / 2 / 2), 1,38 см без кары (5,5 / 2 / 2) і 0,63 см з карой (2,5 / 2 / 2).

Вышыню абмеру верхняга зрэзу (гр. 4 табліцы 7.1) для кожнага сартыменту атрымліваюць, паслядоўна дадаючы да ягонай фактычнай даўжыні фактычныя даўжыні папярэдніх сартыментаў (гр. 3 табл. 4.1). Пры вызначэнні месца выразанна сартыменту ўлічваюць, што фак-тычная даўжыня (гр. 3) у дзелавых адрэзкаў пера-вышае намінал на ве-лічыню прыпуску і допуску, што разам складае 10 см на кожны дзелавы сартымент. Для дроваў фактычная і намінальная даўжыні роўныя.

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

Кантроль: сума вышыні вымярэння ад грунта дыяметра апошняга сартымента і фак-тычнай даўжыні верхавінкі павінна даваць даўжыню ствала: $24,50 + 2,15 = 26,65$ м.

3. Значэнні дыяметраў з карой (гр. 5) і без кары (гр. 6) здымаем з графіка ў адпавед-ным месцы па вышыні (даўжыні) – на 1,10, 6,20, 12,30, 18,40, 22,40 м і г. д. Згодна з гарызантальным маштабам 6,20 м на рэ-альным ствале роўныя 6,2 см на графіку рыс. 2.1.

Памер перпендыкуляра да крывой збегу ў сотых сантыметра (на-прыклад, для даўжыні 18,40 м – 5,30 см – сотыя долі сантыметра ацэнь-ваюць вокамерна) множаць на 4 (падвойны назоўнік вертыкальнага ма-штабу 2) і атрымліваюць неабходны дыя-метр сартыменту ($5,30 \cdot 4 = 21,2$ см).

Акрамя графіка рыс. 2.1, для праектавання дыяметра без кары мож-на ўжываць яшчэ звесткі пра сярэдні збег ствала з табл. 2.1.

Так, для атрымання дыяметра першага сартымента на 6,20 м трэба бліжэйшы да яго ніжні дыяметр ствала 28,4 см (на 6,00 м) зменшыць на велічыню абсалютнага збегу за гэтыя 0,20 м розніцы. Перамножым апо-шняю на сярэдні збег адрэзка 6,00 – 7,00 м

(запісаны ў табл. 2.1 насупраць 7,00 м: 0,7 см/м) – $0,20 \cdot 0,7 \approx 0,1$ см. Неабходны дыяметр будзе 28,3 см (28,4 – 0,1).

4. Для вызначэння аб'ёму дзелавых сартыментаў па *ГОСТе* акругляем дыяметры без кары дзелавых сартыментаў да ўліковых 2- або 1-сантыметровых ступеняў у парадку, вызначаным *ГОСТ 2292-88* (лабара-торная № 3).

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

Верхавіннымі лічацца тыя з дробных дзелавых сартыментаў, для якіх сярэдні збег не меншы за 1 см/м, іншымі словамі, розніца неакругленых ніжняга і верхняга дыяметраў у сантыметрах (гр. б) роўная або больш за фактычную даўжыню (гр. 3) у метрах.

Сартыментацыя ствала сасны № 12

Сартымент (памернасць)	Даўжыня ЛМ, м		Вышыня вымярэння ад грунта, м	Дыяметр верхняга зрэзу ЛМ d , см			Сярэдні збег, см/м	Катэ- горыя збегу
	наміна- льная l_n	фактыч- ная l_f		фактычны		уліковы		
				з/к	б/к			
–	–	–	1,10	34,0	31,2	–	–	–
1. Пілоўнік (буйны)	6,00	6,10	6,20	28,9	28,3	28	–	–
2. Пілоўнік (сярэдні)	6,00	6,10	12,30	22,8	22,3	22	–	–
3. Пілоўнік (сярэдні)	6,00	6,10	18,40	15,6	15,1	16	–	–
4. Падтаварнік (дробны)	4,00	4,10	22,50	9,9	9,4	9	1,4	в
5. Дровы паліўныя	2,00	2,00	24,50	6,5	–	–	–	–
6. Верхавінка	–	2,15	–	–	–	–	–	–

