
Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени С.М. Кирова»

Кафедра лесной таксации, лесоустройства и геоинформационных систем

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

ТАКСАЦИЯ ЛЕСА

Методические указания по выполнению практических работ
для подготовки бакалавров по направлению 35.03.02
«Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих
производств»

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2015

Рассмотрены и рекомендованы к изданию
научно-методическим советом
Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета
09 сентября 2015 г.

Составители:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **Л. С. Ветров**,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **С. В. Вавилов**,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **И. В. Никифорчин**,

Отв. редактор:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **Л. С. Ветров**

Лесное хозяйство. Таксация леса: методические указания по выполнению практических работ для подготовки бакалавров по направлению 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств / сост.: Л. С. Ветров, С. В. Вавилов, И. В. Никифорчин. – СПб.: СПбГЛТУ, 2015. – 82 с.

В методических указаниях изложены порядок выполнения расчетов при оценке основных объектов таксации леса, приведены таблицы и даны рекомендации по их практическому применению.

Темплан 2015 г. Изд. № 39

ВВЕДЕНИЕ

Наряду с лесным хозяйством лесная промышленность нуждается в получении актуальных сведений о лесах и заготавливаемых в них лесоматериалах. Данная информация служит основой для организации предприятий лесной промышленности, разработки проектов освоения лесов с целью заготовки древесины. Успешная практическая деятельность технолога лесозаготовительного производства невозможна без усвоения практических навыков работы с таксационными приборами и инструментами, умения выполнять квалифицированные таксационные расчеты применительно к различным объектам лесной таксации с использованием нормативно-справочных материалов.

В результате изучения дисциплины студент должен уметь:

- определять объемы и другие параметры растущих и срубленных деревьев и их частей различными методами;
- производить учет круглых деловых лесоматериалов, а также дров;
- определять таксационные показатели элементов леса, ярусов и насаждения в целом;
- отводить лесосеки, производить их таксацию различными способами и материально-денежную оценку;
- производить таксацию лесного фонда.

Практические занятия обеспечивают закрепление и углубление теоретических знаний, получение практических навыков в квалифицированном применении необходимых таксационных формул и таблиц при соответствующих расчетах. Разд. 1, 5, 6, прил. разработаны Л. С. Ветровым, разд. 2, 3 – И. В. Никифорчиным, разд. 3, 4, 5 – С. В. Вавиловым.

1. ТАКСАЦИЯ СРУБЛЕННОГО ДЕРЕВА

Содержание работы:

- рассчитать объем ствола срубленного дерева математическими способами, произвести их сравнительный анализ;
- установить показатели абсолютного и относительного сбega, оценить форму и полнодревесность ствола;
- определить сортиментную структуру ствола.

Исходные данные:

- таксационные показатели отдельного дерева: порода, возраст (A , лет), высота (h , м), диаметры на высоте груди ($d_{1,3}$, см) и на пне (d_0 , см), протяженность кроны и прирост по высоте за 10 лет ($Z_h^{т.п.}$, м);
- данные замеров диаметров ствола дерева в коре, без коры и 10 лет назад на серединах секций и у основания вершинки.

1.1. Математические способы определения объема срубленного дерева

Расчет объема ствола срубленного дерева математическими способами, производится по:

- сложной формуле срединного сечения (1.1);
- простой формуле срединного сечения (1.4);
- простой формуле двух сечений (1.5).

При определении объема по формуле 1.1 ствол разделяют на секции: длиной 2 м, если высота ствола превышает 15 м; длиной 1 м – при высоте от 8 до 15 м; длиной 0,5 м – при высоте менее 8 м. Ошибки в определении объема данным способом составляют $\pm 2-3\%$ при числе секций не менее 10-12 шт.

В примере расчета диаметры измерены на серединах двухметровых секций 1, 3, 5, 7...21 м, а также в основании вершины – 22 м (табл. 1.1, графы 4, 5, 6). Так как основание вершины приходится на конец последней двухметровой секции, оно будет на четном метре (21+1=22 м).

Объем ствола по сложной формуле определяется как сумма объемов всех секций и объема вершины:

$$V = \sum_i V_i + V_{\text{верш}} = L \cdot \sum_i g_i + \frac{1}{3} \cdot g_{\text{ов}} \cdot L_{\text{верш}}, \quad (1.1)$$

где V – объем ствола срубленного дерева, м^3 ; V_i – объем секции, рассчитываемый, как объем цилиндра, м^3 ; $V_{\text{верш}}$ – объем вершины, вычисляемый, как объем конуса, м^3 ; g_i – площади поперечных сечений на середине i -той секции, м^2 ; L – длина секции, м; $g_{\text{ов}}$ – площадь поперечного сечения основания вершины, м^2 ; $L_{\text{верш}}$ – длина вершины, м.

Для нахождения объема ствола необходимо знать, таким образом, длину каждой секции и длину вершины (табл. 1.1, графа 2).

Длина каждой секции составляет 2 м. Объем секции (V_i , м^3) определяется по формуле объема цилиндра, как произведение длины секции (L , м) на площадь поперечного сечения на ее середине (g_i , м^2). Для упрощения расчетов необходимо применить таблицу «Объемы двухметровых цилиндров по диаметрам на середине» (прил. 2). В таблице по диаметрам (в коре или без коры) определяют объемы 2-метровых секций (в коре или без коры).

Длина вершины ($L_{\text{верш}}$) находится как разность между длиной ствола (h) и высотой основания вершины ($h_{\text{ов}}$):

$$L_{\text{верш}} = h - h_{\text{ов}} = 24,9 - 22 = 2,9 \text{ м}. \quad (1.2)$$

Объем вершины ($V_{\text{верш}}$) берут из прил. 3, или рассчитывают по формуле объема конуса:

$$V_{\text{верши}} = \frac{1}{3} \cdot g_{\text{ов}} \cdot L_{\text{верши}} = \frac{1}{3} \cdot \frac{\pi \cdot d_{\text{ов}}^2}{40000} \cdot L_{\text{верши}} = \frac{1}{3} \cdot \frac{3,1416 \cdot 4,6^2}{40000} \cdot 2,4 = 0,0013 \text{ м}^3, \quad (1.3)$$

где $d_{\text{ов}}$ – диаметр основания вершины, см.

Полученные значения объемов секций и вершины заносят в графы 9 и 10. Сумма этих значений дает общий объем ствола, который по данным табл. 1.1 в коре составил 0,4500 м³, а без коры – 0,4244 м³.

Таблица 1.1

Расчет сбег и объема ствола

Порода ель			Диаметр ($d_{1,3}$), см.....24,6						
Возраст (A), лет.....110			Прирост по h за 10 лет $Z_h^{m.n.}$, м..2,2						
Высота (h), м.....24,4			Протяженность кроны, %.....48						
Сбег ствола и объем секций									
Секции		Высота сечения, м	Диаметры d , см			Относит. сбег		Объем, м ³	
№	L, м		в коре	без коры	10 лет назад	в коре	без коры	в коре	без коры
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>8</i>	<i>10</i>
пень		0	30,1	29,0	24,0	1,22	1,28	-	-
высота груди		1,3	24,6	22,7	19,5	1,00	1,00	-	-
I	2	1	24,9	23,0	19,5	1,01	1,01	0,0974	0,0831
II	2	3	19,7	19,2	17,5	0,80	0,85	0,0610	0,0579
III	2	5	18,3	18,1	16,5	0,74	0,80	0,0526	0,0515
IV	2	7	17,9	17,7	16,1	0,73	0,78	0,0503	0,0492
V	2	9	16,5	16,4	14,8	0,67	0,72	0,0428	0,0422
VI	2	11	15,2	15,1	13,4	0,62	0,67	0,0363	0,0358
VII	2	13	14,4	14,2	12,4	0,59	0,63	0,0326	0,0317
VIII	2	15	13,1	12,8	11,0	0,53	0,56	0,0270	0,0257
IX	2	17	11,6	11,4	9,6	0,47	0,50	0,0211	0,0204
X	2	19	10,2	10,0	7,8	0,41	0,44	0,0163	0,0157
XI	2	21	8,5	8,0	4,8	0,35	0,35	0,0113	0,0101
Верш.	2,4	22	4,6	4,2	2,1	0,19	0,19	0,0013	0,0011
Итого	24,4				-			0,4500	0,4244

В расчетах необходимо обращать внимание на единицы измерения и порядок округления их значений. Объем ствола определяется в м³, а площадь поперечного сечения – в м². Оба показателя рассчитываются с точностью до 0,0001.

По простой формуле срединного сечения объем (V) определяется умножением площади сечения на середине ствола ($g_{0,5}$) на его высоту (h):

$$V = g_{0,5} \cdot h. \quad (1.4)$$

Приведенная выше формула может давать ошибку от 5 до 25% в зависимости от формы ствола. Чем больше сбежистость, тем больше ошибка.

В простой формуле двух сечений используются площади сечений на 0,2 ($g_{0,2}$) и 0,8 ($g_{0,8}$) высоты ствола:

$$V = \frac{g_{0,2} + g_{0,8}}{2} \cdot h. \quad (1.5)$$

Ошибка определения объема – $\pm 5\%$.

Чтобы вычислить объем ствола по формулам 1.4 и 1.5, сначала необходимо определить диаметры ствола на высотах $0,5h$; $0,2h$; $0,8h$. С этой целью используется метод интерполяции – нахождение промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений. Порядок вычислений следующий:

1) рассчитывают высоту (h_x), для которой необходимо найти диаметр. Так, для рассматриваемого варианта середина длины ствола составит: $0,5 \cdot 24,4 = 12,2$ м, 0,2 и 0,8 высоты – соответственно на $0,2 \cdot 24,4 = 4,9$ м и $0,8 \cdot 24,4 = 19,5$ м;

2) по данным табл. 1.1 определяют пределы, внутри которых находится искомая высота. Середина ствола соответствует высоте $h_x = 12,2$ м и находятся между высотой $h_0 = 11$ м и $h_1 = 13$ м (рис. 1.1). Этим высотам соответствуют диаметры в коре $d_0 = 15,2$ см; $d_1 = 14,4$ см;

3) искомый диаметр (d_x) вычисляется по формуле:

$$d_x = d_0 - \frac{(d_0 - d_1) \cdot (h_x - h_0)}{(h_1 - h_0)}, \quad (1.6)$$

где h_0 и h_1 – ближайшие пределы, внутри которых находится высота h_x , м; d_0 и d_1 – диаметры соответственно на высотах h_0 и h_1 , см.

В нашем примере диаметр на середине длины будет равен:

$$d_x = 15,2 - \frac{(15,2 - 14,4) \cdot (12,2 - 11,0)}{(13 - 11)} = 15,2 - \frac{0,8 \cdot 1,2}{2} = 15,2 - 0,5 = 14,7 \text{ см.}$$

Искомый диаметр можно рассчитать путем составления и решения пропорции (см. рис. 1.1):

сбег на 2 м равен 0,8 см

сбег на 1,2 м равен x см,

откуда $x = 0,48 \approx 0,5$ см. Диаметр на середине ствола будет равен $d_{12,2} = d_{11-x} = 15,2 - 0,5 = 14,7$ см.

Площадь сечения, соответствующая диаметру на середине (14,7 см) длины ствола будет равна $g_{0,5} = 0,0170 \text{ м}^2$. Объем ствола в коре по простой формуле срединного сечения рассчитывают по выражению 1.4: $V = 0,0170 \cdot 24,4 = 0,4141 \text{ м}^3$.

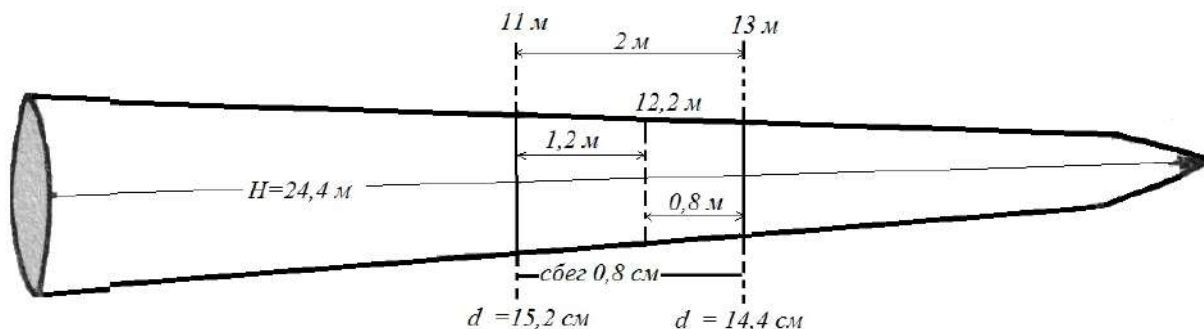


Рис. 1.1. Схема определения диаметра ствола интерполяцией сбega

Вычисленные значения диаметров, площадей сечений, объемов в коре и без коры заносят в табл. 1.2.

Объем коры вычисляют, как разность между объемами ствола в коре и без коры:

$$V_k = V_{вк} - V_{бк}, \quad (1.7)$$

где V_k – объем коры, м^3 ; $V_{вк}$ – объем ствола в коре, м^3 ; $V_{бк}$ – объем ствола без коры, м^3 .

Для сравнения полученных объемов рассчитываются относительные отклонения (P_v) по формуле 1.8. За истинное значение принимаются объемы (в коре и без коры), найденные по сложной формуле срединного сечения, а за измеренные – объемы определенные по одному или по двум сечениям. Например, ошибка в объеме ствола без коры по простой формуле двух сечений будет равна:

$$P_v = \frac{V_{изм} - V_{ист}}{V_{ист}} \cdot 100\% = \frac{0,4039 - 0,4244}{0,4244} \cdot 100\% = -4,8\%. \quad (1.8)$$

Таблица 1.2

Исследование точности простых формул определения объема ствола

Показатели	Диаметр, см			Площадь сечения, м^2			Объем, м^3			Ошибка по объему, %	
	$d_{0,2}$	$d_{0,5}$	$d_{0,8}$	$g_{0,2}$	$g_{0,5}$	$g_{0,8}$	по сечениям	по одному сечению	по двум сечениям	одно сечение	два сечения
В коре	18,4	14,7	9,8	0,0266	0,0170	0,0075	0,4500	0,4141	0,4164	-8,0	-7,5
Без коры	18,2	14,6	9,5	0,0260	0,0167	0,0071	0,4244	0,4085	0,4039	-3,7	-4,8
Кора	-						0,0256	0,0056	0,0126	-78,1	-50,9

Применение простых формул не учитывает различия в толщине коры в комлевой и вершинной части ствола. Поэтому, как правило, наблюдаются значительные расхождения в объемах коры (-78,1 % и -50,9 %, табл. 1.2).

1.2. Показатели формы и полндревесности ствола

Форму ствола характеризует **сбег**, т. е. уменьшение диаметра ствола от основания к вершине. Различают: абсолютный действительный, относительный и средний сбег.

Абсолютный действительный сбег – это два ряда чисел, показывающих изменение диаметра ствола (d_i , см) с изменением высоты сечения (h_i , м). Величины абсолютного действительного сбega приведены в графах 4-6 табл. 1.3. Это основной показатель, который дает наиболее точное представление о форме древесного ствола.

Относительный сбег (q_i) рассчитывается как отношение диаметров ствола на различных высотах (d_i , см) к диаметру на высоте груди ($d_{1,3}$, см):

$$q_i = \frac{d_i}{d_{1,3}}. \quad (1.9)$$

Определенные по данной формуле величины относительного сбega ствола в коре и без коры указаны в столбцах 7 и 8 табл. 1.3.

Уменьшение диаметра ствола от основания к вершине в абсолютных единицах (см) на единицу длины (м) называется **средним сбегом** (q_{cp} , см/м):

$$q_{cp} = \frac{d_{1,3}}{h-1,3}. \quad (1.10)$$

Средний сбег для стволов деревьев является усредненной оценкой и не имеет практического значения, так как не отражает объективно форму ствола. Для круглых лесоматериалов он рассчитывается по формуле:

$$q_{cp} = \frac{d_{но} - d_{во}}{l}, \quad (1.11)$$

где $d_{но}$ – диаметр в нижнем отрезе, см; $d_{во}$ – диаметр в верхнем отрезе, см; l – длина круглого лесоматериала, м.

В примере средний сбег ствола по формуле 1.10 равен:

$$q_{cp} = \frac{24,6}{24,4-1,3} = 1,06 \text{ см/м.}$$

Коэффициенты формы q_0, q_1, q_2, q_3 характеризуют относительный сбеж дерева соответственно на корневой шейке (d_0), на $1/4$ ($d_{0,25h}$), на $1/2$ ($d_{0,5h}$) и $3/4$ ($d_{0,75h}$) длины ствола:

$$q_0 = \frac{d_0}{d_{1,3}}, \quad (1.12) \quad q_1 = \frac{d_{0,25h}}{d_{1,3}}, \quad (1.13)$$

$$q_2 = \frac{d_{0,5h}}{d_{1,3}}, \quad (1.14) \quad q_3 = \frac{d_{0,75h}}{d_{1,3}}. \quad (1.15)$$

Для вычисления коэффициентов формы необходимо *методом интерполяции* (см. выше) определить диаметры на относительных высотах.

Значения, полученные для рассматриваемого примера, приведены в табл. 1.3.

Таблица 1.3

Показатели формы ствола

Высота, м	Диаметр в коре, см	Коэффициент формы
0	30,1	$q_0 = \frac{30,1}{24,6} = 1,22$
$0,25h = 0,25 \cdot 24,4 = 6,1$	18,1	$q_1 = \frac{18,1}{24,6} = 0,73$
$0,5h = 0,5 \cdot 24,4 = 12,2$	14,7	$q_2 = \frac{14,7}{24,6} = 0,60$
$0,75h = 0,75 \cdot 24,4 = 18,3$	10,7	$q_3 = \frac{10,7}{24,6} = 0,43$

Для исключения влияния высоты ствола на коэффициенты формы проф. Н. В. Третьяковым были предложены **классы формы**, которые определяются отношением диаметров дерева на $1/2$ ($d_{0,5}$) и $3/4$ ($d_{0,75}$) высоты к диаметру на $1/4$ высоты ствола ($d_{1/4}$):

$$q_{2/1} = \frac{d_{0,5h}}{d_{0,25h}}, \quad (1.16) \quad q_{3/1} = \frac{d_{0,75h}}{d_{0,25h}}. \quad (1.17)$$

По величине коэффициентов формы q_2 и классов формы $q_{2/1}$ принято классифицировать стволы на сбежистые, средне- и малосбежистые (см. табл. 1.4).

При расхождении в оценке формы ствола преимущество имеет класс формы $q_{2/1}$.

Так, если коэффициент формы $q_2 = 14,7/24,6 = 0,60$, а класс формы $q_{2/1} = 14,7/18,1 = 0,81$, то ствол – среднесбежистый.

Таблица 1.4

Характеристика стволов по q_2 и $q_{2/1}$

Форма стволов	Значения коэффициентов	
	q_2	$q_{2/1}$
Сбежистые	0,55 - 0,60	0,75
Среднесбежистые	0,65 - 0,70	0,80
Малосбежистые	0,71 - 0,80	0,85

Полнодревесность ствола оценивают **старым видовым числом** (f_c), показывающим, какую часть объема равновеликого цилиндра составляет ствол:

$$f_c = \frac{V_{ств}}{V_{цил}} = \frac{V_{ств}}{g_{1,3} \cdot h}, \quad (1.18)$$

где $V_{ств}$ – объем ствола в коре, m^3 ; $V_{цил}$ – объем цилиндра, m^3 , имеющего высоту, равную высоте ствола (h) и площадь основания, равную площади сечения ствола на высоте груди ($g_{1,3}$).

Между коэффициентом формы (q_2) и видовым числом ствола (f) исследованиями установлены взаимосвязи, которые описываются формулами:

- Шиффеля:
$$f_c = 0,66q_2^2 + \frac{0,32}{q_2 \cdot h} + 0,14; \quad (1.19)$$

- Кунце:
$$f_c = q_2 - c, \quad (1.20)$$

где c – коэффициент, зависящий от породы, и равный: для сосны 0,20-0,21; ели – 0,21-0,22; кедра – 0,21; березы, бука – 0,22; осины – 0,22-0,24; ольхи черной – 0,21;

- Вейзе:
$$f_c = q_2^2; \quad (1.21)$$

Рассчитанные для рассматриваемого примера видовые числа приведены в табл. 1.5.

Таблица 1.5

Показатели полнодревесности ствола

Формула	Расчетные значения видовых чисел	Ошибка, %
1.18	$f_c = \frac{0,4500}{0,0475 \cdot 24,4} = 0,39$	-
1.19	$f_c = 0,66 \cdot 0,60^2 + \frac{0,32}{0,60 \cdot 24,4} + 0,14 = 0,40$	2,5
1.20	$f_c = 0,60 - 0,21 = 0,39$	0
1.21	$f_c = 0,60^2 = 0,36$	-7,7

Сравнение величин старых видовых чисел, полученных различными способами, следует проводить по формуле 1.8. За истинное значение принимают старое видовое число, найденное из выражения 1.18. Объем ствола в расчетах – это объем, вычисленный по сложной формуле срединного сечения.

1.3. Сортиментная структура ствола

Ствол любого дерева можно разделить на сортименты (ликвидная часть) и отходы. **Ликвидная древесина** делится на *дровяную*, имеющую диаметр в верхнем отрезе **в коре** 3 см и более, и *деловую*, диаметр которой в верхнем отрезе **без коры** больше 6 см.

Из деловой части могут быть получены бревна и мелкотоварник (табл. 1.6), исходя из нормативов ГОСТов [1, 2].

Таблица 1.6

Основные сортименты

Наименование сортиментов	Диаметр в верхнем отрезе без коры, см	Длина, м	Градация по длине, м
Брёвна пиловочные	14 и более	3,0 - 6,5	0,25
Брёвна строительные	14 - 24	4,0 - 6,5	0,5
Мелкотоварник	6 - 13	3,0 - 6,5	0,5
Дрова	3 и более (в коре)	0,25 – 2,0	0,25

В работе необходимо разделить (раскряжевать) ствол на сортименты, найти их объемы и долю от общего объема ствола, а также определить долю коры в каждом из сортиментов. Допустимо для обучения пренебречь припусками круглых деловых лесоматериалов, а также взять градации по длине, равные 1 м.

Разделение лучше начинать с вершинной части, следуя следующему алгоритму:

1. Определение длины ликвидной части (диаметр в коре от 3 см). В примере диаметр в коре у основания вершинки (на высоте 22 м) составляет 4,6 см. Если методом интерполяции найти диаметр на 23 м, то он получится равным 2,7 см, что меньше 3 см, следовательно, можно принять длину ликвидной части равной 22 м (рис. 1.2).

2. Установление длины отходов ($L_{отх}$):

$$L_{отх} = L_{общ} - L_{ликв} = 22,4 - 22 = 2,4 \text{ м}, \quad (1.22)$$

где $L_{общ}$ – общая длина ствола, м; $L_{ликв}$ – длина ликвидной части, м.

3. Определение длины деловой части с диаметром в верхнем отрезе без коры большим, или равным 6 см. На высоте 22 м диаметр меньше дан-

ного значения ($d_{22}=4,6$ см), на высоте 21 м диаметр без коры составляет $d_{21}=8,0$ см. Этот диаметр соответствует предъявляемым требованиям к деловой древесине. И поэтому длина деловой части составит 21 м.

4. Определение длины дровяной части:

$$L_{др} = L_{ликв} - L_{дел} = 22 - 21 = 1 \text{ м}, \quad (1.23)$$

где $L_{др}$ – длина дровяной части, м; $L_{дел}$ – длина деловой части, м.

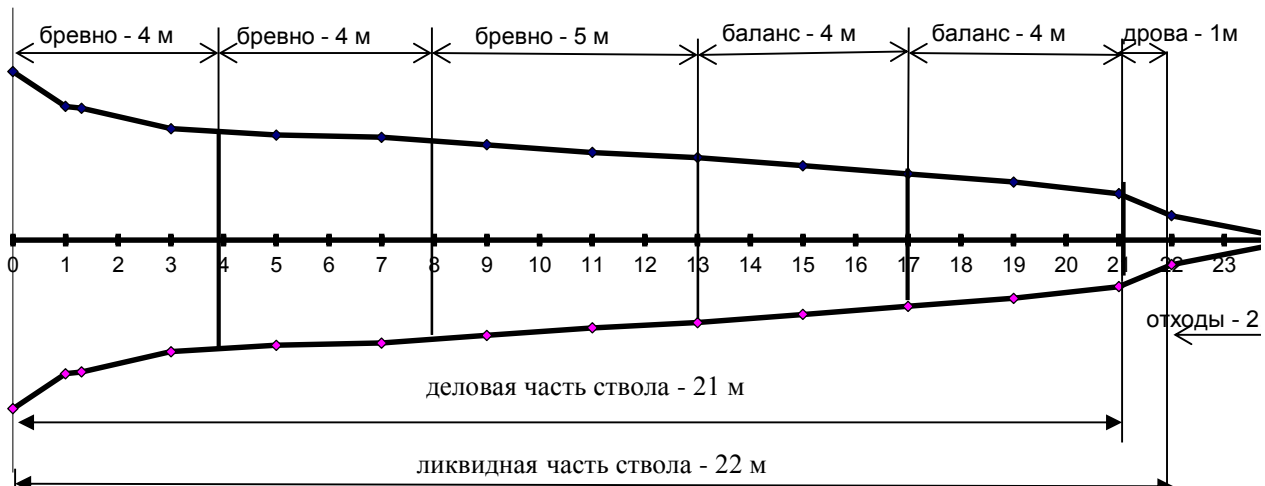


Рис. 1.2. Схема раскроя ствола

5. Определение длины бревенной части ($L_{брев}$) с диаметром в верхнем отрезе без коры 14 см и более. Данный диаметр находится между 13 и 15 м. Диаметр на 13 м ($d_{13}=14,2$ см) незначительно больше 14 см, поэтому следует определить его величину на высоте 14 м. Так как 14 м находится между 13 и 15, то диаметр на высоте 14 м можно найти, как среднее арифметическое значение – 13,5 см. Диаметр меньше 14 см, поэтому длину бревенной части нужно принять равной 13 м.

