МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

**ГОСТ
32594—
2013**

ЛЕСОМАТЕРИАЛЫ КРУГЛЫЕ

Методы измерений

(EN 1309–2:2006, NEQ)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0–92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 – 2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены».

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Государственный научный центр лесопромышленного комплекса» (ФГУП «ГНЦ ЛПК»)

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 78 «Лесоматериалы»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 27 декабря 2013 г. № 63-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикистандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2013 г. № 2413-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 32594—2013 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2015 г.

5 В настоящем стандарте учтены основные нормативные положения европейского стандарта EN 1309–2:2006 Round and sawn timber – Method of measurement of dimensions – Part 2: Round timber – Requirements for measurement and volume calculation rules (Круглые и пиленые лесоматериалы. Метод измерения размеров. Часть 2. Круглые лесоматериалы. Требования к измерению и правила вычисления объема.)

Степень соответствия – неэквивалентная (NEQ)

Стандарт подготовлен на основе применения ГОСТ Р 52117–2003

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

7 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Май 2015 г.

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2015

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ЛЕСОМАТЕРИАЛЫ КРУГЛЫЕ

Методы измерений

Roundtimber. Methodsofmeasurements

Дата введения — 2015—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает поштучные и групповые методы измерений и определения объема круглых лесоматериалов (бревен) хвойных и лиственных пород в отобранной партии или уложенных в штабель. Выбор метода зависит от требуемой нормы точности определения объема лесоматериалов и технологичности процесса измерения. Стандарт применяется в сфере торговли, при государственном, внутрипроизводственном учете, таможенном контроле.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие межгосударственные стандарты:
ГОСТ 427–75 Линейки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ 2708–75 Лесоматериалы круглые. Таблицы объемов
ГОСТ 7502–98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ 9462–88 Лесоматериалы круглые лиственных пород. Технические условия
ГОСТ 9463–88 Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **круглые лесоматериалы:** Лесоматериалы, получаемые путем поперечного деления отделенного от корней и очищенного от сучьев древесного ствола или хлыста, исключая вершину, как правило, не включают дрова.

3.2 **бревно:** Круглый лесоматериал определенной длины и диаметра в соответствии с назначением.

Примечание — Термин «бревно» применен в качестве синонима термина «круглые лесоматериалы».

3.3 **диаметр:** Расстояние между двумя параллельными прямыми, лежащими в плоскости поперечного сечения круглого лесоматериала и касающимися с противоположных сторон окружности в этом сечении.

3.4 **верхний диаметр:** Диаметр верхнего торца круглого лесоматериала. Обычно является наименьшим диаметром бревна.

Издание официальное

3.5 **нижний диаметр:** Диаметр нижнего торца круглого лесоматериала. Обычно является наибольшим диаметром бревна.

3.6 **длина:** Наименьшее расстояние между торцами круглого лесоматериала.

3.7 **номинальная длина:** Установленная в стандарте технических условий на продукцию или в договоре на поставку длина круглого лесоматериала, являющаяся началом отсчета припуска и допускаемого предельного отклонения и используемая для вычисления объема.

3.8 **сбег:** Постепенное изменение диаметра круглого лесоматериала по длине. Показателем сбега является изменение диаметра на 1 м длины круглого лесоматериала. Сбег бревна вычисляется делением разницы между диаметрами в сантиметре нижнего и верхнего торцев на его длину в метре.

3.9 **объем круглых лесоматериалов:** Показатель количества древесины, содержащейся в круглых лесоматериалах, используемый при производственном учете, торговых операциях и таможенном контроле.

3.10 **объем дров и дровяной древесины для технологических нужд:** Показатель количества древесины и коры (при ее наличии) либо древесины (при отсутствии коры).

3.11 **рабочий метод измерения объема:** Экономичный метод массовых измерений объема круглых лесоматериалов, применяемый при производственном учете, торговых и таможенных операциях, обеспечивающий измерение с установленной погрешностью.

3.12 **опорный метод измерения объема:** Более точный относительно рабочих методов метод измерения объема, основанный на учете сбега каждого бревна, применяемый при выборочных измерениях для установления погрешности рабочих методов и корректировки их систематической погрешности.

3.13 **приписанная погрешность измерений:** Предельная погрешность в процентах конкретного рабочего метода измерений, установленная относительно результата измерения опорным методом, приписываемая любому результату измерения рабочим методом объема партии круглых лесоматериалов.

3.14 **условия воспроизводимости:** Условия, при которых результаты повторных измерений объема конкретной партии круглых лесоматериалов получают одним и тем же методом, измерения проводят на одной и той же совокупности бревен, в разных местах, разными учетчиками с использованием разных средств измерений.

3.15 **предельная погрешность измерений в условиях воспроизводимости (пределы воспроизводимости):** Максимально допустимая разница между двумя единичными результатами измерений объема конкретной партии. В этот диапазон с доверительной вероятностью 95 % должна укладываться разница в результатах двух последовательных измерений одной и той же партии круглых лесоматериалов в условиях воспроизводимости.

4 Измерение длины и диаметра бревен

4.1 Измерение длины бревен и определение их номинальной длины

При проведении измерений используют средства измерений, имеющие технические характеристики в соответствии с приложением А.

Длину прямых бревен измеряют как наименьшее расстояние L(м) между двумя параллельными плоскостями, пересекающими бревно у каждого торца перпендикулярно к его продольной оси (рисунок 1).

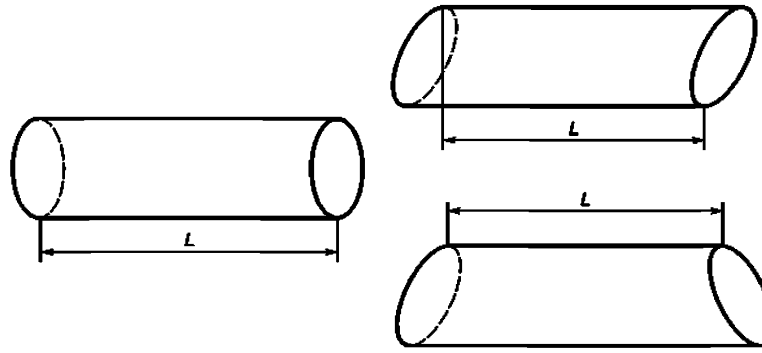


Рисунок 1

Длину бревна с кривизной измеряют таким же образом, как и длину прямого бревна (рисунок 2).

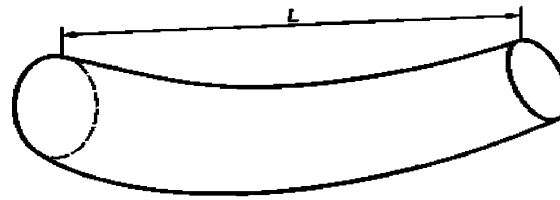


Рисунок 2 — Бревно с кривизной

Фактический результат измерения длины приводят для вычисления объема бревен к номинальному размеру сортимента.

Значение измеренной длины деловых сортиментов круглых лесоматериалов (кроме балансов в чураках) уменьшают на величину припуска и допускаемого отклонения (допускаемого превышения номинальной длины с припуском), установленных в ГОСТ 9462, ГОСТ 9463, в других стандартах на эту продукцию и округляют до ближайшего меньшего номинального значения. Величину допускаемого отклонения (допускаемого превышения) исключают из фактической длины бревен только в том случае, когда требование о включении этого отклонения в общую длину сортимента было предусмотрено в договоре на поставку продукции.

Измеренную длину балансов в чураках, дров и иных сортиментов, для которых в стандартах технических условий на продукцию или в договорах на ее поставку установлены предельные отклонения по длине (отклонения от номинального размера, как в меньшую так и в большую стороны), округляют до ближайшего меньшего номинального значения длины.

В случае нарушения требований к размеру градации длины (включая минимальный припуск) объем бревна определяют по ближайшей меньшей номинальной длине, установленной в стандартах на круглые лесоматериалы, (т.е. без учета неполной градации длины).

При определении объема круглых лесоматериалов припуски, допускаемые отклонения по длине (если они предусмотрены в договоре на поставку продукции) и нарушенные (не полные) градации длины в расчет не принимают и вычисление объема производят по номинальной длине бревен.

Длину бревна следует фиксировать в метрах с округлением результата до второго знака после запятой.

4.2 Измерение диаметра бревен

4.2.1 При проведении измерений используют средства измерений, имеющие технические характеристики в соответствии с приложением А.

Диаметр бревна измеряют в долях сантиметра по длине перпендикуляра между двумя параллельными прямыми, касающимися окружности поперечного сечения бревна с противоположных сторон. Перпендикуляр, по которому проводят измерение диаметра, должен располагаться под прямым углом к продольной оси бревна.

Если измеряемый диаметр бревен не превышает 20 см, проводят для каждого из них одно из-

мерение, располагая измерительный инструмент в одном (например, горизонтальном) направлении. Для бревен, которые по визуальной оценке признают овальными, проводят два измерения диаметра, одно перпендикулярно другому, и вычисляют среднеарифметическое значение.

Если измеряемый диаметр бревен превышает 20 см, а число таких брёвен в партии менее 100 шт., проводят два измерения диаметра, одно перпендикулярно другому, и вычисляют среднеарифметическое значение. Для бревен, которые по визуальной оценке признают круглыми, допускается проводить одно измерение диаметра.

Для определения объема бревна измеряют:

верхний диаметр *d;*

нижний диаметр *D*;

срединный диаметр (диаметр на середине длины бревна) d_c. При этом измерения проводят без коры.

4.2.2 Измерение верхнего и нижнего диаметров деловых сортиментов круглых лесоматериалов проводят непосредственно на торцах без учёта коры. У неокоренных дров и дровяной древесины для технологических нужд диаметр брёвен в любом сечении измеряют с корой. При измерении размеров брёвен автоматизированными средствами их диаметр определяют с корой с последующим исключением толщины коры в соответствии с разделом 9.

При измерении нижнего диаметра комлевых бревен с закомелистостью необходимо исключать искажающее влияние закомелистости на их диаметр и объем и не принимать в расчет периферическую часть диаметра, соответствующую зоне закомелистости. Корректировку измерения нижнего диаметра при ручных измерениях осуществляют в этом случае двумя методами.

Первый метод. Для определения измеряемой части диаметра визуально проецируют на комлевой торец (на границу зоны закомелистости) две точки, образованные пересечением с плоскостью торца двух прямых линий, проходящих вдоль бревна с двух диаметрально противоположных сторон и касающихся боковой его поверхности за пределами закомелистой части, где сбег бревна относительно постоянный.

За счет продолжения в зоне закомелистости условных прямых линий, касательных к боковой поверхности бревна за пределами зоны закомелистости, переносится на зону закомелистости сбег, характерный для части бревна без закомелистости. Этим исключают искажающее влияние закомелистости на диаметр и объем.

Измеряют расстояние между этими визуально намеченными точками на нижнем торце, лежащими на границе зоны закомелистости. Измеренное расстояние представляет собой скорректированный диаметр нижнего торца с корой. Исключают двойную толщину коры, измеренную на нижнем торце, и получают искомый нижний диаметр без коры комлевого бревна с закомелистостью.

Второй метод. Исключение влияния закомелистости на диаметр и объем бревен осуществляют путем измерения диаметра в коре на расстоянии 0,5 м от комлевого торца измерительной лесной вилкой и исключения из результата двойной толщины коры, измеренной на нижнем торце.

При автоматизированном измерении электронно-оптическими средствами диаметра закомелистых бревен алгоритм программы должен предусматривать корректировку результатов измерения с целью устранения искажающего влияния закомелистости на диаметр и объем.

Результаты измерения верхнего и нижнего диаметров записывают в сантиметрах, округляя до целого числа. Целое число увеличивают на единицу, если дробная часть результата равна или превышает 0,5 см; целое число не изменяют, если дробная часть менее 0,5 см. Значения диаметров допускается округлять до четного числа. В этом случае доли четного числа отбрасывают, а целое нечетное число и доли более нечетного числа округляют до большего четного числа.

При измерении диаметра бревен автоматизированными средствами результаты измерений допускается округлять до миллиметра.

4.2.3 Срединный диаметр измеряют без коры на половине длины бревна. Измеряют длину бревна.

Вычисляют половину этого значения.

Откладывают на измеряемом бревне расстояние ½ длины и делают отметку. С двух диаметрально противоположных сторон бревна на уровне отметки снимают кору до древесины.

Измерение проводят в месте свободном от коры. Для измерения срединного диаметра используют чаще всего измерительную лесную вилку.

Результат измерения срединного диаметра округляют до целого числа.

4.2.4 Пороки древесины и механические повреждения не должны оказывать влияния на результаты измерения диаметра. Если в точке по длине бревна, где необходимо измерить диаметр, имеется очевидное нарушение формы, которое может исказить результат измерения, проводят два измерения, равноудаленных от этой точки, или изменяют направление измерения диаметра.

5 Поштучные методы измерений и определения объема круглых лесоматериалов

5.1 Метод срединного сечения

Метод срединного сечения предусматривает вычисление объема цилиндра, основанием которого служит площадь поперечного сечения, взятого на середине бревна без коры. Вычисление объема бревна *V*, м^3, проводят по формуле

$$V = 3{,}1416 \cdot d_c^2 \cdot L/4 \cdot 10000, \quad (1)$$

где d_c – срединный диаметр бревна без коры, см;

L – длина бревна, м.

5.1.1 Подготовка и порядок проведения измерений

Измерения срединного диаметра и длины проводят для каждого бревна. Для этого производят раскатку штабеля или выборки бревен с целью обеспечения доступа к каждому бревну.

Длину бревна измеряют в соответствии с 4.1. Измерение срединного диаметра проводят в соответствии с 4.2.1 и 4.2.3.

5.2 Метод усеченного конуса

Метод усеченного конуса предусматривает измерение верхнего диаметра *d*, нижнего диаметра *D* и длины бревна *L*. Вычисление объема бревна без коры *V* м^3, проводят по формуле усеченного конуса:

$$V = \frac{3{,}1416 \cdot L \cdot (d^2 + D^2 + d \cdot D)}{12 \cdot 10000}, \quad (2)$$

где *d* – диаметр бревна в верхнем торце без коры, см;

D – диаметр бревна в нижнем торце без коры, см;

L – длина бревна, м.

5.2.1 Подготовка и порядок проведения измерений

Измеряют верхний диаметр *d*, нижний диаметр *D* и длину *L* для каждого бревна. Для этого производят раскатку штабеля с целью доступа к каждому бревну. Измерение диаметров бревен проводят в соответствии с 4.2.1 и 4.2.2. Длина бревна измеряют в соответствии с 4.1.