Заканчэнне табліцы

Сартымент (памернасць)	Пл. сечыва g , м ²		Аб'ём v , м ³ , паводле				Адхіленне ад Смаль- яна, %	Доля ад аб'ёму з/к, %	
	з/к	б/к	ГОСТу	Смальяна					Губера з/к
				з/к	б/к	адходаў			
–	0,0907	0,0764	–	–	–	–	–	–	
1. Пілоўнік (буйны)	0,0656	0,0629	0,45	0,4767	0,4179	0,0588	–	+7,7	
2. Пілоўнік (сярэдні)	0,0408	0,0390	0,28	0,3245	0,3057	0,0188	–	–8,4	
3. Пілоўнік (сярэдні)	0,0191	0,0179	0,155	0,1827	0,1707	0,0120	–	–9,2	
4. Падтаварнік (дробны)	0,0077	0,0069	0,045	0,0549	0,0496	0,0053	–	–9,3	
5. Дровы паліўныя	0,0033	–	–	0,0110	–	–	–	–	
6. Верхавінка	–	–	–	0,0024	–	0,0024	–	–	
7. Разам дзелавай	X		0,9300	–	0,9439	–	–	–1,5	89,8
8. Разам дроваў			–	0,0110	–	–	–	–	1,0
9. Разам адходаў			–	–	–	0,0973	–	–	9,2
10. Аб'ём ствала			–	1,0522	–	–	–	1,0580	–0,5

Шыфр верхавіннага сартыменту «в» паказваюць у графе «катэгорыя збегу» разліковай табліцы.

5. Больш дакладны разлік аб'ёму выконваецца для ўсіх сартымен-таў па формуле Смальяна – простая канцавых сечываў або простая сярэдняга сечыва, а для верхавінкі – па формуле конуса (1.7).

$$v = l(g_n + g_v) / 2.$$

дзе l – даўжыня сартыменту; g_n і g_v – плошчы адпаведна ніжняга і верхняга сечываў сартыменту, прычым для камлявога адрэзка за ніжні належаць дыяметр на 1,00 м ад павальнага зрэзу (на 1,10 м ад паверхні грунта ў гэтым выпадку).

Падчас вызначэння аб'ёму сартыменту з карой у якасці l бярэцца фактычная даўжыня, для аб'ёму без кары – намінальная. Для першага (камлявага) адрэзка пілоўніку:

$$v_{з/к} = 6,1(0,0907 + 0,0656) / 2 = 0,4767;$$

$$v_{б/к} = 6,0(0,0764 + 0,0629) / 2 = 0,4179.$$

6. Адходы (гр. 16) атрымліваюцца толькі ад дзелавых сартыментаў як іхняя кара, туды ж залічваецца і верхавінка, сумарны аб'ём адходаў паказваецца ў адпаведным радку табліцы (п. 12).

Пасля таго падлічваюць аб'ём ствала з карой (п. 10 бакавіка табліцы), параўноўваюць з адпаведным значэннем па складанай Губера, якое вылічваюць ў гр. 17 з табл. 1.2 лабараторнай № 1 і прымаюць за тэарэтычнае значэнне для вылічэння кантрольнага працэнта адхіленняў паводле (1.9). Папярэдне велічыню па Губеру 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 дзелавых сартыментаў – без кары, для дроваў – з карой, працэнты вылічваюцца ад аб'ёму ствала ў кары па Смальяну. Таварная частка (ліквід) атрымліваецца як сума працэнтаў дзелавых сартыментаў і дроваў і разам з адходамі павінна складаць роўна 100%.

Катэгорыі памернасці дзелавых сартыментаў належаць вызначыць згодна з іхнімі ўліковымі дыяметрамі і пазначыць у дужках пасля назвы віда сартымента, як паказана ва ўзоры табліцы.

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

Выснова: невялікае адрозненне тэарэтычнага аб'ёму ад звестак *ГОСТу* (...%) назіраем толькі для камлявога сартымента, для астатніх выпадкаў адхіленні больш істотныя і вагаюцца ад –...% да +...%, для сумы дзелавых адрэзкаў розніца ад выніка па стэрэаметрычнай формуле складае ...%.