6. Разделение бревенной части на сортименты. Из данных табл. 1.6 следует, что длина бревен, в зависимости от назначения, варьирует от 3 м до 6,5 м. Имеющиеся 13 м бревенной части следует разделить на бревна, причем есть несколько вариантов длин. Так, можно получить два 4-метровых и 5-метровое, два 5-метровых одно 3-метровое и т. д. Выбор варианта длин сортиментов остается на усмотрение студента. В производстве длина бревен определяется требованиями потребителя или сортиментным планом производителя круглых лесоматериалов.

7. Определение длины мелкотоварника (сырье для производства целлюлозы – балансы, рудничная стойка и т. п., $L_{м/м}$):

$$L_{м/м} = L_{дел} - L_{брев} = 21 - 13 = 8 \text{ м}. \quad (1.24)$$

В соответствии с требованиями ГОСТов [1, 2] мелкотоварник длиной 8 м необходимо разделить на отдельные сортименты – балансы длиной 3 и 5 м, или 4 и 4 м.

Результаты деления ствола на сортименты приведены на рис. 1.2. В табл. 1.7 указаны диаметры каждого сортимента в коре и без коры в верхнем отрезе. Сортименты располагаются один за другим: если верхний отрез первого бревна приходится на 4 м, то второго – на 8 м, следующего – на 13 м и т.д. Находить диаметры сортиментов в верхнем отрезе полагается методом интерполяции.

Таблица 1.7

Определение выхода сортиментов

Сортименты	Длина, м	Диаметр в верхнем отрезе, см		Выход сортиментов					
				по секциям				объемы, м ³	
		в коре	без коры	в коре	без коры	% сортиментов	% коры	по срединному диаметру	по ГОСТ 2708-75
Бревно 1	4,0	19,0	18,6	0,1584	0,1410	31,33	10,96	0,1400	0,120
Бревно 2	4,0	17,2	17,0	0,1029	0,1007	22,37	2,20	0,1007	0,108
Бревно 3	5,0	14,4	14,2	0,0953	0,0939	20,87	1,51	0,0931	0,097
Баланс	4,0	12,4	12,1	0,0538	0,0518	11,51	3,77	0,0515	0,053
Баланс	4,0	8,5	8,0	0,0326	0,0309	6,88	5,04	0,0314	0,026
Деловая	21,0	8,5	8,0	0,4430	0,4183	92,95	5,58		
Дрова	1,0	4,6	-	0,0057	-	1,26	-		
Ликвидная	22,0	4,6	-	0,4240		94,21	-		
Отходы	2,4	0,0	-	0,0260	-	5,79	-		
Итого	24,4	-	-	0,4500		100	-		

Определение объемов круглых лесоматериалов проводят следующими основными способами:

- 1) по секциям;
- 2) по срединному сечению;
- 3) по таблицам ГОСТ 2708-75.

По двум последним способам в расчетной работе объемы определяются только без коры.

Способ по секциям аналогичен нахождению объема ствола по сложной формуле срединного сечения. Круглые лесоматериалы делятся на секции одно- или двухметровой длины.

В работе следует использовать объемы двухметровых секций (табл. 1.1). Так, первое бревно включает I и II секции, следовательно, его объем в коре будет равен: $V_{1бр} = 0,0974 + 0,0610 = 0,1584 \text{ м}^3$.

Второе бревно – III и IV секции: $V_{2бр} = 0,0526 + 0,0503 = 0,1029 \text{ м}^3$.

Третье бревно, длиной 5 м, образовано V и VI секциями и половиной VII секции: $V_{3бр} = 0,0428 + 0,0363 + 0,5 \cdot 0,0326 = 0,0953 \text{ м}^3$.

Объемы балансов и дров находятся аналогично.

Общий объем деловой древесины – это объемы всех бревен и балансов. Объем ликвидной части ($V_{ликв}$, м^3) равен:

$$V_{ликв} = V_{дел}^{б/к} + V_{др}^{в/к}, \quad (1.25)$$

где $V_{дел}^{б/к}$ – объем деловой древесины без коры, м^3 ; $V_{др}^{в/к}$ – объем дровяной древесины в коре, м^3 .

Объем отходов – это сумма объемов вершинки и объема коры из деловой части, или разность общего объема ствола в коре и объема ликвидной части ствола.

Процент сортиментов находится как доля от объема ствола в коре, принятого за 100 %.

Процент коры может показывать ее долю:

1) от объема всего ствола:

$$P_k = \frac{V^{в/к} - V^{б/к}}{V} \cdot 100\%, \quad (1.26)$$

где P_k – процент коры, %; $V^{в/к}$ – объем сортимента в коре, м^3 ; $V^{б/к}$ – объем сортимента без коры, м^3 ; V – объем ствола в коре по секциям, м^3 ;

2) от объема данного сортимента:

$$P_k = \frac{V^{в/к} - V^{б/к}}{V^{в/к}} \cdot 100\%. \quad (1.27)$$

Так для первого бревна эти значения будут равны соответственно:

$$P_k = \frac{0,1584 - 0,1410}{0,4500} \cdot 100 = 3,86 \%,$$

$$P_k = \frac{0,1584 - 0,1410}{0,1584} \cdot 100 = 10,96 \%.$$

Определение объема сортимента (V_c) по *срединному диаметру* выполняется по формуле:

$$V_c = g_{0,5} \cdot l, \quad (1.28)$$

где $g_{0,5}$ – площадь сечения на середине длины сортимента, м^2 ; l – длина сортимента, м.

При определении диаметра на середине сортиментов, необходимо учитывать его расположение. В частности, середина первого четырехметрового бревна приходится на 2 м, второго, идущего с 4 до 8 м – на 6, следующего пятиметрового – на 10,5 м и т.д.

Алгоритм вычисления объема по срединному диаметру:

- 1) определить высоту сечения, соответствующую середине сортимента;
- 2) вычислить диаметр без коры на этой высоте методом интерполяции;
- 3) найти по таблицам, или рассчитать площадь сечения (до 0,0001 м²);
- 4) определить объем по формуле 1.28.

Середина первого бревна приходится на 2 м. Диаметр без коры на этой высоте равен 21,1 см. Площадь сечения (*прил. 1*) составит 0,0350 м², а объем – $V_{1\text{ бр.}} = 0,0350 \cdot 4 = 0,1400 \text{ м}^3$.

Объем по таблицам ГОСТ 2708-75 определяется исходя из длины сортиментов и их диаметров (без коры) в верхнем отрезе (*прил. 8*). Для первого бревна длина равна 4 м, диаметр – 18,6 см (ступень толщины 18 см), объем – 0,120 м³.

Объем мелкотоварника, получаемого из вершинной части ствола с повышенным сбегом определяется по ГОСТ 2708-75, используя *прил. 9*.

При сравнительной оценке различных способов за истинные значения следует принимать объемы сортиментов без коры, найденные по сечениям.

Контрольные вопросы

1. Что лежит в основе математических способов определения объема срубленного дерева?
2. Назовите математические способы определения объема дерева.
3. Какой из способов дает наименьшую погрешность в определении объема ствола срубленного дерева?
4. Что такое абсолютный сбеги ствола?
5. Что такое относительный сбеги ствола?
6. Какой показатель характеризует полнодревестность ствола?
7. Что такое видовое число?
8. Назовите критерии разделки ствола на сортименты.
9. Какая часть ствола относится к деловой?
10. Что представляет собой ликвидная древесина?
11. Из чего образуются отходы древесного ствола?

2. ТАКСАЦИЯ СОВОКУПНОСТИ ОТДЕЛЬНЫХ ДЕРЕВЬЕВ

Содержание работы:

- составить перечетную ведомость и выполнить перечет деревьев по ступеням толщины и разрядам (ступеням) высот;
- определить запас совокупности отдельных деревьев (СОД) различными способами и оценить его расхождение.

Исходными материалами для расчетов служат: данные о высотах и диаметрах на высоте груди отдельных деревьев.

2.1. Порядок таксации совокупности отдельных деревьев

Совокупность отдельных деревьев – это множество деревьев одной породы или группы пород, растущих на какой-либо территории, в своем росте и развитии не оказывающих влияния друг на друга, но объединенных в одну совокупность по одному или нескольким качественным признакам. С совокупностью отдельных деревьев в практике ведения лесного хозяйства приходится иметь дело при проведении выборочных рубок, рубок ухода за лесом, выборочных санитарных рубках, уборке семенников, а также при отборе деревьев для заготовки спецсортиментов (авиационной сосны, резонансной ели, фанерной березы, мачтового леса и т.д.).

Таксационными показателями совокупности отдельных деревьев являются: 1) число деревьев, (N , шт.); 2) запас стволовой древесины (V , м³); 3) товарная структура.

В процессе перечета отобранные деревья распределяют по 4-х сантиметровым ступеням толщины (табл. 2.1) и по 2- или 3-метровым ступеням высот.

Таблица 2.1

Ступени толщины

Ступени толщины и пределы, см					
1		2		4	
средний диаметр ступени, см	пределы диаметров, см	средний диаметр ступени, см	пределы диаметров, см	средний диаметр ступени, см	пределы диаметров, см
1	0,5-1,4	2	1,1-3,0	4	2,1-6,0
2	1,5-2,4	4	3,1-5,0	8	6,1-10,0
3	2,5-3,4	6	5,1-7,0	12	10,1-14,0
4	3,5-4,4	8	7,1-9,0	16	14,1-18,0
5	4,5-5,4	10	9,1-11,0	20	18,1-22,0
6	5,5-6,4	12	11,1-13,0	24	22,1-26,0
и далее через 1 см		и далее через 2 см		и далее через 4 см	

Так, например, диаметр дерева на высоте груди равен 22,1 м, а его высота 22,3 м, то оно заносится в ячейку таблицы: ступень толщины 24 см и ступень высоты 21 м. Учет ведут методом «конверта». Результаты учета заносят в перечетную ведомость, форма и содержание которой приведена в табл. 2.2.

2.2. Расчет запаса

Для расчета запаса совокупности в этой работе будут использованы *массовые таблицы объемов стволов по породам (прил. 4-7)*. В этих табли-

цах объем ствола для отдельных пород определяется по двум входам: на основании измерений диаметра на высоте груди ($d_{1,3}$) и высоты (h).

Таблица 2.2

Перечетная ведомость семенных деревьев сосны

Ступени толщины, см	Число деревьев по ступеням высот (м), шт.						Итого
	21	24	27	30	33	36	
24	☒: /12	☐ / 7		☒: /14			33
28			☒☐ / 18		☐: / 3		21
32		☒: /14	☒: /13		☐ / 7		34
36	☒: /13			☐: / 3			16
40			☐ / 7			☐: / 3	10
Всего:	25	21	38	17	10	3	114

Используя *прил. 4*, по диаметру (ступени) и высоте дерева находят объем одного ствола, перемножая который на их количество получают запас всех деревьев ступени толщины и ступени высоты. Результаты вычислений запаса совокупности отдельных деревьев по массовым таблицам объемов приведены в табл. 2.3.

Таблица 2.3

Ведомость определения запаса совокупности отдельных деревьев по массовым таблицам объемов (порода – сосна)

Ступень толщины, см	Разряд высоты, м						Итого
	21	24	27	30	33	36	
	Число деревьев, шт. · объем одного дерева, м ³ объем всех деревьев, м ³						
24	12·0,435	7·0,495		14·0,620			33
	5,22	3,465		8,68			17,365
28			18·0,737		3·0,908		21
			13,266		2,724		15,99
32		14·0,863	13·0,953		7·1,16		34
		12,082	12,389		8,12		32,591
36	13·0,978			3·1,32			16
	12,714			3,96			16,674
40			7·1,50			3·1,94	10
			10,50			5,82	16,32
Итого	25	21	38	17	10	3	114
	17,934	15,547	36,155	12,64	10,844	5,82	98,94

При отсутствии массовых таблиц для вычисления объема одного древесного ствола используют формулу расчета объема растущего дерева:

$$V = g_{1,3} \cdot HF, \quad (2.1)$$

где $g_{1,3}$ – площадь поперечного сечения древесного ствола на высоте груди, которая определяется по таблице (прил. табл. 1); HF – видовая высота, устанавливается по таблице сумм площадей сечений и запасов при полноте 1.0 (прил. 13).

Результаты расчета запаса совокупности отдельных деревьев по формуле 2.1 и данным табл. 2.3 приведены в табл. 2.4.

Таблица 2.4

Ведомость вычислений запаса совокупности отдельных деревьев по видовым высотам (порода – сосна)

Площадь сечения, м ²	Видовая высота						
	10,03	11,07	12,12	13,30	14,39	15,60	Всего
	Число деревьев, шт. x объем одного дерева, м ³						
	объем всех деревьев, м ³						
0,045	12·0,451	7·0,498		14·0,599			33
	5,412	3,486		8,386			17,284
0,062			18·0,751		3·0,892		21
			13,518		2,676		16,194
0,080		14·0,886	13·0,970		7·1,151		34
		12,404	12,61		8,057		33,071
0,102	13·1,023			3·1,357			16
	13,299			4,071			17,37
0,126			7·1,527			3·1,966	10
			10,689			5,898	16,587
Итого	25	21	38	17	10	3	114
	18,711	15,89	36,817	12,457	10,733	5,898	100,51

Расхождение между результатами (ΔV , %), полученными по массовым таблицам объемов (V_1) и по формуле 2.1 (V_2), можно считать незначительным:

$$\Delta V = \frac{V_2 - V_1}{V_1} \cdot 100\% = \frac{100,51 - 98,94}{98,94} \cdot 100\% = 1,58\% .$$

Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятию совокупность отдельных деревьев (СОД).
2. В каких случаях при ведении лесного хозяйства имеют дело с СОД?
3. Порядок таксации совокупности отдельных деревьев.
4. Как учитываются отдельные деревья по диаметру и высоте?
5. Какие таксационные показатели характеризуют СОД?
6. Какие таблицы используются для определения запаса совокупности?
7. Как рассчитать объем растущего дерева при отсутствии таблиц?

3. ТАКСАЦИЯ КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ

Содержание работы:

- по данным учета круглых лесоматериалов на нижнем складе выполнить перечет сортиментов круглого леса по ступеням толщины и по градациям длин;
- определить число сортиментов, общий объем круглых материалов и отдельно по категориям крупности.

Исходными материалами для расчетов служат:

- данные замеров длин круглых лесоматериалов и их диаметров в верхнем отрезе без коры.

3.1. Основные виды круглых лесоматериалов

Лесными материалами или **сортиментами** называют отдельные отрезки древесного ствола, заготавливаемые и обрабатываемые для определенных хозяйственных целей. В зависимости от качественного состояния и характера использования древесина подразделяется на **деловую** и **дровяную**. Требования, предъявляемые к лесным сортиментам в отношении их назначения, древесной породы, размеров, качества древесины, характера обработки, способов учета и хранения определяются ГОСТами.

Видов лесоматериалов много, но все они по характеру обработки, способам учета и хранения объединяются в четыре группы [7]. Основные сортименты круглого леса заготавливаются в соответствии с ГОСТ 9462-88 «Лесоматериалы круглые лиственных пород. Технические условия» и ГОСТ 9463-88 «Лесоматериалы круглые хвойных пород [1,2]. Технические условия». Сортировка, маркировка, пакетирование, правила приемки и учет лесоматериалов, измерение размеров и определение объема лесоматериалов – по ГОСТ 2292-88.

К круглым сортиментам относят:

1) **круглые деловые лесоматериалы** (пиловочные и строительные бревна, опоры ЛЭП и т. д.) боковая поверхность которых сохраняет форму древесного ствола. Характеризуются длиной и диаметром, хранятся в штабелях. В соответствии с ГОСТ 2292-88 [3] поштучному измерению и учёту в *плотных кубометрах* подлежат деловые сортименты длиной более 2 м, дрова длиной более 3 м и деловые сортименты длиной до 2 м, предназначенные для лущения, строгания и других ответственных изделий (лыжные, ложевые и авиазаготовки и др.).

2) **дрова и короткие деловые лесоматериалы** хранятся в поленицах и штабелях. В соответствии с ГОСТ 2292 деловые сортименты длиной до 2 м (кроме вышеуказанных) и дрова длиной до 3 м, независимо от тол-

щины, подлежат измерению в *складочной мере* с последующим переводом в *плотную*.

Поштучный учет круглых лесоматериалов рассматривается ниже, а измерение лесоматериалов групповыми методами учета, в складочных кубометрах с последующим переводом в плотные кубометры – в практической работе «Таксация дров» (разд. 4).

На основании ГОСТ 9462-88 и ГОСТ 9463-88 [1, 2] установлены три категории крупности деловой древесины: **мелкие** – с диаметром в верхнем отрезе 5,5-13,4 см, **средние** – 13,5-25,0 см, **крупные** – 25,1 см и более. Для учета крупных и средних лесоматериалов применяются 2-сантиметровые ступени толщины, для мелких – 1-сантиметровые (табл. 2.1).

3.2. Учет круглых сортиментов и определение их объема

При учете круглых лесоматериалов на нижнем складе составляется перечетная ведомость – распределение количества сортиментов по ступеням толщины и по градациям длин. Как правило, в штабеле хранятся лесоматериалы одной длины. При учете их длину измеряют выборочно, обращая внимание на наличие припусков по длине (+3-5 см). У деловых лесоматериалов диаметр измеряется в верхнем торце сортимента (без коры) в двух направлениях с выводом среднего диаметра. Полученное значение округляют до целого для мелких лесоматериалов и – до целого четного для средних и крупных сортиментов.

Пример учета лесоматериалов приведен в табл. 3.1 (строки «N» – число сортиментов).

В соответствии с ГОСТ 2292-88 объем деловых сортиментов и дров длиной более 2 м определяют по таблице стандарта (ГОСТ 2708-75 «Лесоматериалы круглые. Таблицы объемов») по длине сортимента и диаметру в верхнем отрезе (*прил. 8*).

ГОСТ 2708-75 («кубатурник») содержит следующие таблицы:

- объемы круглых лесоматериалов длиной 1,0-9,5 м, объемы круглых лесоматериалов длиной 0,5-0,9 м;
- объемы круглых лесоматериалов длиной 10,0-13,5 м;
- объемы круглых лесоматериалов длиной 2,0-7,0 м, получаемых из вершинной части хлыстов с повышенным сбегом (сбег более 1 см/м).

Пользуясь таблицей объемов круглых лесоматериалов по длине и диаметру в верхнем отрезе, определяют объем одного сортимента, перемножая который на количество сортиментов в ступени толщины получают объем той или иной ступени толщины. Тонкие лесоматериалы заготавливаются обычно из вершинной части ствола, поэтому их объемы берутся из

таблицы объемов круглых лесоматериалов, получаемых из вершинной части хлыстов (прил. 9).

Суммированием полученных произведений получается объем сортиментов по ступеням толщины и длины.

Таблица 3.1

**ПЕРЕЧЕТНАЯ ВЕДОМОСТЬ
круглых деловых сортиментов на складе № 4**

Категория крупности	Штабель	Длина, м	Число сортиментов N (шт.) и объем V (м ³) по ступеням толщины								Итого	
			Диаметр в/о, см	6	7	8	9	10	11	12		13
Мелкие	1	4,0	N				1	2	2	1		6
			V				0,031	0,074	0,090	0,053		0,248
	2	5,5	N		1		1		1			3
			V		0,033		0,050		0,071			0,154
	3	6,0	N		2	1	3	2	2	3	2	15
			V		0,096	0,046	0,168	0,134	0,160	0,279	0,216	1,099
Средние	4	4,0	N	2	1				2		5	
			V	0,144	0,095				0,426		0,665	
	5	5,5	N		2		1	1	1		5	
			V		0,280		0,213	0,255	0,301		1,049	
	6	6,0	N	3	5	6	10	1	2		27	
			V	0,369	0,780	1,164	2,370	0,281	0,664		5,628	
Крупные	7	4,0	N	1	1		1		1	1	6	11
			V	0,251	0,291		0,380		0,480	0,530	3,480	5,412
	8	5,5	N		2	1		1		3	7	14
			V		0,820	0,472		0,600		2,220	5,740	9,852
	9	6,0	N	11	8	3	5	2	4	6	25	64
			V	4,312	3,616	1,560	2,950	1,320	2,960	4,920	22,50	44,138

В табл. 3.2 приведены сводные данные учета круглых деловых сортиментов по данным табл. 3.1. Доля сортиментов по каждой категории крупности определяется от общего объема сортиментов на складе, принимаемого за 100 %.

Таблица 3.2

НАЛИЧИЕ
сортиментов на складе № 4 на « 10 » октября 2015 г.

Категория крупности	Длина сортиментов, м	Штабель	Количество сортиментов, шт	Объем сортиментов	
				м ³	%
Мелкие	4,0	1	6	0,248	2,20
	5,5	2	3	0,154	
	6,0	3	15	1,099	
	<i>Итого</i>		24	1,501	
Средние	4,0	4	5	0,665	10,76
	5,5	5	5	1,049	
	6,0	6	27	5,628	
	<i>Итого</i>		37	7,342	
Крупные	4,0	7	11	5,412	87,04
	5,5	8	14	9,852	
	6,0	9	64	44,138	
	<i>Итого</i>		89	59,402	
Всего			150	68,245	100

Контрольные вопросы

1. Назовите основные виды круглых лесоматериалов.
2. Основные способы учета круглых лесоматериалов.
3. Какие лесоматериалы подлежат поштучному учету?
4. В каких единицах выполняется поштучный учет?
5. Категории крупности деловой древесины. Какие ступени толщины применяются при учете круглых лесоматериалов?
6. По каким таблицам определяется объем лесоматериалов при поштучном учете?
7. Какие параметры лесоматериалов при поштучном учете необходимо измерить, чтобы определить объем лесоматериала по таблице?
8. Основные правила замеров длины лесоматериалов при поштучном учете.
9. Что такое припуск по длине, основные значения припусков и как учитывается припуск по длине при замере длины лесоматериала?
10. Как учитывается длина лесоматериала, если припуск по длине не выдержан?
11. Что представляет собой маркировка деловых сортиментов?
12. Какой процент лесоматериалов, не удовлетворяющих требованиям ГОСТ, допускается при приемке партии сортиментов?

4. ТАКСАЦИЯ ДРОВ

Содержание работы:

- Вычислить складочный объем дров в поленницах.
- Определить коэффициенты полндревесности поленниц:
 - по ГОСТ 3243-88;
 - методом «диагонали» по результатам обмеров.
- Установить плотный объем дров в поленницах, используя найденные коэффициенты полндревесности.
 - Определить изменение складочного объема дров, оценить расхождение в складочной мере в поленницах и в целом на складе после распиловки и расколки дров.
 - Выполнить учет дров на делянке и определить:
 - общий запас растущего леса на делянке, запас дровяной древесины по породам и в целом на делянке;
 - складочный объем 2-метровых дров по породам и общий;
 - необходимую площадь для складирования дров при заданной оптимальной длине и высоте поленницы.

Исходными данными являются: 1) порода, вид дров, длина дров, диаметр дров, размеры поленниц – длина, ширина и высота, чертеж торца поленницы для определения длины диагоналей поленниц, и суммы длин торцов дров на диагоналях поленниц; 2) площадь делянки, запас растущего леса, состав древостоя, выход деловой древесины по породам и доля отходов.

4.1. Учет дров в поленницах

Складочный объем поленницы определяется по формуле ($V_{\text{скл}}$):

$$V_{\text{скл}} = L \cdot B \cdot H. \quad (4.1)$$

где L – длина поленницы, м; B – ширина поленницы (равна длине дров), м; H – высота поленницы, м.

При измерении высоты поленницы не учитывают надбавку на усушку и усадку – 8 % на каждый 1 м высоты.

Общий складочный объем дров определяется как сумма объемов поленниц.

Для определения объема плотной древесной массы в поленницах используют коэффициент полндревесности (K) – отношение объема поленницы в плотных м³ (V) к ее складочному объему ($V_{\text{скл}}$):

$$K = \frac{V}{V_{\text{скл}}}. \quad (4.2)$$

Коэффициент полндревесности K определяется различными способами [7].

Значения коэффициентов полндревесности для разных пород (хвойных, лиственных или смешанных), сочетаниях формы (круглые или колотые), длины и толщины поленьев определяются по ГОСТ 3243-88 (прил. 10).

При массовой приемке дров (свыше 1000 скл. м³) применяют средние коэффициенты полндревесности: для хвойных пород – 0,70 и лиственных – 0,68.

Коэффициент полндревесности поленницы по методу диагонали определяют как отношение суммы длин торцов к сумме длин диагоналей (рис. 4.1):

$$K = \frac{\sum L_T}{\sum L_D}, \quad (4.3)$$

где $\sum L_T$ – сумма длин торцов, см; $\sum L_D$ – сумма длин диагоналей, см.