5.3 Секционный метод

Метод основан на суммировании объема секций бревна, форму которого и форму секций принимают за усеченный конус. Метод предусматривает:

-измерение диаметра бревна с корой в верхнем и нижнем его торцах и в конце каждой секции через равные отрезки длиной ℓ от одного измерения до другого;

-вычисление диаметра бревна без коры (кроме дров и дровяной древесины для технологических нужд) по всем сечениям путем исключения двойной толщины коры в соответствии с разделом 9;

-вычисление объема деловых сортиментов без коры, дров и дровяной древесины для технологических нужд – с корой *V*, м^3, как суммы объемов секций по формуле

$$V = \left(\frac{3{,}1416 \cdot \ell_i}{12 \cdot 10000} \sum_{i=1}^{n-1} \left(d_i^2 + D_i^2 + d_i \cdot D_i \right) \right) + \frac{3{,}1416 \cdot \ell_n \cdot \left(d_n^2 + D_n^2 + d_n \cdot D_n \right)}{12 \cdot 10000}, \quad (3)$$

где ℓ_i – длина секций заданного размера, м;

i – порядковый номер секций от 1 до *n*;

ℓ_n – длина последней секции *n*, имеющей меньшую длину, чем ℓ_i, м;

n – общее количество секций;

n-1 – количество секций равной длины;

d_i, d_n – верхний диаметр секции бревна без коры (или с корой) заданной длины (d_i) и последней, более короткой, секции, (d_n) см;

D_i, D_n – нижний диаметр секции бревна без коры (или с корой) заданной длины (D_i) и последней, более короткой, секции, (D_n) см.

Объем деловых сортиментов V, полученный по формуле 3, может быть вычислен вначале с корой с последующим пересчетом в объем без коры с использованием показателя двойной толщины коры или поправочного коэффициента в соответствии с разделом 9.

Объем дров и дровяной древесины для технологических нужд вычисляется с корой по формуле 3 без корректировки на объем коры.

5.3.1. Подготовка и порядок проведения измерений

Длину всех секций кроме последней отмеряют равной. Длина каждой секции равна расстоянию между концами секций. У каждой секции измеряют два диаметра – верхний и нижний. Диаметры измеряют с корой в одном или в двух взаимно перпендикулярных направлениях (с вычислением среднего значения двух измерений). Должно быть исключено влияние вздутий от сучков, задиров коры, вырывов и других местных дефектов формы бревна, искажающих результат измерения диаметра.

При автоматизированных измерениях погрешность результатов измерений должна быть не выше погрешности аналогичных измерений, выполненных вручную.

Расстояние ℓ по длине бревна от одного измерения до другого не должно превышать 0,20 м при автоматизированных измерениях, 2 м – при ручных измерениях.

Исключение коры при измерении объема деловых сортиментов проводят в соответствии с разделом 9.

5.4 Метод верхнего диаметра и среднего сбега

Метод предусматривает определение объема бревна умножением площади поперечного сечения на середине длины бревна на его длину. С учетом большей технологичности процесса измерения верхнего диаметра бревна по сравнению с измерением срединного диаметра бревна без коры срединный диаметр не измеряют, а вычисляют. Вычисления проводят путем пересчета верхнего диаметра d в срединный диаметр d_c, см с использованием сбега по формуле

$$d_c = d + sL/2 \qquad (4)$$

где d – верхний диаметр бревна, см;

s – сбег бревна, см/м;

L – длина бревна, м.

Вычисление объема бревна V, м^3 выполняют по формуле

$$V = 3{,}1416 \cdot L \cdot (d + \overline{S} \cdot L/2)^2/40000, \qquad (5)$$

где L – длина бревна, м;

d – верхний диаметр бревна, см;

$\overline{S}$ – среднеарифметическое значение сбега партии бревен, см/м.

5.4.1 Подготовка и порядок проведения измерений

Метод основан на выборочных измерениях сбега бревен для породы древесины, района заготовки (произрастания). Выборка должна быть не менее 500 бревен. Выборку формируют так, чтобы количество бревен в выборке (шт.) различных диаметров и длин было пропорционально распределению количества этих бревен, получающемуся при раскряжевке хлыстов. Отбор бревен в выборку должен быть случайным.

Для каждого бревна выборки измеряют:

– верхний диаметр d,

– нижний диаметр D,

– длину L.

Сбег бревна s, см/м, вычисляют по формуле

$$S = (D - d)/L \qquad (6)$$

По результатам измерений бревен выборки вычисляют среднеарифметическое значение сбега бревен S.

Длину бревен измеряют в соответствии с 4.1. Верхний и нижний диаметры бревен – 4.2.1 и 4.2.2.

5.5 Метод таблиц объемов по ГОСТ 2708

Объем круглых лесоматериалов определяют измерением их длины и диаметра верхнего торца бревен без коры (в случае измерения неокоренных дров и дровяной древесины для технологических нужд – с корой) и нахождением по этим параметрам объема древесины без коры (в случае измерения неокоренных дров и дровяной древесины для технологических нужд – с корой) по таблицам ГОСТ 2708.

5.6 Метод концевых сечений

Метод концевых сечений предусматривает определение объема бревна по измерениям диаметра верхнего *d*, нижнего *D* торцев и длины бревна *L*.

Определение объема бревна основано на допущении идентичности формы бревна с формой усеченного параболоида. Объем бревна без коры *V*, м^3, вычисляют по формуле

$$V = \frac{3{,}1416 \cdot \left(d^2 + D^2\right) \cdot L}{8 \cdot 10000}; \quad (7)$$

Для измерения верхнего диаметра без коры *d*, нижнего диаметра без коры *D* и длины *L* производят раскатку штабеля с целью обеспечения доступа к каждому бревну. Измерение диаметров бревен проводят в соответствии с 4.2.1, 4.2.2 и 4.2.4. Длину бревна измеряют в соответствии с 4.1.

5.7 Метод измерения объема круглых лесоматериалов по верхнему диаметру и сбегу как функции верхнего диаметра

5.7.1 Сущность метода

В качестве модели бревна принято идентичное ему геометрическое тело — усеченный конус. Объем усеченного конуса *V*, м^3, вычисляют по формуле 2 или по преобразованной формуле

$$V_{у\cdot к}=0{,}00002618L(d^2+D^2+d\cdot D) \quad (8)$$

где L — длина бревна, м;

d — верхний диаметр, см;

D — нижний диаметр, см.

Метод измерения объема круглых лесоматериалов по верхнему диаметру и сбегу как функции верхнего диаметра основан на применении преобразованной формулы усеченного конуса. Этот метод предусматривает инструментальное измерение двух параметров — верхнего диаметра и длины бревен. Значение третьего параметра — нижнего диаметра $D_р$, см, вычисляют на основе измеренных верхнего диаметра и длины, а также расчетного сбега по формуле

$$D_р = d + S\cdot L, \quad (9)$$

где $D_р$ — расчетное значение нижнего диаметра, см;

d— верхний диаметр, см;

S — расчетный сбег, выраженный функцией связи с верхним диаметром, см/м;

L — длина бревна, м.

Объем бревна по методу верхнего диаметра и сбега как функции верхнего диаметра *V*, м^3, вычисляют по формуле

$$V=0{,}00002618L(d^2+(d+SL)^2+d\cdot(d+SL)), \quad (10)$$

где *L* — длина бревна, м^3;

d— верхний диаметр, см;

$d + SL = D_р$— расчетное значение нижнего диаметра, см;

S – расчетный сбег, выраженный функцией связи с верхним диаметром, см/м.

Уравнение зависимости расчетного сбега *S* от верхнего диаметра бревен *d* имеет следующее выражение:

$$S = 2{,}889 + 0{,}0987d - 0{,}8664\sqrt{d}, \quad (11)$$

Преобразование общей формулы (8) в формулу рабочего метода, пригодную для вычисления объема, заключается в замене в ней символа *S* на уравнение (11). При отсутствии систематиче-

ской погрешности объем бревен V,м^3 по методу верхнего диаметра и сбега как функции верхнего диаметра вычисляют по преобразованной рабочей формуле

$$V = 0{,}00002618L \cdot \left(d^2 + \left((2{,}889 + 0{,}0987d - 0{,}8664\sqrt{d}\right) \cdot L + d\right)^2 + \\ + d \cdot \left((2{,}889 + 0{,}0987d - 0{,}8664\sqrt{d}\right) \cdot L + d)\right), \quad (12)$$

где L — длина бревна, м;

d — верхний диаметр (для деловых сортиментов — без коры, для дров и дровяной древесины для технологических нужд — с корой), см.

Для определения объема бревен используют формулу (12) либо таблицу 1.

5.7.2 Корректировка вычисленного объема бревен при возникновении систематической погрешности

Числовые параметры функции расчетного сбега [уравнение (11)] вычислены по данным выборочной совокупности бревен и отражают ее средний породный состав и свойства.

При другом породном составе и свойствах в партии круглых лесоматериалов траектория зависимости сбега от диаметра иногда может проходить выше или ниже кривой, выраженной уравнением (11), что может приводить к систематической погрешности в определении объема. Систематическую погрешность устраняют умножением объема круглых лесоматериалов, вычисленного по формуле (12) или взятого из таблицы 1, на величину поправочного коэффициента К, порядок расчета которого приведен в 5.7.3.

Скорректированный на величину систематической погрешности объем бревна по методу верхнего диаметра и сбега, как функции верхнего диаметра V_c, м^3, вычисляют по формуле

$$V_c = (0{,}00002618L \cdot \left(d^2 + \left((2{,}889 + 0{,}0987d - 0{,}8664\sqrt{d}\right) \cdot L + d\right)^2 + \\ + d \cdot \left((2{,}889 + 0{,}0987d - 0{,}8664\sqrt{d}\right) \cdot L + d))) \cdot K, \quad (13)$$

где L — длина бревна, м;

d — верхний диаметр (для деловых сортиментов — без коры, для дров и дровяной древесины для технологических нужд — с корой), см.

К — поправочный коэффициент на систематическую погрешность [вычисляют по формуле (15)].

При необходимости объем круглых лесоматериалов определяют по таблице 1, построенной на основе формулы (12). Если установлен поправочный коэффициент на систематическую погрешность К, объем по таблице 1 умножают на К.

Таблица 1 – Объемы круглых лесоматериалов длиной от 1,0 до 9,5 м

Диаметр, см	Объем, м^3, при длине **1,0—1,9** м									
	1,0	**1,1**	**1,2**	**1,3**	**1,4**	**1,5**	**1,6**	**1,7**	**1,8**	**1,9**
6	0,0035	0,0039	0,0044	0,0049	0,0053	0,0058	0,0064	0,0069	0,0074	0,0080
7	0,0046	0,0051	0,0057	0,0063	0,0069	0,0075	0,0081	0,0088	0,0095	0,0102
8	0,0058	0,0065	0,0072	0,0079	0,0087	0,0094	0,0102	0,0110	0,0118	0,0126
9	0,0072	0,0081	0,0089	0,0098	0,0106	0,0115	0,0125	0,0134	0,0144	0,0153
10	0,0088	0,0098	0,0108	0,0118	0,0128	0,0139	0,0150	0,0161	0,0172	0,0184
11	0,0105	0,0116	0,0128	0,0140	0,0153	0,0165	0,0178	0,0191	0,0204	0,0217
12	0,0124	0,0137	0,0151	0,0165	0,0179	0,0193	0,0208	0,0223	0,0238	0,0253
13	0,0144	0,0159	0,0175	0,0191	0,0208	0,0224	0,0241	0,0258	0,0275	0,0293
14	0,0166	0,0183	0,0201	0,0220	0,0238	0,0257	0,0276	0,0296	0,0315	0,0335
15	0,0189	0,0209	0,0230	0,0251	0,0272	0,0293	0,0314	0,0336	0,0358	0,0381
16	0,0214	0,0237	0,0260	0,0283	0,0307	0,0331	0,0355	0,0380	0,0404	0,0429
18	0,0269	0,0297	0,0326	0,0355	0,0384	0,0414	0,0444	0,0474	0,0505	0,0536

Продолжение Таблицы 1

Диаметр, см	Объем, $м^3$, при длине **1,0—1,9** м									
	1,0	**1,1**	**1,2**	**1,3**	**1,4**	**1,5**	**1,6**	**1,7**	**1,8**	**1,9**
20	0,0330	0,0365	0,0400	0,0435	0,0471	0,0507	0,0543	0,0580	0,0617	0,0655
22	0,0398	0,0439	0,0481	0,0524	0,0567	0,0610	0,0653	0,0697	0,0742	0,0786
24	0,0472	0,0521	0,0571	0,0621	0,0672	0,0722	0,0774	0,0826	0,0878	0,0930
26	0,0552	0,0610	0,0668	0,0727	0,0786	0,0845	0,0905	0,0965	0,1026	0,1087
28	0,0640	0,0706	0,0773	0,0841	0,0909	0,0977	0,1047	0,1116	0,1186	0,1257
30	0,0733	0,0809	0,0886	0,0964	0,1041	0,1120	0,1199	0,1278	0,1359	0,1439
32	0,0833	0,0920	0,1007	0,1095	0,1183	0,1272	0,1362	0,1452	0,1543	0,1634
34	0,0940	0,1038	0,1136	0,1235	0,1335	0,1435	0,1536	0,1637	0,1740	0,1843
36	0,1053	0,1163	0,1273	0,1384	0,1495	0,1607	0,1720	0,1834	0,1948	0,2064
38	0,1173	0,1295	0,1418	0,1541	0,1665	0,1790	0,1916	0,2042	0,2170	0,2298
40	0,1300	0,1435	0,1570	0,1707	0,1844	0,1983	0,2122	0,2262	0,2403	0,2545
42	0,1433	0,1581	0,1731	0,1881	0,2033	0,2185	0,2339	0,2493	0,2649	0,2805
44	0,1572	0,1735	0,1900	0,2065	0,2231	0,2398	0,2567	0,2736	0,2907	0,3078
46	0,1719	0,1897	0,2076	0,2257	0,2438	0,2621	0,2805	0,2990	0,3177	0,3364
48	0,1871	0,2066	0,2261	0,2457	0,2655	0,2854	0,3055	0,3257	0,3460	0,3664
50	0,2031	0,2242	0,2454	0,2667	0,2882	0,3098	0,3315	0,3534	0,3755	0,3976
52	0,2197	0,2425	0,2654	0,2885	0,3117	0,3351	0,3587	0,3824	0,4062	0,4302
54	0,2370	0,2615	0,2863	0,3112	0,3363	0,3615	0,3869	0,4125	0,4382	0,4641
56	0,2549	0,2813	0,3080	0,3348	0,3618	0,3889	0,4162	0,4438	0,4715	0,4993
58	0,2735	0,3019	0,3305	0,3592	0,3882	0,4173	0,4467	0,4762	0,506	0,536
60	0,2928	0,3231	0,3537	0,3845	0,4156	0,4468	0,4782	0,510	0,542	0,574
6	0,0086	0,0092	0,0098	0,0105	0,0111	0,0118	0,0125	0,0133	0,0140	0,0148
7	0,0109	0,0116	0,0124	0,0131	0,0139	0,0147	0,0156	0,0164	0,0173	0,0182
8	0,0135	0,0143	0,0152	0,0161	0,0171	0,0180	0,0190	0,0200	0,0210	0,0220
9	0,0163	0,0174	0,0184	0,0195	0,0206	0,0217	0,0228	0,0240	0,0251	0,0263
10	0,0195	0,0207	0,0220	0,0232	0,0245	0,0257	0,0270	0,0284	0,0297	0,0311
11	0,0231	0,0244	0,0258	0,0273	0,0287	0,0302	0,0317	0,0332	0,0348	0,0363
12	0,0269	0,0285	0,0301	0,0317	0,0334	0,0351	0,0368	0,0385	0,0402	0,0420
13	0,0311	0,0329	0,0347	0,0365	0,0384	0,0403	0,0423	0,0442	0,0462	0,0482
14	0,0355	0,0376	0,0396	0,0417	0,0438	0,0460	0,0482	0,0504	0,0526	0,0548