ЛАБАРАТОРНАЯ РАБОТА № 7. МАТЭРЫЯЛЬ- НА-ГРАШОВАЯ АЦЭНКА ЛЕСАСЕК. САРТЫ- МЕНТАЦЫЯ ЗАПАСУ

Мэты і задачы: Пазнаёміцца з відамі выдачы лесу на корані, з вы-творчай методы-
кай і нарматыўнымі матэрыяламі па матэрыяльнай і гра-шовай ацэнцы запасу
дрэвастояў на корані, з вытворчымі метадамі сар-тыментацыі, выканаць разлікі.

Тэарэтычныя звесткі

Лесасека (дзялянка) – участак ляснога фонду, прызначаны для выканання пэўнага
віду высечкі і адпаведна абазначаны на мясцовасці.

Матэрыяльна-грашова ацэнка (МГА) лесасек уключае вызна-
чэнне колькасці і грашовай вартасці драўніны, прызначанай да выдачы спажывецам.
Згодна з п. 3 «*Наставлення по отводу и таксации лесосек в лесах Республики Бела-
русь*» 1993 г. [9] (з удакладненнямі 1997 г.) МГА побач з адвядзеннем лесасек
уваходзіць у склад мерапрыемстваў па падрыхтоўцы лесасечнага фонду.

Метад вызначэння колькасці драўнянай сыравіны прадпісаны «*На-ставленіем*» у
залежнасці ад спосабу (віду) высечкі і адпаведнага яму віду ўліку (выдачы) драўніны
(табл. Д32).

Матэрыяльная ацэнка (п. 43 «*Наставлення*») палягае ў вызна-
чэнні агульнага запасу драўніны з размеркаваннем на дзелавую і дрывяную часткі.
Дзелавая драўніна пры гэтым павінна быць падзелена на лесагаспадарчыя (па паме-
рах: буйныя, сярэднія, дробныя) і леса-прамысловыя сартыменты (па прызначэнні:
пілоўнік, будлес і да т. п.). Да матэрыяльнай ацэнкі кожнай дзялянкі належыць і
разлік сярэдняга памеру хлыста, які далей выкарыстоўваецца для разліку выдаткаў
пра-цоўнага часу на лесасечныя работы (выбар нормаў выпрацоўкі).

Матэрыяльная ацэнка выконваецца па матэрыялах суцэльнага або выбарковага
пераліку – сартыментацыяй, паводле вокамернай ацэнкі або вымяральной таксацыі
паўнатамерамі – таварызацыяй або па выніках уліку нарыхтаванай драўніны на
пробных плошчах метадамі, разгле-джанымі 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 сар-тыментных і таварных табліц
уручную або з дапамогай ПЭВМ. У апошнім выпадку звычайна карыстаюцца
матэматычнымі мадэлямі 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, разрада вышынь, ступені таўшчыні і катэгорыі тэхнічнай прыдатнасці (дзелавы або дрывяны ствол).

У Беларусі матэрыяльная ацэнка лесасек для вытворчых мэтаў можа выконвацца толькі па сартыментных табліцах Ф. П. Майсеенкі [10]. Для сартыментацыі ЭЛ неабходна мець размеркаванне ствалоў па ступенях таўшчыні і катэгорыях тэхнічнай прыдатнасці і замеры вышынь для вызначэння разраду вышынь.

Асаблівасць пераліку пры адвядзенні лесасек – не прадугледжваецца вызначэнне таксацыйных паказчыкаў, таму сухастойныя ствалы ўлічваюцца не асобна, як на ПП, 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 «*Наставленні по отводу и таксации лесосек в лесах Республики Беларусь*» 1993 г., п. 29, 47.

Для ЭЛ, якія складаюць у саставе больш за 30%, РН вызначаецца па трох суседніх цэнтральных (з найбольшай колькасцю ствалоў) ступенях, а для астатніх ЭЛ – па адной цэнтральнай ступені. У кожнай з трох цэнтральных ступеняў вымяраюць па тры вышыні дрэваў для вылічэння сярэднеарыфметычнага значэння вышыні адпаведнай ступені. Для кожнай ступені асобна па спецыяльных табліцах вызначаюць яе разрад. Разрад дрэвастою атрымліваюць як сярэднеарыфметычнае з разрадаў ступеняў.

Пры вызначэнні РН па адной цэнтральнай ступені для ЭЛ, якія складаюць у саставе не менш за 10%, яе вышыню знаходзяць як сярэднеарыфметычнае з замераў пяці дрэваў гэтай ступені, для астатніх ЭЛ – па вокамерна ацэненай h сярэдняга дрэва цэнтральнай ступені.