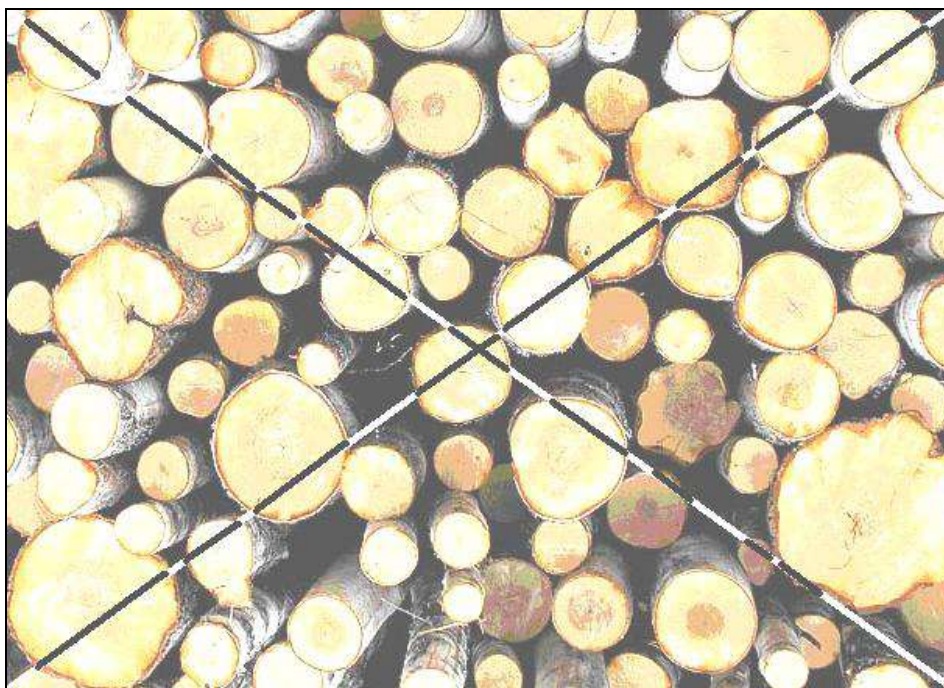


Рис. 4.1. Определение коэффициента полндревесности методом диагонали

После установления коэффициентов полндревесности разными способами определяется плотный объем каждой поленницы:

$$V_{пл} = V_{скл} \cdot K. \quad (4.4)$$

Затем определяется общий объем в плотных м³ как сумма объемов поленниц.

При распиловке длинных поленьев на более короткие и последующей укладке их в поленницу полндревесность последней увеличивается, так как короткие поленья прилегают друг к другу более плотно. Уплотне-

ние укладки в данном случае вызывает уменьшение складочного объема. Это явление называют **упиллом дров**.

Объем поленницы после распиловки ($V_{\text{скл}}^{\text{пр}}$) рассчитывают по формуле:

$$V_{\text{скл}}^{\text{пр}} = V_{\text{скл}} \cdot \frac{K_{\text{д}}}{K_{\text{п}}}, \quad (4.5)$$

где $V_{\text{скл}}$ – складочный объем поленницы до распиловки; $K_{\text{д}}$ – коэффициент полндревесности до распиловки; $K_{\text{п}}$ – коэффициент полндревесности после распиловки.

Коэффициент полндревесности поленницы после распиловки находят по таблице ГОСТ 3243-88 с учетом изменения длины дров.

Расхождение в складочных объемах до и после распиловки поленницы – процент упила (P) рассчитывают по формуле:

$$P = \frac{V_{\text{скл}}^{\text{пр}} - V_{\text{скл}}}{V_{\text{скл}}} \cdot 100\%. \quad (4.6)$$

При расколке дров уменьшается толщина и изменяется форма поленьев, а складочный объем новой поленницы увеличится, т. к. коэффициент полндревесности укладки дров уменьшится. Такое увеличение складочного объема в практике называют **прикол дров**.

Коэффициент полндревесности поленницы после расколки находят по таблице (*прил. 13*) для расколотых дров. При этом другие параметры дров не изменяются.

Объем поленницы после расколки ($V_{\text{скл}}^{\text{пр}}$) определяется по формуле 4.5, где $V_{\text{скл}}$ – складочный объем поленницы до расколки; $K_{\text{д}}$ – коэффициент полндревесности до расколки; $K_{\text{п}}$ – коэффициент полндревесности после расколки.

Прикол в абсолютных единицах находят как разницу складочных объемов поленницы после расколки ($V_{\text{скл}}^{\text{пр}}$) и до раскола ($V_{\text{скл}}$) $\Delta V = V_{\text{скл}}^{\text{пр}} - V_{\text{скл}}$, а в процентах – рассчитывается по формуле 4.6.

Рассмотрим пример:

1. Имеются дрова в поленницах (табл. 4.1):
2. Необходимо в поленницах № 1, 3, 4 дрова распилить до $l = 0,5$ м, затем дрова толстые и средние по толщине расколоть пополам.
3. Требуется определить:
 - а) объем дров в складочной мере (скл. м³) отдельно по поленницам и общий;

б) объем дров в плотной мере (m^3), используя коэффициенты полндревесности взятые из таблиц ГОСТ 3243-88 и средний коэффициент полндревесности;

в) последовательное изменение складочного объема дров в поленищах и в целом на складе после распиловки и расколки дров.

Таблица 4.1

Характеристика поленищ

Номер поленицы	Характеристика дров	Размеры поленицы, м		
		Длина (L)	Ширина (B)	Высота (H)
1.	Смесь, толстые, круглые	165	2	1,5
2.	Березовые, средние, колотые	50	0,5	2,0
3.	Хвойные, толстые, колотые	70	1,5	1,0
4.	Ольховые, тонкие, круглые	80	1,0	2,0

4. Оценить расхождение в складочной и плотной мере из-за расколки и распиловки дров, а также различных способов определения коэффициентов полндревесности.

Решение задачи приведено в табл. 4.2:

Таблица 4.2

Расчет объема поленищ

Поленица	Складочный объем, $скл. м^3$	Объем плотный, $м^3$				Изменение складочного объема дров, $скл. м^3$					
		по таблицам ГОСТ		по среднему коэфф.		после распиловки		после расколки		итоговое	
		K_T	V	K_{cp}	V	K_p	V_1	K_k	V_2	ΔV	%
1.	495	0,75	371,25	0,70	346,50	0,80	464,06	0,73	508,56	13,56	2,73
2.	50	0,72	36,00	0,70	35,00	0,72	50,00	0,72	50,00	0,00	0,00
3.	105	0,73	76,65	0,70	73,50	0,78	98,27	0,75	102,20	-2,80	-0,35
4.	160	0,63	100,80	0,70	112,00	0,66	152,73	0,66	152,73	-7,27	-0,90
Σ	810		584,70		567,00		765,06		813,49	3,49	0,43

Выводы: При распиловке дров происходит уменьшение складочного объема поленицы. При расколке складочный объем поленицы увеличивается. Итоговое изменение складочного объема поленищ составило 0,43 % .

4.2. Учет дров на делянке

1. Имеется делянка:

- площадь $S_{\text{дел}} = 4,8$ га;
- запас растущего леса $M_{\text{га}} = 260$ м³/га;
- состав древостоя 9Б1Ос;
- выход деловой древесины ($P_{\text{дел}}$) по породам Б – 50 %, Ос – 5 %;
- доля отходов $P_{\text{отх}} = 10$ %.

2. Требуется определить:

а) общий запас растущего леса на делянке (M_o), запас дровяной древесины ($M_{\text{др}}$) по породам и в целом на делянке;

б) складочный объем 2-хметровых дров по породам и общий;

в) необходимую площадь для складирования дров при оптимальной длине поленницы $L = 30$ м и высоте $H = 2$ м.

3. Решение:

Таблица 4.3

Расчет объема дров на делянке и площади склада

Порода	Запас растущего леса, м ³	% дровяной древесины	Запас дров на корню, м ³	Складочный объем дров, м ³	Расчет площади склада	
					Показатель	Величина
Б	1123,2	40	449,28	641,83	1. Число поленниц $n = M_{\text{скл}} / (L \cdot B \cdot H)$	7
Ос	124,8	85	106,08	151,54		
					2. Число разрывов между поленницами $t = n - 1$	6
					3. Общая длина склада $L_o = n \cdot B + 0,8 \cdot m + 2,5 \cdot t$	23,8
Итого	1248		555,36	793,37	4. Общая ширина склада $A = L + 2,5 \cdot t$	35
Рабочие формулы:	$M_o = M_{\text{га}} \cdot S_{\text{дел}}$ $M_{\text{пор}} = M_o \cdot K_{\text{пор}} / 10$ $P_{\text{др}} = 100 - P_{\text{дел}} - P_{\text{отх}}$ $M_{\text{др}} = M_{\text{пор}} \cdot P_{\text{др}} / 100$ $M_{\text{скл}} = M_{\text{др}} / K_{\text{ср}}$			5. Площадь склада, м ² $S_{\text{скл}} = A \cdot L_o$		833
				6. Площадь склада, га		0,0833

По данным табл. 4.3 и заданным условиям оптимальной длины и высоты поленицы вычерчивают схему склада в масштабе М 1:250 (рис. 4.2)

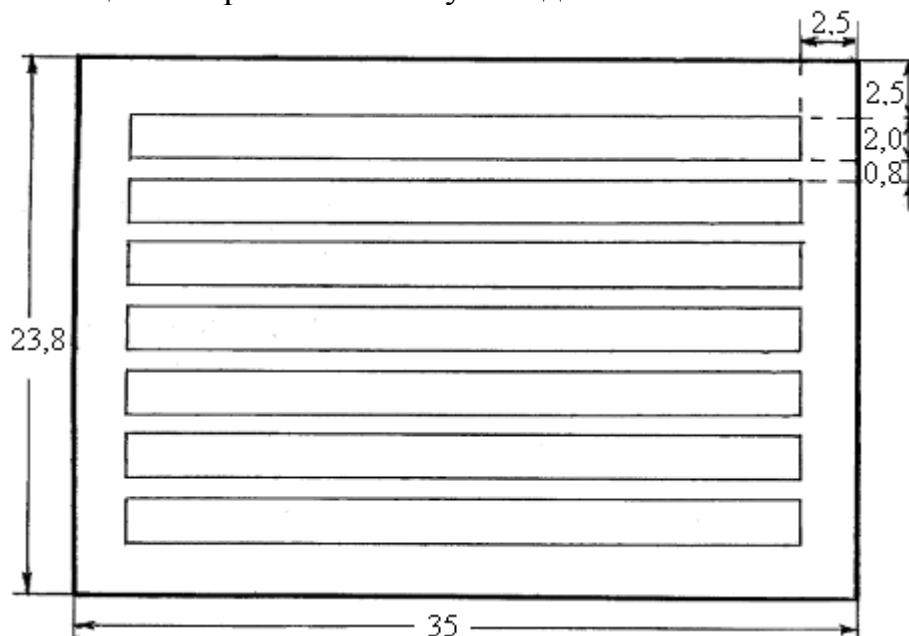


Рис. 4.2. Схема склада

Контрольные вопросы

1. Какая часть ствола относится к дровяной?
2. Классификация дров по назначению, составу, размерам (длина, диаметр), влажности.
3. Какой ГОСТ регламентирует условия заготовки дров?
4. Правила определения объема поленицы или штабеля в складочной мере.
5. Основные правила замеров длины, высоты и ширины поленицы или штабеля при определении складочного объема.
6. Величина припуска по высоте поленицы?
7. Чему равен допуск по длине дров?
8. Что такое коэффициент полндревесности. Для чего необходимо определять коэффициент полндревесности?
9. Как коэффициент полндревесности зависит от древесной породы, длины и толщины лесоматериалов, степени окорки их?
10. Как изменяется коэффициент полндревесности при распиловке и расколке.
11. Назовите способы определения коэффициента полндревесности.
12. В каких случаях используются средние коэффициенты полндревесности и их значения?

5. ТАКСАЦИЯ НАСАЖДЕНИЯ

Содержание работы:

- определить таксационные показатели древостоев элементов леса;
- рассчитать запасы элементов леса с помощью таблиц объемов по разрядам высот;

- сформировать ярусы (ярус) древостоя и вычислить их (его) таксационные показатели;

- установить таксационные показатели насаждения в целом.

Исходными материалами для расчетов служат:

- данные сплошного перечета на участке определенной площади с распределением количества деревьев по элементам леса, ступеням толщины и категориям технической годности деревьев,

- данные о высотах и возрастах деревьев по ступеням толщины.

5.1. Таксационные показатели древостоя элемента леса

Таксационными показателями древостоя элемента леса (ДЭЛ) являются: средний возраст (A_{cp} , лет); средний диаметр (d_m , см); средняя высота (h_m , м); класс товарности (разряд товарности); сумма площадей сечений (G , м²/га); запас (M , м³/га); густота (N , шт./га).

Средний возраст (A_{cp}) леса вычисляют, как среднее арифметическое из результатов измерения возрастов деревьев по ступеням толщины:

$$A_{cp} = \frac{(A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n)}{N_{cm}}, \quad (5.1)$$

где A_1, A_2, \dots, A_n – возраст деревьев по ступеням толщины, лет; N_{cm} – число ступней с измеренным возрастом, шт.

$$A_{cp} = \frac{(79+80+79+\dots+84)}{8} = \frac{656}{8} = 82.$$

Возраст указывается в целых годах и записывается в блок «Характеристика древостоя по элементам леса» (см. табл. 5.5).

Средний диаметр (d_m) древостоя элемента леса вычисляют через площадь сечения среднего дерева (g_m), как для основного, так и для второстепенных элементов леса:

$$g_m = \frac{g_1 \cdot n_1 + g_2 \cdot n_2 + g_3 \cdot n_3 + \dots + g_n \cdot n_n}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_n} = \frac{G}{N}, \quad (5.2)$$

где g_1, g_2, \dots, g_n – площадь сечения ступени толщины берется для одного дерева из *прил. 1* или *прил. 11* – для всех деревьев ступени, м²; n_1, n_2, \dots, n_n – число деревьев по ступеням толщины, шт.; G – сумма площадей сечений всего древостоя, м²; N – общее количество деревьев в древостое, шт.

Площадь сечения среднего дерева сосны по данным табл. 5.4 равна:

$$g_m = \frac{(0,001 \cdot 2 + 0,005 \cdot 31 + 0,011 \cdot 64 + \dots + 0,152 \cdot 1)}{(2 + 31 + 64 + \dots + 1)} = \frac{13,285}{336} = 0,0395 \text{ м}^2.$$

После этого средний диаметр определяется с помощью таблицы (*прил. 1*). По значению g_m в таблице находят соответствующий площади

сечения диаметр (d_m). Кроме того, средний диаметр можно рассчитать по формулам:

$$1) \quad d_m = 200 \sqrt{\frac{g_m}{\pi}} = 200 \sqrt{\frac{0,0395}{3,14}} = 22,4 \text{ см}; \quad (5.3)$$

$$2) \quad d_m = \sqrt{\frac{\sum d_i^2 \cdot n_i}{N}} = \sqrt{\frac{8^2 \cdot 2 + 12^2 \cdot 31 + 16^2 \cdot 64 + \dots + 44^2 \cdot 1}{336}} = 22,4 \text{ см}, \quad (5.4)$$

где d_i – ступень толщины, см; n_i – количество деревьев в ступени толщины, шт.; N – общее количество деревьев элемента леса, шт.

Средняя высота (h_m) определяется с графика – кривая высот. Для построения кривой используют ступени толщины и их средние высоты, координаты которых наносят на график (рис. 5.1). Полученные точки последовательно соединяют прямыми линиями, а затем графически выравнивают плавной выпуклой линией – кривой высот. Значение средней высоты (h_m) снимают с выровненной кривой по значению среднего диаметра (d_m) с точностью до 0,1 м. Для этого по оси абсцисс откладывают средний диаметр и проводят перпендикуляр до пересечения с кривой высот, а затем из этой точки проводят перпендикуляр к оси ординат и с неё снимают среднюю высоту элемента леса. Так, для сосны $d_m=22,4$ см и этому диаметру на графике соответствует $h_m=24,6$ м (рис. 5.1).

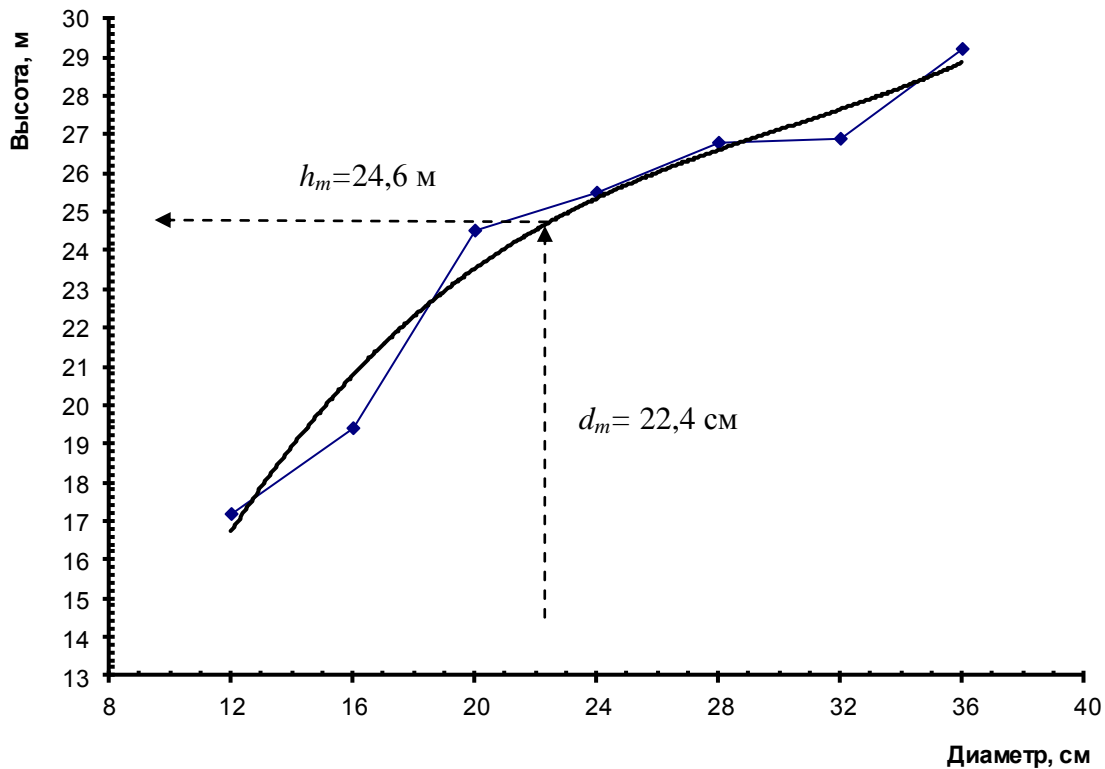


Рис. 5.1. Кривая высот сосны

Результаты определения площадей сечений деревьев по ступеням толщины, вычисления средних диаметров, данные средних высот элементов леса заносят в блоки «Распределение деревьев по ступеням толщины» бланка для расчетов (табл. 5.2-5.4).

Класс товарности определяется двумя способами: по проценту деловых стволов; по проценту выхода деловой древесины из запаса древостоя, используя нормативы, приведенные в табл. 5.1.

Таблица 5.1

Классы товарности древостоев

Класс товарности	По проценту деловых стволов		По проценту деловой древесины	
	хвойные породы, кроме лиственницы	лиственные породы и лиственница	хвойные породы, кроме лиственницы	лиственные породы и лиственница
1	91 и выше	91 и выше	81 и выше	71 и выше
2	71 - 90	66 - 90	61 - 80	51 - 70
3	до 70	41 - 65	до 60	31 - 50
4	-	до 40	-	до 30

В настоящей работе класс товарности определяют по проценту деловых стволов. Процент деловых стволов ($P_{дс}$) вычисляют по формуле:

$$P_{дс} = \frac{n_{дел} + 0,5 \cdot n_{п/дел}}{N} \cdot 100\%, \quad (5.5)$$

где $n_{дел}$ – количество деловых стволов, шт.; $n_{п/дел}$ – количество полуделовых стволов, шт.; N – общее количество деревьев ДЭЛ, шт.

Для сосны, в нашем примере, процент деловых стволов будет равен:

$$P_{д/с} = \frac{289 + 0,5 \cdot 44}{336} \cdot 100 = 92,6\% .$$

По табл. 5.1 по проценту деловых стволов

для хвойных пород определяем класс товарности – 1.

5.2. Вычисление запаса древостоя

Запас древостоя элемента леса наиболее часто вычисляется с помощью *таблиц объемов по разрядам высот*. По таблице «Объемы стволов по разрядам высот» (прил. 12) необходимо установить для каждой породы разряд высоты древостоя по среднему диаметру и средней высоте. Например, для сосны средний диаметр $d_m = 22,4$ см, что соответствует ступени толщины 24 см. В таблице по ступени 24 см, подбираем значение высоты (h), наиболее близкое к средней высоте древостоя $h_m = 24,6$ м. Это высота – 25,0 м, которая соответствует третьему (III) разряду высоты.

По установленному разряду высоты из таблиц выписывают объемы деревьев по ступеням толщины и заносят в бланк в строку объем одного ствола в коре (см. табл. 5.2).

Таблица 5.2

**Распределение деревьев по ступеням толщины
и категориям технической годности**

Элемент леса сосна Средняя высота 24,5 м Средний диаметр 22,4 см Разряд высоты III

Показатели	Ступени толщины, см											Итого
	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	
Деловые, шт.	2	25	55	70	82	33	16	6	-	-	-	289
Полуделовые, шт.	-	4	8	10	10	5	4	-	2	1		44
Дровяные, шт.	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Всего стволов, шт.	2	31	64	80	92	38	20	6	2	1	-	336
Площади сечений, м ²	0,010	0,351	1,287	2,513	4,162	2,340	1,610	0,61	0,25	0,152	-	13,285
Средняя высота ступени, м	-	17,2	19,4	24,5	25,5	26,8	26,9	29,2	-	-	-	
Возраст, лет	79	80	79	85	83	82	84	84	-	-	-	656
Сухостой, шт.	-	-	2	-	-	-	5	-	1	-	-	8
Объем одного ствола в коре, м ³	0,039	0,112	0,21	0,35	0,52	0,73	0,98	1,26	1,57	1,92	-	-
Общий объем стволов ступени, м ³	0,078	3,472	13,44	28,00	47,84	27,74	19,60	7,56	3,14	1,92		152,79
Объем сухостоя, м ³	-	-	0,42	-	-	-	4,90	-	1,57	-	-	6,89

Перемножив объем одного дерева на число деревьев ступени, получают запас ступени. Сумма этих запасов дает общий запас древостоя по таблицам. При использовании местных таблиц ошибки в определении запаса не превышают $\pm 5\%$.

Аналогичные расчеты необходимо провести по остальным элементам леса.

Таблица 5.3

**Распределение деревьев по ступеням толщины
и категориям технической годности**

Элемент леса ель Средняя высота 17,2 м Средний диаметр 16,0 см Разряд высоты V

Показатели	Ступени толщины, см							Ито- го
	12	16	20	24	28	32	36	
Деловые, шт.	36	48	13	3	2	-	-	102
Полуделовые, шт.	-	1	-	1	-	-	-	2
Дровяные	1	-	-	-	-	-	-	1
Всего стволов, шт.	37	49	13	4	2	-	-	105
Площади сече- ний, м ²	0,418	0,985	0,408	0,181	0,123	-	-	2,115
Средняя высо- та ступени, м	14	16,1	17,2	18,5	19,6	-	-	
Возраст, лет	45	58	64	47	59	-	-	
Объем ствола в коре, м ³	0,084	0,18	0,30	0,46	0,64	-	-	
Общий объем стволов ступе- ни, м ³	3,108	8,82	3,90	1,84	1,28	-	-	18,95

Таблица 5.4

**Распределение деревьев по ступеням толщины
и категориям технической годности**

Элемент леса береза Средняя высота 16,2 м Средний диаметр 23,2 см Разряд высоты VII

Показатели	Ступени толщины, см							Ито- го
	12	16	20	24	28	32	36	
Деловые, шт.	-	-	-	-	-	1		1
Полуделовые, шт.	-	-	-	-	-	1		1
Дровяные, шт	-	10	13	10	6	2	1	42
Всего стволов, шт.	-	10	13	10	6	4	1	44
Площади сече- ний, м ²	-	0,201	0,408	0,45	0,369	0,322	0,102	1,854
Средняя высо- та ступени, м	-	13	16	14	19	20	21	-
Возраст, лет	-	65	70	73	78	80	81	-
Объем ствола в коре, м ³	-	0,14	0,24	0,35	0,48	0,783	1,020	-
Общий объем стволов ступе- ни, м ³	-	1,40	3,12	3,50	2,88	3,132	1,02	15,05

5.3. Формирование ярусов древостоя.

Таксационные показатели яруса и порядок их определения

Формирование ярусов производится после расчетов таксационных показателей по элементам леса. При формировании ярусов сравнивают высоту основного древостоя элемента леса (имеющего максимальный запас) со средними высотами второстепенных ДЭЛ. Если разница в средней высоте не превышает 20 %, то элементы леса находятся в одном ярусе, если больше – в разных ярусах.

В примере основной элемент леса – сосна (табл. 5.5). Он относится к ярусу № I. 20 % от 24,6 м составляют 4,92 м. Средняя высота ели равна 17,2 м и ее разница по абсолютной величине с высотой основного ДЭЛ составляет 7,4 м т.е. больше 20 % и поэтому ель будет во втором ярусе. Разница в средних высотах между сосной и березой равна $\Delta h = 24,6 - 16,2 = 8,4$ м. Она тоже больше 20 %, поэтому береза находится в ярусе № II.

Таблица 5.5

Характеристика древостоя по элементам леса

Номер яруса	Элемент леса	Возраст, лет	Средние		Класс годовой варности	Сумма площадей сечений на 1 га, м ²	Запас на 1 га, м ³		Количество стволов на 1 га, шт.
			Н, м	Д, см			растущего	сухостоя	
I	С	82	24,6	22,4	1	18,98	218,3	9,8	480
II	Е	58	17,2	16,2	1	3,02	27,1		150
II	Б	74	16,2	23,2	4	2,65	21,5		63

При заполнении блока «Характеристика древостоя по элементам леса» такие показатели как площадь сечения на 1 га, запас на 1 га и количество стволов на 1 га получают путем деления соответствующих показателей по данным перечета (табл. 5.2-5.4) на площадь участка.