Продолжение Таблицы 1

Диаметр, см	Объем, $м^3$, при длине **2,0—2,9** м									
	2,0	**2,1**	**2,2**	**2,3**	**2,4**	**2,5**	**2,6**	**2,7**	**2,8**	**2,9**
15	0,0403	0,0426	0,0449	0,0473	0,0497	0,0521	0,0545	0,0570	0,0594	0,0619
16	0,0455	0,0480	0,0506	0,0532	0,0559	0,0586	0,0613	0,0640	0,0668	0,0695
18	0,0567	0,0598	0,0630	0,0662	0,0695	0,0728	0,0761	0,0794	0,0828	0,0862
20	0,0692	0,0731	0,0769	0,0808	0,0847	0,0886	0,0926	0,0966	0,1007	0,1048
22	0,0831	0,0877	0,0922	0,0969	0,1015	0,1062	0,1109	0,1157	0,1205	0,1254
24	0,0983	0,1037	0,1091	0,1145	0,1199	0,1255	0,1310	0,1366	0,1422	0,1479
26	0,1149	0,1211	0,1274	0,1337	0,1400	0,1464	0,1529	0,1593	0,1659	0,1725
28	0,1328	0,1399	0,1472	0,1544	0,1617	0,1691	0,1765	0,1840	0,1915	0,1990
30	0,1520	0,1602	0,1684	0,1767	0,1851	0,1935	0,2019	0,2105	0,2190	0,2277
32	0,1726	0,1819	0,1912	0,2006	0,2101	0,2196	0,2292	0,2388	0,2485	0,2583
34	0,1946	0,2051	0,2156	0,2261	0,2368	0,2475	0,2582	0,2691	0,2800	0,2910
36	0,2180	0,2296	0,2414	0,2532	0,2651	0,2771	0,2891	0,3013	0,3135	0,3257
38	0,2427	0,2557	0,2687	0,2819	0,2951	0,3084	0,3218	0,3353	0,3489	0,3626
40	0,2688	0,2831	0,2976	0,3122	0,3268	0,3416	0,3564	0,3713	0,3864	0,4015
42	0,2962	0,3121	0,3280	0,3441	0,3602	0,3765	0,3928	0,4092	0,4258	0,4424
44	0,3251	0,3425	0,3600	0,3776	0,3953	0,4131	0,4310	0,4491	0,4672	0,4855
46	0,3553	0,3743	0,3934	0,4127	0,4320	0,4515	0,4711	0,4909	0,511	0,531
48	0,3870	0,4076	0,4285	0,4494	0,4705	0,4917	0,513	0,535	0,556	0,578
50	0,4200	0,4424	0,4650	0,4878	0,511	0,534	0,557	0,580	0,604	0,627
52	0,4544	0,4787	0,503	0,528	0,553	0,577	0,603	0,628	0,653	0,679
54	0,4902	0,516	0,543	0,569	0,596	0,623	0,650	0,677	0,705	0,732
56	0,527	0,556	0,584	0,613	0,641	0,670	0,700	0,729	0,758	0,788
58	0,566	0,596	0,627	0,658	0,688	0,720	0,751	0,782	0,814	0,846
60	0,606	0,638	0,671	0,704	0,737	0,771	0,804	0,838	0,872	0,906
6	0,0156	0,0164	0,0172	0,0180	0,0189	0,0198	0,0207	0,0217	0,0226	0,0236
7	0,0191	0,0200	0,0210	0,0220	0,0230	0,0240	0,0251	0,0261	0,0272	0,0284
8	0,0231	0,0242	0,0253	0,0264	0,0276	0,0287	0,0299	0,0312	0,0324	0,0337
9	0,0276	0,0288	0,0301	0,0314	0,0327	0,0340	0,0354	0,0368	0,0382	0,0396
10	0,0325	0,0339	0,0354	0,0369	0,0383	0,0399	0,0414	0,0430	0,0446	0,0462
11	0,0379	0,0395	0,0412	0,0429	0,0446	0,0463	0,0480	0,0498	0,0516	0,0534
12	0,0438	0,0457	0,0475	0,0494	0,0513	0,0533	0,0552	0,0572	0,0592	0,0613

Продолжение таблицы 1

Диаметр, см	Объем, $м^3$, при длине **3,0—3,9** м									
	3,0	**3,1**	**3,2**	**3,3**	**3,4**	**3,5**	**3,6**	**3,7**	**3,8**	**3,9**
13	0,0502	0,0523	0,0544	0,0565	0,0586	0,0608	0,0630	0,0652	0,0675	0,0698
14	0,0571	0,0594	0,0618	0,0641	0,0665	0,0689	0,0714	0,0739	0,0764	0,0789
15	0,0645	0,0671	0,0697	0,0723	0,0749	0,0776	0,0804	0,0831	0,0859	0,0887
16	0,0724	0,0752	0,0781	0,0810	0,0840	0,0869	0,0899	0,0930	0,0960	0,0991
18	0,0896	0,0931	0,0966	0,1001	0,1037	0,1073	0,1109	0,1146	0,1183	0,1220
20	0,1089	0,1131	0,1173	0,1215	0,1258	0,1301	0,1344	0,1388	0,1432	0,1477
22	0,1302	0,1352	0,1401	0,1451	0,1502	0,1553	0,1604	0,1655	0,1707	0,1760
24	0,1536	0,1594	0,1652	0,1711	0,1769	0,1829	0,1889	0,1949	0,2010	0,2071
26	0,1791	0,1858	0,1925	0,1993	0,2061	0,2130	0,2199	0,2269	0,2339	0,2410
28	0,2067	0,2143	0,2221	0,2298	0,2377	0,2456	0,2535	0,2615	0,2695	0,2776
30	0,2363	0,2451	0,2539	0,2628	0,2717	0,2807	0,2897	0,2988	0,3079	0,3172
32	0,2681	0,2780	0,2880	0,2980	0,3081	0,3183	0,3285	0,3388	0,3491	0,3595
34	0,3021	0,3132	0,3244	0,3356	0,3470	0,3584	0,3699	0,3814	0,3931	0,4047
36	0,3381	0,3505	0,3631	0,3757	0,3883	0,4011	0,4139	0,4268	0,4398	0,4529
38	0,3763	0,3901	0,4041	0,4181	0,4321	0,4463	0,4606	0,4749	0,4894	0,504
40	0,4167	0,4320	0,4474	0,4629	0,4785	0,4941	0,510	0,526	0,542	0,558
42	0,4592	0,4761	0,4930	0,510	0,527	0,545	0,562	0,579	0,597	0,615
44	0,504	0,522	0,541	0,560	0,579	0,598	0,617	0,636	0,655	0,674
46	0,551	0,571	0,591	0,612	0,632	0,653	0,674	0,695	0,716	0,737
48	0,600	0,622	0,644	0,666	0,689	0,711	0,734	0,757	0,780	0,803
50	0,651	0,675	0,699	0,723	0,748	0,772	0,797	0,822	0,847	0,872
52	0,705	0,730	0,756	0,783	0,809	0,836	0,862	0,889	0,916	0,943
54	0,760	0,788	0,816	0,845	0,873	0,902	0,930	0,959	0,989	1,018
56	0,818	0,848	0,878	0,909	0,940	0,970	1,001	1,033	1,064	1,096
58	0,878	0,910	0,943	0,976	1,009	1,042	1,075	1,109	1,142	1,176
60	0,940	0,975	1,010	1,045	1,080	1,116	1,152	1,187	1,224	1,260
6	0,0247	0,0257	0,0268	0,0278	0,0290	0,0301	0,0313	0,0325	0,0337	0,0349
7	0,0295	0,0307	0,0319	0,0331	0,0343	0,0356	0,0369	0,0382	0,0396	0,0410
8	0,0350	0,0363	0,0376	0,0390	0,0404	0,0418	0,0433	0,0448	0,0463	0,0478
9	0,0411	0,0426	0,0441	0,0456	0,0472	0,0488	0,0504	0,0521	0,0537	0,0554
10	0,0479	0,0495	0,0512	0,0530	0,0547	0,0565	0,0583	0,0601	0,0620	0,0639

Продолжение таблицы 1

Диаметр, см	Объем, $м^3$, при длине **4,0—4,9** м									
	4,0	**4,1**	**4,2**	**4,3**	**4,4**	**4,5**	**4,6**	**4,7**	**4,8**	**4,9**
11	0,0553	0,0571	0,0590	0,0610	0,0629	0,0649	0,0669	0,0690	0,0710	0,0731
12	0,0633	0,0654	0,0676	0,0697	0,0719	0,0741	0,0763	0,0786	0,0809	0,0832
13	0,0721	0,0744	0,0768	0,0792	0,0816	0,0840	0,0865	0,0890	0,0916	0,0941
14	0,0815	0,0840	0,0867	0,0893	0,0920	0,0947	0,0975	0,1002	0,1030	0,1059
15	0,0915	0,0944	0,0973	0,1002	0,1032	0,1062	0,1092	0,1122	0,1153	0,1184
16	0,1023	0,1054	0,1086	0,1118	0,1151	0,1184	0,1217	0,1251	0,1284	0,1319
18	0,1258	0,1296	0,1335	0,1373	0,1412	0,1452	0,1492	0,1532	0,1572	0,1613
20	0,1521	0,1567	0,1612	0,1658	0,1705	0,1751	0,1799	0,1846	0,1894	0,1942
22	0,1813	0,1866	0,1920	0,1974	0,2028	0,2083	0,2138	0,2194	0,2250	0,2307
24	0,2132	0,2194	0,2257	0,2320	0,2383	0,2447	0,2511	0,2576	0,2641	0,2707
26	0,2481	0,2552	0,2624	0,2697	0,2770	0,2844	0,2918	0,2993	0,3068	0,3143
28	0,2858	0,2940	0,3023	0,3106	0,3189	0,3274	0,3359	0,3444	0,3530	0,3616
30	0,3264	0,3358	0,3452	0,3546	0,3641	0,3737	0,3833	0,3930	0,4028	0,4126
32	0,3700	0,3805	0,3912	0,4018	0,4126	0,4234	0,4343	0,4452	0,4562	0,4673
34	0,4165	0,4284	0,4403	0,4523	0,4643	0,4765	0,4887	0,501	0,513	0,526
36	0,4660	0,4792	0,4925	0,506	0,519	0,533	0,547	0,560	0,574	0,588
38	0,518	0,533	0,548	0,563	0,578	0,593	0,608	0,623	0,639	0,654
40	0,574	0,590	0,607	0,623	0,640	0,656	0,673	0,690	0,707	0,724
42	0,632	0,650	0,668	0,687	0,705	0,723	0,742	0,760	0,779	0,797
44	0,694	0,714	0,733	0,753	0,773	0,793	0,814	0,834	0,854	0,875
46	0,759	0,780	0,802	0,823	0,845	0,867	0,889	0,912	0,934	0,956
48	0,826	0,850	0,873	0,897	0,921	0,945	0,969	0,993	1,017	1,042
50	0,897	0,922	0,948	0,974	0,999	1,025	1,052	1,078	1,104	1,131
52	0,971	0,998	1,026	1,054	1,082	1,110	1,138	1,167	1,195	1,224
54	1,048	1,077	1,107	1,137	1,167	1,198	1,228	1,259	1,290	1,321
56	1,127	1,159	1,192	1,224	1,257	1,289	1,322	1,356	1,389	1,422
58	1,211	1,245	1,279	1,314	1,349	1,385	1,420	1,456	1,491	1,528
60	1,297	1,334	1,371	1,408	1,445	1,483	1,521	1,559	1,598	1,637

Продолжение таблицы 1

Диаметр, см	Объем, м^3, при длине **5,0—5,9** м									
	5,0	**5,1**	**5,2**	**5,3**	**5,4**	**5,5**	**5,6**	**5,7**	**5,8**	**5,9**
6	0,0362	0,0375	0,0388	0,0402	0,0416	0,0430	0,0444	0,0459	0,0474	0,0489
7	0,0424	0,0438	0,0453	0,0467	0,0483	0,0498	0,0514	0,0530	0,0546	0,0563
8	0,0494	0,0509	0,0526	0,0542	0,0559	0,0576	0,0593	0,0610	0,0628	0,0646
9	0,0572	0,0589	0,0607	0,0625	0,0644	0,0662	0,0681	0,0700	0,0720	0,0740
10	0,0658	0,0677	0,0697	0,0717	0,0738	0,0758	0,0779	0,0800	0,0822	0,0843
11	0,0753	0,0774	0,0796	0,0818	0,0841	0,0863	0,0886	0,0910	0,0933	0,0957
12	0,0856	0,0880	0,0904	0,0928	0,0953	0,0978	0,1003	0,1029	0,1055	0,1081
13	0,0967	0,0993	0,1020	0,1047	0,1074	0,1102	0,1129	0,1158	0,1186	0,1215
14	0,1087	0,1116	0,1145	0,1175	0,1205	0,1235	0,1266	0,1296	0,1328	0,1359
15	0,1216	0,1248	0,1280	0,1312	0,1345	0,1378	0,1411	0,1445	0,1479	0,1514
16	0,1353	0,1388	0,1423	0,1459	0,1495	0,1531	0,1567	0,1604	0,1641	0,1679
18	0,1654	0,1696	0,1738	0,1780	0,1823	0,1866	0,1909	0,1953	0,1997	0,2041
20	0,1991	0,2040	0,2089	0,2139	0,2189	0,2240	0,2291	0,2342	0,2394	0,2446
22	0,2364	0,2421	0,2479	0,2537	0,2596	0,2655	0,2714	0,2774	0,2835	0,2896
24	0,2773	0,2840	0,2907	0,2974	0,3042	0,3111	0,3180	0,3249	0,3319	0,3389
26	0,3219	0,3296	0,3373	0,3451	0,3529	0,3608	0,3687	0,3767	0,3847	0,3928
28	0,3703	0,3791	0,3879	0,3968	0,4057	0,4147	0,4237	0,4328	0,4420	0,4512
30	0,4225	0,4324	0,4424	0,4525	0,4626	0,4728	0,4831	0,4934	0,504	0,514
32	0,4784	0,4897	0,501	0,512	0,524	0,535	0,547	0,558	0,570	0,582
34	0,538	0,551	0,563	0,576	0,589	0,602	0,615	0,628	0,641	0,654
36	0,602	0,616	0,630	0,644	0,659	0,673	0,687	0,702	0,717	0,731
38	0,669	0,685	0,701	0,717	0,732	0,748	0,764	0,781	0,797	0,813
40	0,741	0,758	0,776	0,793	0,811	0,828	0,846	0,864	0,882	0,900
42	0,816	0,835	0,854	0,874	0,893	0,912	0,932	0,952	0,971	0,991
44	0,896	0,917	0,938	0,959	0,980	1,001	1,023	1,044	1,066	1,088
46	0,979	1,002	1,025	1,048	1,071	1,094	1,118	1,141	1,165	1,189
48	1,066	1,091	1,116	1,141	1,167	1,192	1,217	1,243	1,269	1,295
50	1,158	1,185	1,212	1,239	1,267	1,294	1,322	1,350	1,378	1,406
52	1,253	1,282	1,312	1,341	1,371	1,401	1,431	1,461	1,492	1,522
54	1,353	1,384	1,416	1,448	1,480	1,512	1,545	1,577	1,610	1,643
56	1,456	1,490	1,524	1,559	1,593	1,628	1,663	1,698	1,734	1,769
58	1,564	1,600	1,637	1,674	1,711	1,749	1,786	1,824	1,862	1,900
60	1,676	1,715	1,754	1,794	1,834	1,874	1,914	1,955	1,995	2,036