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, разраду сярэдніх вышынь і класа таварнасці ЭЛ 2) у адносных адзінках (%). Для атрымання ацэнак у абсалютных велічынях трэба ведаць запас дрэвастою. Па таварных табліцах структура запasu вызначаецца з меншай дакладнасцю, чым па сартыментных табліцах, але больш хутка (не трэба пераліку, а дастаткова звестак вокамернай таксацыі).

Таварныя табліцы вынайзеныя знакамітым расійскім таксатарам Н. 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 складзеныя В. Ф. Багінскім [10] па выяўленых ім радах размеркавання з выкарыстаннем сартыментных табліц Ф. П. Май-

сеенкі. Пазней беларускія таварныя табліцы ўдасканаленыя А. Р. Кастэн-кам, С. І. Цаем [10].

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

Грашовая ацэнка лесасек выконваецца для кожнай дзялянкі асобна з дапамогай лясных каранёвых такс (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 МГА асобных ЭЛ, МГА лесасекі складаецца з ацэнак усіх наяўных ЭЛ.

Лясную таксу (цану) за адзін шчыльны кубічны метр драўніны на корані выпісваюць з табліцы Пастановы Савета Міністраў Беларусі у залежнасці ад віду высечак (высечкі галоўнага карыстання ці высечкі прамежкавага карыстання і іншыя), 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 чыгуначны або водны транс-парт і закліканы ўлічыць дыферэнцыйную рэнту па размяшчэнні (чым бліжэй да пункта пагрузкі знаходзіцца выдзел, тым даражэй у ім лес). Размеркаванне кварталаў па разрадах такс выконваецца лесаўпарадка-ваннем і ўтрымліваецца ў тлумачальным допісе да лесаўпарадкаваль-нага праекта па лягасе і ў тлумачальным допісе адпаведнага лясніцтва.

Парадак выканання

1. Набор участкаў для выбару віду выдачы лесу і характару таксацыйных работ атрымліваем паводле табл. 7.1, у клеткі якой па парадку перапісваем нумары варыянтаў з табл. 3.1 або 4.1.

Табліца 7.1

Варыянты зыходных звестак да лабараторнай № 7

Від высечак па табл. Д30			Плошча ўчасткаў па табл. Д31		Разрад таксаў
галоўнага карыстання	прамежкавага карыстання	іншага карыстання	прамежкавага карыстання	іншага карыстання	
6	4	3	4	3	1

Інфармацыю па атрыманых варыянтах выпісваем з табл. Д30 і Д31 у форму табл. 7.2. Пры гэтым суцэльная і добраахвотна-выбарковая высечка дадаюцца ў склад кожнага варыянта, як гэта паказана ва ўзоры табл. 6.2.

Плошчы ўчасткаў па гэтых відах галоўных высечак для ўсіх варыянтаў прымаюцца аднолькавымі з гэтага ж узору.

2. Выбар віду выдачы лесу і спосабу таксацыі робім з дапамогай табл. Д32, з улікам прыкладу запаўнення табл. 7.2.

Для тых выдзелаў, дзе неабходная закладка пробаў, спачатку вы-значаем колькасць апошніх і мінімальную сумарную плошчу F_n паводле табл. Д33, затым падбіраем пад мінімальную сумарную плошчу памер адной пробы. Прымаем яе стораны кратнымі 5 м. На заканчэнне разліку ўдакладняем агульную плошчу пробаў F' на дзялянцы, для чаго перамножым плошчу адной пробы F на іхнюю колькасць.

3. Як зыходныя звесткі для МГА трэба выкарыстаць матэрыялы пераліку на ПП з табл. 4.2. Іх прымаем за вынікі суцэльнага пераліку на дзялянцы з такім самым нумарам і тэрыторыяй. Пры гэтым плошчу нале-жыць акругліць да 0,1 га, як патрабуецца пры адмежаванні лесасек.