Таксационным показателям яруса являются: состав яруса (формула); средняя высота яруса ($H_{яp}$, м); относительная полнота (P); абсолютная полнота ($G_{яp}$, м²/га); запас яруса ($M_{яp}$, м³/га).

Расчеты записывают в блок «Характеристика древостоя по ярусам» (табл. 5.6) в порядке, который приведен ниже.

Абсолютная полнота древостоя яруса ($G_{яp}$) вычисляется как сумма абсолютных полнот (сумм площадей сечений) ДЭЛ входящих в этот ярус:

$$G_{яp} = G_1 + G_2 + G_3 + \dots + G_n, \quad (5.6)$$

где G_1, G_2, \dots, G_n – суммы площадей сечений древостоев элементов леса, входящих в ярус, м²/га с дробность 0,1 м².

В нашем примере абсолютная полнота I яруса представлена площадью сечения сосны – 18,98 м². Абсолютная полнота II яруса складывается

из суммы площадей сечения ели ($3,02\text{м}^2$) и березы ($2,65\text{м}^2$) и равна $5,67\text{ м}^2$ (см. табл. 5.6).

Таблица 5.6

Таксационная характеристика насаждения

Площадь участка 0,70 га

Характеристика насаждения		Характеристика древостоя по ярусам						
Преобладающая порода	Класс бонитета	№ яруса	состав и возраст по элементам леса	средняя высота, м	полнота	сумма площадей сечений на 1 га, м^2	Запас на 1 га, м^3	
Класс возраста	Тип леса						растущий	по ст.табл.
С	II	I	10С ₈₀	24,2	0,51	18,98	$\frac{218,3}{9,8}$	210
V	Скисл.	II	5,6Е ₆₀ 4,4Б ₇₅	16,8	0,18	5,67	48,6	50

Запас яруса ($M_{я}$) – определяется, как сумма запасов древостоев элементов леса, входящих в ярус:

$$M_{яp} = M_1 + M_2 + M_3 + \dots + M_n, \quad (5.7)$$

где M_1, M_2, \dots, M_n – запасы элементов леса, входящих в ярус, $\text{м}^3/\text{га}$.

Состав яруса – условная формула, которая показывает долю участия породы в общем запасе яруса, принимаемом за 10 единиц. Сумма коэффициентов состава всегда равна 10.

$$K_{эл} = \frac{M_{эл}}{M_{яp}} \cdot 10, \quad (5.8)$$

где $K_{эл}$ – коэффициент состава элемента леса; $M_{эл}$ – запас элемента леса, $\text{м}^3/\text{га}$; $M_{яp}$ – запас яруса, $\text{м}^3/\text{га}$.

Если в ярус входит один элемент леса, то его состав будет 10. Так в нашем примере состав первого яруса 10 С₈₀. Индексом указывается возраст, округленный с кратностью 5. Также в этом случае таксационные показатели элемента леса будут одновременно являться таксационными показателями яруса.

Первой в формуле состава записывается порода с наибольшим коэффициентом. Если ярус смешанный и максимальное значение коэффициента у хвойной породы, то вначале пишут все хвойные в порядке убывания коэффициентов, а затем мягколиственные, и наоборот.

В настоящей работе коэффициенты состава определяют с точностью до 0,1. Расчет состав II яруса для нашего примера: коэффициент ели равен

$$K_E = \frac{27,1}{48,6} \cdot 10 = 5,6. \text{ Доля участия березы составляет } K_B = \frac{21,5}{48,6} \cdot 10 = 4,4.$$

Состав II яруса 5,6Е₆₀4,4Б₇₅.

На производстве коэффициенты состава определяют до целых. Если коэффициент состава породы составляет 0,4 и менее, то эта порода в формуле состава записывается со знаком «+». Например: 6 С₁₂₀ 4 Б₈₀ + Е₁₀₀.

Средняя высота яруса (H_{яp}) определяется как средневзвешенная величина средних высот древостоев элементов леса входящих в ярус на их коэффициенты состава с точностью до 0,1 м:

$$H_{яp} = \frac{h_1 \cdot k_1 + h_2 \cdot k_2 + \dots + h_n \cdot k_n}{10}, \quad (5.9)$$

где $h_1, h_2 \dots h_n$ – средние высоты по элементам леса, м; $k_1, k_2 \dots k_n$ – коэффициенты состава по элементам леса.

Например: средняя высота II яруса насаждения в нашем задании равна $(17,2 \cdot 5,6 + 16,2 \cdot 4,4) : 10 = 16,8$ м.

Средние высоты элементов леса обозначенных в формуле состава знаком «+» в расчете средней высоты участия не принимают.

Относительная полнота яруса (P) – это отношение абсолютной полноты яруса к сумме площадей сечений древостоя, относительная полнота которого равна 1,0:

$$P = \frac{G_{яp}}{G_{1,0}}, \quad (5.10)$$

где $G_{яp}$ – абсолютная полнота яруса, м²/га; $G_{1,0}$ – сумма площадей сечений древостоя при относительной полноте 1,0, м²/га.

Значение абсолютной полноты древостоя ($G_{1,0}$) берется из таблиц сумм площадей сечений и запасов при относительной полноте 1.0 (*прил. 13*) по преобладающей породе и средней высоте яруса.

Например: сумма площадей сечений I яруса 18,98 м², его средняя высота 24,2 м, преобладающая порода сосна, сумма площадей сечений при полноте 1.0 из *прил. 13* $G_{1,0} = 37,5$ м². Относительная полнота I яруса равна $18,98 : 37,5 = 0,51$. Относительная полнота II яруса равна $P = 5,67 : 32,2 = 0,18$.

Запас яруса древостоя по стандартной таблице ($M_{ст}$) вычисляется следующим образом:

$$M_{ст} = M_{1,0} \cdot P, \quad (5.11)$$

где $M_{1,0}$ – запас яруса древостоя по таблице сумм площадей и запасов при полноте 1, м³ (*прил. 13*); P – относительная полнота яруса, рассчитанная по выражению 5.10.

5.4. Таксационные показатели насаждения

Для насаждения в целом определяют следующие таксационные показатели: преобладающую породу, класс возраста, класс бонитета, тип леса. Общая характеристика насаждения указывается в первых двух графах лицевой страницы бланка задания (табл. 5.6).

Преобладающая порода насаждения – это порода из основного яруса, имеющая максимальный запас и коэффициент состава, соответственно.

Класс возраста древостоя – определяют по среднему возрасту преобладающей породы. Интервал класса возраста для хвойных пород и твердолиственных семенного происхождения составляет 20 лет, для мягколиственных и твердолиственных порослевого происхождения – 10 лет, для быстрорастущих видов тополей и ив – 5 лет, для кедра, пихты кавказской, ели восточной – 40 лет [9].

Запись класса возраста на бумажном носителе производят римскими цифрами: С₇₀ – IV класс возраста, а Б₇₀ – VII, а в компьютерных базах данных (в цифровом формате) – арабскими.

Класс бонитета – характеризует потенциальную производительность условий местопрорастания для данной породы. Его устанавливают по таблицам проф. М. М. Орлова в зависимости от возраста и высоты преобладающей породы (*прил. 14*). Шкала бонитетов учитывает происхождение древостоя: семенное или порослевое.

Тип леса в таежной зоне РФ устанавливается по геоботанической номенклатуре типов леса проф. В. Н. Сукачева. Название типа леса образуется из названий преобладающей породы и индикатора живого напочвенного покрова: сосняк-кисличник, ельник-черничник и др.

Контрольные вопросы

1. Назовите таксационные показатели ДЭЛ.
2. Как рассчитать средний диаметр древостоя элемента леса?
3. Как определяется средняя высота ДЭЛ?
4. Что необходимо знать для определения класса товарности древостоя?
5. Как рассчитать запас ДЭЛ с использованием таблиц объемов древостоев?
6. Как формируют ярус?
7. Какие таксационные показатели характеризуют ярус?
8. Что характеризует коэффициент в формуле состава яруса?
9. Как определяется средняя высота яруса?
10. Как определяется запас и абсолютная полнота яруса?
11. Как рассчитать относительную полноту яруса?
12. В чем различие между преобладающей и главной породой?
13. Как определяется класс возраста насаждения?
14. Чему равна продолжительность класса возраста для разных групп пород?
15. Что характеризует бонитет и как он определяется?
16. Из чего образуется название типа леса?

6. МАТЕРИАЛЬНО-ДЕНЕЖНАЯ ОЦЕНКА ДЕЛЯНКИ

Содержание работы:

- Произвести материальную и денежную оценку делянки, протаксированной методом сплошного (ленточного) перече́та или круговых площадок постоянного радиуса.
- Оценить выход сортиментов и установит их стоимость на делянке по результатам её таксации реласкопическими площадками.

Исходной информацией для выполнения работы служат:

- ведомость сплошного (ленточного) пере́чета деревьев на делянке;
- ведомость измерения диаметров и высот деревьев;
- ведомость таксации делянки реласкопическими площадками.

6.1. Оценка делянки по данным сплошного, ленточного пере́четов и круговых площадок постоянного радиуса

Для материальной оценки древостоя делянки необходимы следующие данные: ведомость сплошного пере́чета деревьев на делянке или ее части – ленточный пере́чет, круговые площадки постоянного радиуса (табл. 6.1); ведомость измерения диаметров и высот деревьев (табл. 6.2).

Таблица 6.1

Перечетная ведомость

Лесничество *Лужское* Участковое лесничество *Миинское* Квартал 58 Выдел 28
Делянка № 4 Эксплуатационная площадь 9,1 га Площадь пере́чета 0,75 га

Ст. толщ	Порода <i>Сосна</i>				Порода <i>Ель</i>				Порода <i>Осина</i>			
	дел.	п/дел	др.	итого	дел	п/дел	др.	ито го	дел.	п/де л	др.	ито- го
8					6	1	2	9				
12	7	3	2	12	4	2	2	8	2	1	3	6
16	14	6	1	21	6	3	2	11	3	5	5	13
20	52	2	4	58	10	2	1	13	9	8	5	22
24	46	6	1	53	7	3		10	13	6	5	24
28	31	3	1	35	4			4	7	3	7	17
32	16	1		17	1			1	5	6	2	13
36	9	2		11					3	4	2	9
40	2			2					2	2	1	5
44	1			1						2		2
48	1			1						2		2
52											3	3
Всего	179	23	9	211	32	10	5	47	44	39	33	116

Ведомость измерения диаметров и высот деревьев с дробностью до 0,1 см (м) на делянке №4

Ст. толщ	Порода <i>Сосна</i>			Порода <i>Осина</i>			Порода <i>Ель</i>		
	замеры		Средние D/H	замеры		Средние D/H	замеры		Средние D/H
	D _{1,3}	H		D _{1,3}	H		D _{1,3}	H	
8							7,8	9,2	$\frac{7,8}{9,2}$
12	13,1 13,8 11,5	16,5 17,3 14,8	$\frac{12,8}{16,2}$	12,2	18,3	$\frac{12,2}{18,3}$	11,1 10,2	9,3 9,8	
16	17,5 16,5 16,8	19,8 18,5 19,1	$\frac{16,9}{19,1}$	16,4 17,7 15,8	21,9 22,0 20,0	$\frac{16,6}{21,3}$	17,1 14,9		
20	20,0 21,5 20,9	21,7 23,2 20,8	$\frac{20,8}{21,9}$	20,1 21,5 19,5	22,6 21,0 19,8	$\frac{20,4}{21,1}$	19,1 21,3 20,7	17,2 16,9 18,4	$\frac{20,4}{17,5}$
24	23,1 24,6 25,2	21,3 21,8 22,3	$\frac{24,3}{21,8}$	25,6 23,9 24,2	23,4 23,5 24,0	$\frac{24,6}{23,6}$	23,0 24,6 22,8	21,2 22,9 22,4	$\frac{23,5}{22,2}$
28	26,3 27,2 29,1	23,2 24,1 24,6	$\frac{27,5}{24,0}$	28,2 29,1 27,4	25,1 26,7 26,3	$\frac{28,2}{26,0}$	28,4	24,1	$\frac{28,4}{24,1}$
32	30,5 31,5	24,2 26,8	$\frac{31,0}{25,5}$	31,8	27,1	$\frac{31,8}{27,1}$	31,9	26,4	$\frac{31,9}{26,4}$
36	35,5 37,1	28,1 29,4	$\frac{36,3}{28,8}$	34,5	29,7	$\frac{34,5}{29,7}$			
40	41,0	29,8	$\frac{41,0}{29,8}$	39,8	30,2	$\frac{39,8}{30,2}$			
44				43,1	31,1	$\frac{43,1}{31,1}$			

По данным перечетной ведомости (табл. 6.1) рассчитываются средние таксационные диаметры как среднее квадратическое значение по уравнению 5.4. Так для сосны средний диаметр (d_m) будет равен:

$$d_m = \sqrt{\frac{12^2 \cdot 12 + 16^2 \cdot 21 + 20^2 \cdot 58 + 24^2 \cdot 53 + 28^2 \cdot 35 + \dots + 48^2 \cdot 1}{211}} = 24,6 \text{ см.}$$

По данным измерения диаметров и высот (табл. 6.2) находят для каждой ступени толщины средние арифметические значения диаметра на высоте груди и высоты, которые используются для построения графиков. На рис. 6.1 представлена «Кривая высот сосны». По значению среднего диаметра ($d_m = 24,6$ см) из выровненной кривой графика снимают значение средней высоты ($h_m = 22,9$ м). Затем по таблице «Объемы стволов по рядам высот..» (прил. 12) для каждой породы нужно определить разряд высоты древостоя.

Например, для сосны $d_m = 24,6$ см попадает в ступень 24 см. В ступени 24 см, подбираем табличное значение высоты (h), наиболее близкое

к средней высоте древостоя $h_m = 22,9$ м. Это высота – 22,5 м, которая соответствует 4 (IV) разряду высоты.

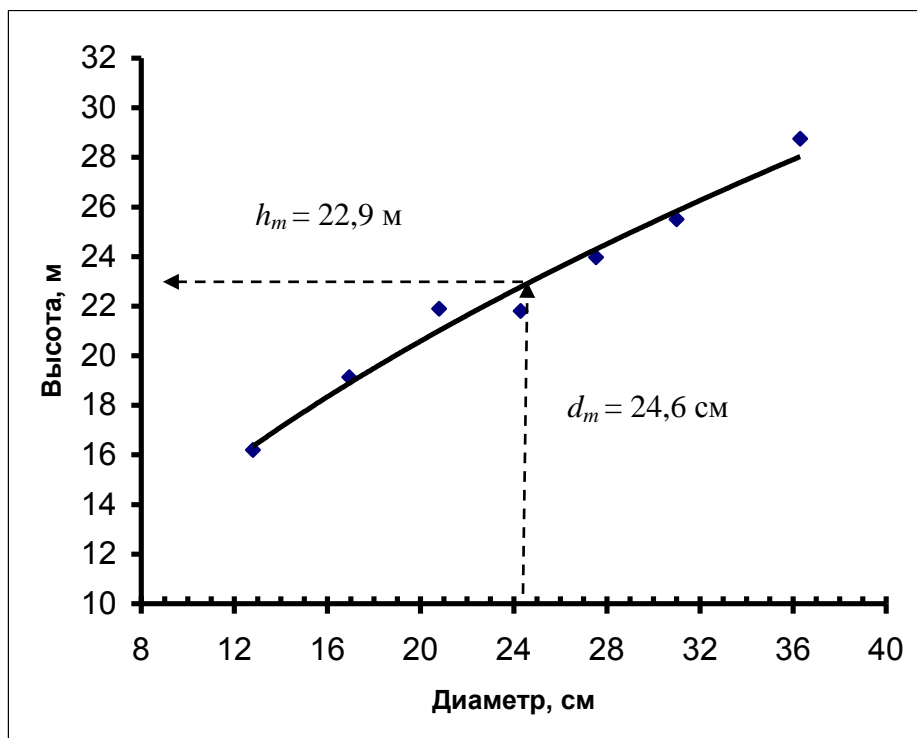


Рис. 6.1. Кривая высот сосны

Товаризацию древостоя делянки выполняют отдельно по элементам леса (породам) путем составления ведомости материально-денежной оценки (табл. 6.3). В шапку ведомости вписывают выходные данные на делянку: название лесничества, участкового лесничества, номер квартала, выдела (выделов), делянки, ее эксплуатационную площадь и способ перечета (по данным переçетной ведомости, табл. 6.1). Из переçетной ведомости переписывается количество деревьев по ступеням толщины в графу 3. При этом количество полуделовых деревьев распределяется поровну между деловыми и дровяными. Если количество полуделовых деревьев нечетное, то на 1 больше прибавляется к деловым стволам.

По породе и разряду высот подбирают соответствующие **сортиментные таблицы** (прил. 15). В этих **таблицах** указаны проценты выхода сортиментов для каждой ступени толщины от запаса деловой древесины в ступени.

В графу 5 (табл. 6.3) вписывается объем одного ствола в коре для каждой ступени. Объем деловых стволов (графа 6) получают путем умножения количества деловых стволов на объем одного ствола. Аналогично – объем всех дровяных стволов: количество дровяных стволов умножается на объем одного ствола.

Таблица 6.3

ВЕДОМОСТЬ МАТЕРИАЛЬНО-ДЕНЕЖНОЙ ОЦЕНКИ

Лесничество Лужское Участковое лесничество Мишинское Квартал 58 Выдел 28 Делянка №4 Экспл. площадь 9,1га Способ перерета ленточный Площадь перерета 0,75га Переводной коэффициент 12,133 Расстояние вывозки до 10 км Группа запаса >150 м³/га

Порода Разряд высот	Степень толщины	Количество деревьев, шт.		Объем в плотных м ³											Отходы, м ³		
		Деловых дровяных	Итого	одного ствола	всех деловых	всех дровяных	В том числе сортиментов							Итого ликвидной	из деловых стволов	из дровяных стволов	Итого
							деловой древесины из деловых стволов				дровяной						
							крупной	средней	мелкой	итого	из деловых ств.	из дровяных ств.	итого дровяной				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Сосна IV	12	9/3	12	0,098	0,882	0,294	0,00	0,00	0,74	0,74	0,04	0,26	0,30	1,04	0,11	0,03	0,14
	16	17/4	21	0,19	3,23	0,76	0,00	0,45	2,36	2,81	0,06	0,68	0,75	3,56	0,36	0,08	0,43
	20	53/5	58	0,32	16,96	1,6	0,00	10,01	5,26	15,26	0,17	1,44	1,61	16,87	1,53	0,16	1,69
	24	49/4	53	0,48	23,52	1,92	0,00	16,70	4,47	21,17	0,00	1,73	1,73	22,90	2,35	0,19	2,54
	28	33/2	35	0,68	22,44	1,36	0,90	16,61	2,92	20,42	0,00	1,22	1,22	21,64	2,02	0,14	2,16
	32	17/-	17	0,9	15,3	0	5,97	6,58	1,38	13,92	0,00	0,00	0,00	13,92	1,38	0,00	1,38
	36	10/1	11	1,16	11,6	1,16	6,38	3,60	0,58	10,56	0,12	1,04	1,16	11,72	0,93	0,12	1,04
	40	2/-	2	1,45	2,9	0	1,94	0,61	0,09	2,64	0,03	0,00	0,03	2,67	0,23	0,00	0,23
	44	1/-	1	1,77	1,77	0	1,29	0,25	0,05	1,59	0,04	0,00	0,04	1,63	0,14	0,00	0,14
	48	1/-	1	2,14	2,14	0	1,63	0,24	0,04	1,90	0,06	0,00	0,06	1,97	0,17	0,00	0,17
По перерету			211		100,74	7,09	18,11	55,03	17,88	91,02			6,90	97,92			9,92
На делянке			2560				219,68	667,69	216,97	1104,33			83,72	1188			20,36
Цена*, руб.							247,4	176,53	88,83				6,99				
Стоимость, руб.							54349,16	117866,7	19273,06	191488,8			585,20	192074			

* Цена за 1 м³ с учетом поправочных коэффициентов (см. ниже).

В графах 8, 9 и 10 рассчитывается выход крупной ($M_{кр}$), средней ($M_{ср}$) и мелкой ($M_{мл}$) деловой древесины из общего запаса древесины деловых стволов (графа 6). По данным сортиментных таблиц (*прил.15*) для сосны 4 разряда в ступени толщины 12 выход сортиментов для составляет: крупной – нет, средней – нет, мелкой – 84 %, дров – 4 %, отходы – 12 %. Поэтому объем мелкой деловой древесины (графа 10) для ступени 12 см будет равен: $M_{мл} = \frac{0,882 \cdot 84}{100} = 0,74 \text{ м}^3$; объем дров из деловых стволов

($M_{др}$, графа 12): $M_{др} = \frac{0,882 \cdot 4}{100} = 0,035 = 0,04 \text{ м}^3$; объем отходов из деловых

стволов ($M_{отх}$, графа 16): $M_{отх} = \frac{0,882 \cdot 12}{100} = 0,106 = 0,11 \text{ м}^3$.

Результаты расчетов округляем до 0,01 м³.

В графе 11 указывается общий (суммарный) объем деловой древесины из деловых стволов по ступеням толщины.

Выход дров из дровяных стволов (графа 13) для всех ступеней толщины составляет 90 % от объема всех дровяных стволов (графа 7). Расчет выхода дров ($M_{др}$) для ступени толщины 12:

$$M_{др} = \frac{0,294 \cdot 90}{100} = 0,26 \text{ м}^3.$$

Отходы из дровяных стволов ($M_{отх}$, графа 17) для всех ступеней составляют 10 %. Пример расчета для ступени 12 приведен ниже.

$$M_{отх} = \frac{0,294 \cdot 10}{100} = 0,029 = 0,03 \text{ м}^3.$$

В графе 14 указывают выход дров из деловых и дровяных деревьев, а в графе 15 – выход ликвидной древесины (графа 11 плюс графа 14).

При выборочных перечислительных методах таксации – ленточном перече́те и круговых площадках постоянного радиуса, полученные данные переводят на всю делянку, умножив данные перечета на переводной коэффициент (k), который определяют делением эксплуатационной площади делянки ($S_э$) на площадь перечета ($S_{пер}$):

$$k = \frac{S_э}{S_{пер}} = \frac{9,1}{0,75} = 12,133.$$

Средний объем хлыста рассчитывают по формуле:

$$V_{хл} = \frac{M_{ликв}}{N} = \frac{97,92}{211} = 0,464 \text{ м}^3,$$

где $M_{ликв}$ – объем ликвидной древесины перечета (на делянке); N – число деревьев по данным перечета (на делянке).

Денежную оценку лесосеки производят после её материальной оценки, руководствуясь постановлением Правительства РФ № 310 от 22 мая 2007 г. «Ставки платы за единицу объема лесных ресурсов, и ставки платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности» [10]. Цена за 1 м³ древесины дифференцирована по лесотаксовым районам, древесным породам, разрядам такс и качеству древесины. Для Ленинградского лесотаксового района ставки приведены в табл. 6.4.

Таблица 6.4

Ставки платы за единицу объема древесины

Порода	Разряд такс	Расстояние вывозки, км	Ставка платы руб. за 1 плотный м ³			
			деловая древесина (без коры)			дровяная древесина (в коре)
			крупная	средняя	мелкая	
Сосна	1	до 10	235,62	168,12	84,60	6,66
	2	10,1-25	214,02	152,82	75,96	6,30
	3	25,1-40	182,16	129,42	65,70	4,50
	4	40,1-60	138,96	99,36	50,40	3,96
	5	60,1-80	106,92	75,96	38,16	3,60
	6	80,1-100	85,50	61,20	30,96	3,06
	7	100,1 и более	64,26	45,90	22,50	2,70
Ель, пихта	1	до 10	212,22	151,02	75,96	6,30
	2	10,1-25	192,42	137,16	68,76	5,76
	3	25,1-40	163,62	117,72	57,96	5,40
	4	40,1-60	125,46	90,00	44,10	4,86
	5	60,1-80	96,30	68,76	35,10	4,50
	6	80,1-100	75,96	54,90	27,90	2,70
	7	100,1 и более	57,96	41,40	21,60	2,16
Береза	1	до 10	117,72	84,60	42,66	7,56
	2	10,1-25	106,92	75,96	38,16	6,66
	3	25,1-40	91,80	65,70	31,86	6,30
	4	40,1-60	70,56	50,40	24,66	5,40
	5	60,1-80	53,46	38,16	20,16	3,96
	6	80,1-100	42,66	30,96	15,30	3,06
	7	100,1 и более	31,86	22,50	12,06	1,80
Осина, ольха серая, тополь	1	до 10	70,56	50,40	25,56	5,40
	2	10,1-25	64,26	45,90	22,50	4,86
	3	25,1-40	54,90	39,60	20,16	4,50
	4	40,1-60	41,40	30,96	15,30	3,96
	5	60,1-80	31,86	22,50	12,06	3,60
	6	80,1-100	25,56	18,36	9,36	3,06
	7	100,1 и более	20,16	13,86	7,56	2,70

Ставки платы за единицу объема древесины рассчитаны для следующих условий: - сплошная рубка; - рельеф равнинный; - запас на 1 га делянки составляет 100,1-150,0 м³/га.

Если условия на делянке отличаются от вышеуказанных, то к ставкам применяются коэффициенты, которые их повышают или понижают.

При денежной оценке различают три группы по корневому запасу: до 100 м³/га; 100,1-150,0 м³/га и больше 150,0 м³/га. В зависимости от группы запаса к ценам за 1 м³ применяются следующие коэффициенты:

- 0,9 – при запасе древесины до 100 м³/га;
- 1,0 – при запасе от 100,1-150,0 м³/га;
- 1,05 – при запасе древесины от 150,1 м³/га и более.