Продолжение таблицы 1

Диаметр, см	Объем, $м^3$, при длине **6,0—6,9** м									
	6,0	**6,1**	**6,2**	**6,3**	**6,4**	**6,5**	**6,6**	**6,7**	**6,8**	**6,9**
6	0,0505	0,0521	0,0537	0,0553	0,0570	0,0587	0,0605	0,0622	0,0640	0,0659
7	0,0580	0,0597	0,0614	0,0632	0,0650	0,0668	0,0687	0,0706	0,0726	0,0745
8	0,0665	0,0683	0,0702	0,0722	0,0741	0,0761	0,0781	0,0802	0,0823	0,0844
9	0,0760	0,0780	0,0801	0,0822	0,0843	0,0865	0,0887	0,0909	0,0932	0,0955
10	0,0865	0,0888	0,0911	0,0933	0,0957	0,0980	0,1004	0,1028	0,1053	0,1078
11	0,0981	0,1006	0,1031	0,1056	0,1081	0,1107	0,1133	0,1159	0,1186	0,1213
12	0,1107	0,1134	0,1161	0,1189	0,1217	0,1245	0,1273	0,1302	0,1331	0,1360
13	0,1244	0,1273	0,1303	0,1333	0,1363	0,1394	0,1425	0,1456	0,1488	0,1520
14	0,1391	0,1423	0,1455	0,1488	0,1521	0,1555	0,1589	0,1623	0,1657	0,1692
15	0,1548	0,1584	0,1619	0,1655	0,1691	0,1727	0,1764	0,1801	0,1839	0,1876
16	0,1717	0,1755	0,1794	0,1833	0,1872	0,1911	0,1951	0,1992	0,2033	0,2074
18	0,2086	0,2131	0,2177	0,2223	0,2269	0,2316	0,2363	0,2410	0,2458	0,2506
20	0,2499	0,2552	0,2606	0,2659	0,2714	0,2768	0,2823	0,2879	0,2935	0,2991
22	0,2957	0,3019	0,3081	0,3143	0,3206	0,3270	0,3334	0,3398	0,3463	0,3528
24	0,3460	0,3531	0,3603	0,3675	0,3748	0,3821	0,3895	0,3969	0,4044	0,4119
26	0,4009	0,4091	0,4173	0,4256	0,4340	0,4423	0,4508	0,4593	0,4678	0,4765
28	0,4605	0,4698	0,4792	0,4886	0,4981	0,508	0,517	0,527	0,537	0,547
30	0,525	0,535	0,546	0,557	0,567	0,578	0,589	0,600	0,611	0,622
32	0,594	0,606	0,618	0,630	0,642	0,654	0,666	0,679	0,691	0,703
34	0,667	0,681	0,694	0,708	0,721	0,735	0,749	0,763	0,776	0,790
36	0,746	0,761	0,776	0,791	0,806	0,821	0,837	0,852	0,868	0,883
38	0,830	0,846	0,863	0,879	0,896	0,913	0,930	0,947	0,964	0,982
40	0,918	0,936	0,955	0,973	0,992	1,010	1,029	1,048	1,067	1,086
42	1,011	1,031	1,052	1,072	1,092	1,113	1,134	1,154	1,175	1,196
44	1,110	1,132	1,154	1,176	1,198	1,221	1,244	1,266	1,289	1,312
46	1,213	1,237	1,261	1,285	1,310	1,335	1,359	1,384	1,409	1,435
48	1,321	1,347	1,374	1,400	1,427	1,454	1,481	1,508	1,535	1,563
50	1,434	1,463	1,492	1,520	1,549	1,579	1,608	1,638	1,667	1,697
52	1,553	1,584	1,615	1,646	1,677	1,709	1,741	1,773	1,805	1,837
54	1,676	1,710	1,743	1,777	1,811	1,845	1,880	1,914	1,949	1,984
56	1,805	1,841	1,877	1,914	1,950	1,987	2,024	2,061	2,099	2,136
58	1,939	1,977	2,016	2,055	2,095	2,134	2,174	2,214	2,255	2,295
60	2,078	2,119	2,161	2,203	2,245	2,288	2,330	2,373	2,417	2,460

Продолжение таблицы 1

Диаметр, см	Объем, $м^3$, при длине **7,0—7,9** м									
	7,0	**7,1**	**7,2**	**7,3**	**7,4**	**7,5**	**7,6**	**7,7**	**7,8**	**7,9**
6	0,0678	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	0,0765	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	**0,0865**	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	**0,0978**									
10	**0,1103**	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	0,1240	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	0,1390	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	0,1552	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	0,1727	0,1763	0,1798	0,1835	0,1871	0,1908	0,1945	0,1983	0,2021	0,2059
15	0,1915	0,1953	0,1992	0,2031	0,2071	0,2111	0,2151	0,2192	0,2233	0,2274
16	0,2115	0,2157	0,2199	0,2242	0,2284	0,2328	0,2371	0,2415	0,2460	0,2504
18	0,2555	0,2604	0,2653	0,2703	0,2753	0,2804	0,2855	0,2906	0,2958	0,3010
20	0,3048	0,3105	0,3162	0,3220	0,3279	0,3337	0,3397	0,3456	0,3516	0,3577
22	0,3594	0,3660	0,3727	0,3794	0,3861	0,3929	0,3998	0,4067	0,4136	0,4206
24	0,4195	0,4271	0,4348	0,4425	0,4503	0,4581	0,4659	0,4739	0,4818	0,4899
26	0,4851	0,4938	0,503	0,511	0,520	0,529	0,538	0,547	0,556	0,566
28	0,556	0,566	0,576	0,586	0,596	0,607	0,617	0,627	0,637	0,648
30	0,633	0,644	0,656	0,667	0,679	0,690	0,702	0,713	0,725	0,737
32	0,716	0,729	0,741	0,754	0,767	0,780	0,793	0,806	0,819	0,832
34	0,804	0,819	0,833	0,847	0,861	0,876	0,890	0,905	0,920	0,934
36	0,899	0,914	0,930	0,946	0,962	0,978	0,994	1,011	1,027	1,044
38	0,999	1,016	1,034	1,052	1,069	1,087	1,105	1,123	1,141	1,160
40	1,105	1,124	1,144	1,163	1,183	1,203	1,223	1,242	1,263	1,283
42	1,217	1,239	1,260	1,281	1,303	1,325	1,347	1,368	1,391	1,413
44	1,336	1,359	1,382	1,406	1,430	1,453	1,477	1,501	1,526	1,550
46	1,460	1,485	1,511	1,537	1,563	1,589	1,615	1,641	1,668	1,694
48	1,590	1,618	1,646	1,674	1,702	1,731	1,759	1,788	1,817	1,846
50	1,727	1,757	1,787	1,818	1,849	1,879	1,910	1,942	1,973	2,004
52	1,870	1,902	1,935	1,968	2,002	2,035	2,069	2,102	2,136	2,170
54	2,019	2,054	2,090	2,125	2,161	2,197	2,234	2,270	2,307	2,344
56	2,174	2,212	2,251	2,289	2,328	2,367	2,406	2,445	2,485	2,524
58	2,336	2,377	2,418	2,459	2,501	2,543	2,585	2,627	2,670	2,713
60	2,504	2,548	2,592	2,636	2,681	2,726	2,771	2,817	2,862	2,908

Продолжение таблицы 1

Диаметр, см	Объем, $м^3$, при длине **8,0—8,9** м									
	8,0	**8,1**	**8,2**	**8,3**	**8,4**	**8,5**	**8,6**	**8,7**	**8,8**	**8,9**
14	0,2098	0,2137	0,2176	0,2216	0,2256	0,2296	0,2337	0,2378	0,2420	0,2462
15	0,2316	0,2358	0,2401	0,2444	0,2487	0,2530	0,2574	0,2619	0,2664	0,2709
16	0,2550	0,2595	0,2641	0,2687	0,2734	0,2781	0,2828	0,2876	0,2924	0,2973
18	0,3063	0,3116	0,3169	0,3223	0,3277	0,3331	0,3386	0,3442	0,3498	0,3554
20	0,3638	0,3699	0,3761	0,3823	0,3886	0,3949	0,4013	0,4077	0,4141	0,4206
22	0,4276	0,4347	0,4418	0,4490	0,4562	0,4635	0,4708	0,4782	0,4856	0,4931
24	0,4979	0,506	0,514	0,522	0,531	0,539	0,547	0,556	0,564	0,573
26	0,575	0,584	0,593	0,603	0,612	0,622	0,631	0,641	0,650	0,660
28	0,658	0,669	0,679	0,690	0,701	0,711	0,722	0,733	0,744	0,755
30	0,748	0,760	0,772	0,784	0,796	0,808	0,821	0,833	0,845	0,858
32	0,845	0,859	0,872	0,886	0,899	0,913	0,927	0,940	0,954	0,968
34	0,949	0,964	0,979	0,994	1,009	1,025	1,040	1,056	1,071	1,087
36	1,060	1,077	1,093	1,110	1,127	1,144	1,161	1,178	1,196	1,213
38	1,178	1,196	1,215	1,234	1,252	1,271	1,290	1,309	1,328	1,348
40	1,303	1,323	1,344	1,364	1,385	1,406	1,427	1,448	1,469	1,490
42	1,435	1,457	1,480	1,503	1,525	1,548	1,571	1,594	1,618	1,641
44	1,574	1,599	1,624	1,649	1,673	1,699	1,724	1,749	1,775	1,800
46	1,721	1,748	1,775	1,802	1,829	1,857	1,884	1,912	1,940	1,968
48	1,875	1,904	1,934	1,963	1,993	2,023	2,053	2,083	2,114	2,144
50	2,036	2,068	2,100	2,132	2,164	2,197	2,230	2,263	2,296	2,329
52	2,205	2,239	2,274	2,309	2,344	2,379	2,415	2,450	2,486	2,522
54	2,381	2,418	2,456	2,493	2,531	2,569	2,608	2,646	2,685	2,724
56	2,564	2,605	2,645	2,686	2,727	2,768	2,809	2,851	2,892	2,934
58	2,756	2,799	2,842	2,886	2,930	2,974	3,019	3,063	3,108	3,154
60	2,954	3,001	3,048	3,094	3,142	3,189	3,237	3,285	3,333	3,382

Окончание таблицы 1

Диаметр, см	Объем, м^3, при длине 9,0—9,5 м					
	9,0	**9,1**	**9,2**	**9,3**	**9,4**	**9,5**
14	0,2504	0,2547	0,2590	0,2633	0,2677	0,2721
15	0,2754	0,2800	0,2846	0,2893	0,2940	0,2988
16	0,3022	0,3071	0,3121	0,3171	0,3222	0,3273
18	0,3611	0,3668	0,3725	0,3783	0,3841	0,3900
20	0,4271	0,4337	0,4403	0,4470	0,4537	0,4605
22	0,501	0,508	0,516	0,523	0,531	0,539
24	0,581	0,590	0,599	0,608	0,616	0,625
26	0,670	0,680	0,690	0,700	0,710	0,720
28	0,766	0,777	0,789	0,800	0,811	0,823
30	0,870	0,883	0,895	0,908	0,921	0,934
32	0,982	0,996	1,011	1,025	1,039	1,054
34	1,102	1,118	1,134	1,150	1,166	1,182
36	1,230	1,248	1,266	1,283	1,301	1,319
38	1,367	1,386	1,406	1,425	1,445	1,465
40	1,512	1,533	1,555	1,576	1,598	1,620
42	1,665	1,688	1,712	1,736	1,760	1,784
44	1,826	1,852	1,878	1,904	1,931	1,957
46	1,996	2,025	2,053	2,082	2,110	2,139
48	2,175	2,206	2,237	2,268	2,299	2,331
50	2,362	2,396	2,429	2,463	2,497	2,532
52	2,558	2,595	2,631	2,668	2,705	2,742
54	2,763	2,802	2,842	2,882	2,921	2,962
56	2,977	3,019	3,062	3,104	3,148	3,191
58	3,199	3,245	3,291	3,337	3,383	3,430
60	3,430	3,479	3,529	3,578	3,628	3,678

Объем партии круглых лесоматериалов определяют суммированием объемов отдельных бревен, составляющих партию.

5.7.3 Исключение возможной систематической погрешности при измерении объема круглых лесоматериалов по методу верхнего диаметра и сбега как функции верхнего диаметра

Проверку метода измерения объема по верхнему диаметру и сбегу, как функции диаметра на наличие систематической погрешности выполняют сравнением результата измерения объема выборочной совокупности бревен по этому методу [формула (12) или таблица 1] с аналогичным результатом его оценки по относительно точному методу усеченного конуса [формула (2)], учитывающему фактический сбег каждого бревна (по опорному методу).

Разница (положительная или отрицательная) между объемами партии по указанным методам свидетельствует о наличии систематической погрешности и целесообразности вычисления поправочного коэффициента, если разница существенна.

Относительную систематическую погрешность измерения объема выборочной партии круглых лесоматериалов по методу верхнего диаметра и сбега как функции верхнего диаметра вычисляют по формуле

$$\delta = \frac{V - V_{у\text{-}к}}{V_{у\text{-}к}} \cdot 100, \qquad (14)$$

где V— объем выборочной партии бревен по методу верхнего диаметра и сбега как функции верхнего диаметра [по формуле (12) или по таблице 1], м^3;

$V_{у\text{-}к}$ — объем выборочной партии бревен по методу усеченного конуса [по формуле (2)], м^3;

V- $V_{у\text{-}к}$ — абсолютная погрешность, м^3.

Если относительная систематическая погрешность, вычисленная для выборочной партии бревен объемом 300 м^3 и более, равна или превышает 2 %, принимают решение о применении поправочного множителя (коэффициента) к результатам измерения объема бревен по методу верхнего диаметра и сбега как функции верхнего диаметра.