Табліца 7.2

Выбар спосабу таксацыі лесасек для варыянта 12

Зыходныя звесткі		Від выдачы лесу	Таксацыйныя работы					
Від карыстання, від высечкі	F, га		Спосаб таксацыі	Прамавугловыя пробы				
				разам			адзінка	
				F _n , м ³	F', м ³	N, шт.	F, м ²	s × l, м
Галоўнае карыстанне								
Суцэльная галоўная высечка 8С(100)2Е(75)	3,2	па плошчы	суцэльны пералік ад 8 см					
Добраахвотна-выбарковая высечка 7С(110)3Е(80)	10,0	па пнях	пералік прызначаных ад 8 см					
Раўнамерна-паступовая высечка 10С(85)	5,3							
Прамежкавае карыстанне								
Асвятленне 4/10С(5) 5/10Б(5)	3,0	па нарыхт. колькасці	выбарковыя пробы	1 500	5 000	1	5 000	50 × 100
Прачыстка 7С3Б(15)	6,5			3 250	5 000	2	2 500	50 × 50
Прарэджванне 10С(55)	24,3	па пнях	пералік прызначаных ад 12 см і пробы	12 150	15 000	3	5 000	50 × 100
Прарэджванне 10С(50) шматаперацыйнай машынай	25,7	па нарыхт. колькасці	вокамернае вызначэнне					
Рэканструкцыйная палосная высечка 6Ос4Б(4)	13,0							

Заканчэнне табліцы 7.2

Зыходныя звесткі		Від выдачы лесу	Таксацыйныя работы					
Від карыстання, від высечкі	F, га		Спосаб таксацыі	Прамавугловыя пробы				
				разам			адзінка	
				F _н , м ³	F', м ³	N, шт.	F, м ²	s × l, м
Высечка перафармавання 10С(40)	2,4	па пнях	пералік прызначаных ад 12 см і пробы	1 200	5 000	1	5 000	50 × 100
Іншыя высечкі								
Расчыстка прасек 8Е2Б(10)	0,5	па нарыхт. колькасці	вокамернае вызначэнне					
Рассечка трасы шырынёй 15 м 10С(45)	4,8	па плошчы	суцэльны пералік ад 8 см					
Суцэльная санвысечка 10Е(75)	1,0							

У назве табл. 7.3 год лесасечнага фонду трэба паказаць на два гады большы за бягучы; лясгас, лясніцтва і квартал падпісваюцца пазней згодна з аналагічнай інфармацыяй у лабараторнай № 12.

Разрад такс прымаюць такі самы, як і нумар варыянта ў табл. 7.1, прычым значэнне апошняга пяць або шэсць дае пяты разрад. Від кары-стання – выбіраецца галоўнае, калі нумар ствала ў лабараторнай № 1 цотны, іншыя высечкі, калі няцотны.

4. Спачатку, як ужо выконвалася для вызначэння запасу на ПП, пе-раўтвараюць вынікі пераліку дзяленнем катэгорыі паўдзелавых ствалоў пароўну паміж дзелавымі і дрывянымі. Атрыманья ў выніку папраў-ленья колькасці дрывяных і дзелавых ствалоў паказваюцца ў асобных слупках табл. 7.3, сума іх павінна даваць агульную колькасць дрэваў ЭЛ на дзялянцы (**кантроль**).

5. Далей належыць вызначыць разрад вышынь для кожнага ЭЛ.

Відавочна, што сасновы ЭЛ пераважае і таму тут згодна з «Нас-тавлением» 1993 г. 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. Д20 выпісваем у першы слупок ведамасці МГА ніжэй за адпаведныя цэнтральныя ступені дыяметра, нумары вызначаных разрадаў ступеняў паказваем пасля вы-шынь 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 [10] патрэбнай пароды і разраду вышынь выпіс-ваем выхад адзінак таварнай структуры ў ніжнюю частку патрэбнай кле-ткі. Так, для дзелавога ствала ступени 12 сасновага ЭЛ другога разраду вышынь выхад дробнай дзелавой драўніны ў табліцах Ф. П. Майсеенкі складае $0,06 \text{ м}^3$, выхад дрэваў і адходаў – па $0,01 \text{ м}^3$. Для дрывянога ствала гэтай жа ступені ўвесь ягоны аб'ём, роўны аб'ёму дзелавога ствала $0,08 \text{ м}^3$, адносіцца да дрэваў і натуецца ў 9-ю графу табл. 7.3.