На лесосеках, расположенных на склонах с крутизной свыше 20°, применяются следующие корректирующие коэффициенты:

- 0,7 – при использовании канатно-подвесных установок;
- 0,5 – при использовании вертолетов.

При проведении сплошных рубок с сохранением подроста и (или) 2-го яруса хвойных, твердолиственных пород лесных насаждений по договору их купли-продажи ставки снижаются на 20 %.

При проведении выборочных рубок ставки понижаются на 50 % .

При заготовке древесины в порядке проведения сплошных рубок лесных насаждений, поврежденных вредными организмами, ветром, пожарами и в результате других стихийных бедствий, ставки корректируются с учетом степени повреждения насаждений путем их умножения на коэффициенты (табл. 6.5):

Таблица 6.5

**Коэффициенты
к ставкам платы за древесину в зависимости от повреждения насаждения**

Степень повреждения, %	до 10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100
Коэффициент	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0

Ставки ежегодно индексируются. В соответствии постановлением Правительства РФ от 17.09.2014 № 947 к ставкам применяется коэффициент: в 2015 г. – 1,37; в 2016 г. – 1,43; в 2017 г. – 1,49.

Величина ставки округляется до 0,01 рубля за 1 м³. В ведомостях материально-денежной оценки (табл. 6.3, 6.7) цена за один кубометр скорректирована, так как группа запаса на делянке >150 м³, то ставки повышены в 1,05. Общие итоги по делянке округляются до 1 м³, денежная оценка древесины – до 1 руб.

6.2. Оценка делянки по данным круговых реласкопических площадок

При материальной оценке лесосеки, протаксированной по методу Биттерлиха, расчеты существенно упрощаются. Из ведомости таксации делянки реласкопическими площадками (табл. 6.6) переносят данные в ведомость материально-денежной оценки (табл. 6.7): порода, средний диаметр, средняя высота (графа 2), сумма площадей сечений деловых ($G_{\text{дел}}$, графа 3) и сумма площадей сечений дровяных стволов ($G_{\text{др}}$, графа 4). При этом абсолютная полнота полуделовых стволов распределяется пополам между деловыми и дровяными (приведенные значения в табл. 6.6).

Таблица 6.6

ТАКСАЦИЯ ДЕЛЯНКИ РЕЛАСКОПИЧЕСКИМИ ПЛОЩАДКАМИ

Лесничество Лужское Участковое лесничество Мишинское Квартал 58 Выдел 28 Делянка № 4 Экспл. площадь 9,1га Количество реласкопических площадок 12

№ площадки	Величина площадки (полная-1 половинная - 0,5)	Площадь сечения м ² /га по породам и категориям технической годности						Средний диаметр по породам, см		
		<i>Сосна</i>			<i>Береза</i>			С	Б	
		дел.	п/дел	др.	дел.	п/дел	др.			
1	0,5	7	1	1	2	2	2	32	28	
2	0,5	5			3	1		-	-	-
3	1	9	1,5	1	6	1	1	34	24	
4	1	10,5			7,5		0,5	-	-	-
5	1	13	2		5	3		34	24	
6	1	12	2	2	6,6			-	-	-
7	1	11	1,5	1	4	1	2,5	36	30	
8	1	11,5						-	-	-
9	1	10,5	1	1				32	-	
10	1	10,5	2	0,5				-	-	-
11	0,5	6,5	1	1				34	-	
12	0,5	5	1,5	1				-	-	-
Итого	10	111,5	13,5	8,5	34,1	8	6	202	106	
В среднем на 1га		11,15	1,35	0,85	3,41	0,8	0,6	33,6	26,5	
Приведенные знач.		11,83	-	1,52	3,81	-	1,0	34,0	26	

Из стандартной таблицы сумм площадей сечений, полнот и запасов (прил. 13) по породе и ее средней высоте выписывают значение видовой высоты (HF) в графу 5.

Затем рассчитывают запас деловой ($M_{\text{дел}}$) и запас дровяной древесины ($M_{\text{др}}$), отведенный в рубку (графа 6 и 7) на всей площади делянки:

$$M_{\text{дел}} = HF \cdot G_{\text{дел}} \cdot S_3 = 11,79 \cdot 11,83 \cdot 9,1 = 1269,2 \text{ м}^3,$$

$$M_{\text{др}} = HF \cdot G_{\text{др}} \cdot S_3 = 11,79 \cdot 1,52 \cdot 9,1 = 163,1 \text{ м}^3,$$

где S_3 – эксплуатационная площадь делянки, га.

Таблица 6.7

ВЕДОМОСТЬ МАТЕРИАЛЬНО-ДЕНЕЖНОЙ ОЦЕНКИ

Квартал 58 Выдел28 Делянка №4 Эксплуатационная площадь 9,1га Коэффициент полнотомера 1 Расстояние вывозки до 10 км
Группа запаса $\geq 150 \text{ м}^3/\text{га}$

Порода	Средние диаметр, см высота, м	Сумма площадей сечений стволов на 1 га, м ²		Видовая высота	Запас древесины, отведенный в рубку, м ³			Выход деловой, %	Класс товарности	Поправочный коэффициент	Распределение общего запаса						
		деловых	дровяных		деловой	дровяной	ВСЕГО				Деловая древесина				Дрова	Отходы	ВСЕГО
											крупная	средняя	мелкая	итого			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
С	$\frac{24,6}{22,6}$	11,83	1,52	11,79	1269,2	163,1	1432,3	79,8	2	1,14							
								Выход сортиментов из товарных таблиц, %			15	39	16	70	22	8	100
								Исправленные %			17,1	44,5	18,2	79,8	–	8	–
								Выход древесины, м ³			244,92	637,4	260,7	1167,4	150,3	114,6	1432,3
								Цена*, руб.			247,40	176,53	88,83		6,99	–	–
								Стоимость, руб.			60593,21	112520,2	23157,98	196271,4	1050,60		197322

* Цена за 1 м³ с учетом поправочных коэффициентов.

Запас семенников устанавливается только для сосны по проценту запаса, приходящегося на семенные деревья (в среднем 8 % от запаса деловой древесины). Объем деловой древесины к рубке – это разница между запасом деловой древесины на делянке и запасом семенников.

По соотношению запаса деловых стволов ($M_{дел}$) и общего запаса ($M_{общ}$) определяется процент выхода деловой древесины ($P_{дел}$, графа 9) на делянке по формуле:

$$P_{дел} = \frac{M_{дел}}{M_{общ}} \cdot k,$$

где k – процент выхода деловой древесины, равный 90 % для хвойных пород (кроме лиственницы) и 80 % – для лиственных пород и лиственницы. Для нашего примера процент деловой древесины будет равен:

$$P_{дел} = \frac{1269,2}{14323} \cdot 90 = 79,8 \text{ \%}.$$

По вычисленному проценту используя шкалу классов товарности (табл. 5.1) определяем класс товарности (графа 10).

По породе (сосна), классу товарности (II), среднему диаметру (24,6 см) и средней высоте (22,6 м) подбираем **товарную таблицу** (прил. 16). В товарных таблицах указаны проценты выхода сортиментов от общего запаса древесины на делянке. Проценты выписывают в ведомость оценки в строку «Выход сортиментов из товарных таблиц».

С целью устранения различий между фактическим выходом деловой древесины и данными товарных таблиц – последние корректируются. Для этого делением процента выхода деловой древесины по данным реласкопических площадок (графа 9) на процент деловой по товарным таблицам (графа 15) вычисляется поправочный коэффициент ($k_{п}$, графа 11):

$$k_{п} = \frac{79,8}{70} = 1,14.$$

Проценты выхода деловой древесины по категориям крупности умножают на поправочный коэффициент и записывают в строку «Исправленные %» ведомости материально-денежной оценки. Согласно этим процентам общий запас на лесосеке распределяется по категориям крупности. Запас отходов ($M_{отх}$, графа 17) вычисляется по данным товарных таблиц без их корректировки:

$$M_{отх} = \frac{14323 \cdot 8}{100} = 114,6 \text{ м}^3.$$

Запас дров ($M_{др}$, графа 16) определяется по разности общего запаса и суммы запасов деловой древесины и отходов:

$$M_{др} = 1432,3 - (1167,4 + 114,6) = 150,3 \text{ м}^3.$$

Определение стоимости леса на корню производится так же, как и при перечислительных методах таксации делянок (разд. 6.1).

Итоги по выходу сортиментов на делянке округляются до 1 м³, денежная оценка древесины – до 1 руб.

Контрольные вопросы

1. Что такое материальная оценка делянки?
2. Какие таблицы используются для материальной оценки древесины на корню?
3. С помощью каких таблиц ведется оценка делянок протаксированных сплошным, ленточным перече́тами или площадками постоянного радиуса?
4. Как рассчитать средний объем хлыста?
5. Какие таблицы используются для материальной оценки делянки протаксированной реласкопическими круговыми площадками?
6. Что такое денежная оценка делянки?
7. Чем регламентируется цена 1 м³ древесины на корню?
8. От чего зависят ставки платы за единицу объема лесных ресурсов?
9. Для каких условий разработки делянки рассчитаны «Ставки платы за единицу объема лесных ресурсов»?
10. В каких случаях к ставкам применяются понижающие или повышающие их коэффициенты?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 9462-88. Лесоматериалы круглые лиственных пород. Технические условия. – М.: Госстандарт, 1988. – 12с.
2. ГОСТ 9463-88. Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия. – М.: Госстандарт, 1988. – 12 с.
3. ГОСТ 2292-88. Лесоматериалы круглые. Маркировка, сортировка, транспортирование, методы измерений и приемка. – М.: Госстандарт, 1988. – 11 с.
4. ГОСТ 2708-75. Лесоматериалы круглые. Таблицы объемов. – М.: Госстандарт, 1988. – 33 с.
5. ГОСТ 3243-88. Дрова. Технические условия. – М.: Госстандарт, 1989. – 6 с.
6. ГОСТ Р 52117-2003. Лесоматериалы круглые. Методы измерений. – М.: Госкомстандарт, 2003. – 15 с.
7. *Минаев, В.Н.* Таксация леса. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений по направлению 250300 — «Технология и оборудование лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств» / В.Н. Минаев, Л.Л. Леонтьев, В.Ф. Ковязин. – СПб, Краснодар.: Лань: 2010. – 240 с.
8. Правила заготовки древесины. – М.: МПР РФ, 2011. – 28 с.
9. Лесоустроительная инструкция. М: Рослесхоз, 2012. – 54 с.
10. Ставки платы за единицу объема лесных ресурсов, и ставки платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности / Постановлением Правительства РФ № 310. – М. 2007. – 344 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Площади сечений древесных стволов и объёмы однометровых цилиндров

Диаметр в целых и десятых долях, см										
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
	Площадь сечения, м ² и объём однометрового цилиндра, м ³									
5	0,0020	0,0020	0,0021	0,0022	0,0023	0,0024	0,0025	0,0026	0,0026	0,0027
6	0,0028	0,0029	0,0030	0,0031	0,0032	0,0033	0,0034	0,0035	0,0036	0,0037
7	0,0038	0,0040	0,0041	0,0042	0,0043	0,0044	0,0045	0,0046	0,0048	0,0049
8	0,0050	0,0052	0,0053	0,0054	0,0055	0,0057	0,0058	0,0059	0,0061	0,0062
9	0,0064	0,0065	0,0066	0,0068	0,0069	0,0070	0,0072	0,0074	0,0075	0,0077
10	0,0078	0,0080	0,0082	0,0083	0,0085	0,0086	0,0088	0,0090	0,0092	0,0093
11	0,0095	0,0097	0,0098	0,0100	0,0102	0,0104	0,0106	0,0108	0,0109	0,0111
12	0,0113	0,0115	0,0117	0,0119	0,0121	0,0123	0,0125	0,0127	0,0129	0,0131
13	0,0133	0,0135	0,0137	0,0139	0,0141	0,0143	0,0145	0,0147	0,0150	0,0152
14	0,0154	0,0156	0,0158	0,0161	0,0163	0,0165	0,0167	0,0170	0,0172	0,0174
15	0,0177	0,0179	0,0182	0,0184	0,0186	0,0189	0,0191	0,0194	0,0196	0,0199
16	0,0201	0,0204	0,0206	0,0209	0,0211	0,0214	0,0216	0,0219	0,0222	0,0224
17	0,0227	0,0230	0,0232	0,0234	0,0238	0,0240	0,0243	0,0246	0,0249	0,0252
18	0,0254	0,0257	0,0260	0,0263	0,0266	0,0269	0,0272	0,0275	0,0278	0,0280
19	0,0284	0,0286	0,0290	0,0292	0,0296	0,0299	0,0302	0,0305	0,0308	0,0311
20	0,0314	0,0317	0,0320	0,0324	0,0327	0,0330	0,0333	0,0336	0,0340	0,0343
21	0,0346	0,0350	0,0353	0,0356	0,0360	0,0363	0,0366	0,0370	0,0373	0,0377
22	0,0380	0,0384	0,0387	0,0391	0,0394	0,0398	0,0401	0,0405	0,0408	0,0412
23	0,0416	0,0419	0,0423	0,0426	0,0430	0,0434	0,0437	0,0441	0,0445	0,0449
24	0,0452	0,0456	0,0460	0,0464	0,0468	0,0471	0,0475	0,0479	0,0483	0,0487
25	0,0491	0,0495	0,0499	0,0503	0,0507	0,0511	0,0515	0,0519	0,0523	0,0527
26	0,0531	0,0535	0,0539	0,0543	0,0547	0,0552	0,0556	0,0560	0,0564	0,0568
27	0,0573	0,0577	0,0581	0,0585	0,0590	0,0594	0,0598	0,0603	0,0607	0,0611
28	0,0616	0,0620	0,0625	0,0629	0,0634	0,0638	0,0642	0,0647	0,0651	0,0656
29	0,0660	0,0665	0,0670	0,0674	0,0679	0,0684	0,0688	0,0693	0,0698	0,0702
30	0,0707	0,0712	0,0716	0,0721	0,0726	0,0731	0,0735	0,0740	0,0745	0,0750
31	0,0755	0,0760	0,0764	0,0769	0,0774	0,0779	0,0784	0,0789	0,0794	0,0799
32	0,0804	0,0809	0,0814	0,0819	0,0824	0,0830	0,0835	0,0840	0,0845	0,0850
33	0,0855	0,0860	0,0866	0,0871	0,0876	0,0881	0,0887	0,0892	0,0897	0,0903
34	0,0908	0,0913	0,0919	0,0924	0,0929	0,0935	0,0940	0,0946	0,0951	0,0957
35	0,0962	0,0968	0,0973	0,0979	0,0984	0,0990	0,0995	0,1001	0,1007	0,1012
36	0,1018	0,1023	0,1029	0,1035	0,1041	0,1046	0,1052	0,1058	0,1064	0,1069
37	0,1075	0,1081	0,1087	0,1093	0,1099	0,1104	0,1110	0,1116	0,1122	0,1128
38	0,1134	0,1140	0,1146	0,1152	0,1158	0,1164	0,1170	0,1176	0,1182	0,1188
39	0,1195	0,1201	0,1207	0,1213	0,1219	0,1255	0,1232	0,1238	0,1244	0,1250
40	0,1257	0,1263	0,1269	0,1276	0,1282	0,1288	0,1295	0,1301	0,1307	0,1314
41	0,1320	0,1327	0,1333	0,1340	0,1346	0,1353	0,1359	0,1366	0,1372	0,1379
42	0,1385	0,1392	0,1399	0,1405	0,1412	0,1419	0,1425	0,1432	0,1439	0,1445
43	0,1452	0,1459	0,1466	0,1472	0,1479	0,1486	0,1493	0,1500	0,1507	0,1514
44	0,1520	0,1527	0,1534	0,1541	0,1548	0,1555	0,1562	0,1569	0,1576	0,1583
45	0,1590	0,1597	0,1605	0,1612	0,1619	0,1626	0,1633	0,1640	0,1647	0,1655
46	0,1662	0,1669	0,1676	0,1684	0,1691	0,1698	0,1705	0,1713	0,1720	0,1728
47	0,1735	0,1742	0,1750	0,1757	0,1765	0,1772	0,1779	0,1787	0,1794	0,1822
48	0,1810	0,1817	0,1825	0,1832	0,1840	0,1847	0,1855	0,1863	0,1870	0,1878
49	0,1886	0,1893	0,1901	0,1909	0,1917	0,1924	0,1932	0,1940	0,1948	0,1956
50	0,1963	0,1971	0,1979	0,1987	0,1995	0,2003	0,2011	0,2019	0,2027	0,2035

Объемы двухметровых цилиндров по диаметрам на середине

Диаметр в целых и десятых долях, см										
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
Объем, м ³										
5	0,0039	0,0041	0,0042	0,0044	0,0046	0,0048	0,0049	0,0051	0,0053	0,0055
6	0,0056	0,0058	0,006	0,0062	0,0064	0,0066	0,0068	0,007	0,0073	0,0075
7	0,0077	0,0079	0,0081	0,0084	0,0086	0,0088	0,0091	0,0093	0,0096	0,0098
8	0,01	0,0103	0,0105	0,0108	0,0111	0,0114	0,0116	0,0122	0,0122	0,0124
9	0,0127	0,013	0,0133	0,0136	0,0139	0,0142	0,0145	0,0148	0,0151	0,0154
10	0,0157	0,016	0,0163	0,0167	0,017	0,0173	0,0176	0,018	0,0183	0,0187
11	0,019	0,0194	0,0197	0,0201	0,0204	0,0208	0,0211	0,0215	0,0219	0,0222
12	0,0226	0,023	0,0234	0,0238	0,0242	0,0245	0,0249	0,0253	0,0257	0,0261
13	0,0265	0,027	0,0274	0,0278	0,0282	0,0286	0,0291	0,0295	0,0299	0,0303
14	0,0308	0,0312	0,0317	0,0321	0,0326	0,033	0,0335	0,0339	0,0344	0,0349
15	0,0353	0,0358	0,0363	0,0368	0,0373	0,0377	0,0382	0,0387	0,0392	0,0397
16	0,0402	0,0407	0,0412	0,0417	0,0422	0,0428	0,0433	0,0438	0,0443	0,0449
17	0,0454	0,0459	0,0465	0,047	0,0476	0,0481	0,0487	0,0492	0,0498	0,0503
18	0,0509	0,0515	0,052	0,0526	0,0532	0,0538	0,0543	0,0549	0,0555	0,0561
19	0,0567	0,0573	0,0579	0,0584	0,0591	0,0597	0,0603	0,061	0,0616	0,0622
20	0,0628	0,0635	0,0641	0,0647	0,0654	0,066	0,0667	0,0673	0,068	0,0686
21	0,0693	0,0699	0,0706	0,0713	0,0719	0,0726	0,0733	0,074	0,0746	0,0753
22	0,076	0,0767	0,0774	0,0781	0,0788	0,0795	0,0802	0,0809	0,0817	0,0824
23	0,0831	0,0838	0,0845	0,0853	0,086	0,0867	0,0875	0,0882	0,0889	0,0897
24	0,0905	0,0912	0,092	0,0928	0,0935	0,0943	0,0951	0,0958	0,0966	0,0974
25	0,0982	0,099	0,0998	0,1005	0,1013	0,1021	0,1029	0,1037	0,1046	0,1054
26	0,1062	0,107	0,1078	0,1086	0,1095	0,1103	0,1111	0,112	0,1128	0,1137
27	0,1145	0,1154	0,1162	0,1171	0,1179	0,1188	0,1197	0,1205	0,1214	0,1223
28	0,1231	0,124	0,1248	0,1258	0,1267	0,1276	0,1285	0,1294	0,1303	0,1312
29	0,1321	0,133	0,1339	0,1348	0,1358	0,1367	0,1376	0,1386	0,1395	0,1404
30	0,1414	0,1423	0,1433	0,1442	0,1452	0,1461	0,1471	0,148	0,149	0,150
31	0,151	0,1519	0,1529	0,154	0,1549	0,1559	0,1569	0,1578	0,1588	0,1598
32	0,1608	0,1619	0,1629	0,1639	0,1649	0,1659	0,1669	0,168	0,169	0,170
33	0,1711	0,1721	0,1731	0,1742	0,1752	0,1763	0,1773	0,1784	0,1795	0,1805
34	0,1816	0,1827	0,1837	0,1848	0,1859	0,187	0,188	0,1891	0,1902	0,1913
35	0,1924	0,1935	0,1946	0,1957	0,1968	0,198	0,1991	0,2002	0,2014	0,2024
36	0,2036	0,2046	0,2058	0,207	0,2082	0,2092	0,2104	0,2116	0,2128	0,2138
37	0,215	0,2162	0,2174	0,2186	0,2198	0,2204	0,222	0,2232	0,2244	0,2256
38	0,2268	0,228	0,2292	0,2304	0,2316	0,2328	0,234	0,2352	0,2364	0,2376
39	0,239	0,2402	0,2414	0,2426	0,2438	0,245	0,2464	0,2476	0,2488	0,2500
40	0,2514	0,2526	0,2538	0,2552	0,2567	0,2567	0,259	0,2602	0,2614	0,2628
41	0,264	0,2654	0,2666	0,268	0,2692	0,2706	0,2718	0,2732	0,2744	0,2758
42	0,277	0,2784	0,2798	0,281	0,2824	0,2838	0,285	0,2864	0,2878	0,289
43	0,2904	0,2918	0,2932	0,2944	0,2958	0,2972	0,2986	0,300	0,3014	0,3028
44	0,304	0,3054	0,3068	0,3082	0,3096	0,311	0,3124	0,3138	0,3152	0,3166
45	0,318	0,3194	0,321	0,3224	0,3238	0,3252	0,3266	0,328	0,3294	0,331

Объемы вершин по диаметрам оснований и длинам

Диаметр основания, см	Объем (м ³) при длине вершины (м)								
	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
2,6	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,0004
2,8	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,0004	0,0004
3,0	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,0004	0,0004	0,0005
3,2	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,0004	0,0004	0,0005	0,0005
3,4	0,0002	0,0002	0,0002	0,0003	0,0004	0,0004	0,0005	0,0005	0,0006
3,6	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,0004	0,0005	0,0005	0,0006	0,0007
3,8	0,0002	0,0002	0,0003	0,0004	0,0005	0,0005	0,0006	0,0007	0,0008
4,0	0,0002	0,0003	0,0003	0,0004	0,0005	0,0006	0,0007	0,0008	0,0008
4,2	0,0002	0,0003	0,0004	0,0005	0,0006	0,0006	0,0007	0,0008	0,0009
4,4	0,0003	0,0003	0,0004	0,0005	0,0006	0,0007	0,0008	0,0009	0,0010
4,6	0,0003	0,0003	0,0004	0,0006	0,0007	0,0008	0,0009	0,0010	0,0011
4,8	0,0003	0,0004	0,0005	0,0006	0,0007	0,0008	0,0010	0,0011	0,0012
5,0	0,0003	0,0004	0,0005	0,0007	0,0008	0,0009	0,0010	0,0012	0,0013
5,2	0,0004	0,0004	0,0006	0,0007	0,0008	0,0010	0,0011	0,0013	0,0014
5,4	0,0004	0,0005	0,0006	0,0008	0,0009	0,0011	0,0012	0,0014	0,0015
5,6	0,0004	0,0005	0,0007	0,0008	0,0010	0,0011	0,0013	0,0015	0,0016
5,8	0,0004	0,0005	0,0007	0,0009	0,0011	0,0012	0,0014	0,0016	0,0018
6,0	0,0005	0,0006	0,0008	0,0009	0,0011	0,0013	0,0015	0,0017	0,0019
6,2	0,0005	0,0006	0,0008	0,0010	0,0012	0,0014	0,0016	0,0018	0,0020
6,4	0,0005	0,0006	0,0009	0,0011	0,0013	0,0015	0,0017	0,0019	0,0021

Диаметр основания, см	Объем (м ³) при длине вершины (м)									
	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0
2,6	0,0004	0,0004	0,0005	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006	0,0006	0,0007	0,0007
2,8	0,0005	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006	0,0007	0,0007	0,0007	0,0008	0,0008
3,0	0,0005	0,0006	0,0006	0,0007	0,0007	0,0008	0,0008	0,0008	0,0009	0,0009
3,2	0,0006	0,0006	0,0007	0,0008	0,0008	0,0009	0,0009	0,0010	0,0010	0,0011
3,4	0,0007	0,0007	0,0008	0,0008	0,0009	0,0010	0,0010	0,0011	0,0011	0,0012
3,6	0,0007	0,0008	0,0009	0,0009	0,0010	0,0011	0,0012	0,0012	0,0013	0,0014
3,8	0,0008	0,0009	0,0010	0,0011	0,0011	0,0012	0,0013	0,0014	0,0014	0,0015
4,0	0,0009	0,0010	0,0011	0,0012	0,0013	0,0013	0,0014	0,0015	0,0016	0,0017
4,2	0,0010	0,0011	0,0012	0,0013	0,0014	0,0015	0,0016	0,0017	0,0018	0,0018
4,4	0,0011	0,0012	0,0013	0,0014	0,0015	0,0016	0,0017	0,0018	0,0019	0,0020
4,6	0,0012	0,0013	0,0014	0,0016	0,0017	0,0018	0,0019	0,0020	0,0021	0,0022
4,8	0,0013	0,0014	0,0016	0,0017	0,0018	0,0019	0,0020	0,0022	0,0023	0,0024
5,0	0,0014	0,0016	0,0017	0,0018	0,0020	0,0021	0,0022	0,0024	0,0025	0,0026
5,2	0,0016	0,0017	0,0018	0,0020	0,0021	0,0023	0,0024	0,0025	0,0027	0,0028
5,4	0,0017	0,0018	0,0020	0,0021	0,0023	0,0024	0,0026	0,0027	0,0029	0,0031
5,6	0,0018	0,0020	0,0021	0,0023	0,0025	0,0026	0,0028	0,0030	0,0031	0,0033
5,8	0,0019	0,0021	0,0023	0,0025	0,0026	0,0028	0,0030	0,0032	0,0033	0,0035
6,0	0,0021	0,0023	0,0024	0,0026	0,0028	0,0030	0,0032	0,0034	0,0036	0,0038
6,2	0,0022	0,0024	0,0026	0,0028	0,0030	0,0032	0,0034	0,0036	0,0038	0,0040
6,4	0,0024	0,0026	0,0028	0,0030	0,0032	0,0034	0,0036	0,0039	0,0041	0,0043