Поправочный множитель (коэффициент К) на систематическую погрешность измерения объема бревен методом верхнего диаметра и сбега, как функции верхнего диаметра вычисляют по формуле

$$K = \frac{V_{у\cdot к}}{V}, \quad (15)$$

где $V_{у\cdot к}$ – объем выборочной партии бревен по методу усеченного конуса [по формуле (2)], м^3;

V – объем партии бревен по методу верхнего диаметра и сбега как функции верхнего диаметра [по формуле (12) или по таблице 1], м^3

Результат вычисления поправочного множителя (коэффициента) округляют до 0,001.

Покупатель и продавец круглых лесоматериалов должны перед началом использования настоящего метода, а в последующем ежегодно проводить совместно либо каждый самостоятельно проверку метода верхнего диаметра и сбега на наличие систематической погрешности и принимать согласованное решение об установлении поправочного множителя (коэффициента) на систематическую погрешность для одного или нескольких сортиментов.

Для этого их представители или специалисты осуществляют выборочные измерения партии круглых лесоматериалов.

Выборочная совокупность круглых лесоматериалов формируется из расчета не менее 300 м^3. Отбор бревен в выборку должен быть случайным. Представительство сортиментов в выборке должно соответствовать их соотношению, получающемуся при раскряжевке, либо соотношению, сложившемуся в покупаемой партии.

Для каждого бревна выборки должны быть измерены:

- верхний диаметр с округлением результата до 0,1 см;
- нижний диаметр с округлением результата до 0,1 см;
- длина бревна с округлением результата до 0,01 м.

Для всех бревен выборки должен быть вычислен:

- объем бревен по методу усеченного конуса [по формуле (2)] и их общий объем;
- объем бревен по методу верхнего диаметра и сбега как функции верхнего диаметра [по формуле (12) или по таблице 1] и их общий объем;
- относительная (в процентах) систематическая погрешность [по формуле (14)];
- поправочный множитель (коэффициент) на систематическую погрешность метода верхнего диаметра и сбега как функции верхнего диаметра [по формуле (15)] при необходимости его установления.

Покупатель и продавец фиксируют поправочный множитель (коэффициент) на систематическую погрешность метода верхнего диаметра и сбега как функции верхнего диаметра в двустороннем акте, применяют его при приемке — передаче круглых лесоматериалов для определения объема по формуле (13) и таблице 1.

Для устранения систематической погрешности, обусловленной природными свойствами лесов, возможна разработка региональных уравнений зависимости сбега от верхнего диаметра бревен и замена уравнения (11) на региональные уравнения. Возможна также замена общего для всех пород уравнения (11) на уравнения по отдельным породам. В этих случаях в формулах (12) и (13) должно быть заменено встроенное в них уравнение сбега (11) на новые уравнения. Таблица 1 объемов круглых лесоматериалов также должна быть заменена, либо скорректирована.

6 Групповые методы измерений и определения объема круглых лесоматериалов

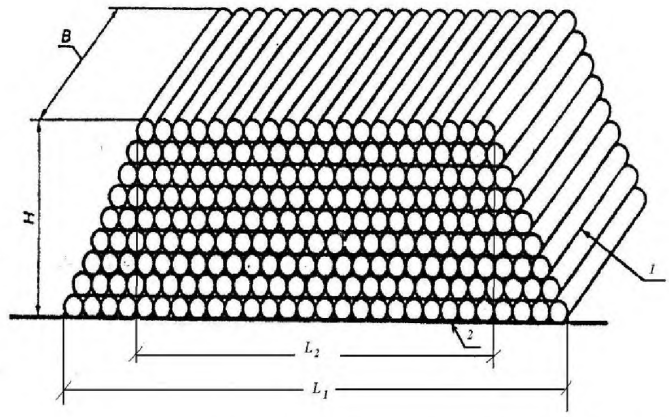
6.1 Групповой метод определения объема бревен в штабеле, сформированном на складе (на земле).

6.1.1 Подготовка и порядок проведения измерений

Определение объема круглых лесоматериалов геометрическим методом проводят отдельно для каждого штабеля бревен.

Для определения объема (м^3) штабеля бревен геометрическим методом сначала измеряют складочный объем штабеля.

Складочный объем штабеля бревен – это объем, вычисленный по результатам измерения его высоты, ширины и длины. Он включает объем древесины, объем коры (при наличии) и объем пустот между бревнами штабеля.



1 – боковая сторона штабеля; 2 – торцевая сторона штабеля

Рисунок 4

6.1.2 Складочный объем штабеля бревен V_c, м^3, сформированного на складе (рисунок 4) вычисляют по формуле

$$V_c = H \cdot B \cdot L, \quad (16)$$

где H – высота штабеля, м;

B – ширина штабеля, м;

L –длина штабеля, м.

Измерение высоты штабеля H проводят по секциям.

Торцевую сторону штабеля делят на n одинаковых частей (секций) длиной не более 3 м. Высоту секции h (м) измеряют посередине каждой секции с обеих торцевых сторон штабеля с округлением результата до второго знака после запятой.

Толщину подштабельных подкладок и прокладок из измеренной высоты исключают.

Высоту штабеля H определяют как среднеарифметическое значение высоты всех секций штабеля по формуле

$$H = [\sum_{i=1}^{n} h_{i\text{п}} : n + \sum_{i=1}^{n} h_{i\text{з}} : n] : 2, \quad (17)$$

где $h_{i\text{п}}$ – высота i-й секции с торцевой передней стороны, м;

n – число секций;

$h_{i\text{з}}$ – высота i-й секции с торцевой задней стороны, м;

i – порядковый номер секции (i изменяется от 1 до n).

Ширину штабеля B, сформированного на складе, принимают равной номинальной длине сортиментов, установленной в технических документах или в договорах на поставку (без припусков).

В случае, если в штабель уложены бревна разных номинальных длин, средняя длина штабеля вычисляется как средняя величина номинальных длин взвешенных через число бревен соответствующих номинальных длин.

Ширину штабеля B измеряют в метрах с округлением результата до второго знака после запятой.

Длину штабеля L_1 сформированного на складе, измеряют вдоль обеих (передней и задней) торцевых сторон штабеля с вычислением среднего значения. Для этого с каждой стороны штабеля измеряют длину оснований L_1 и L_1' по крайним бревнам нижнего ряда и длину штабеля L_2 и L_2' по крайним бревнам верхнего ряда. Среднее значение длины штабеля вычисляют по формуле

$$L = \frac{\left(L_1 + L_1' + L_2 + L_2'\right)}{4}, \quad (18)$$

где L_1 – длина штабеля по основанию вдоль торцевой передней стороны штабеля, м;

L_2 – длина штабеля по верхнему ряду вдоль торцевой передней стороны штабеля, м;

L_{1}' – длина штабеля по основанию вдоль торцевой задней стороны штабеля, м.

L_2 – длина штабеля по верхнему ряду вдоль торцевой задней стороны штабеля, м.

Длину штабеля, измеренного в метрах, округляют до второго знака после запятой.

Для перевода полученного складочного объема штабеля на складе (на земле) в «плотный» объем (без коры и пустот) умножают значение складочного объема на соответствующий коэффициент полнодревесности по таблицам 2 и 3.

6.2 Групповой метод определения объема бревен в штабеле, сформированном на железнодорожном и автомобильном транспорте

6.2.1 Складочный объем штабеля бревен V_y, погруженных на железнодорожный транспорт (полувагоны и платформы) и автомобили, вычисляют как сумму объемов прямоугольной и суженной частей по формуле

$$V_y = L \cdot B \cdot H_{ср} + 0{,}785 \cdot L \cdot B \cdot h_{ср}, \quad (19)$$

где L – номинальная длина бревен в штабеле, м;

B – ширина штабеля в транспортном средстве, м;

$H_{ср}$ – средняя высота прямоугольной части штабеля, м;

$h_{ср}$ – средняя высота суженной части штабеля, м.

Ширину штабеля B принимают равной внутреннему расстоянию между стойками, ограждающими штабель. Расстояние между стойками измеряют на уровне бортов полувагона или по верху стоек других транспортных средств.

Длину штабеля L принимают равной номинальной длине бревен в штабеле (без припусков).

Высоту прямоугольной части штабеля бревен $H_{ср}$, погруженных на железнодорожный транспорт с «шапкой», измеряют в местах установки прокладок, стяжки под «шапку» от низа прокладки, стяжки до уровня пола транспортного средства с обеих его сторон. По результатам измерений определяют среднеарифметическое значение. Высоту суженной части $h_{ср}$ измеряют между верхней стороной прокладки, стяжки под «шапку» и горизонтальной линией, касающейся верхнего бревна штабеля.

Высоту прямоугольной и суженной частей штабеля, погруженного на автомобиль или железнодорожный транспорт без «шапки», измеряют около стоек, ограждающих штабель. Для определения высоты прямоугольной части штабеля $H_{ср}$, измеряют расстояние от верхней стороны прилегающего к стойке верхнего бревна до основания укладки штабеля. Высоту суженной части штабеля $h_{ср}$ измеряют как расстояние от прилегающего к стойке верхнего бревна до горизонтальной линии, касающейся верхнего бревна суженной части штабеля. Измерения делают у четырех стоек по концам штабеля, по которым и определяют среднеарифметическое значение прямоугольной и суженной частей штабеля. Длину, ширину и высоту штабеля измеряют в метрах с точностью до второго знака после запятой. Толщину подкладок и прокладок в расчет не принимают.

6.2.2 Для пересчета складочного объема штабелей круглых лесоматериалов, погруженных на транспортные средства, в «плотный» объем умножают складочный объем на коэффициент полнодревесности по таблице 4 с учетом характеристик круглых лесоматериалов (породы, длины, диаметра, назначения, в коре, без коры).

Таблица 2 – Коэффициенты полнодревесности для беспрокладочных штабелей на земле (на складе) при длине круглых лесоматериалов до 2 м

Порода	Коэффициент полнодревесности лесоматериалов $K_л$		
	с корой	грубоокоренных	окоренных
длиной менее 1 м			
Ель, пихта	0,710	0,760	0,780
Сосна	0,690		
Лиственница	0,670		
Береза, осина	0,700	—	0,790
Липа	0,670		

Окончание таблицы 2

Порода	Коэффициент полнодревесности лесоматериалов $K_п$		
	с корой	грубоокоренных	окоренных
длиной от 1 до 2 м			
Ель, пихта	0,690	0,740	0,760
Сосна	0,670		
Лиственница	0,650		
Береза, осина	0,680	—	0,770
Липа	0,660		

Примечание:
1 Приведенные коэффициенты полнодревесности являются базовыми и могут быть скорректированы по согласованию продавца и покупателя в случаях поставки круглых лесоматериалов мелкими партиями (менее 100 м^3), влияния факторов укладки, выявленных при повторных измерениях неточностей.
2 При наличии в штабеле бревен с частично удаленной корой (доля которых свыше 30 %) к коэффициентам «полнодревесности в коре» применяют поправочный коэффициент, средневзвешенный между коэффициентами для бревен в коре и без коры в соответствии с процентным содержанием тех и других.
3.Коэффициенты полнодревесности для дров и сырья древесного для технологической переработки определены с учетом измерения диаметра бревен с корой и определения их объема с корой.
твии с процентным содержанием тех и других.

Таблица 3 – Коэффициенты полнодревесности штабелей бревен при длине круглых лесоматериалов 3 м и более

Порода	Коэффициент полнодревесности лесоматериалов $K_п$ в зависимости от длины сортимента, м				
	3	4	5	6	7
Ель, пихта	0,673	0,665	0,660	0,655	0,651
Сосна	0,660	0,655	0,652	0,650	0,648
Лиственница	0,645	0,640	0,637	0,635	0,633
Береза, осина	0,670	0,663	0,660	0,656	0,652

1 Приведенные коэффициенты полнодревесности являются базовыми и могут быть скорректированы по согласованию продавца и покупателя в случаях поставки круглых лесоматериалов мелкими партиями (менее 100 м3), влияния факторов укладки, выявленных при повторных измерениях неточностей.
2 При наличии в штабеле бревен с частично удаленной корой (доля которых свыше 30 %) к коэффициентам «полнодревесности в коре» применяют поправочный коэффициент, средневзвешенный между коэффициентами для бревен в коре и без коры в соответствии с процентным содержанием тех и других.

Таблица 4 – Коэффициенты полнодревесности штабелей бревен, погруженных в вагоны и на автомобили при длине круглых лесоматериалов более 2 м

Назначение лесоматериалов	Диаметр, см	Длина, м	Коэффициент полнодревесности	
			для бревен в коре	для окоренных бревен
А.Хвойные породы				
Балансы, долготье для разделки на рудстойку	6–18	2,1–3,9	0,64	0,70
		4,0–5,5	0,59	0,65
		5,6–6,5	0,57	0,62
Балансы из технологического сырья	6–40	2,1–3,9	0,60	0,66
		4,0–5,5	0,56	0,62
		5,6–6,5	0,53	0,59

Продолжение таблицы 4

Назначение лесоматериалов	Диаметр, см	Длина, м	Коэффициент полнодревесности	
			для бревен в коре	для окоренных бревен
Долготье для разделки на рудстойку, подтоварник	7–11 6–13	4,0–6,5	0,56	0,62
Рудстойка, долготье для разделки на рудстойку, балансы	7–24	4,0–6,5	0,60	0,66
	12–16	4,0–6,5	0,63	0,69
	18–24	3,0–3,9	0,70	0,77
		4,0–6,5	0,66	0,73
Бревна гидростроительные	22–34	6,5–8,5	0,70	0,77
Бревна для столбов	14–24	6,5–8,5	0,67	0,74
Рудстойка, долготье для разделки на рудстойку, балансы, пиловочные бревна, строительные брёвна	14–24	2,1–3,9	0,68	0,75
		4,0–5,5	0,63	0,69
		5,6–6,5	0,60	0,66
Пиловочные бревна, шпальные бревна, балансы	14 и более	2,1–3,9	0,69	0,76
		4,0–5,5	0,66	0,73
		5,6–6,5	0,62	0,68
Б. Лиственные породы	8–24	4,0–6,5	0,52	0,59
Балансы, подтоварник, строительные брёвна	12–24	4,0–5,5	0,60	0,68
	12–24	5,6–6,5	0,58	0,65
Балансы из технологического сырья	6–40	2,1–3,9	0,59	0,67
		4,0–5,5	0,56	0,63
		5,6–6,5	0,54	0,61
Пиловочные бревна	14 и более	3,0–3,9	0,64	0,72
		4,0–5,5	0,59	0,67
		5,6–6,5	0,58	0,65
Фанерные бревна, спичечные бревна, лыжные бревна	16 и более	до 2,0	0,70	0,79
		2,1–2,9	0,67	0,76
		3,0–3,9	0,66	0,75
		4,0–5,5	0,63	0,71
		5,6–6,5	0,60	0,68