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

Табліца 7.3

Ведамасць матэрыяльна-грашовай ацэнкі лесасекі

Лесасечны фонд – 2008 г. Лясгас – Стаўпецкі. Лясніцтва – Апечкаўскае, кв. 45. Дзялянка – № 1, плошча – 0,9 га.

Пераважная парода – сасна. Разрад такс – 2. Від карыстання — галоўнае. Спосаб уліку – па плошчы

Ступень дыяме- тра, см	Колькасць ствалоў, шт.		Запас, м ³											
			дзелавой драўніны				дроваў			лік- віду	адхо- даў	ра- зам	у тым ліку	
	дзела- вых	дрывя- ных	буй- ной	сярэд- няй	дроб- най	ра- зам	з дзе- лавых	з дры- вяных	ра- зам				п/буд- бярвё- наў	тонкага кругля- ку
Элемент лесу Сасна(95), разрад <i>H</i> 3														
12	5	3	–	–	0,30 (0,06)	0,30 (0,06)	0,05 (0,01)	0,24 (0,08)	0,29	0,59	0,05 (0,01)	0,64	–	0,30 (0,06)
16	23	3	–	–	2,99 (0,13)	2,99 (0,13)	0,23 (0,01)	0,48 (0,16)	0,71	3,70	0,46 (0,02)	4,16	–	2,99 (0,13)
20 19,7 / 3	85	1	–	14,45 (0,17)	5,95 (0,07)	20,40 (0,24)	0,85 (0,01)	0,28 (0,28)	1,13	21,53	2,55 (0,03)	24,08	14,45 (0,17)	5,95 (0,07)
24 21,2 / 3	111	3	–	37,74 (0,34)	4,44 (0,04)	42,18 (0,38)	1,11 (0,01)	1,32 (0,44)	2,43	44,61	5,55 (0,05)	50,16	37,74 (0,34)	4,44 (0,04)
28 23,8 / 3	83	1	–	42,33 (0,51)	2,49 (0,03)	44,82 (0,54)	0,83 (0,01)	0,63 (0,63)	1,46	46,28	6,64 (0,08)	52,92	42,33 (0,51)	2,49 (0,03)
32	27	1	9,99 (0,37)	9,45 (0,35)	–	19,44 (0,72)	0,54 (0,02)	0,84 (0,84)	1,38	20,82	2,70 (0,10)	23,52	19,44 (0,72)	–
36	21	–	9,87 (0,47)	9,87 (0,47)	–	19,74 (0,94)	0,42 (0,02)	–	0,42	20,16	2,73 (0,13)	22,89	19,74 (0,94)	–
40	11	1	10,78 (0,98)	2,31 (0,21)	–	13,09 (1,19)	0,22 (0,02)	1,37 (1,37)	1,59	14,68	1,76 (0,16)	16,44	13,09 (1,19)	–
44	5	–	5,95 (1,19)	1,30 (0,26)	–	7,25 (1,45)	0,25 (0,05)	–	0,25	7,50	0,90 (0,18)	8,40	7,25 (1,45)	–
Разам	371	13	36,59	117,45	16,17	170,21	X		9,66	179,87	23,34	203,21	154,04	16,17

Такса за 1 м ³	Х	22,10	12,20	6,81	Х	0,90	Х
---------------------------	---	-------	-------	------	---	------	---

Заканчэнне табліцы 7.3

Ступень дыяме- тра, см	Колькасць ствалоў, шт.		Запас, м ³											
			дзелавой драўніны				дроваў			лік- віду	адхо- даў	ра- зам	у тым ліку	
	дзе- лавых	дрывя- ных	буй- ной	сярэ- д- най	дроб- най	ра- зам	з дзе- лавых	з дры- вяных	ра- зам				п/буд- бярвё- наў	тонкага кругля- ку
Кошт, тыс. руб	Х		808,64	1432,89	110,12		Х		8,69	Х		2360,3	Х	
Элемент лесу Елка(65), разрад Н 3														
8	14	24	–	–	0,84 (0,06)	0,84 (0,06)	0,14 (0,01)	1,92 (0,08)	2,06	2,90	0,14 (0,01)	3,04	–	0,30 (0,06)
12	11	8	–	–	0,66 (0,06)	0,66 (0,06)	0,11 (0,01)	0,64 (0,08)	0,75	1,41	0,11 (0,01)	1,52	–	2,99 (0,13)
16	21	5	–	–	2,73 (0,13)	2,73 (0,13)	0,21 (0,01)	0,80 (0,16)	1,01	3,74	0,42 (0,02)	4,16	–	5,95 (0,07)
20 19,8 / 3	44	4	–	7,48 (0,17)	3,08 (0,07)	10,56 (0,24)	0,44 (0,01)	1,12 (0,28)	1,56	12,12	1,32 (0,03)	13,44	7,48 (0,17)	4,44 (0,04)
24	31	3	–	10,54 (0,34)	1,24 (0,04)	11,78 (0,38)	0,31 (0,01)	1,32 (0,44)	1,63	13,41	1,55 (0,05)	14,96	10,54 (0,34)	2,49 (0,03)
28	17	1	–	8,67 (0,51)	0,51 (0,03)	9,18 (0,54)	0,17 (0,01)	0,63 (0,63)	0,80	9,98	1,36 (0,08)	11,34	8,67 (0,51)	–
32	4	–	1,48 (0,37)	1,40 (0,35)	–	2,88 (0,72)	0,08 (0,02)	0,00 (0,84)	0,08	2,96	0,40 (0,10)	3,36	2,88 (0,72)	–
Разам	142	45	1,48	28,09	9,06	38,63	Х		7,89	46,52	5,30	51,82	29,57	9,06
Такса за 1 м ³	Х		22,10	12,20	6,81				0,90			–		
Кошт, тыс. руб			32,71	342,7	61,70		Х		7,10	Х		444,2	Х	
На дзя- лянцы		513	58	841,35	1775,59	171,82				15,80			255,03	
Сярэдні аб'ём хлыста, м ³			0,45											

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

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

7. Атрыманья выходы з дзелавога ствала перамнажаюцца на лік дзелавых ствалоў ступені, «дровы з дрывяных» – на лік дрывяных ства-

лоў 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 адходаў.

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

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

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

8. Для атрымання выхаду лесапрамысловых сартыментаў дзейнічаюць падобна, маючы на ўвазе, што лесапрамысловыя сартыменты нарыхтоўваюцца толькі з дзелавой драўніны. Іхні сумарны выход з аднаго ствала і са ступені павінен даваць значэнне адпаведна «разам» дзелавой для ствала і для ступені.

9. Абавязкова разлічваюць сярэдні аб’ём хлыста (да $0,01 \text{ м}^3$) як дзель агульнага запasu ствалавай драўніны усіх ЭЛ на дзялянцы на агульную колькасць ствалоў усіх элементаў лесу.

10. Каб выканаць грашовую ацэнку, ужываюць дзейныя каранёвыя таксы, выдаваныя выкладчыкам.

11. Для таварызацыі выкарыстоўваюць звесткі пра вышыню, дыя-метр і клас таварнасці сасновага і яловага элементаў лесу з табл. 4.5, а пра запas – з табл. 7.3 з акругленнем іх па табл. Д4 да градацый, прыня-тых для вокамернай таксацыі.

Выход адзінак таварнай структуры P_i возьмем з таварных табліц у нарматыўных матэрыялах [10] і перацянем у форму табл. 7.4, пры гэтым трэба прасачыць, каб сума працэнтаў катэгорый памернасці дзелавой драўніны давала «разам» дзелавой, а дзелавой «разам», паліўных і тэх-налагічных дроваў, адходаў складала 100%.

Табліца 7.4

Вызначэнне таварнай структуры запasu па таварных табліцах

ЭЛ	H, м	D, см	Клас та-	За- пас,	у тым ліку па элементах таварнай структуры, $\text{м}^3/\%$		
					дзелавой драўніны	дроваў	адхо-

			вар-нас-ці	м ³ /%	буй-ной	ся-рэд-няй 1	ся-рэд-няй 2	дроб-най	ра-зам	паліў-ных	тэхна-лагіч-ных	даў
C(95)	23	26	1	200	48	58	48	14	168	6	2	24
				100	24	29	24	7	84	3	1	12
E(65)	20	20	2	50	6	9	13	11	37	5	4	5
				100	11	17	25	21	74	9	7	10

Для пераходу ад агульнага запасу M да абсалютных значэнняў эле-ментаў тавар-най структуры M_i выкарыстоўваем працэнты P_i па формуле

$$M_i = MP_i / 100$$