**Массовые таблицы объема стволов сосны
(фрагмент)**

Диаметр, см	Объем м ³ по высотам стволов																			
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
8	0,027	0,029	0,032	0,035	0,037	0,040	0,044	0,04	0,049											
10	0,040	0,044	0,048	0,052	0,056	0,061	0,06	0,071	0,076	0,081										
12	0,064	0,068	0,074	0,07	0,082	0,08	0,092	0,098	0,106	0,112	0,117	0,12	0,130							
14	0,09	0,095	0,101	0,107	0,113	0,119	0,126	0,133	0,140	0,148	0,156	0,164	0,172	0,18	0,189					
16	0,120	0,126	0,132	0,139	0,147	0,153	0,160	0,16	0,177	0,187	0,197	0,208	0,219	0,23	0,24	0,250	0,261			
18		0,157	0,166	0,176	0,186	0,196	0,204	0,213	0,233	0,233	0,245	0,257	0,27	0,283	0,296	0,309	0,318	0,326		
20			0,21	0,22	0,232	0,241	0,250	0,258	0,269	0,280	0,295	0,311	0,323	0,336	0,352	0,368	0,385	0,401	0,418	0,438
22				0,273	0,238	0,293	0,304	0,316	0,327	0,339	0,353	0,366	0,380	0,395	0,416	0,437	0,458	0,478	0,499	0,52
24				0,330	0,34	0,351	0,36	0,375	0,387	0,401	0,416	0,435	0,458	0,47	0,495	0,511	0,534	0,557	0,581	0,600
26					0,40	0,413	0,426	0,440	0,455	0,470	0,48	0,504	0,528	0,552	0,57	0,598	0,62	0,642	0,664	0,688
28					0,464	0,480	0,499	0,518	0,535	0,55	0,572	0,593	0,614	0,643	0,671	0,693	0,714	0,737	0,76	0,794
30					0,538	0,554	0,573	0,591	0,613	0,635	0,656	0,677	0,70	0,73	0,758	0,786	0,812	0,839	0,868	0,898
32					0,613	0,634	0,657	0,679	0,705	0,725	0,748	0,772	0,79	0,83	0,863	0,897	0,926	0,955	0,98	1,02
34						0,723	0,745	0,768	0,791	0,815	0,840	0,868	0,900	0,93	0,97	1,01	1,04	1,08	1,11	1,14
36						0,818	0,840	0,863	0,896	0,922	0,950	0,978	1,01	1,05	1,10	1,14	1,17	1,20	1,24	1,28
38							0,940	0,964	0,990	1,02	1,06	1,10	1,14	1,18	1,22	1,26	1,30	1,34	1,38	1,43
40							1,05	1,08	1,11	1,14	1,17	1,21	1,25	1,30	1,35	1,4	1,45	1,50	1,55	1,59
42							1,16	1,19	1,22	1,25	1,29	1,33	1,38	1,43	1,48	1,53	1,59	1,64	1,69	1,75
44							1,27	1,31	1,35	1,39	1,42	1,46	1,50	1,55	1,61	1,68	1,75	1,80	1,85	1,89
46									1,47	1,51	1,55	1,59	1,64	1,70	1,76	1,83	1,89	1,95	2,01	2,06
48									1,59	1,64	1,69	1,75	1,80	1,85	1,91	1,98	2,05	2,11	2,17	2,24
50										1,84	1,90	1,96	2,02	2,08	2,15	2,22	2,29	2,35	2,42	
52													2,12	2,18	2,25	2,32	2,4	2,49	2,56	2,62
54															2,43	2,50	2,58	2,67	2,74	2,82
56																2,71	2,79	2,87	2,95	3,03
58																		3,05	3,15	3,25
60																				3,47

**Массовые таблицы объема стволов ели
(фрагмент)**

Диаметр, см	Объем м ³ по высотам стволов																			
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
8	0,028	0,029	0,033	0,055	0,059															
10	0,042	0,046	0,05	0,078	0,084	0,064														
12	0,060	0,0666	0,072	0,104	0,112	0,090	0,096	0,102	0,108	0,114										
14	0,080	0,088	0,096	0,135	0,145	0,120	0,129	0,138	0,145	0,153	0,161	0,169	0,178							
16	0,104	0,114	0,125	0,170	0,182	0,155	0,166	0,177	0,188	0,198	0,207	0,217	0,227	0,238	0,249	0,26				
18			0,157	0,210	0,222	0,194	0,207	0,221	0,234	0,247	0,260	0,272	0,285	0,298	0,312	0,325	0,338	0,3512		
20			0,193	0,2460	0,264	0,233	0,251	0,269	0,284	0,300	0,314	0,330	0,347	0,363	0,378	0,394	0,412	0,429	0,446	0,462
22					0,310	0,282	0,302	0,321	0,340	0,359	0,378	0,397	0,418	0,436	0,454	0,473	0,493	0,513	0,533	0,553
24					0,364	0,334	0,358	0,378	0,397	0,423	0,447	0,470	0,493	0,514	0,534	0,558	0,583	0,607	0,631	0,654
26					0,423	0,392	0,417	0,442	0,465	0,493	0,519	0,546	0,572	0,598	0,623	0,649	0,676	0,703	0,732	0,759
28						0,454	0,480	0,506	0,537	0,568	0,598	0,629	0,657	0,686	0,716	0,747	0,778	0,806	0,835	0,866
30						0,509	0,543	0,576	0,608	0,645	0,678	0,713	0,747	0,782	0,816	0,852	0,886	0,922	0,955	0,994
32						0,572	0,612	0,648	0,684	0,725	0,761	0,803	0,852	0,888	0,924	0,963	1,00	1,04	1,08	1,12
34							0,688	0,729	0,767	0,814	0,856	0,906	0,952	0,995	1,04	1,09	1,13	1,17	1,21	1,26
36							0,7656	0,813	0,86	0,909	0,961	1,01	1,06	1,11	1,16	1,21	1,26	1,31	1,35	1,40
38							0,845	0,900	0,953	1,01	1,07	1,12	1,17	1,23	1,29	1,34	1,40	1,45	1,50	1,55
40							0,933	0,992	1,05	1,11	1,17	1,24	1,30	1,36	1,42	1,48	1,54	1,60	1,66	1,71
42								1,09	1,15	1,22	1,28	1,35	1,42	1,48	1,54	1,61	1,67	1,74	1,81	1,87
44								1,18	1,26	1,33	1,40	1,47	1,53	1,61	1,68	1,75	1,81	1,88	1,96	2,04
46									1,37	1,44	1,52	1,59	1,67	1,75	1,83	1,90	1,98	2,06	2,14	2,22
48										1,56	1,64	1,74	1,84	1,92	1,99	2,06	2,14	2,23	2,32	2,41
50											1,78	1,88	1,97	2,06	2,15	2,24	2,33	2,42	2,51	2,61
52											1,92	2,02	2,13	2,23	2,34	2,44	2,54	2,62	2,72	2,82
54													2,29	2,40	2,51	2,61	2,72	2,82	2,93	3,03
56														2,56	2,68	2,80	2,91	3,02	3,14	3,25
58															2,87	2,99	3,11	3,22	3,34	3,46
60																3,18	3,30	3,43	3,56	3,7

**Массовые таблицы объема стволов березы
(фрагмент)**

Диаметр, см	Высота, м																				
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
8	0,027	0,029	0,032																		
10	0,043	0,047	0,050	0,054	0,057	0,060															
12	0,063	0,068	0,072	0,077	0,081	0,086	0,091	0,095	0,101	0,106											
14	0,085	0,092	0,098	0,105	0,111	0,117	0,123	0,130	0,137	0,144	0,151	0,157									
16	0,11	0,119	0,129	0,137	0,145	0,154	0,162	0,169	0,179	0,187	0,196	0,204	0,214	0,223							
18		0,151	0,193	0,174	0,184	0,194	0,205	0,216	0,227	0,237	0,248	0,259	0,270	0,280	0,291						
20			0,201	0,215	0,227	0,240	0,254	0,267	0,280	0,293	0,306	0,319	0,332	0,345	0,359	0,373	0,387				
22			0,24	0,256	0,273	0,289	0,306	0,322	0,338	0,353	0,370	0,386	0,402	0,417	0,434	0,451	0,467	0,483			
24				0,303	0,321	0,342	0,362	0,379	0,395	0,417	0,440	1,458	0,476	0,496	0,515	0,535	0,553	0,574	0,594		
26				0,358	0,381	0,403	0,427	0,450	0,472	0,494	0,516	0,537	0,560	0,582	0,605	0,628	0,6512	0,674	0,697	0,721	
28				0,4212	0,447	0,471	0,495	0,520	0,547	0,572	0,597	0,622	0,649	0,675	0,701	0,727	0,755	0,784	0,811	0,836	
30					0,508	0,535	0,562	0,591	0,622	0,652	0,682	0,713	0,743	0,772	0,802	0,832	0,864	0,897	0,929	0,957	
32						0,602	0,635	0,668	0,703	0,738	0,773	0,811	0,844	0,875	0,903	0,945	0,987	1,02	1,06	1,09	
34							0,717	0,756	0,793	0,833	0,871	0,911	0,949	0,986	1,02	1,06	1,10	1,14	1,18	1,22	
36								0,847	0,890	0,933	0,975	1,02	1,06	1,10	1,15	1,19	1,23	1,27	1,32	1,37	
38									0,992	1,04	1,09	1,14	1,18	1,23	1,28	1,33	1,38	1,43	1,48	1,53	
40									1,10	1,15	1,2	1,26	1,31	1,36	1,42	1,47	1,53	1,60	1,65	1,70	
42										1,27	1,33	1,39	1,45	1,51	1,57	1,63	1,69	1,75	1,81	1,86	
44											1,46	1,52	1,59	1,66	1,73	1,79	1,85	1,91	1,97	2,04	
46												1,67	1,74	1,82	1,89	1,97	2,03	2,10	2,17	2,03	
48													1,90	1,98	2,05	2,14	2,21	2,28	2,365	2,43	
50														2,14	2,23	2,32	2,40	2,48	2,56	2,64	
52															2,41	2,49	2,58	2,67	2,77	2,86	
54																	2,79	2,88	2,98	3,08	
56																			3,10	3,21	3,32
58																				3,44	3,56
60																				3,68	3,81

Массовые таблицы объема стволов осины
(фрагмент)

Диаметр, см	Высота, м																							
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33				
8	0,033	0,035	0,037																					
10	0,051	0,055	0,058	0,062	0,065																			
12	0,074	0,079	0,084	0,089	0,093	0,097	0,104	0,109																
14	0,101	0,108	0,114	0,121	0,128	0,134	0,142	0,149	0,156	0,163														
16	0,132	0,141	0,150	0,159	0,167	0,176	0,187	0,196	0,202	0,209	0,221	0,230												
18	0,167	0,178	0,189	0,201	0,211	0,22	0,234	0,245	0,257	0,269	0,280	0,291	0,302											
20		0,220	0,234	0,248	0,261	0,274	0,286	0,303	0,317	0,333	0,344	0,355	0,373	0,388	0,402									
22			0,286	0,300	0,317	0,333	0,349	0,366	0,384	0,401	0,417	0,432	0,449	0,466	0,484	0,501								
24			0,337	0,357	0,378	0,397	0,416	0,436	0,456	0,457	0,495	0,515	0,534	0,553	0,574	0,595	0,615							
26				0,419	0,443	0,467	0,488	0,512	0,536	0,558	0,581	0,604	0,628	0,651	0,675	0,699	0,724							
28				0,486	0,513	0,542	0,566	0,592	0,620	0,643	0,673	0,700	0,728	0,756	0,784	0,813	0,841	0,868						
30					0,588	0,621	0,651	0,682	0,711	0,741	0,768	0,807	0,840	0,872	0,908	0,938	0,967	0,997	1,03					
32						0,705	0,740	0,776	0,810	0,846	0,879	0,923	0,965	0,999	1,04	1,07	1,10	1,13	1,17					
34							0,836	0,874	0,912	0,957	0,997	1,04	1,08	1,12	1,16	1,2	1,24	1,28	1,32	1,36				
36							0,938	0,980	1,02	1,07	1,11	1,16	1,21	1,26	1,30	1,33	1,38	1,43	1,48	1,53				
38								1,09	1,14	1,19	1,24	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50	1,55	1,60	1,65	1,70				
40									1,26	1,32	1,38	1,43	1,49	1,56	1,61	1,67	1,72	1,78	1,83	1,88				
42									1,40	1,47	1,53	1,59	1,65	1,71	1,77	1,84	1,90	1,96	2,02	2,08				
44										1,61	1,68	1,76	1,82	1,88	1,94	2,00	2,07	2,14	2,21	2,28				
46										1,76	1,83	1,90	1,98	2,05	2,12	2,19	2,27	2,34	2,41	2,49				
48											1,99	2,07	2,14	2,22	2,31	2,38	2,46	2,55	2,64	2,72				
50												2,24	2,32	2,41	2,50	2,58	2,67	2,76	2,85	2,94				
52													2,42	2,51	2,59	2,69	2,79	2,88	2,97	3,07	3,17			
54														2,70	2,80	2,90	3,01	3,11	3,21	3,31	3,42			
56															2,91	3,02	3,13	3,24	3,35	3,46	3,57	3,68		
58																3,23	3,35	3,47	3,59	3,70	3,82	3,94		
60																	3,46	3,58	3,71	3,84	3,96	4,08	4,20	
62																		3,82	3,96	4,10	4,23	4,37	4,49	
64																			4,08	4,22	4,36	4,51	4,65	4,80

**Объемы круглых лесоматериалов
по их длине и диаметру в верхнем отрезе (по ГОСТ 2708-75)**

Диаметр в верхнем отрезе, см	Объем (м ³) при длине в (м)											
	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5
3	–	–	0,0045	0,0057	0,0067	0,0078	0,0092	0,01	0,012	0,013	0,015	0,017
4	0,0037	0,0051	0,0065	0,0079	0,0093	0,011	0,013	0,014	0,016	0,018	0,02	0,023
5	0,0053	0,0071	0,0088	0,011	0,013	0,015	0,018	0,02	0,023	0,025	0,029	0,032
6	0,0073	0,0093	0,012	0,014	0,017	0,019	0,022	0,025	0,028	0,031	0,037	0,042
7	0,01	0,012	0,015	0,018	0,021	0,025	0,028	0,032	0,036	0,04	0,045	0,051
8	0,011	0,014	0,017	0,021	0,026	0,031	0,035	0,04	0,045	0,051	0,057	0,064
9	0,014	0,018	0,021	0,026	0,032	0,037	0,043	0,049	0,055	0,061	0,069	0,076
10	0,017	0,022	0,026	0,031	0,037	0,044	0,051	0,058	0,065	0,075	0,082	0,09
11	0,022	0,027	0,032	0,037	0,045	0,053	0,062	0,07	0,08	0,09	0,098	0,108
12	0,026	0,031	0,038	0,046	0,053	0,063	0,073	0,083	0,093	0,103	0,114	0,125
13	0,03	0,036	0,045	0,053	0,062	0,074	0,085	0,097	0,108	0,12	0,132	0,144
14	0,035	0,043	0,052	0,061	0,073	0,084	0,097	0,11	0,123	0,135	0,15	0,164
15	0,04	0,05	0,061	0,072	0,084	0,097	0,111	0,125	0,139	0,154	0,17	0,182
16	0,044	0,056	0,069	0,082	0,095	0,11	0,124	0,14	0,155	0,172	0,189	0,2
17	0,05	0,064	0,078	0,093	0,108	0,124	0,14	0,158	0,175	0,191	0,21	0,225
18	0,056	0,071	0,086	0,103	0,12	0,138	0,156	0,175	0,194	0,21	0,23	0,25
19	0,063	0,079	0,097	0,115	0,134	0,154	0,173	0,193	0,212	0,235	0,255	0,275
20	0,069	0,087	0,107	0,126	0,147	0,17	0,19	0,21	0,23	0,26	0,28	0,3
22	0,084	0,107	0,13	0,154	0,178	0,2	0,23	0,25	0,28	0,31	0,34	0,37
24	0,103	0,13	0,157	0,184	0,21	0,24	0,27	0,3	0,33	0,36	0,4	0,43
26	0,123	0,154	0,185	0,21	0,25	0,28	0,32	0,35	0,39	0,43	0,46	0,5
28	0,144	0,18	0,22	0,25	0,29	0,33	0,37	0,41	0,45	0,49	0,53	0,58
30	0,165	0,2	0,25	0,29	0,33	0,38	0,42	0,47	0,52	0,56	0,61	0,66
32	0,19	0,23	0,28	0,33	0,38	0,43	0,48	0,53	0,59	0,64	0,7	0,76
34	0,21	0,26	0,32	0,37	0,43	0,49	0,54	0,6	0,66	0,72	0,78	0,85
36	0,23	0,29	0,36	0,42	0,48	0,54	0,6	0,68	0,74	0,8	0,88	0,95
38	0,26	0,32	0,39	0,46	0,53	0,6	0,67	0,74	0,82	0,9	0,97	1,05
40	0,28	0,36	0,43	0,5	0,58	0,66	0,74	0,82	0,9	0,99	1,07	1,16

Приложение 9

**Объемы бревен из вершинной части хлыстов с повышенным сбегом
(по ГОСТ 2708-75)**

Диаметр верхнего отреза, см	Объем бревна, м ³ , при его длине, м						
	2	3	3,8	4	5	6	7
6	0,0086	0,016	0,024	0,025	0,036	0,046	0,061
7	0,0114	0,02	0,029	0,031	0,044	0,057	0,072
8	0,0144	0,025	0,035	0,038	0,053	0,069	0,008
9	0,0178	0,03	0,042	0,045	0,063	0,082	0,105
10	0,021	0,038	0,05	0,053	0,073	0,096	0,121
11	0,025	0,042	0,058	0,061	0,084	0,11	0,138
12	0,029	0,048	0,066	0,071	0,096	0,125	0,156
13	0,033	0,055	0,074	0,079	0,106	0,14	0,196
14	0,038	0,062	0,083	0,089	0,12	0,155	0,195
15	0,043	0,069	0,094	0,1	0,133	0,172	0,216

Приложение 10

**Коэффициенты полндревесности для перевода складочной меры дров в
плотную (по ГОСТ 3243-88)**

Длина, м	Коэффициент полндревесности для поленьев							
	хвойные породы				лиственные породы			
	круглые		раско- лотые	смесь круглых и раско- лотых	круглые		раско- лотые	смесь круглых и раско- лотых
	тонкие	средние			тонкие	средние		
0,25	0,79	0,81	0,77	0,77	0,75	0,80	0,76	0,76
0,35	0,77	0,79	0,75	0,75	0,72	0,78	0,74	0,74
0,50	0,74	0,76	0,73	0,73	0,69	0,75	0,71	0,71
0,75	0,71	0,74	0,71	0,72	0,65	0,72	0,69	0,69
1,00	0,69	0,72	0,70	0,70	0,63	0,70	0,68	0,68
1,25	0,67	0,71	0,69	0,69	0,61	0,68	0,67	0,67
1,50	0,66	0,703	0,68	0,68	0,60	0,67	0,65	0,66
2,00	0,64	0,68	0,66	0,67	0,58	0,65	0,63	0,65
2,50	0,62	0,67	0,64	0,66	0,56	0,63	0,62	0,64
3,00	0,61	0,66	0,63	0,65	0,55	0,62	0,60	0,63

Примечание:

Тонкие поленья – толщиной от 3 до 10 см включительно, средние – толщиной от 11 до 14 см включительно; смесь поленьев – круглых 40% и расколотых 60%.

Площади поперечного сечения стволов по ступеням толщины

Диаметр, см	Площадь сечения в м ² при числе стволов																			Диаметр, см
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
4	0,013	0,025	0,038	0,05	0,063	0,075	0,088	0,101	0,113	0,126	0,001	0,003	0,004	0,005	0,006	0,008	0,009	0,01	0,011	4
6	0,028	0,057	0,085	0,113	0,141	0,17	0,198	0,226	0,254	0,283	0,003	0,006	0,008	0,011	0,014	0,017	0,02	0,023	0,025	6
8	0,05	0,101	0,151	0,201	0,251	0,302	0,352	0,402	0,452	0,503	0,005	0,01	0,015	0,02	0,025	0,03	0,035	0,04	0,045	8
10	0,079	0,157	0,236	0,314	0,393	0,471	0,55	0,628	0,707	0,785	0,008	0,016	0,024	0,031	0,039	0,047	0,055	0,063	0,071	10
12	0,113	0,226	0,339	0,452	0,565	0,679	0,792	0,905	1,018	1,131	0,011	0,023	0,034	0,045	0,057	0,068	0,079	0,09	0,102	12
14	0,154	0,308	0,462	0,616	0,77	0,924	1,078	1,232	1,385	1,539	0,015	0,031	0,046	0,062	0,077	0,092	0,108	0,123	0,139	14
16	0,201	0,402	0,603	0,804	1,005	1,206	1,407	1,608	1,81	2,011	0,02	0,04	0,06	0,08	0,101	0,121	0,141	0,161	0,181	16
18	0,254	0,509	0,763	1,018	1,272	1,527	1,781	2,036	2,29	2,545	0,025	0,051	0,076	0,102	0,127	0,153	0,178	0,204	0,229	18
20	0,314	0,628	0,942	1,257	1,571	1,885	2,199	2,513	2,827	3,142	0,031	0,063	0,094	0,126	0,157	0,188	0,22	0,251	0,283	20
22	0,38	0,76	1,14	1,521	1,901	2,281	2,661	3,041	3,42	3,80	0,038	0,076	0,114	0,152	0,19	0,228	0,266	0,304	0,342	22
24	0,452	0,905	1,357	1,81	2,262	2,714	3,167	3,619	4,07	4,52	0,045	0,09	0,136	0,181	0,226	0,271	0,317	0,362	0,407	24
26	0,531	1,062	1,593	2,124	2,655	3,186	3,717	4,247	4,78	5,31	0,053	0,106	0,159	0,212	0,265	0,319	0,372	0,425	0,478	26
28	0,616	1,232	1,847	2,463	3,079	3,695	4,31	4,926	5,54	6,16	0,062	0,123	0,185	0,246	0,308	0,369	0,431	0,493	0,554	28
30	0,707	1,414	2,121	2,827	3,534	4,241	4,95	5,65	6,36	7,07	0,071	0,141	0,212	0,283	0,353	0,424	0,495	0,565	0,636	30
32	0,804	1,608	2,413	3,217	4,021	4,825	5,63	6,43	7,24	8,04	0,08	0,161	0,241	0,322	0,402	0,483	0,563	0,643	0,724	32
36	1,018	2,036	3,054	4,072	5,09	6,11	7,13	8,14	9,16	10,18	0,102	0,204	0,305	0,407	0,509	0,611	0,713	0,814	0,916	36
40	1,257	2,513	3,77	5,03	6,28	7,54	8,8	10,05	11,31	12,57	0,126	0,251	0,377	0,503	0,628	0,754	0,88	1,005	1,131	40
44	1,521	3,041	4,56	6,08	7,6	9,12	10,64	12,16	13,68	15,21	0,152	0,304	0,456	0,608	0,76	0,912	1,064	1,216	1,368	44
48	1,81	3,619	5,43	7,24	9,05	10,86	12,67	14,48	16,29	18,1	0,181	0,362	0,543	0,724	0,905	1,086	1,267	1,448	1,629	48
52	2,124	4,247	6,37	8,49	10,62	12,74	14,87	16,99	19,11	21,24	0,212	0,425	0,637	0,849	1,062	1,274	1,487	1,699	1,911	52
56	2,463	4,926	7,39	9,85	12,32	14,78	17,24	19,7	22,17	24,63	0,246	0,493	0,739	0,985	1,232	1,478	1,724	1,97	2,217	56
60	2,827	5,655	8,48	11,31	14,14	16,96	19,79	22,62	25,45	28,27	0,283	0,565	0,848	1,131	1,414	1,696	1,979	2,262	2,545	60
64	3,217	6,434	9,65	12,87	16,08	19,3	22,52	25,74	28,95	32,17	0,322	0,643	0,965	1,287	1,608	1,93	2,252	2,574	2,895	64
68	3,632	7,263	10,9	14,53	18,16	21,79	25,42	29,05	32,69	36,32	0,363	0,726	1,09	1,453	1,816	2,179	2,542	2,905	3,269	68
72	4,072	8,143	12,21	16,29	20,36	24,43	28,5	32,57	36,64	40,72	0,407	0,814	1,221	1,629	2,036	2,443	2,85	3,257	3,664	72
76	4,536	9,073	13,61	18,15	22,68	27,22	31,76	36,29	40,83	45,36	0,454	0,907	1,361	1,815	2,268	2,722	3,176	3,629	4,083	76
80	5,027	10,05	15,08	20,11	25,13	30,16	35,19	40,21	45,24	50,27	0,503	1,005	1,508	2,011	2,513	3,016	3,519	4,021	4,524	80

**Объемы стволов (в коре) по разрядам высот
для древостоев Ленинградской, Новгородской и Псковской областей Северо-Запада РФ**