Окончание таблицы 4

Назначение лесоматериалов	Диаметр, см	Длина, м	Коэффициент полнодревесности	
			для бревен в коре	для окоренных бревен
Долготье для разделки на рудстойку, подтоварник	7–11 6–13	4,0–6,5	0,56	0,62
Рудстойка, долготье для разделки на рудстойку, балансы	7–24 12–16 18–24	4,0–6,5 4,0–6,5 3,0–3,9 4,0–6,5	0,60 0,63 0,70 0,66	0,66 0,69 0,77 0,73
Бревна гидростроительные Бревна для столбов	22–34 14–24	6,5–8,5 6,5–8,5	0,70 0,67	0,77 0,74
Рудстойка, долготье для разделки на рудстойку, балансы, пиловочные бревна, строительные брёвна	14–24	2,1–3,9 4,0–5,5 5,6–6,5	0,68 0,63 0,60	0,75 0,69 0,66
Пиловочные бревна, шпальные бревна, балансы	14 и более	2,1–3,9 4,0–5,5 5,6–6,5	0,69 0,66 0,62	0,76 0,73 0,68
Б. Лиственные породы Балансы, подтоварник, строительные брёвна	8–24 12–24 12–24	4,0–6,5 4,0–5,5 5,6–6,5	0,52 0,60 0,58	0,59 0,68 0,65
Балансы из технологического сырья	6–40	2,1–3,9 4,0–5,5 5,6–6,5	0,59 0,56 0,54	0,67 0,63 0,61
Пиловочные бревна	14 и более	3,0–3,9 4,0–5,5 5,6–6,5	0,64 0,59 0,58	0,72 0,67 0,65
Фанерные бревна, спичечные бревна, лыжные бревна	16 и более	до 2,0 2,1–2,9 3,0–3,9 4,0–5,5 5,6–6,5	0,70 0,67 0,66 0,63 0,60	0,79 0,76 0,75 0,71 0,68
Дрова и дровяная древесина для технологических нужд всех пород	Все диаметры	2,1–3,9 4,0–6,5	0,59 0,57	- -

Примечание:

1 Приведенные коэффициенты полнодревесности являются базовыми и могут быть скорректированы по согласованию продавца и покупателя в случаях поставки круглых лесоматериалов мелкими партиями (менее 100 м^3), влияния факторов укладки, выявленных при повторных измерениях неточностей.

2 При наличии в штабеле бревен с частично удаленной корой (доля которых свыше 30 %) к коэффициентам «полнодревесности в коре» применяют поправочный коэффициент, средневзвешенный между коэффициентами для бревен в коре и без коры в соответствии с процентным содержанием тех и других.

3 Коэффициенты полнодревесности для неокоренных дров и дровяной древесины для технологических нужд определены с учетом измерения диаметра бревен с корой и определения их объема с корой.

6.3 Методы корректировки коэффициентов полнодревесности штабелей и вычисления их плотного объема

К факторам, уточняющим коэффициент полнодревесности $K_п$, относят:

– качество укладки штабеля;

– сбег бревен;

– сучки, закомелистость;

– кривизну бревен;

– средний диаметр бревен;

– лед, снег и прочие факторы.

После визуальной оценки влияния факторов на плотность укладки в выбранное значение $K_п$ вводятся соответствующие поправки. Поправки к коэффициенту полнодревесности устанавливаются по согласованию поставщика с потребителем, в пределах ± 5% от величины $K_п$.

При разногласиях между продавцом и покупателем по поводу табличных переводных коэффициентов значение коэффициентов полнодревесности лесоматериалов определяют методами пробных площадей:

– методом «диагоналей»;

– методом «площади торцев».

6.3.1 Для определения коэффициента полнодревесности с применением метода «диагоналей» на торцевой стороне штабеля закладывают случайным образом пробные площади прямоугольной формы. Размеры площадей выбирают с таким учетом, чтобы на их диагональ попадало не менее 60 торцев бревен. В случае невозможности соблюдения этого условия в дальнейших расчетах используют сумму двух диагоналей. Длину диагонали измеряют в сантиметрах, при этом доли менее 0,5 см не учитывают, а доли, равные 0,5 см или более, принимают за сантиметр.

Протяженность древесины без коры, (в штабелях неокоренных дров и дровяной древесины для технологических нужд – с корой) без пустот по длине диагонали измеряют по торцам сортиментов с округлением до 0,5 см.

Коэффициент полнодревесности $K_п$, выраженный в тысячных долях единицы, вычисляют по формуле

$$K_п=(T_1 + T_2)/(L_{д1} + L_{д2}), \quad (20)$$

где T_1 – протяженность торцев по первой диагонали, м;

T_2 – протяженность торцев по второй диагонали, м;

$L_{д1}$ – длина первой диагонали, м;

$L_{д2}$ – длина второй диагонали, м.

6.3.2 Для определения коэффициента полнодревесности методом «площади торцев» случайным образом закладывают на измеряемом штабеле площади прямоугольной формы. Размеры площадей с учетом высоты штабеля, длины штабеля, длины сортимента, качества укладки штабеля, равномерности укладки штабеля, доступа к штабелю выбирают таким образом, чтобы их суммарная площадь составляла не менее 10 % площади торцевой стороны штабеля и включала в себя при этом не менее 60 торцев. Высоту и ширину площадей измеряют в метрах с округлением до второго знака после запятой.

Пробную площадь $S_п$, м^2, вычисляют по формуле

$$S_п=A \cdot H_п, \quad (21)$$

где A – ширина пробной площади, м;

$H_п$ – высота пробной площади, м,

Полученное значение округляют до 0,01 м^2.

Затем определяют площадь древесины без коры, (в штабелях неокоренных дров и дровяной древесины для технологических нужд – с корой) без пустот по торцам сортиментов, попавших в пробную площадь. При измерении диаметров результат округляют до 0,5 см.

Сумму площадей торцев бревен $S_т$, м^2, целиком попавших в пробную площадь, вычисляют по формуле

$$S_T = \sum_{i=1}^{n} 3,1416 d_i^2 / 40000, \quad (22)$$

где d_i – диаметры i-х торцев бревен без коры (дровяных неокоренных бревен и дровяной дре-

весины для технологических нужд – с корой), целиком вписавшихся в пробную площадь, см;

$n \geq 60$ – число бревен, целиком вписавшихся в пробную площадь, шт.

Полученные значения округляют до 0,01 м^2.

При попадании в пробную площадь только части торца бревна проводят измерение диаметра и хорды (хорду измеряют по линии стороны пробной площади), и эти данные используют для расчета площади частей торцев. Если в пробную площадь вошла меньшая по площади часть торца бревна, площадь этой части $S_м$, см^2, выбирают по таблице Б.1 (приложение Б).

Если в пробную площадь вошла большая по площади часть торца бревна, площадь этой (большей) части торца $S_б$,см^2, вычисляют по формуле

$$S_б = 3{,}1416 d^2 / 4 - S_м, \quad (23)$$

где d – диаметр торца конкретного бревна, большая часть которого входит в пробную площадь, см;

$S_м$ – площадь меньшей части торца, находящейся вне пробной площади, по приложению Б, см^2.

Площадь неполных частей торцев, вошедших в пробную площадь, $S_н$, м^2, определяют по формуле

$$S_H = \frac{\sum_{i=1}^{n} S_M + \sum_{i=1}^{m} S_б}{10000}, \quad (24)$$

где n и m – соответственно число торцев с меньшим и большим сегментами, вписавшимися в пробную площадь, шт.

Общую площадь торцев бревен, целиком вошедших в пробную площадь и вписавшихся в нее частью торца $S_о$, м^2, вычисляют по формуле

$$S_о = S_т + S_н, \quad (25)$$

Коэффициент полнодревесности $K_п$, вычисленный с точностью до тысячных долей единицы, в этом случае вычисляют по формуле

$$K_п = S_o / S_n, \quad (26)$$

где $S_о$ – общая площадь древесины в торцах бревен, вписавшихся целиком и частично в границы пробной площади, м^2;

$S_п$ – пробная площадь, м^2 .

6.3.3 «Плотный» объем бревен в штабеле V, м^3, определяют умножением складочного объема штабеля бревен, вычисленного по формулам (16) или (19), на коэффициент полнодревесности штабеля, полученный одним из методов по 6.3. или выбранный по таблицам 2–4:

$$V = V_c K_n, \quad (27)$$

где $V_с$ – складочный объем, м^3;

$K_п$ – коэффициент полнодревесности.

Если партия круглых лесоматериалов состоит более чем из одного штабеля, общий объем партии определяют путем суммирования объемов штабелей, входящих в партию.

6.4 Весовой метод определения объема партии

Определение объема весовым методом проводят для штабелей бревен, составляющих вагонную или автомобильную партию.

Массу бревен в партии M, т определяют как разницу между массой брутто и массой порожнего транспортного средства (вагона, автомобиля).

Объем партии бревен без коры $V_б$, м^3, вычисляют по формуле

$$V_б = M / K_р, \quad (28)$$

где M – масса бревен в партии, т;

$K_р$ – коэффициент плотности бревен, т/м^3.

Значение коэффициента плотности бревен $K_р$ определяют по результатам выборочных измерений отдельно для партий окоренных и неокоренных лесоматериалов, а также в зависимости от породы древесины, района и сезона заготовки.

Коэффициент плотности бревен $K_р$ рассчитывают с точностью до тысячных долей, т/м^3, по формуле

$$K_р = M_б / V_б, \quad (29)$$

где $M_б$ – масса бревен соответственно (с корой или без коры) в выборке, т;

$V_б$ – объем бревен без коры в выборке, м^3.

Число бревен, отбираемых в выборку для обоснования коэффициента плотности, не должно быть меньше 60 шт.

7 Округление результатов вычисления объема

Объем партии круглых лесоматериалов вычисляют как сумму объемов отдельных бревен, входящих в партию.

Результаты определения объема круглых лесоматериалов округляют:

– до 0,001 м^3 – при определении объема одного бревна;

– до 0,01 м^3 – при определении объема партии бревен.

8 Погрешность измерения объема партии бревен

Условия, при которых определены характеристики погрешности измерений:

– объем партии измеряемых лесоматериалов 15 м^3 и более;

– наименьший диаметр измеряемых бревен 6 см;

– наибольший диаметр измеряемых бревен 120 см;

– наименьшая длина измеряемых бревен 0,5 м;

– наибольшая длина измеряемых бревен 13,5 м.

Пределы приписанной относительной погрешности определения объема древесины партии бревен, измеренных поштучным методом по ГОСТ 2708 составляют ± 8 % с вероятностью 0,95, измеренных методом верхнего диаметра и сбега как функции верхнего диаметра составляют ± 5% с вероятностью 0,95.

Пределы приписанной относительной погрешности определения объема древесины партии бревен, измеренных поштучным секционным методом, методом срединного сечения, методом верхнего диаметра и среднего сбега, методом концевых сечений и методом усеченного конуса, составляют ± 3 % с вероятностью 0,95.

Пределы приписанной относительной погрешности определения плотного объема партии бревен, измеренных групповыми методами, составляют ± 5% с вероятность 0,95.

Пределы приписанной относительной погрешности измерения объема партии бревен при сдаче-приемке (пределы воспроизводимости), в условиях воспроизводимости (т.е. при повторных измерениях, например, – покупателем после продавца) составляют ± 3 % с вероятностью 0,95.

9 Методы исключения коры из объема деловых круглых лесоматериалов

Кору из диаметра или объема деловых круглых лесоматериалов, измеренных с корой, исключают следующими методами:

– умножением объема бревен, измеренных с корой, на поправочный коэффициент на объем коры;

– уменьшением диаметра бревен, измеренных с корой, на двойную толщину коры.

Объем древесины, содержащейся в круглых лесоматериалах, измеренных с корой, определяется, в случае использования поправочного коэффициента, по формуле

$$V = V_к \cdot P_к, \quad (30)$$

где V – объем круглых лесоматериалов без коры, м^3;
$V_к$ – объем круглых лесоматериалов с корой, м^3;
$P_к$ - поправочный коэффициент на объем коры.

Поправочный коэффициент на объем коры определяют по результатам выборочных измерений диаметров бревен без коры и с корой отдельно для каждой породы и сортимента. Объем выборки – не менее 500 бревен.

Поправочный коэффициент на объем коры $P_к$ вычисляют по формуле

$$P_к = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_{бкi}^2}{\sum_{i=1}^{n} d_{кi}^2}, \quad (31)$$

где $d_{бкi}$ – диаметр бревна без коры, мм;
$d_{кi}$ – диаметр бревна с корой, мм;
n – число бревен в выборке, шт.

Поправочный коэффициент может быть вычислен также по формулам приложения В.

В вычислениях двойной толщины коры k, см, используют уравнения регрессии (зависимости) двойной толщины коры от диаметра бревна с корой:

$$k = a + bd_к, \quad (32)$$

где a и b – коэффициенты регрессии (зависимости) двойной толщины коры от толщины бревна с корой $d_к$.

Объем бревна после исключения значения двойной толщины коры находят тем поштучным методом, в соответствии с которым был измерен диаметр с корой.

Расчет диаметра бревна без коры проводят по формуле

$$d = d_к - k, \quad (33)$$

где k – двойная толщина коры, см, вычисленная по уравнению (32);

d и d_k – соответственно диаметр бревна в месте его измерения без коры и с корой, см;

Поправочный коэффициент на объем коры для отдельного бревна может быть вычислен на основе уравнения регрессии (32). В этом случае поправочный коэффициент определяют по формуле

$$P_k = 1 + b^2 - 2b + \frac{a^2}{d_k^2} - \frac{2a - 2ab}{d_k} = a_n - \frac{b_n}{d_k} + \frac{c}{d_k}, \quad (34)$$

Для расчета P_k используют коэффициенты регрессии a и b такие же, как в формуле (32). Преобразование уравнения (34) осуществляют путем следующей группировки коэффициентов регрессии и замены символов:

$$1 + b^2 - 2b = a_n;\ 2a - 2ab = b_n;\ a^2 = c,$$

Коэффициенты a, b и c [формулы (32) и (34)] выбирают по приложению В. По согласованию продавца и покупателя могут определяться региональные уравнения регрессии. Коэффициенты уравнений рассчитывают для каждой древесной породы по результатам выборочных измерений диаметров с корой d_k, без коры d и двойной толщины коры k не менее, чем у 500 бревен.

Партии бревен, из которых отбирают выборку, должны быть заготовлены в типичных для данной породы природно-производственных условиях, а распределение бревен в выборке по диаметрам – соответствовать распределению бревен по диаметрам, сложившемуся после раскряжевки хлыстов. Отбор конкретных бревен в выборку должен быть случайным.

Коэффициенты регрессии определяют в результате математико-статистических расчетов по методу наименьших квадратов. Коэффициенты регрессии и коэффициенты корреляции должны быть статистически достоверны.