Ступени толщины, см	РАЗРЯДЫ ВЫСОТ																	
	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX	
	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v
	С О С Н А																	
8	18	0,049	16	0,044	14,5	0,039	13	0,037	11,5	0,031	10,5	0,029	9,5	0,027	8,5	0,025	7,5	0,023
12	22	0,133	20	0,119	18,5	0,112	16,5	0,098	15	0,087	13,5	0,08	12	0,074	10,5	0,066	9,5	0,048
16	25,5	0,26	23	0,23	21	0,21	19	0,19	17	0,17	15,5	0,16	14	0,15	12,5	0,12	11	0,1
20	28,5	0,45	25,5	0,39	23,5	0,35	21	0,32	19	0,28	17	0,26	15,5	0,25	14	0,22	12,5	0,19
24	30,5	0,65	27,5	0,59	25	0,52	22,5	0,48	20,5	0,43	18,5	0,4	16,5	0,38	15	0,36	13,5	0,32
28	32	0,9	29	0,81	26,5	0,73	24	0,68	21,5	0,61	19,5	0,57	17,5	0,54	15,5	0,49	14	0,45
32	33	1,18	30	1,08	27,5	0,98	24,5	0,9	22	0,81	20	0,76	18	0,72	16	0,66	14,5	0,61
36	34	1,53	31	1,39	28	1,26	25	1,16	22,5	1,04	20,5	0,98	18,5	0,92	16,5	0,84	15	0,78
40	35	1,91	31,5	1,73	28,5	1,57	25,5	1,45	23	1,32	21	1,23	18,5	1,14	17	1,06	15,5	0,98
44	35,5	2,32	32	2,1	29	1,92	26	1,77	23,5	1,61	21	1,48	19	1,41	17	1,29	15,5	1,19
48	36	2,78	32,5	2,51	29	2,28	26,5	2,14	23,5	1,91	21,5	1,8	19,5	1,72				
52	36,5	3,27	33	2,97	29,5	2,67	26,5											

Ступени толщины, см	РАЗРЯДЫ ВЫСОТ															
	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII	
	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v
Е Л Ь																
8	14	0,04	13	0,036	12	0,033	11	0,029	10	0,028	9	0,024	8	0,022	7	0,019
12	19,5	0,123	18	0,11	16,5	0,101	15	0,091	14	0,084	12,5	0,075	11,5	0,068	10	0,06
16	23,5	0,25	21,5	0,23	19,5	0,21	18	0,19	16,5	0,18	15	0,16	13,5	0,14	12	0,13
20	26,5	0,43	24,5	0,39	22,5	0,36	20,5	0,33	18,5	0,3	16,5	0,27	15	0,24	13	0,21
24	29	0,66	26,5	0,6	24	0,54	22	0,5	20	0,46	18	0,4	16	0,36	14	0,33
28	31	0,94	28,5	0,86	26	0,79	23,5	0,71	21	0,64	19	0,58	17	0,52	15	0,46
32	32,5	1,28	30	1,17	27	1,06	24,5	0,96	22	0,87	20	0,77	18	0,7	16	0,62
36	33,5	1,67	31	1,52	28	1,37	25,5	1,25	23	1,13	20,5	1,01	18,5	0,9	16,5	0,8
40	34,5	2,1	32	1,9	29	1,74	26	1,54	23,5	1,42	21	1,26	19	1,13	17	1,01
44	35,5	2,57	32,5	2,35	29,5	2,12	27	1,91	24,5	1,74	22	1,56	19,5	1,39	17,5	1,24
48	36	3,1	33	2,81	30	2,54	27,5	2,31	25	2,1	22	1,87	20	1,67	18	1,5
52	37	3,68	33,5	3,32	30,5	3,01	27,5	2,74	25	2,48	22,5	2,22	20,5	1,98	18,5	1,82
56			34	3,87	31	3,52	28	3,19	25,5	2,9	23	2,61	21	2,39	18,5	2,11
Б Е Р Е З А																
8	15	0,036	14	0,034	13	0,032	12,5	0,03	11	0,028	11	0,026	10	0,025		
12	20,5	0,114	19	0,104	17,5	0,097	16,5	0,09	15	0,081	13,5	0,074	12,5	0,07		
16	24	0,23	22,5	0,22	20,5	0,2	19	0,18	17	0,17	15,5	0,15	14	0,14		
20	26,5	0,4	24,5	0,37	22,5	0,34	20,5	0,31	18,5	0,28	16,5	0,26	15	0,24		
24	28,5	0,61	26	0,56	24,5	0,52	22	0,49	20	0,43	17,5	0,38	16	0,35		
28	29,5	0,87	27,5	0,8	25	0,73	23	0,68	20,5	0,61	18	0,54	16	0,48		
32	30,5	1,17	28	1,08	26	0,98	23,5	0,91	21,5	0,82	18,5	0,71				
36	31,5	1,52	29	1,38	26,5	1,26	24,5	1,18	22	1,06	19	0,91				
40	32	1,89	29	1,73	27	1,59	25	1,48	22,5	1,33	19,5	1,16				
44	32,5	2,31	29,5	2,11	27	1,95	25	1,81	23	1,65	20	1,43				
48	32,5	2,77	29,5	2,53	27	2,31	25	2,13	23	1,97	20,5	1,75				

Ступени толщины, см	РАЗРЯДЫ ВЫСОТ											
	I		II		III		IV		V		VI	
	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v
О С И Н А												
8	17	0,04	15,5	0,038	15	0,036	14,5	0,035	13,5	0,033	12,5	0,03
12	21	0,113	20	0,106	19	0,099	18	0,096	16,5	0,09	15,5	0,081
16	24,5	0,23	23	0,21	21,5	0,2	20	0,19	18,5	0,18	17	0,17
20	26,5	0,39	25	0,36	23	0,34	21,5	0,31	20	0,29	18	0,27
24	28,5	0,59	26,5	0,55	24,5	0,51	22,5	0,47	21	0,43	18,5	0,4
28	29,5	0,84	27,5	0,78	25,5	0,73	23,5	0,67	21,5	0,61	19	0,55
32	30,5	1,13	28	1,06	26	0,98	24	0,89	22			
36	31	1,45	28,5	1,35	26,5	1,26	24,5	1,16	23,5			
40	31,5	1,84	29	1,7	27	1,59	25	1,45				
44	32	2,24	29,5	2,06	27,5	1,93	25	1,78				
48	32	2,68	29,5	2,46	27,5	2,3	25,5	2,09				
52	32,5	3,15	29,5	2,88	27,5	2,69						

Суммы площадей сечений (G), видовые высоты (HF) и запасы (M) древостоев при полноте 1.0

Высота, м	Сосна, кедр, лиственница			Ель, пихта сибирская			Береза, ольха черная			Осина			Высота, м
	G, м ²	HF	M, м ³	G, м ²	HF	M, м ³	G, м ²	HF	M, м ³	G, м ²	HF	M, м ³	
10	27,1	5,72	155	23,4	5,68	133	18,3	5,08	93	23,3	5,41	126	10
11	28	6,18	173	24,7	6,11	151	19,4	5,52	107	24	5,75	138	11
12	29	6,62	192	26	6,58	171	20,5	5,90	121	24,8	6,17	153	12
13	29,9	7,02	210	27,3	7,03	192	21,6	6,34	137	25,6	6,56	168	13
14	30,7	7,43	228	28,6	7,45	213	22,6	6,77	153	26,3	6,96	183	14
15	31,5	7,81	246	29,8	7,89	235	23,6	7,16	169	27	7,33	198	15
16	32,2	7,92	255	31	8,32	258	24,6	7,60	187	27,9	7,67	214	16
17	32,9	8,57	282	32,2	8,76	282	25,6	8,05	206	28,7	8,19	235	17
18	33,6	8,96	301	33,4	9,16	306	26,6	8,50	226	29,8	8,66	258	18
19	34,3	9,33	320	34,6	9,57	331	27,5	8,95	246	30,8	9,12	281	19
20	35	9,69	339	35,8	9,97	357	28,3	9,40	266	31,8	9,59	305	20
21	35,7	10,03	358	37	10,35	383	29,1	9,83	286	32,8	10,06	330	21
22	36,3	10,39	377	38	10,76	409	29,9	10,27	307	33,8	10,50	355	22
23	36,9	10,73	396	39	11,15	435	30,6	10,72	328	34,7	10,95	380	23
24	37,5	11,07	415	39,7	11,36	451	31,6	11,04	349	35,5	11,38	404	24
25	38,1	11,42	435	40,4	11,81	477	32	11,56	370	36,2	11,82	428	25
26	38,6	11,79	455	41	12,27	503	32,5	12,03	391	36,8	12,28	452	26
27	39,2	12,12	475	41,6	12,72	529	33	12,48	412	37,4	12,73	476	27
28	39,6	12,50	495	42,2	13,15	555	33,5	12,93	433	38	13,16	500	28
29	40,1	12,97	520	42,6	13,62	580	33,9	13,27	450	38,5	13,51	520	29
30	40,6	13,30	540	43	14,19	610	34,3	13,99	480	39	14,10	550	30
31	41	13,66	560	43,4	14,52	630	34,7	14,41	500	39,4	14,47	570	31

Распределение насаждений по классам бонитета (по М.М. Орлову)

Возраст, лет	Классы бонитета по высоте (м) преобладающей породы							
	I-а	I	II	III	IV	V	V-а	V-б
Семенного происхождения								
10	6-5	4	3	2	1			
15	9-8	7-6	5	4	3	2	1	
20	12-10	9-8	7-6	5	4-3	2	1	
25	14-12	11-10	9-8	7-6	5-4	3	2	1
30	14-12	11-10	9-8	7-6	5-4	3	2	1
35	18-16	15-13	12-11	10-9	8-7	6-4	3-2	1
40	20-18	17-15	14-13	12-10	9-8	7-5	4-3	2-1
45	22-20	19-16	15-14	13-11	10-8	7-6	5-3	2-1
50	24-21	20-18	17-15	14-12	11-9	8-6	5-4	3-2
55	26-23	22-19	18-16	15-13	12-10	9-7	6-4	3-2
60	28-24	23-20	19-17	16-14	13-11	10-8	7-5	4-2
65	29-25	24-21	20-18	17-15	14-11	10-8	7-5	4-3
70	30-26	25-22	21-19	18-16	15-12	11-9	8-6	5-3
75	31-27	26-23	22-20	19-17	16-13	12-10	9-7	6-4
80	32-28	27-24	23-21	20-17	16-14	13-11	10-7	6-4
85	33-29	28-25	24-22	21-18	17-14	13-11	10-8	7-5
90	34-30	29-26	25-23	22-19	18-15	14-12	11-8	7-5
100	35-31	30-27	26-24	23-20	19-16	15-13	12-9	8-6
110	36-32	31-29	28-25	24-21	20-17	16-13	12-10	9-6
120	38-34	33-30	29-26	25-22	21-18	17-14	13-10	9-6
130	38-34	33-30	29-26	25-22	21-18	17-14	13-10	9-6
Порослевого происхождения								
5	5	4	3	2	2	1		
10	9-7	6	5	4	3	2	1	
15	13-11	10-9	8-7	6	5	4-3	2	1
20	16-14	13-12	11-10	9-8	7-6	5-4	3-2	1
25	19-16	15-13	12-11	10-9	8-7	6-5	4-3	2
30	21-18	17-16	15-13	12-11	10-8	7-6	5-4	3-2
35	23-20	19-17	16-14	13-12	11-10	9-7	6-5	4-2
40	24-21	20-19	18-16	15-13	12-11	10-8	7-5	4-3
45	26-23	22-20	19-17	16-14	13-12	11-9	8-6	5-3
50	27-25	24-21	20-18	17-15	14-12	11-9	8-6	5-4
55	28-26	25-23	22-19	18-16	15-13	12-9	8-6	5-4
60	30-27	26-24	23-20	19-17	16-14	13-10	9-7	6-4
65	31-28	27-25	24-21	20-17	16-14	13-10	9-7	6-4
70	32-29	28-25	24-22	21-18	17-14	13-11	10-8	7-5
75	32-29	28-26	25-22	21-19	18-15	14-11	10-8	7-5
80	33-30	29-26	25-23	22-19	18-15	14-12	11-9	8-5
85	34-31	30-27	26-24	23-20	19-16	15-13	12-9	8-5
90	34-31	30-27	26-24	23-20	19-16	15-13	12-9	8-5
100	35-31	30-28	27-24	23-21	20-16	15-13	12-9	8-5
110	36-32	31-29	28-25	24-21	20-17	16-14	13-9	8-5

**Сортиментные таблицы для древостоев Ленинградской,
Новгородской и Псковской областей Северо-Запада РФ**

Диаметр, см	Высота, м	Объем ствола в коре, м ³	Деловая древесина, %				Сырье для технол. перера- ботки и дрова, %	Товар вар- ная дре- веси- на, %	Отхо- ды, %
			круп- ная	сред- няя	мел- кая	итого			
СОСНА, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 3									
8	14,5	0,039			78	78	9	87	13
12	18,5	0,112			85	85	4	89	11
16	21	0,21		17	71	88	2	90	10
20	23,5	0,35		61	28	89	1	90	10
24	25	0,52		72	18	90	1	91	9
28	26,5	0,73	5	75	11	91	1	92	8
32	27,5	0,98	41	42	8	91	1	92	8
36	28,5	1,26	57	29	5	91	1	92	8
40	28,5	1,57	69	20	3	92	1	93	7
44	29	1,92	75	13	3	91	2	93	7
48	29	2,28	78	10	2	90	3	93	7
СОСНА, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 4									
8	13	0,037			76	76	10	86	14
12	16,5	0,098			84	84	4	88	12
16	19	0,19		14	73	87	2	89	11
20	21	0,32		59	31	90	1	91	9
24	22,5	0,48		71	19	90		90	10
28	24	0,68	4	74	13	91		91	9
32	24,5	0,9	39	43	9	91		91	9
36	25	1,16	55	31	5	91	1	92	8
40	25,5	1,45	67	21	3	91	1	92	8
44	26	1,77	73	14	3	90	2	92	8
48	26,5	2,14	76	11	2	89	3	92	8
СОСНА, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 5									
8	11,5	0,031			75	75	11	86	14
12	15	0,087			83	83	5	88	12
16	17	0,17		12	75	87	2	89	11
20	19	0,28		57	32	89	1	90	10
24	20,5	0,43		70	20	90		90	10
28	21,5	0,61	3	73	14	90	1	91	9
32	22	0,81	37	44	9	90	1	91	9
36	22,5	1,04	53	31	6	90	1	91	9
40	23	1,32	65	21	4	90	2	92	8
44	23,5	1,61	71	15	3	89	3	92	8
48	23,5	1,91	74	11	3	88	4	92	8
СОСНА, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 6									
8	10,5	0,029			73	73	12	85	15
12	13,5	0,08			81	81	6	87	13
16	15,5	0,16		9	77	86	3	89	11
20	17	0,26		55	33	88	1	89	11
24	18,5	0,4		67	22	89	1	90	10
28	19,5	0,57	2	72	15	89	1	90	10
32	20	0,76	35	44	10	89	1	90	10
36	20,5	0,98	51	31	7	89	2	91	9
40	21	1,23	63	22	4	89	2	91	9
44	21	1,48	69	15	4	88	3	91	9
48	21,5	1,8	72	12	3	87	4	91	9

Диаметр, см	Высота, м	Объем ствола в коре, м ³	Деловая древесина, %				Сырье для технол. переработки и дрова, %	Товарная древесина, %	Отходы, %
			крупная	средняя	мелкая	итого			
СОСНА, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 7									
8	9,5	0,027			72	72	12	84	16
12	12	0,074			80	80	7	87	13
16	14	0,15		6	79	85	3	88	12
20	15,5	0,25		52	35	87	2	89	11
24	16,5	0,38		65	23	88	1	89	11
28	17,5	0,54	1	71	16	88	1	89	11
32	18	0,72	33	44	11	88	2	90	10
36	18,5	0,92	49	31	8	88	2	90	10
40	18,5	1,14	61	22	5	88	2	90	10
44	19	1,41	67	16	5	88	2	90	10
48	19,5	1,72	70	13	4	87	4	91	9
ЕЛЬ, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 2									
8	13	0,036			73	73	14	87	13
12	18	0,11			83	83	5	88	12
16	21,5	0,23		30	58	88	2	90	10
20	24,5	0,39		64	27	91	1	92	8
24	26,5	0,6		74	18	92	1	93	7
28	28,5	0,86	19	61	12	92	1	93	7
32	30	1,17	46	36	10	92	1	93	7
36	31	1,52	60	24	8	92	1	93	7
40	32	1,9	69	17	6	92	1	93	7
44	32,5	2,35	72	13	7	92	1	93	7
48	33	2,81	73	12	7	92	1	93	7
52	33,5	3,32	73	12	7	92	1	93	7
56	33,8	3,87	73	11	7	91	2	93	7
ЕЛЬ, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 3									
8	12	0,033			72	72	15	87	13
12	16,5	0,101			82	82	6	88	12
16	19,5	0,21		28	59	87	2	89	11
20	22,5	0,36		61	29	90	1	91	9
24	24	0,54		72	19	91	1	92	8
28	26	0,79	17	61	13	91	1	92	8
32	27	1,06	43	38	10	91	2	93	7
36	28	1,37	57	26	8	91	2	93	7
40	29	1,54	65	19	7	91	2	93	7
44	29,5	2,12	70	14	7	91	2	93	7
48	30	2,54	71	13	7	91	2	93	7
52	30,5	3,01	71	13	7	91	2	93	7
ЕЛЬ, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 4									
8	11	0,029			71	71	15	86	14
12	15	0,091			81	81	6	87	13
16	18	0,19		26	61	87	2	89	11
20	20,5	0,33		58	31	89	1	90	10
24	22	0,5		71	19	90	1	91	9
28	23,5	0,71	15	63	12	90	2	92	8

Диаметр, см	Высота, м	Объем ствола в коре, м ³	Деловая древесина, %				Сырье для технол. переработки и дрова, %	Товарная древесина, %	Отходы, %
			крупная	средняя	мелкая	итого			
ЕЛЬ, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 4									
32	24,5	0,96	41	40	9	90	2	92	8
36	25,5	1,25	55	27	8	90	2	92	8
40	26	1,54	62	20	8	90	2	92	8
44	27	1,91	67	15	8	90	2	92	8
48	27,5	2,31	69	13	8	90	2	92	8
52	27,5	2,74	69	13	8	90	2	92	8
ЕЛЬ, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 5									
8	10	0,028			70	70	15	85	15
12	14	0,084			80	80	7	87	13
16	16,5	0,18		23	63	86	2	88	12
20	18,5	0,3		56	33	89	1	90	10
24	20	0,46		70	20	90	1	91	9
28	21	0,64	13	65	12	90	2	92	8
32	22	0,87	39	41	10	90	2	92	8
36	23	1,13	54	28	8	90	2	92	8
40	23,5	1,42	61	21	8	90	2	92	8
44	24,5	1,74	65	17	8	90	2	92	8
48	25	2,1	67	14	8	89	3	92	8
52	25	2,48	67	14	8	89	3	92	8
ЕЛЬ, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 6									
8	9	0,024			69	69	16	85	15
12	12,5	0,075			79	79	7	86	14
16	15	0,16		21	64	85	3	88	12
20	16,5	0,27		54	34	88	1	89	11
24	18	0,4		69	20	89	1	90	10
28	19	0,58	9	67	13	89	2	91	9
32	20	0,77	36	43	11	90	2	92	8
36	20,5	1,01	51	30	9	90	2	92	8
40	21	1,26	59	23	8	90	2	92	8
44	22	1,56	63	18	8	89	3	92	8
48	22	1,87	65	16	8	89	3	92	8
52	22,5	2,22	65	16	8	89	3	92	8
ЕЛЬ, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 7									
8	8	0,022			68	68	16	84	16
12	11,5	0,068			77	77	8	85	15
16	13,5	0,14		18	66	84	3	87	13
20	15	0,24		52	35	87	1	88	12
24	16	0,36		67	21	88	1	89	11
28	17	0,52	7	68	13	88	2	90	10
32	18	0,7	33	44	12	89	2	91	9
36	18,5	0,9	48	31	10	89	2	91	9
40	19	1,13	57	23	9	89	2	91	9
44	19,5	1,39	61	18	9	88	3	91	9
48	20	1,67	63	16	9	88	3	91	9
52	20,5	1,98	63	16	9	88	3	91	9

Диаметр, см	Высота, м	Объем ствола в коре, м ³	Деловая древесина, %				Сырье для технол. переработки и дрова, %	Товарная древесина, %	Отходы, %
			крупная	средняя	мелкая	итого			
ЕЛЬ, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 8									
8	7	0,019			67	67	16	83	17
12	10	0,06			76	76	9	85	15
16	12	0,13		15	68	83	4	87	13
20	13	0,21		50	36	86	2	88	12
24	14	0,33		66	21	87	2	89	11
28	15	0,46	3	70	14	87	3	90	10
32	16	0,62	29	46	13	88	3	91	9
36	16,5	0,8	46	32	10	88	3	91	9
40	17	1,01	54	25	9	88	3	91	9
44	17,5	1,24	59	19	9	87	4	91	9
48	18	1,5	61	17	9	87	4	91	9
52	18,5	1,82	61	17	9	87	4	91	9
БЕРЕЗА, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 1									
8	15	0,036			72	72	17	89	11
12	20,5	0,114			80	80	10	90	10
16	24	0,23		31	53	84	6	90	10
20	26,5	0,4		66	21	87	3	90	10
24	28,5	0,61		76	12	88	3	91	9
28	29,5	0,87	6	75	9	90	2	92	8
32	30,5	1,17	33	49	8	90	2	92	8
36	31,5	1,52	45	38	7	90	2	92	8
40	32	1,89	52	32	6	90	2	92	8
44	32,5	2,31	54	28	5	87	5	92	8
48	32,5	2,77	56	24	4	84	8	92	8
БЕРЕЗА, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 2									
8	14	0,034			71	71	18	89	11
12	19	0,104			78	78	11	89	11
16	22,5	0,22		28	57	85	5	90	10
20	24,5	0,37		63	23	86	4	90	10
24	26	0,56		75	13	88	3	91	9
28	27,5	0,8	6	73	10	89	2	91	9
32	28	1,08	32	48	9	89	2	91	9
36	29	1,38	44	38	7	89	3	92	8
40	29	1,73	50	30	7	87	5	92	8
44	29,5	2,11	52	26	6	84	8	92	8
48	29,5	2,53	54	22	5	81	11	92	8
БЕРЕЗА, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 3									
8	13	0,032			70	70	18	88	12
12	17,5	0,097			77	77	12	89	11
16	20,5	0,2		24	60	84	5	89	11
20	22,5	0,34		60	26	86	4	90	10
24	24,5	0,52		74	14	88	3	91	9
28	25	0,73	5	73	11	89	2	91	9
32	26	0,98	31	47	10	88	4	92	8

Диаметр, см	Высота, м	Объем ствола в коре, м ³	Деловая древесина, %				Сырье для технол. перера- ботки и дрова, %	Товар- ная древе- сина, %	От- ходы, %
			круп- ная	сред- няя	мел- кая	итого			
БЕРЕЗА, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 3									
36	26,5	1,26	42	36	8	86	6	92	8
40	27	1,59	48	28	8	84	8	92	8
44	27	1,95	50	24	7	81	11	92	8
48	27	2,31	52	20	6	78	14	92	8
БЕРЕЗА, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 4									
8	12,5	0,03			69	69	19	88	12
12	16,5	0,09			75	75	13	88	12
16	19	0,18		19	62	81	8	89	11
20	20,5	0,31		57	28	85	4	89	11
24	22	0,49		72	16	88	2	90	10
28	23	0,68	3	72	12	87	4	91	9
32	23,5	0,91	31	45	11	87	5	92	8
36	24,5	1,18	41	34	9	84	8	92	8
40	25	1,48	45	27	8	80	12	92	8
44	25	1,81	48	23	7	78	14	92	8
48	25	2,13	50	18	7	75	17	92	8
БЕРЕЗА, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 5									
8	11	0,028			67	67	20	87	13
12	15	0,081			73	73	15	88	12
16	17	0,17		16	65	81	7	88	12
20	18,5	0,28		51	30	81	4	85	15
24	20	0,43		69	17	86	3	89	11
28	20,5	0,61	3	71	13	87	3	90	10
32	21,5	0,82	30	43	12	85	6	91	9
36	22	1,06	39	32	10	81	11	92	8
40	22,5	1,33	45	24	9	78	14	92	8
44	23	1,65	47	20	8	75	17	92	8
48	23	1,97	49	16	7	72	20	92	8
БЕРЕЗА, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 6									
8	11	0,026			66	66	21	87	13
12	13,5	0,074			71	71	16	87	13
16	15,5	0,15		12	68	80	8	88	12
20	16,5	0,26		52	32	84	4	88	12
24	17,5	0,38		68	18	86	3	89	11
28	18	0,54	2	70	14	86	4	90	10
32	18,5	0,71	28	42	13	83	8	91	9
36	19	0,91	38	31	11	80	12	92	8
40	19,5	1,16	43	23	10	76	16	92	8
44	20	1,43	46	19	9	74	18	92	8
48	20,5	1,75	48	15	8	71	21	92	8

Диаметр, см	Высота, м	Объем ствола в коре, м ³	Деловая древесина, %				Сырье для технол. перера- ботки и дрова, %	Товар- ная древе- сина, %	От- ходы, %
			круп- ная	сред- няя	мел- кая	итого			
ОСИНА, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 2									
8	15,5	0,038			72	72	16	88	12
12	20	0,106			78	78	11	89	11
16	23	0,21		22	57	79	10	89	11
20	25	0,36		50	30	80	10	90	10
24	26,5	0,55		63	17	80	10	90	10
28	27,5	0,78	18	50	9	77	13	90	10
32	28	1,06	33	38	5	76	15	91	9
36	28,5	1,35	41	29	3	73	18	91	9
40	29	1,7	48	21	1	70	21	91	9
44	29,5	2,06	52	14	1	67	24	91	9
48	29,5	2,46	56	9	1	66	25	91	9
ОСИНА, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 3									
8	15	0,036			69	69	19	88	12
12	19	0,099			76	76	13	89	11
16	21,5	0,2		24	55	79	10	89	11
20	23	0,34		56	29	85	5	90	10
24	24,5	0,51		69	15	84	6	90	10
28	25,5	0,73	16	57	9	82	8	90	10
32	26	0,98	33	44	5	82	9	91	9
36	26,5	1,26	45	32	2	79	12	91	9
40	27	1,59	49	26	1	76	15	91	9
44	27,5	1,93	56	18	1	75	16	91	9
48	27,5	2,3	62	12	1	75	16	91	9
ОСИНА, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 4									
8	14,5	0,035			67	67	21	88	12
12	18	0,096			74	74	15	89	11
16	20	0,19		26	51	77	12	89	11
20	21,5	0,31		58	27	85	5	90	10
24	22,5	0,47		70	14	84	6	90	10
28	23,5	0,67	15	61	8	84	6	90	10
32	24	0,89	32	47	5	84	7	91	9
36	24,5	1,16	45	36	2	83	8	91	9
40	25	1,45	53	28	1	82	9	91	9
44	25	1,78	61	20	1	82	9	91	9
48	25,5	2,09	66	14	1	81	10	91	9

**Товарные таблицы для древостоев Ленинградской,
Новгородской и Псковской областей Северо-Запада РФ**

Диаметр, см	Высота, м	Деловая древесина по категориям крупности, %				Сырье для технологической переработки, %	Дрова, %	Итого, %	Отходы, %
		крупная	средняя	мелкая	итого				
СОСНА, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 1									
16	12		28	53	81	4	1	5	14
	16		33	52	85	3	2	5	10
	20		36	50	86	2	2	4	10
18	16	5	41	39	85	3	1	4	11
	20	6	44	37	87	2	1	3	10
	24	6	45	36	87	2	1	3	10
20	16	10	43	32	85	3	1	4	11
	20	11	47	29	87	2	1	3	10
	24	12	48	27	87	2	1	3	10
22	16	13	46	26	85	3	1	4	11
	20	14	49	24	87	2	1	3	10
	24	15	50	23	88	2	1	3	9
24	16	17	47	22	86	3	1	4	10
	20	19	48	20	87	3	1	4	9
	24	21	50	18	89	2	1	3	8
26	16	23	45	18	86	3	1	4	10
	20	25	46	16	87	3	1	4	9
	24	27	47	15	89	2	1	3	8
28	16	27	43	16	86	3	1	4	10
	20	31	42	14	87	3	1	4	9
	24	36	40	12	88	3	1	4	8
	28	39	39	10	88	3	1	4	8
30	16	31	40	15	86	3	1	4	10
	20	35	39	13	87	3	1	4	9
	24	39	38	11	88	3	1	4	8
	28	42	37	9	88	3	1	4	8
СОСНА, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 2									
16	12		25	45	70	14	4	18	12
	16		27	43	70	13	8	21	9
	20		30	40	70	11	10	21	9
18	16	4	34	32	70	16	5	21	9
	20	5	35	30	70	15	6	21	9
	24	5	36	29	70	14	7	21	9
20	16	8	35	27	70	16	5	21	9
	20	9	37	24	70	15	6	21	9
	24	10	39	21	70	14	7	21	9
22	16	11	38	21	70	16	5	21	9
	20	11	40	19	70	15	6	21	9
	24	12	40	18	70	15	7	22	8
24	16	14	38	18	70	16	5	21	9
	20	15	39	16	70	16	6	22	8
	24	16	40	14	70	15	8	23	7

Диаметр, см	Высота, м	Деловая древесина по категориям крупности, %				Сырье для технологической переработки, %	Дрова, %	Итого, %	Отходы, %
		крупная	средняя	мелкая	итого				
СОСНА, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 2									
26	16	18	37	15	70	16	5	21	9
	20	20	37	13	70	16	6	22	8
	24	21	37	12	70	15	8	23	7
28	16	22	35	13	70	16	5	21	9
	20	25	34	11	70	16	6	22	8
	24	28	32	10	70	17	6	23	7
	28	31	31	8	70	17	6	23	7
30	16	25	33	12	70	16	5	21	9
	20	28	31	11	70	16	6	22	8
	24	31	30	9	70	17	6	23	7
	28	34	29	7	70	17	6	23	7
СОСНА, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 3									
16	12		17	33	50	32	8	40	10
	16		19	31	50	25	16	41	9
	20		21	29	50	21	21	42	8
18	16	3	24	23	50	32	10	42	8
	20	3	26	21	50	30	12	42	8
	24	4	26	20	50	28	14	42	8
20	16	6	26	18	50	32	10	42	8
	20	7	27	16	50	30	12	42	8
	24	7	28	15	50	28	14	42	8
22	16	8	27	15	50	32	10	42	8
	20	8	28	14	50	30	12	42	8
	24	9	28	13	50	28	15	43	7
24	16	10	27	13	50	32	10	42	8
	20	11	27	12	50	31	12	43	7
	24	12	28	10	50	30	14	44	6
26	16	14	26	10	50	32	10	42	8
	20	15	26	9	50	31	12	43	7
	24	16	26	8	50	29	15	44	6
28	16	16	25	9	50	32	10	42	8
	20	18	24	8	50	32	11	43	7
	24	21	22	7	50	32	11	43	7
	28	23	21	6	50	32	12	44	6
30	16	18	23	9	50	32	10	42	8
	20	20	22	8	50	32	11	43	7
	24	22	22	6	50	32	12	44	6
	28	24	21	5	50	32	12	44	6
ЕЛЬ, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 1									
16	12	5	35	42	82	3	3	6	12
	16	8	37	40	85	2	3	5	10
	20	9	39	39	87	2	2	4	9
18	12	7	39	37	83	3	3	6	11
	16	10	41	34	85	2	3	5	10
	20	12	44	31	87	2	2	4	9

Диаметр, см	Высота, м	Деловая древесина по категориям крупности, %				Сырье для техноло- гической переработ- ки, %	Дрова, %	Итого, %	Отходы, %
		крупная	средняя	мелкая	итого				
ЕЛЬ, КЛАСС ТОВАРНОСТИ – 1									
20	12	9	44	31	84	3	2	5	11
	16	11	46	29	86	2	2	4	10
	20	13	47	27	87	2	2	4	9
	24	15	48	26	89	1	2	3	8
22	16	17	46	23	86	2	2	4	10
	20	19	46	22	87	2	2	4	9
	24	21	46	21	88	2	2	4	8
24	16	19	46	21	86	2	2	4	10
	20	21	46	20	87	2	2	4	9
	24	23	46	19	88	2	2	4	8
26	16	23	46	17	86	2	2	4	10
	20	27	45	16	88	2	2	4	8
	24	29	44	16	89	1	2	3	8
	28	31	44	15	90	1	2	3	7
28	16	27	44	15	86	2	2	4	10
	20	30	44	14	88	2	2	4	8
	24	33	42	14	89	2	2	4	7
	28	37	40	13	90	1	2	3	7
30	16	29	42	15	86	3	2	5	9
	20	33	41	13	87	3	2	5	8
	24	37	39	12	88	2	2	4	8
	28	41	37	11	89	2	2	4	7
32	16	35	37	14	86	3	2	5	9
	20	39	37	12	88	2	2	4	8
	24	43	35	10	88	2	2	4	8
	28	46	33	10	89	2	2	4	7
34	16	39	34	13	86	3	2	5	9
	20	43	33	12	88	2	2	4	8
	24	46	32	11	89	2	2	4	7
	28	49	31	9	89	2	2	4	7
	32	52	29	9	90	1	2	3	7
36	16	42	32	12	86	3	2	5	9
	20	46	31	11	88	2	2	4	8
	24	50	29	10	89	1	2	3	8
	28	54	27	9	90	1	2	3	7
	32	56	26	8	90	1	2	3	7
38	16	45	30	11	86	3	2	5	9
	20	49	28	10	87	3	2	5	8
	24	52	27	9	88	2	2	4	8
	28	56	25	8	89	2	2	4	7
40	32	60	23	7	90	1	2	3	7
	20	53	24	10	87	3	2	5	8
	24	57	22	9	88	2	2	4	8
	28	60	20	9	89	2	2	4	7
	32	62	20	8	90	1	2	3	7

Диаметр, см	Высота, м	Деловая древесина по категориям крупности, %				Сырье для техноло- гической переработ- ки, %	Дрова, %	Итого, %	Отходы, %
		крупная	средняя	мелкая	итого				
ЕЛЬ, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 2									
16	12	4	30	36	70	9	10	19	11
	16	6	31	33	70	9	12	21	9
	20	8	31	31	70	10	12	22	8
	12	6	33	31	70	10	10	20	10
18	16	8	34	28	70	10	11	21	9
	20	9	36	25	70	11	11	22	8
	12	8	36	26	70	10	10	20	10
20	16	9	37	24	70	10	11	21	9
	20	10	38	22	70	11	11	22	8
	24	12	38	20	70	11	12	23	7
22	16	14	37	19	70	10	11	21	9
	20	15	37	18	70	11	11	22	8
	24	18	37	15	70	11	12	23	7
24	16	16	37	17	70	10	11	21	9
	20	17	37	16	70	11	11	22	8
	24	18	37	15	70	11	12	23	7
26	16	19	37	14	70	10	11	21	9
	20	21	36	13	70	11	11	22	8
	24	23	35	12	70	11	12	23	7
	28	25	33	12	70	11	13	24	6
28	16	22	36	12	70	10	11	21	9
	20	24	35	11	70	11	11	22	8
	24	26	33	11	70	11	12	23	7
	28	29	31	10	70	11	13	24	6
30	16	23	35	12	70	13	9	22	8
	20	26	33	11	70	13	10	23	7
	24	29	31	10	70	12	11	23	7
	28	32	29	9	70	12	12	24	6
32	16	28	31	11	70	13	9	22	8
	20	31	29	10	70	10	13	23	7
	24	34	27	9	70	12	11	23	7
	28	37	25	8	70	12	12	24	6
34	16	32	28	10	70	13	9	22	8
	20	34	26	10	70	13	10	23	7
	24	36	25	9	70	12	11	23	7
	28	39	24	7	70	12	12	24	6
	32	41	22	7	70	11	13	24	6
36	16	34	26	10	70	13	9	22	8
	20	37	24	9	70	12	11	23	7
	24	39	23	8	70	11	12	23	7
	28	42	21	7	70	10	14	24	6
	32	44	20	6	70	9	15	24	6

Диаметр, см	Высота, м	Деловая древесина по категориям крупности, %				Сырье для техноло- гической перера- ботки, %	Дрова, %	Итого, %	Отходы, %
		крупная	средняя	мелкая	итого				
ЕЛЬ, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 2									
38	20	40	22	8	70	13	10	23	7
	24	42	21	7	70	12	11	23	7
	28	44	20	6	70	12	12	24	6
	32	46	18	6	70	11	13	24	6
40	20	43	19	8	70	12	9	21	9
	24	45	18	7	70	12	11	23	7
	28	47	16	7	70	11	13	24	6
	32	49	15	6	70	10	14	24	6
ЕЛЬ, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 3									
16	12	3	22	25	50	20	20	40	10
	16	4	23	23	50	20	22	42	8
	20	5	23	22	50	20	23	43	7
18	12	4	24	22	50	20	21	41	9
	16	6	24	20	50	20	22	42	8
	20	7	25	18	50	21	22	43	7
20	12	5	26	19	50	20	21	41	9
	16	6	27	17	50	21	21	42	8
	20	7	27	16	50	21	22	43	7
	24	8	27	15	50	21	23	44	6
22	16	10	27	13	50	21	21	42	8
	20	11	26	13	50	21	22	43	7
	24	12	26	12	50	22	22	44	6
24	16	12	26	12	50	21	21	42	8
	20	12	26	12	50	21	22	43	7
	24	13	26	11	50	22	22	44	6
26	16	13	27	10	50	21	21	42	8
	20	15	26	9	50	21	22	43	7
	24	16	25	9	50	21	23	44	6
	28	18	24	8	50	21	24	45	5
28	16	16	25	9	50	21	21	42	8
	20	17	25	8	50	21	22	43	7
	24	18	24	8	50	22	22	44	6
	28	20	23	7	50	22	23	45	5
30	16	17	25	8	50	26	17	43	7
	20	19	24	7	50	26	18	44	6
	24	21	22	7	50	22	22	44	6
	28	23	21	6	50	22	23	45	5
32	16	20	22	8	50	26	17	43	7
	20	22	21	7	50	25	19	44	6
	24	24	20	6	50	23	21	44	6
	28	26	19	5	50	22	23	45	5
34	16	23	20	7	50	26	17	43	7
	20	24	19	7	50	25	19	44	6
	24	26	18	6	50	23	21	44	6
	28	27	18	5	50	22	23	45	5
	32	29	16	5	50	20	25	45	5

Диаметр, см	Высота, м	Деловая древесина по категориям крупности, %				Сырье для техноло- гической переработ- ки, %	Дрова, %	Итого, %	Отходы, %
		крупная	средняя	мелкая	итого				
ЕЛЬ, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 3									
36	16	25	18	7	50	26	17	43	7
	20	26	18	6	50	24	20	44	6
	24	28	16	6	50	21	23	44	6
	28	30	15	5	50	19	26	45	5
	32	31	15	4	50	16	29	45	5
38	16	26	18	6	50	26	17	43	7
	20	28	16	6	50	25	19	44	6
	24	30	15	5	50	23	21	44	6
	28	32	14	4	50	22	23	45	5
	32	34	12	4	50	20	25	45	5
40	20	30	14	6	50	26	18	44	6
	24	33	12	5	50	24	20	44	6
	28	34	11	5	50	22	23	45	5
	32	35	11	4	50	20	25	45	5
БЕРЕЗА, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 1									
16	16	1	31	42	74	11	5	16	10
	20	2	36	39	77	8	6	14	9
	24	2	42	35	79	5	7	12	9
18	16	3	40	34	77	9	4	13	10
	20	5	42	31	78	8	5	13	9
	24	5	46	28	79	6	6	12	9
20	16	5	42	30	77	9	4	13	10
	20	7	46	25	78	8	5	13	9
	24	7	50	22	79	6	6	12	9
22	16	9	45	23	77	9	4	13	10
	20	10	48	21	79	8	4	12	9
	24	10	52	19	81	6	5	11	8
	28	11	54	17	82	5	5	10	8
24	20	12	48	18	78	9	4	13	9
	24	13	51	16	80	7	5	12	8
	28	14	54	13	81	5	6	11	8
26	20	17	44	17	78	10	4	14	8
	24	18	48	14	80	8	4	12	8
	28	19	52	11	82	5	5	10	8
28	20	22	39	16	77	11	4	15	8
	24	23	43	13	79	9	4	13	8
	28	24	46	12	82	6	4	10	8
30	20	24	38	14	76	12	4	16	8
	24	27	41	10	78	10	4	14	8
	28	29	43	9	81	7	4	11	8
32	20	28	34	12	74	14	4	18	8
	24	31	35	10	76	12	4	16	8
	28	33	38	8	79	9	4	13	8
	32	35	40	7	82	7	4	11	7

Диаметр, см	Высота, м	Деловая древесина по категориям крупности, %				Сырье для техноло- гической перера- ботки, %	Дрова, %	Итого, %	Отходы, %
		крупная	средняя	мелкая	итого				
БЕРЕЗА, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 2									
16	16	1	25	34	60	21	10	31	9
	20	2	28	30	60	18	14	32	8
	24	2	32	26	60	13	19	32	8
18	16	2	31	27	60	21	10	31	9
	20	4	32	24	60	19	13	32	8
	24	4	35	21	60	16	16	32	8
20	16	4	33	23	60	21	10	31	9
	20	5	35	20	60	19	13	32	8
	24	5	38	17	60	16	16	32	8
22	16	7	35	18	60	21	10	31	9
	20	8	36	16	60	20	12	32	8
	24	8	38	14	60	18	14	32	8
	28	8	40	12	60	17	16	33	7
24	20	9	37	14	60	22	10	32	8
	24	10	38	12	60	19	14	33	7
	28	10	40	10	60	15	18	33	7
26	20	13	34	13	60	23	9	32	8
	24	14	36	10	60	20	13	33	7
	28	14	38	8	60	17	16	33	7
28	20	17	31	12	60	24	9	33	7
	24	17	33	10	60	22	11	33	7
	28	17	34	9	60	20	13	33	7
30	20	19	30	11	60	25	8	33	7
	24	20	31	9	60	23	10	33	7
	28	21	32	7	60	23	10	33	7
32	20	23	27	10	60	26	7	33	7
	24	24	28	8	60	25	8	33	7
	28	25	29	6	60	23	10	33	7
	32	26	29	5	60	21	12	33	7
БЕРЕЗА, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 3									
16	16	1	16	23	40	36	16	52	8
	20	1	19	20	40	29	23	52	8
	24	1	21	18	40	22	30	52	8
18	16	2	20	18	40	36	16	52	8
	20	3	21	16	40	32	21	53	7
	24	3	23	14	40	27	26	53	7
20	16	3	22	15	40	36	16	52	8
	20	4	23	13	40	32	21	53	7
	24	4	25	11	40	27	26	53	7
22	16	5	23	12	40	36	16	52	8
	20	5	24	11	40	33	20	53	7
	24	5	25	10	40	30	23	53	7
	28	5	27	8	40	27	27	54	6

Диаметр, см	Высота, м	Деловая древесина по категориям крупности, %				Сырье для технологической переработки, %	Дрова, %	Итого, %	Отходы, %
		крупная	средняя	мелкая	итого				
БЕРЕЗА, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 3									
24	20	6	25	9	40	37	16	53	7
	24	6	26	8	40	31	23	54	6
	28	7	27	6	40	25	29	54	6
26	20	9	22	9	40	38	15	53	7
	24	9	24	7	40	33	21	54	6
	28	9	25	6	40	27	27	54	6
28	20	11	21	8	40	40	14	54	6
	24	12	22	6	40	36	18	54	6
	28	12	23	5	40	33	21	54	6
30	20	13	20	7	40	40	14	54	6
	24	14	21	5	40	38	16	54	6
	28	14	22	4	40	35	19	54	6
32	20	15	19	6	40	42	12	54	6
	24	16	19	5	40	40	14	54	6
	28	17	19	4	40	38	16	54	6
	32	18	19	3	40	35	19	54	6
БЕРЕЗА, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 4									
16	16		5	15	20	52	21	73	7
	20	1	10	9	20	40	32	72	8
	24	1	11	8	20	31	41	72	8
18	16	2	10	8	20	51	22	73	7
	20	2	10	8	20	45	28	73	7
	24	2	11	7	20	37	36	73	7
20	16	2	11	7	20	51	22	73	7
	20	3	11	6	20	45	29	74	6
	24	3	12	5	20	38	36	74	6
22	16	3	11	6	20	51	22	73	7
	20	2	12	6	20	46	28	74	6
	24	2	12	6	20	42	32	74	6
	28	2	14	4	20	37	38	75	5
24	20	3	13	4	20	52	22	74	6
	24	2	14	4	20	43	32	75	5
	28	4	14	2	20	35	40	75	5
26	20	5	10	5	20	53	21	74	6
	24	4	12	4	20	46	29	75	5
	28	4	12	4	20	37	38	75	5
28	20	5	11	4	20	56	19	75	5
	24	7	11	2	20	50	25	75	5
	28	7	12	1	20	46	29	75	5
30	20	7	10	3	20	55	20	75	5
	24	8	11	1	20	53	22	75	5
	28	7	12	1	20	47	28	75	5
32	20	7	11	2	20	58	17	75	5
	24	8	9	3	20	55	20	75	5
	28	9	9	2	20	53	22	75	5
	32	10	9	1	20	49	26	75	5

Диаметр, см	Высота, м	Деловая древесина по категориям крупности, %				Сырье для тех- нологической переработки, %	Дрова, %	Итого, %	Отходы, %
		крупная	средняя	мелкая	итого				
ОСИНА, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 1									
16	20	–	36	38	74	12	4	16	10
	24	–	30	42	72	9	9	18	10
18	20	2	44	29	75	10	6	16	9
	24	2	39	31	72	9	10	19	9
20	20	5	48	23	76	9	6	15	9
	24	6	42	25	73	7	11	18	9
22	20	9	51	17	77	8	6	14	9
	24	10	42	19	71	7	13	20	9
24	24	14	48	14	76	6	9	15	9
	28	15	41	15	71	6	14	20	9
26	24	20	44	11	75	6	10	16	9
	28	19	40	12	71	5	15	20	9
28	24	25	44	8	77	6	8	14	9
	28	24	37	10	71	5	15	20	9
30	24	29	42	6	77	6	8	14	9
	28	29	34	8	71	4	17	21	8
32	24	35	36	5	76	6	9	15	9
	28	35	30	6	71	4	17	21	8
ОСИНА, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 2									
16	20	–	29	31	60	23	8	31	9
	24	–	26	34	60	16	15	31	9
18	20	2	35	23	60	20	12	32	8
	24	2	33	25	60	15	17	32	8
20	20	4	38	18	60	19	13	32	8
	24	5	35	20	60	13	19	32	8
22	20	7	40	13	60	18	14	32	8
	24	8	36	16	60	11	21	32	8
24	24	11	38	11	60	13	19	32	8
	28	13	34	13	60	10	22	32	8
26	24	16	35	9	60	12	20	32	8
	28	16	34	10	60	8	24	32	8
28	24	19	35	6	60	13	19	32	8
	28	20	31	9	60	8	24	32	8
30	24	23	32	5	60	14	18	32	8
	28	25	28	7	60	13	19	32	8
32	24	28	28	4	60	6	27	33	7
	28	30	25	5	60	6	27	33	7
ОСИНА, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 3									
16	20		20	20	40	39	13	52	8
	24		17	23	40	26	26	52	8
18	20	1	23	16	40	33	20	53	7
	24	1	22	17	40	25	28	53	7
20	20	3	25	12	40	32	21	53	7
	24	3	23	14	40	21	32	53	7
22	20	5	25	9	39	30	23	53	8
	24	6	23	11	40	19	34	53	7

Диаметр, см	Высота, м	Деловая древесина по категориям крупности, %				Сырье для техно- логической пере- работки, %	Дрова, %	Итого, %	Отходы, %
		крупная	средняя	мелкая	итого				
ОСИНА, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 3									
24	24	8	25	7	40	21	32	53	7
	28	8	23	9	40	16	37	53	7
26	24	11	23	6	40	20	33	53	7
	28	11	22	7	40	13	40	53	7
28	24	13	23	4	40	22	31	53	7
	28	14	21	5	40	13	40	53	7
30	24	15	22	3	40	23	30	53	7
	28	16	19	5	40	10	44	54	6
32	24	18	19	3	40	22	31	53	7
	28	20	17	3	40	10	44	54	6
ОСИНА, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 4									
16	20		10	9	19	55	18	73	8
	24		12	8	20	39	34	73	7
18	20	1	11	8	20	45	28	73	7
	24	1	11	8	20	34	39	73	7
20	20	1	11	8	20	42	31	73	7
	24	2	11	7	20	33	40	73	7
22	20	3	12	5	20	42	31	73	7
	24	4	10	6	20	32	41	73	7
24	24	5	12	3	20	27	46	73	7
	28	4	12	4	20	22	51	73	7
26	24	6	11	3	20	30	44	74	6
	28	5	11	4	20	19	55	74	6
28	24	7	10	3	20	32	42	74	6
	28	7	10	3	20	19	55	74	6
30	24	7	11	2	20	31	43	74	6
	28	7	12	1	20	13	61	74	6
32	24	6	12	2	20	28	46	74	6
	28	8	11	1	20	14	60	74	6

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ТАКСАЦИЯ СРУБЛЕННОГО ДЕРЕВА	3
1.1. Математические способы определения объема срубленного дерева.....	4
1.2. Показатели формы и полндревесности ствола.....	8
1.3. Сортиментная структура ствола	11
2. ТАКСАЦИЯ СОВОКУПНОСТИ ОТДЕЛЬНЫХ ДЕРЕВЬЕВ.....	15
2.1. Порядок таксации совокупности отдельных деревьев	16
2.2. Расчет запаса.....	16
3. ТАКСАЦИЯ КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ	19
3.1. Основные виды круглых лесоматериалов.....	19
3.2. Учет круглых сортиментов и определение их объема	20
4. ТАКСАЦИЯ ДРОВ	23
4.1. Учет дров в поленницах	23
4.2. Учет дров на делянке	27
5. ТАКСАЦИЯ НАСАЖДЕНИЯ	28
5.1. Таксационные показатели древостоя элемента леса	29
5.2. Вычисление запаса древостоя.....	31
5.3. Формирование ярусов древостоя.....	34
5.4. Таксационные показатели насаждения	37
6. МАТЕРИАЛЬНО-ДЕНЕЖНАЯ ОЦЕНКА ДЕЛЯНКИ	38
6.1. Оценка делянки по данным сплошного, ленточного пересчетов и круговых площадок постоянного радиуса.....	38
6.2. Оценка делянки по данным круговых реласкопических площадок	45
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	49
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	50

Составители:

Ветров Леонид Степанович
Вавилов Сергей Васильевич
Никифорчин Иван Васильевич

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО.

ТАКСАЦИЯ ЛЕСА

Методические указания по выполнению практических работ
для подготовки бакалавров по направлению 35.03.02
«Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих
производств»

Отпечатано в авторской редакции с готового оригинал-макета

Подписано в печать с оригинал-макета 11.09.15.
Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Печать трафаретная.
Уч.-изд. л. 5,12. Печ. л. 5,12. Тираж 100 экз. Заказ № С39.

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
Издательско-полиграфический отдел СПбГЛТУ
194021, Санкт-Петербург, Институтский пер., 5.