10 Оформление результатов измерений

Результаты выполнения первичных измерений размеров бревен и штабелей и определения объема партии бревен должен базироваться на: вычисленном плотном объеме партии; приписанной характеристике погрешности измерений (относительной погрешности в %) в соответствии с разделом 8; вычисленной абсолютной погрешности (в $м^3$), выраженной двумя значащими цифрами с учётом округления цифр меньшего разряда; заданной вероятности *P*.

Пример 1 – Вычисленный объем партии бревен по методу, изложенному в 5.5, с применением таблиц ГОСТ 2708 [2] составил $V_б$ = 62,35 $м^3$.

Приписанная относительная погрешность метода составляет ± 8 %, вычисленная применительно к ней абсолютная погрешность ± 5,0 $м^3$ (62,35:100 х 8).

Результат вычислений: объем партии бревен составил: $V_б$ = 62,4 $м^3$± 5,0 $м^3$, при P = 0,95.

Пример 2 – Измеренный складочный объем штабелей по методу габаритных размеров транспортного средства $V_{скл}$=115,57 $м^3$.

Принятый коэффициент полнодревесности $К_п$= 0,69.

«Плотный» объем штабеля $V_{пл}$= 115,57 х 0,69 = 79,74 $м^3$

Приписанная относительная погрешность группового метода составляет ± 5 %, абсолютная – ± 4,0 $м^3$ (79,74:100 х 5).

Результат вычислений: объем партии бревен составил $V_{пл}$=79,7$м^3$ ± 4,0 $м^3$, при *P* = 0,95.

Результат выполнения повторных измерений (например, при сдаче-приемке партии бревен продавцом покупателю) объема товарных партий круглых лесоматериалов должен базироваться на: вычисленном плотном объеме партии; предельной относительной приписанной погрешности воспроизводимости результатов; вычисленной абсолютной разности между результатами измерений партии продавцом и покупателем; вычисленной относительной разнице между результатами измерений партии продавцом и покупателем; заданной вероятности *P*.

Относительная разница *R*, % между результатами первичного и повторного измерений партии вычисляется по формуле

$$R = \frac{2\left[\left(V_1 - V_2\right)\right]}{V_1 + V_2} 100, \qquad (35)$$

где V_1 – результат первичного измерения объема партии круглых лесоматериалов (например, продавцом), $м^3$;

V_2 – результат повторного измерения той же партии (например, покупателем), $м^3$.

Результат вычисления *R* округляют до первого знака после запятой.

Если полученная относительная разница R меньше относительной приписанной погрешности воспроизводимости (меньше 3 %), первичный и повторный результат измерений объема партии признаются равнозначными, а абсолютная разница допустимой.

Если относительная разница между двумя результатами измерений больше приписанной погрешности воспроизводимости, больше3%, результаты измерений признаются неравнозначными. Выясняются причины существенных различий между ними и, по возможности, эти причины устраняются.

По согласию продавца и покупателя, либо по требованию одной из сторон в этих случаях производится контрольный учет партии круглых лесоматериалов. Измерения объема партии выполняют либо представители обеих сторон, либо специалисты независимой экспертной организации. За результат измерения объема партии принимают согласованный результат контрольного учета.

Пример – Вычисленный объем партии бревен при первичном измерении составил 60 $м^2$, при повторном 59,5 $м^3$. Абсолютная разность между результатами измерений равна – 0,5 $м^3$ (59,5–60). Относительная разница, %, между результатами измерений составляет 0, 8 % $\left(R = \frac{2\left[(59{,}5 - 60)\right]}{59{,}5 + 60} \cdot 100 = 0{,}8\%\right)$.

Относительная разница (R = 0,8 %) меньше относительной приписанной погрешности воспроизводимости, равной 3 %, поэтому оба результата с вероятностью 95 % признаются равнозначными. Повторный учет подтвердил достоверность первичного учета. По согласию сторон за достоверный результат принимается результат измерений одной из сторон.

Приложение А
(рекомендуемое)

Требования к средствам измерений круглых лесоматериалов

Таблица А 1

Наименование и назначение	Метрологические характеристики		Нормативный документ
	Предел измерений	Допускаемая погрешность	
Средства измерений диаметров круглых лесоматериалов			
Рулетка измерительная металлическая со шкалой 0 — 2 м 3-го класса точности с лентой из нержавеющей стали или с лентой из углеродистой стали с защитным антикоррозионным покрытием (в условном обозначении рулетки Н или У соответственно): Р2Н3К, Р2Н3Д, Р2Н3П, Р2У3К, Р2У3Д, Р2У3П	0 - 2м	для 3-го класса точности ±0,6 мм	ГОСТ 7502
Линейка измерительная металлическая 0 – 500 мм с одной или двумя шкалами	0 - 500 мм	±0,15мм	ГОСТ 427
Лесная скоба 0 – 50 см	0 -50 см	±2,0 мм	
Измерительная лесная вилка 0 – 75 см	0 -75 см	±2,0 мм	
Автоматический измеритель бревен	0-80	±2 мм	
Средства измерений длины круглых лесоматериалов			
Рулетка измерительная металлическая со шкалой 0 – 10 м 3-го класса точности с лентой из нержавеющей стали или с лентой из углеродистой стали с защитным антикоррозионным покрытием (в условном обозначении рулетки Н или У соответственно): Р10Н3К, Р10Н3Д, Р10Н3П, Р10У3К, Р10У3Д, Р10У3П	0-10м	для 3-го класса точности ± 2,2 мм	ГОСТ 7502
Автоматический измеритель бревен	0-10 м	±30 мм	
Средства измерений высоты штабелей круглых лесоматериалов на транспортных средствах			
Мерный крюк	0-4 м	±5 мм	

Приложение Б
(справочное)

Определение площади меньшего сектора круга по значениям хорды и диаметра

Таблица Б.1

площадь в квадратных сантиметрах

Хорда, см	Диаметр, см											
	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00	14,00	15,00
1,00	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
2,00	0,36	0,28	0,23	0,20	0,17	0,15	0,13	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09
3,00	1,41	1,02	0,82	0,68	0,59	0,52	0,46	0,42	0,38	0,35	0,33	0,30
4,00	6,28	2,80	2,10	1,71	1,45	1,26	1,12	1,01	0,92	0,84	0,78	0,73
5,00		9,82	4,72	3,62	3,00	2,57	2,26	2,03	1,84	1,68	1,55	1,44
6,00			14,14	7,21	5,63	4,71	4,09	3,62	3,26	2,97	2,73	2,53
7,00				19,24	10,27	8,15	6,89	6,02	5,36	4,85	4,44	4,09
8,00					25,13	13,93	11,18	9,53	8,38	7,51	6,82	6,26
9,00						31,81	18,19	14,76	12,67	11,20	10,08	9,20
10,00							39,27	23,06	18,88	16,31	14,49	13,10
11,00								47,52	28,56	23,56	20,47	18,26
12,00									56,55	34,68	28,82	25,16
13,00										66,36	41,45	34,65
14,00											76,97	48,85
15,00												88,35

Продолжение таблицы Б.1

площадь в квадратных сантиметрах

Хорда, см	Диаметр, см											
	16,00	17,00	18,00	19,00	20,00	21,00	22,00	23,00	24,00	25,00	26,00	27,00
1,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2,00	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
3,00	0,28	0,27	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17
4,00	0,68	0,64	0,60	0,57	0,54	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,40
5,00	1,34	1,26	1,18	1,12	1,06	1,01	0,95	0,92	0,88	0,84	0,81	0,78
6,00	2,35	2,20	2,07	1,95	1,85	1,76	1,67	1,60	1,53	1,46	1,41	1,35
7,00	3,80	3,55	3,33	3,14	2,97	2,82	2,68	2,56	2,44	2,34	2,25	2,16
8,00	5,80	5,40	5,05	4,75	4,49	4,25	4,04	3,85	3,68	3,52	3,38	3,25
9,00	8,47	7,86	7,34	6,88	6,49	6,14	5,83	5,55	5,29	5,06	4,85	4,66
10,00	11,98	11,07	10,29	9,63	9,06	8,55	8,10	7,70	7,34	7,02	6,72	6,45
11,00	16,56	15,20	14,07	13,12	12,30	11,59	10,96	10,40	9,90	9,45	9,04	8,66
12,00	22,53	20,49	18,86	17,50	16,35	15,36	14,49	13,72	13,04	12,43	11,88	11,37
13,00	30,38	27,30	24,90	22,97	21,36	19,99	18,81	17,78	16,86	16,04	15,31	14,64
14,00	41,07	36,15	32,58	29,80	27,55	25,67	24,06	22,67	21,46	20,38	19,41	18,54
15,00	55,90	48,09	42,48	38,39	35,20	32,60	30,43	28,57	26,96	25,54	24,29	23,16
16,00	100,53	65,60	55,70	49,37	44,73	41,10	38,13	35,65	33,52	31,67	30,05	28,60
17,00		113,49	74,96	63,92	56,82	51,60	47,51	44,16	41,34	38,93	36,83	34,97

Продолжение таблицы Б.1

площадь в квадратных сантиметрах

Хорда, см	Диаметр, см											
	16,00	17,00	18,00	19,00	20,00	21,00	22,00	23,00	24,00	25,00	26,00	27,00
18,00			127,23	84,98	72,74	64,85	59,02	54,44	50,68	47,52	44,80	42,43
19,00				141,76	95,66	82,18	73,45	66,99	61,90	57,71	54,18	51,14
20,00					157,08	107,00	92,24	82,64	75,52	69,89	65,25	61,33
21,00						173,18	119,01	102,92	92,42	84,61	78,41	73,31
22,00							190,06	131,70	114,23	102,79	94,26	87,48
23,00								207,73	145,05	126,17	113,76	104,48
24,00									226,19	159,09	138,74	125,33
25,00										245,43	173,80	151,95
26,00											265,46	189,19
27,00												286,27

Продолжение таблицы Б.1

площадь в квадратных сантиметрах

Хорда, см	Диаметр, см											
	28,00	29,00	30,00	31,00	32,00	33,00	34,00	35,00	36,00	37,00	38,00	39,00
1,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,00	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
3,00	0,16	0,16	0,15	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11
4,00	0,38	0,37	0,36	0,34	0,33	0,32	0,31	0,30	0,30	0,29	0,28	0,27
5,00	0,75	0,72	0,70	0,68	0,65	0,63	0,62	0,60	0,58	0,56	0,55	0,54
6,00	1,30	1,26	1,21	1,17	1,14	1,10	1,07	1,04	1,01	0,98	0.95	0,93
7,00	2,08	2,01	1,94	1,87	1,81	1,75	1,70	1,65	1,60	1,56	1,52	1,48
8,00	3,12	3,01	2,91	2,81	2,72	2,63	2,55	2,48	2,40	2,34	2,27	2,21
9,00	4,48	4,32	4,16	4,02	3,89	3,77	3,65	3,54	3,44	3,34	3,25	3,16
10,00	6,20	5,96	5,75	5,55	5,37	5,19	5,03	4,88	4,74	4,60	4,48	4,36
11,00	8,32	8,01	7,71	7,44	7,19	6,96	6,74	6,53	6,34	6,16	5,99	5,83
12,00	10,91	10,49	10,10	9,74	9,41	9,10	8,81	8,54	8,28	8,04	7,82	7,60
13,00	14,03	13,48	12,97	12,50	12,06	11,66	11,28	10,93	10,60	10,29	9,99	9,72
14,00	17,75	17,03	16,37	15,77	15,21	14,69	14,20	13,75	13,33	12,93	12,56	12,21
15,00	22,14	21,22	20,38	19,61	18,89	18,23	17,62	17,05	16,52	16,02	15,55	15,11
16,00	27,30	26,13	25,06	24,08	23,19	22,36	21,59	20,88	20,22	19,60	19,02	18,47
17,00	33,32	31,84	30,50	29,27	28,15	27,12	26,17	25,29	24,48	23,71	23,00	22,33
18,00	40,33	38,46	36,78	35,26	33,87	32,60	31,43	30,35	29,34	28,41	27,54	26,72
19,00	48,48	46,13	44,03	42,14	40,43	38,87	37,43	36,11	34,89	33,75	32,70	31,71
20,00	57,95	55,00	52,38	50,04	47,93	46,01	44,26	42,66	41,17	39,80	38,53	37,34
21,00	68,98	65,25	61,98	59,08	56,49	54,14	52,01	50,07	48,28	46,63	45,10	43,68
22,00	81,89	77,14	73,04	69,44	66,24	63,38	60,79	58,44	56,29	54,31	52,48	50,78
23,00	97,10	90,99	85,81	81,32	77,38	73,87	70,73	67,89	65,30	62,93	60,75	58,73
24,00	115,28	107,27	100,64	94,99	90,10	85,80	81,97	78,54	75,43	72,59	70,00	67,61
25,00	137,50	126,66	118,00	110,81	104,70	99,39	94,71	90,55	86,81	83,42	80,33	77,50
26,00	165,79	150,28	138,62	129,29	121,53	114,93	109,18	104,12	99,61	95,56	91,88	88,52
27,00	205,27	180,28	163,67	151,16	141,14	132,80	125,68	119,49	114,03	109,16	104,78	100,80
28,00	307,87	222,03	195,41	177,68	164,30	153,56	144,62	136,98	130,32	124,45	119,21	114,48

Продолжение таблицы Б.1

площадь в квадратных сантиметрах

Хорда, см	Диаметр, см											
	28,00	29,00	30,00	31,00	32,00	33,00	34,00	35,00	36,00	37,00	38,00	39,00
29,00		330,25	239,47	211,18	192,30	178,03	166,56	156,99	148,81	141,68	135,37	129,74
30,00			353,42	257,61	227,61	207,55	192,35	180,13	169,92	161,18	153,55	146,81
31,00				377,37	276,43	244,69	223,41	207,28	194,28	183,41	174,09	165.96
32,00					402,11	295,95	262,42	239,90	222,80	209,01	197,46	187,56
33,00						427,64	316,15	280,80	257,02	238,93	224,32	212,08
34,00							453,95	337,05	299,85	274,77	255,67	240,23
35,00								481,04	358,65	319,55	293,15	273,02
36,00									508,92	380,94	339,91	312,16
37,00										537,59	403,93	360,94
38,00											567,04	427,62
39,00												597,28

Продолжение таблицы Б.1

площадь в квадратных сантиметрах

Хорда, см	Диаметр, см											
	40,00	41,00	42,00	43,00	44,00	45,00	46,00	47,00	48,00	49,00	50,00	51,00
1,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,00		0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
3,00		0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
4.00		0,26	0,25	0,25	0,24	0,24	0,23	0,23	0,22	0,22	0,21	0,21
5,00	0,52	0,51	0,50	0,48	0,47	0,46	0,45	0,44	0,43	0,42	0,42	0,41
6,00	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82	0,80	0,78	0,77	0,75	0,74	0,72	0,71
7,00	1,44	1,40	1,37	1,34	1,31	1,28	1,25	1,22	1,20	1,17	1,15	1,12
8,00	2,16	2,10	2,05	2,00	1,96	1,91	1,87	1,83	1,79	1,75	1,72	1,68
9,00	3,08	3,00	2,93	2,86	2,79	2,73	2,67	2,61	2,56	2,50	2,45	2,40
10,00	4,24	4,14	4,03	3,94	3,84	3,76	3,67	3,59	3,51	3,44	3,37	3,30
11,00	5,67	5,53	5,39	5,26	5,14	5,02	4,90	4,80	4,69	4,59	4,50	4,41
12,00	7,40	7,21	7,03	6,86	6,69	6,54	6,39	6,25	6,11	5,98	5,86	5,74
13,00	9,46	9,21	8,98	8,76	8,55	8,35	8,16	7,97	7,80	7,63	7,47	7,32
14,00	11,88	11,57	11,27	10,99	10,72	10,47	10,23	10,00	9,78	9,57	9,37	9,17
15,00	14,70	14,31	13,94	13,59	13,25	12,94	12,64	12,35	12,08	11,81	11,56	11,32
16,00	17,96	17,48	17,02	16,58	16,17	15,78	15,41	15,06	14,72	14,40	14,09	13,80
17,00	21,70	21,10	20,54	20,01	19,51	19,04	18,58	18,15	17,74	17,35	16,98	16,62
18,00	25,96	25,23	24,56	23,91	23,31	22,73	22,18	21,66	21,17	20,70	20,25	19,82
19,00	30,78	29,91	29,09	28,32	27,59	26,90	26,25	25,63	25,03	24,47	23,93	23,42
20,00	36,23	35,19	34,21	33,29	32,42	31,59	30,81	30,07	29,37	28,70	28,06	27,45
21,00	42,35	41,11	39,94	38,85	37,81	36,84	35,92	35,04	34,21	33,42	32,67	31,95
22,00	49,20	47,73	46,35	45,05	43,84	42,69	41,60	40,57	39,60	38,67	37,79	36,95
23,00	56,86	55,12	53,49	51,96	50,53	49,18	47,91	46,71	45,57	44,49	43,46	42,48
24,00	65,39	63,34	61,42	59,63	57,96	56,38	54,90	53,49	52,17	50,91	49,72	48,59
25,00	74,89	72,47	70,22	68,13	66,17	64,33	62,61	60,98	59,44	57,99	56,61	55,30
26,00	85,44	82,60	79,97	77,52	75,24	73,11	71,10	69,22	67,44	65,76	64,17	62,66
27,00	97,17	93,83	90,75	87,90	85,24	82,76	80,44	78,26	76,21	74,28	72,45	70,72
28,00	110,19	106,27	102,67	99,34	96,25	93,38	90,70	88,19	85,83	83,61	81,51	79,52
29,00	124,67	120,05	115,84	111,96	108,37	105,05	101,95	99,06	96,34	93,80	91,40	89,13
30,00	140,78	135,34	130,40	125,87	121,71	117,86	114,28	110,95	107,84	104,92	102,18	99,59
31,00	158,77	152,33	146,51	141,22	136,38	131,92	127,79	123,96	120,39	117,05	113,92	110,97
32,00	178,91	171,24	164,38	158,18	152,53	147,36	142,60	138,19	134,09	130,27	126,70	123,34
33,00	201,58	192,39	184,24	176,95	170,35	164,34	158,83	153,75	149,05	144,68	140,60	136,78
34,00	227,28	216,15	206,41	197,77	190,03	183,02	176,63	170,78	165,38	160,38	155,72	151,38

Продолжение таблицы Б.1

площадь в квадратных сантиметрах

Хорда, см	Диаметр, см											
	40,00	41,00	42,00	43,00	44,00	45,00	46,00	47,00	48,00	49,00	50,00	51,00
35,00	256,72	243,04	231,28	220,98	211,83	203,63	196,20	189,43	183,22	177,48	172,17	167,23
36,00	290,97	273,81	259,38	246,97	236,09	226,43	217,75	209,90	202,73	196,15	190,07	184,44
37,00	331,81	309,55	291,49	276,30	263,22	251,76	241,56	232,40	224,11	216,53	209,57	203,15
38,00	382,62	352,10	328,74	309,77	293,81	280,05	267,97	257,24	247,58	238,83	230,84	223,50
39,00	452,01	404,98	373,03	348,54	328,65	311,89	297,44	284,75	273,45	263,30	254,08	245,66
40,00	628,30	477,10	428,00	394,60	368,97	348,13	330,56	315,40	302,08	290,22	279,54	269,86
41,00		660,11	502,90	451,69	416,81	390,02	368,22	349,82	333,94	319,97	307,53	296,33
42,00			692,70	529,39	476,05	439,67	411,70	388,91	369,67	353,05	338,43	325,39

Продолжение таблицы Б.1

площадь в квадратных сантиметрах

Хорда, см	Диаметр, см											
	40,00	41,00	42,00	43,00	44,00	45,00	46,00	47,00	48,00	49,00	50,00	51,00
43,00				726,08	556,59	501,08	463,17	434,00	410,21	390,12	372,74	357,45
44,00					760,24	584,50	526,79	487,32	456,93	432,12	411,16	393,01
45,00						795,19	613,11	553,16	512,12	480,49	454,65	432,79
46,00							830,93	642,42	580,22	537,58	504,68	477,79
47,00								867,45	672,45	607,95	563,68	529,50
48,00									904,75	703,18	636,35	590,44
49,00										942,84	734,63	665,44
50,00											981,72	766,78
51,00												1021,38

Продолжение таблицы Б.1

площадь в квадратных сантиметрах

Хорда, см	Диаметр, см											
	52,00	53,00	54,00	55,00	56,00	57,00	58,00	59,00	60,00	61,00	62,00	63,00
1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
3,00	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07
4,00	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18	0,17	0,17	0,17
5,00	0,40	0,39	0,38	0,38	0,37	0,36	0,36	0,35	0,35	0,34	0,33	0,33
6,00	0,69	0,68	0,67	0,65	0,64	0,63	0,62	0,61	0,60	0,59	0,58	0,57
7,00	1,10	1,08	1,06	1,04	1,02	1,00	0,99	0,97	0,95	0,94	0,92	0,91
8,00	1,65	1,62	1,59	1,56	1,53	1,50	1,48	1,45	1,43	1,40	1,38	1,36
9,00	2,35	2,31	2,27	2,22	2,18	2,14	2,11	2,07	2,03	2,00	1,97	1,94
10,00	3,24	3,17	3,11	3,06	3,00	2,95	2,90	2,85	2,80	2,75	2,70	2,66
11,00	4,32	4,24	4,16	4,08	4,00	3,93	3,86	3,80	3,73	3,67	3,61	3,55
12,00	5,62	5,52	5,41	5,31	5,21	5,12	5,03	4,94	4,85	4,77	4,69	4,62
13,00	7,17	7,03	6,90	6,77	6,64	6,52	6,41	6,29	6,19	6,08	5,98	5,88
14,00	8,99	8,81	8,64	8,48	8,32	8,17	8,02	7,88	7,74	7,61	7,49	7,36
15,00	11,09	10,87	10,66	10,46	10,26	10,08	9,89	9,72	9,55	9,39	9,23	9,08
16,00	13,51	13,24	12,99	12,74	12,50	12,27	12,04	11,83	11,62	11,42	11,23	11,05
17,00	16,28	15,95	15,63	15,33	15,04	14,76	14,49	14,23	13,98	13,74	13,51	13,28
18,00	19,40	19,01	18,63	18,27	17,92	17,58	17,26	16,95	16,65	16,36	16,08	15,82
19,00	22,93	22,46	22,01	21,57	21,16	20,76	20,38	20,01	19,65	19,31	18,98	18,66
20,00	26,87	26,31	25,78	25,27	24,78	24,31	23,86	23,42	23,00	22,60	22,21	21,83
21,00	31,27	30,61	29,99	29,39	28,81	28,26	27,73	27,22	26,73	26,26	25,80	25,36
22,00	36,15	35,39	34,65	33,95	33,28	32,64	32,02	31,43	30,85	30,30	29,77	29,26
23,00	41,55	40,66	39,81	39,00	38,22	37,47	36,76	36,07	35,41	34,77	34,16	33,56
24,00	47,51	46,48	45,49	44,55	43,65	42,79	41,96	41,17	40,41	39,68	38,97	38,29
25,00	54,05	52,86	51,73	50,65	49,61	48,62	47,67	46,76	45,89	45,05	44,24	43,46

Окончание таблицы Б.1

площадь в квадратных сантиметрах

Хорда, см	Диаметр, см											
	52,00	53,00	54,00	55,00	56,00	57,00	58,00	59,00	60,00	61,00	62,00	63,00
26,00	61,23	59,86	58,56	57,32	56,14	55,00	53,92	52,88	51,88	50,92	49,99	49,10
27,00	69,08	67,51	66,03	64,61	63,25	61,96	60,72	59,54	58,40	57,31	56,26	55,25
28,00	77,64	75,86	74,16	72,55	71,01	69,54	68,13	66,78	65,49	64,25	63,06	61,92
29,00	86,98	84,95	83,02	81,18	79,43	77,76	76,17	74,64	73,18	71,78	70,44	69,15
30,00	97,15	94,83	92,64	90,56	88,58	86,69	84,88	83,16	81,51	79,93	78,42	76,97
31,00	108,19	105,57	103,08	100,72	98,48	96,35	94,31	92,37	90,52	88,74	87,04	85,41
32,00	120,19	117,21	114,39	111,73	109,20	106,79	104,50	102,32	100,23	98,24	96,33	94,50
33,00	133,20	129,83	126,64	123,63	120,78	118,07	115,50	113,05	110,71	108,47	106,33	104,29
34,00	147,31	143,49	139,90	136,50	133,29	130,24	127,35	124,60	121,98	119,48	117,09	114,80
35,00	162,61	158,29	154,22	150,40	146,78	143,36	140,12	137,04	134,11	131,31	128,64	126,10
36,00	179,20	174,30	169,71	165,40	161,33	157,49	153,86	150,41	147,13	144,02	141,04	138,20
37,00	197,19	191,64	186,45	181,59	177,02	172,71	168,64	164,78	161,12	157,65	154,34	151,18
38,00	216,71	210,42	204,56	199,07	193,93	189,09	184,53	180,22	176,14	172,26	168,58	165,07
39,00	237,92	230,77	224,13	217,95	212,16	206,73	201,62	196,80	192,25	187,93	183,83	179,93
40,00	261,00	252,86	245,33	238,33	231,82	225,72	219,99	214,61	209,52	204,71	200,16	195,83
41,00	286,16	276,85	268,30	260,38	253,03	246,17	239,75	233,72	228,05	222,70	217,63	212,83
42,00	313,65	302,99	293,23	284,25	275,94	268,21	261,01	254,26	247,93	241,96	236,33	231,00
43,00	343,81	331,52	320,35	310,12	300,71	292,00	283,90	276,34	269,26	262,60	256,34	250,42
44,00	377,04	362,78	349,93	338,25	327,55	317,69	308,56	300,08	292,16	284,73	277,76	271,19
45,00	413,87	397,20	382,32	368,89	356,68	345,50	335,19	325,64	316,76	308,47	300,70	293,39
46,00	455,03	435,31	417,93	402,41	388,40	375,66	363,98	353,21	343,24	333,95	325,28	317,15
47,00	501,54	477,87	457,34	439,24	423,07	408,47	395,18	382,99	371,76	361,34	351,65	342,59
48,00	554,96	525,91	501,31	479,96	461,13	444,29	429,09	415,24	402,54	390,83	379,97	369,86
49,00	617,86	581,05	550,91	525,35	503,17	483,59	466,08	450,26	435,85	422,63	410,43	399,11
50,00	695,20	645,93	607,78	576,52	550,00	526,97	506,63	488,44	472,00	457,01	443,26	430,56
51,00	799,64	725,65	674,65	635,15	602,75	575,26	551,37	530,26	511,37	494,29	478,72	464,42
52,00	1061,83	833,22	756,77	704,04	663,16	629,61	601,12	576,36	554,47	534,88	517,15	500,98
53,00		1103,06	867,51	788,58	734,09	691,81	657,10	627,60	601,95	579,27	558,96	540,57
54,00			1145,08	902,51	821,08	764,80	721,11	685,21	654,69	628,14	604,66	583,61
55,00				1187,88	928,22	854,25	796,17	751,04	713,95	682,40	654,94	630,63
56,00					1231,47	974,65	888,11	828,21	781,63	743,32	710,72	682,33
57,00						1275,84	1011,80	922,66	860,91	812,86	773,32	739,66
58,00							1321,00	1049,66	957,90	894,27	844,74	803,95
59,00								1366,95	1088,23	993,82	928,30	877,26
60,00									1413,68	1127,52	1030,44	963,00
61,00										1461,19	1167,53	1067,74
62,00											1509,49	1208,26
63,00												1558,58

Приложение В
(рекомендуемое)

Уравнения регрессии для расчета двойной толщины коры *k*, (см) и поправочного коэффициента на объем коры P_k, в отдельных регионах

Порода древесины	Коэффициенты уравнений регрессии для толщины коры $k = a + вd_k$		Коэффициенты регрессии для поправочного коэффициента на объем коры $P_k = a_n - \frac{в_n}{d_k} + \frac{c}{d_k^2}$		
	a	*в*	a_n	$в_n$	*c*
Республика Карелия					
Ель	0,206	0,0356	0,930	-0,397	0,0424
Сосна	0,160	0,0302	0,941	-0,310	0,0255
Береза	0,163	0,0592	0,885	-0,307	0,0266
Архангельская область					
Ель	0,124	0,0493	0,904	-0,236	0,0154
Сосна	0,117	0,0214	0,958	-0,229	0,0137
Береза	0,419	0,0487	0,905	-0,797	0,1756
Осина	0,029	0,0537	0,895	-0,055	0,0008
Вологодская область					
Ель	0,298	0,030	0,941	-0,578	0,089
Иркутская область – южные районы					
Сосна	0,132	0,031	0,939	-0,256	0,017
Береза	0,222	0,062	0,880	-0,417	0,049
Осина	0,218	0,048	0,906	-0,415	0,048
Лиственница	0,112	0,059	0,885	-0,211	0,013
Остальные регионы Российской Федерации (при отсутствии региональных уравнений)					
Ель	0,206	0,0356	0,930	-0,397	0,0424
Сосна	0,160	0,0302	0,941	-0,310	0,0255
Лиственница	0,112	0,0590	0,885	-0,211	0,0130
Береза	0,163	0,0592	0,885	-0,307	0,0266
Осина	0,218	0,0480	0,906	-0,415	0,0480
Липа	0,386	0,0693	0,866	-0,718	0,1490
Дуб	0,326	0,0783	0,850	-0,601	0,1037

Примечание – В регионах могут быть разработаны и использованы региональные уравнения регрессии

УДК 674.038.6-777:006.354 МКС 79.040

Ключевые слова: лесоматериалы, методы измерений, определение объема

Подписано в печать 15.06.2015. Формат 60x84 1/8.

Усл. печ. л. 4,65. Тираж 14 экз. Зак. 2151.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru