

## **ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЁМА КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ**

**Вариводина И.Н., Кузнецова Е.В., Перельгина О.Г.**

*ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия» (394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8), e-mail: varivodinna@rambler.ru*

**В Российской Федерации объём круглого сортимента определяется поштучно путём измерения диаметра и длины каждого сортимента, или группой - по параметрам пачки, пакета или транспортной ёмкости - непосредственным обмером их совокупности, по фотографии, при помощи электронно-оптических средств, взвешиванием или погружением в воду. В скандинавских странах учёт лесоматериалов переместился с мест заготовки на склады лесоперерабатывающих предприятий. Это позволило сконцентрировать все виды измерений и применять более современные методы измерений. Основными методами измерения объёма брёвен в Скандинавских странах в настоящее время являются поштучный секционный и групповой весовой. В настоящее время в Швеции, Финляндии и Норвегии применяют поштучные и групповые методы измерения объёма круглых лесоматериалов. В Канаде применяют 2 основных метода учёта: поштучный и весовой. В Британской Колумбии поштучное измерение объёма брёвен проводится методом концевых сечений**

**Российская Федерация является крупнейшим в мире экспортером круглого леса. В связи с этим, представляет собой интерес сравнительный анализ существующих способов определения объемов круглых сортиментов в Российской Федерации и других странах мира. В статье отражены особенности определения объема круглых сортиментов поштучно и в штабеле.**

**Ключевые слова:** сортимент, сбег, плотный объем, складочный объем.

## **FEATURES OF DEFINITION THE VOLUME OF ROUND WOOD IN RUSSIA AND ABROAD**

**Varivodina I.N., Kuznetsova E.V., Perelygina O.G.**

*Voronezh State Academy of Forestry Engineering (394087, Voronezh, Str. Timirjazeva, 8), e-mail: varivodinna@rambler.ru*

**In the Russian Federation the round piece assortment determined by measuring the diameter and length of each assortment , or a group - Specify the stack package or shipping container - measurement direct their entirety by the photos, using the electron- optical means, weighing or by immersion . In the Scandinavian countries account shifted from timber harvesting sites and warehouses timber enterprises. It is possible to concentrate all kinds of measurements and use more modern methods of measurement. The main methods of measuring the volume of logs in the Nordic countries are now the piece sectional and group weight. Currently in Sweden, Finland and Norway are used individually and group methods for measuring the volume of round wood. In Canada, use two main methods of accounting: the piece and weight. In British Columbia, a measurement of the single-piece timber held by the end sections.**

**The Russian Federation is the world's largest exporter of round wood. In this regard, is a comparative analysis of existing interest in methods for determining the volume of logs in the round of the Russian Federation and other countries. The article describes the features of determining the volume of logs round piece in the pile.**

**Keywords:** assortment, taper, solid volume, stacked volume.

Международная торговля лесоматериалами развивается весьма динамично. По данным ФАО, объемы мирового экспорта круглого леса за последнее десятилетие в количественном выражении возросли на 8 млн. м<sup>3</sup>. Этому способствовали постоянный рост мирового потребления пиломатериалов в различных секторах экономики и возрастание значимости древесины как натурального, экологически чистого универсального материала. Международная торговля необработанной древесиной сегодня развивается в условиях растущих объемов ее потребления. Ведущими экспортерами круглого леса в мире являются Россия, Новая Зеландия, США, а главными импортерами необработанной древесины выступают Китай, Австрия, Германия. Главным фактором роста объемов международной торговли в настоящее время является рост потребления древесины в мире, и в ближайшие несколько лет эта тенденция на мировом рынке сохранится.

В Российской Федерации объём круглого сортимента определяется поштучно путём измерения диаметра и длины каждого сортимента, или группой - по параметрам пачки, пакета или транспортной ёмкости - непосредственным обмером их совокупности, по фотографии, при помощи электронно-оптических средств, взвешиванием или погружением в воду. Для перевода полученного складочного объема штабеля в «плотный» объем (без коры и пустот) применяют коэффициент полнодревесности по таблицам ГОСТ. Также вычисляется складочный объём, занимаемый лесоматериалом при хранении на складах и перевозке.

Для определения объемов по таблицам объемов круглого леса достаточно двух измерений: длины бревна и диаметра его в верхнем отрезе без коры, не требуется ни разваливание штабеля, ни окорка бревен. Благодаря данным преимуществ этот метод, хотя и дает менее точные результаты, но все же нашел широкое применение в практике лесного хозяйства России.

При определении объема бревен при помощи таблиц объемов круглого леса не принимаются во внимание диаметры комля, так как древесина нижних частей бревен, превышающих по толщине диаметры тонких верхних концов, поступает в отходы при распиловке на доски или применении их в бревенчатых постройках. Таблицы объемов бревен получили название таблиц для определения объема сортиментов круглого леса.

При пользовании ими измеряют длину бревна и диаметр верхнего торца без коры, а затем на пересечении горизонтальной и вертикальной строк находят нужный объем. Для сильносбежистых бревен эти таблицы преуменьшают объемы, для малосбежистых — преувеличивают, но при больших партиях круглого леса, разнообразного по сбегу, как это обычно и бывает в практике лесного производства, погрешность в сумме объемов становится приемлемой для учета.

Ввиду невозможности при работах хозяйственного значения определять объем круглого леса весовым или ксилметрическим методом применяют стереометрические формулы или специальные таблицы.

Одной из таких формул, и притом весьма точной, является сложная формула срединного сечения (формула Губера):

$$V = (g_1 + g_2 + g_3 + \dots + g_n) \cdot l + V_{\text{вер}},$$

где  $V$  - объем ствола;

$g_1, g_2, g_3, g_n$  - срединные площади сечений отдельных и равных по длине отрезков ствола;

$l$  - длина отрезков;

$V_{\text{вер}}$  - объем вершинной части ствола.

Несмотря на свою точность (средняя погрешность для единичных бревен составляет меньше + 5%), эта формула в широкой практике неприемлема из-за своей громоздкости. Применяется исключительно при исследовательской работе, например для сравнения ее результатов с результатами определения объемов иными методами. В таких случаях результат, полученный по сложной формуле, принимается за 100%.

Менее сложна простая формула срединного сечения, для которой необходимо определение только толщины на середине бревна и его длины:

$$V = g \cdot L,$$

где  $V$  - объем ствола;

$g$  - площадь сечения ствола на середине его длины;

$L$  - длина ствола.

Располагая этими данными, можно по имеющимся в справочниках таблицам найти соответствующие объемы. Но толщину бревен не всегда можно измерить на их середине. Поэтому в лесной таксации разработан метод определения объемов сортиментов круглого леса, основанный на использовании средних величин, полученных опытным путем. Поштучному измерению и учету в плотной мере подлежат деловые сортименты длиной более 2 м, дрова более 3 м, а также спецсортименты длиной до 2 м, предназначенные для

лущения, строгания, выработки лыжных заготовок, а также лесоматериалов ценных пород. Способы:

1) Объем в плотной мере определяется по таблице объемов сортиментов. Для этого необходимо измерить длину сортимента и диаметр на его середине без коры. Достоинство: при определении объемы учитывается сбеги сортимента. Недостаток: применение этого способа в производственных условиях затруднено, потому что для определения диаметра необходимо раскатать штабель сортиментов, определить середину, снять пояс коры и произвести измерение.

2) Определение объема круглых лесоматериалов в плотной мере по таблицам объемов бревен. ГОСТ 2708-75. Для определения объема по данным таблицам необходимо измерить длину сортимента и диаметр в верхнем отрезе без коры.

Особенности определения диаметра в верхнем отрезе и длины сортимента:

Диаметр в верхнем отрезе определяется как среднее арифметическое из 2 измерений. У лесоматериалов толщиной до 18 см допускается измерять один диаметр в горизонтальном направлении. Диаметр измеряется с точностью до 0,1 см. Значения толщины круглых лесоматериалов менее 14 см округляют до целого числа, при этом доли менее 0,5 см отбрасывают, а доли 0,5 см и более приравнивают к большему числу. Значения толщины круглых лесоматериалов 14 см и более (средние и крупные) округляют до четного числа, при этом доли менее 1 см в расчет не принимают, а 1 см и более приравнивают к ближайшему четному числу в большую сторону. Длину круглых лесоматериалов измеряют по наименьшему расстоянию между концами без учета скоса пропила и козырьков. При измерении припуски (3-5 см) в расчет не принимаются. При нарушении градации длины или припуски длину сортимента устанавливают по ближайшей меньшей длине, указанной в ГОСТе. Для сортиментов, заготовленных из вершинной части древесного ствола (они более сбежистые) в ГОСТе 2708-75 предусмотрена специальная таблица, по которой можно определить объем этих лесоматериалов длиной от 2 до 7 м.

За последние десятилетия в Скандинавских странах учёт лесоматериалов переместился с мест заготовки на склады лесоперерабатывающих предприятий. Это позволило сконцентрировать все виды измерений и применять более современные методы измерений. В настоящее время в Швеции, Финляндии и Норвегии применяют поштучные и групповые методы измерения объёма круглых лесоматериалов. Так, в Швеции инструкциями по измерениям лесоматериалов VMR 1/98 стандартизированы следующие методы измерения объёма:

Поштучные методы:

- вершинное измерение (по объему вписанного цилиндра);
- срединное измерение (метод срединного сечения);
- вершинно - комлевое измерение (шведский вариант метода концевых сечений);
- измерение по секциям (секционный метод).

Групповые методы (основанные на случайных выборках):

- штабельный метод (штабельное измерение) – измерение складочного объёма штабеля по правилу «полного ящика», оценка доли плотного объёма штабелей (коэффициента полнодревесности), вычисление «оценки плотного объёма» в партии и корректировка «оценки плотного объёма» партии по результатам выборочных поштучных измерений;
- весовой метод (весовое измерение) – измерение массы партии и выборочное измерение коэффициента «объём/масса» («объёма, приходящегося на метрическую тонну»), вычисление объёма партии умножением этих показателей;
- метод по числу пакетов в партии – подсчет числа пакетов («единиц») в партии, выборочное измерение среднего объёма пакета поштучным измерением объёма брёвен в пакетах выборки, вычисление объёма партии умножением числа пакетов в партии на средний объём пакета.

Основными методами измерения объёма брёвен в Скандинавских странах в настоящее время являются поштучный секционный и групповой весовой.

Поштучный секционный метод. При приёмке на лесопильных и фанерных предприятиях большую часть пиловочника и фанерного кряжа учитывают поштучно на линиях измерений и сортировки брёвен с использованием секционного метода измерения объёма. Объём бревна принимают равным сумме объёмов отдельных секций, диаметры которых ( $d_i$ ) измеряют автоматически через 1–5 см по длине бревна. Исключением является Швеция, где при измерении объёма пиловочника используют специальную торговую меру – объём вписанного цилиндра, который на 18–28% меньше объёма, измеренного по секционному методу.

В разных странах для ручных поштучных измерений используют:

- в Норвегии – метод верхнего диаметра и нормального сбега. При этом объёмы всех брёвен считают имеющими одинаковый сбега – 1,0 см/м;
- в Финляндии – специальные таблицы объёма брёвен по верхнему диаметру. Для сосны и ели таблицы составлены с учётом среднего сбега брёвен в отдельных районах страны;

- в Швеции – объём пиловочника измеряют по объёму вписанного цилиндра, т. е. объёму цилиндра с диаметром, равным верхнему диаметру бревна (без коры).

Для балансов, а в некоторых случаях – для пиловочника и фанерного кряжа, используют весовой метод измерения объёма бревен. Транспортные партии сортиментов взвешивают на автомобильных или железнодорожных весах, а также в процессе погрузки или разгрузки весами, вмонтированными в захват челюстного погрузчика. Одновременно с взвешиванием транспортных партий формируют случайные выборки для выборочного измерения коэффициента «объём/масса», в соответствии с которым устанавливают объём сортиментов в транспортных партиях. Погрешность весового метода в основном зависит от погрешности выборочного измерения коэффициента «объём/масса», т. е. от объёма выборки (обычно от 1 до 10%), а также от погрешностей метода измерения объёма брёвен в выборке. В Швеции для балансов объём в выборке измеряют методом концевых сечений, а в Финляндии – методом срединного сечения или гидростатическим методом, который базируется на законе Архимеда.

Учёт заготовленной древесины проводят приблизительно для 98% древесины, подлежащей заготовке. Остальные 2% древесины учитывают по данным лесной таксации, в основном, в условиях однородных древостоев во Внутренних районах.

В Канаде применяют 2 основных метода учёта: поштучный и весовой. Например, в Британской Колумбии поштучное измерение объёма брёвен методом концевых сечений имеет две особенности. У комлевых брёвен нижним считают диаметр, получаемый проекцией на нижний торец нормальной линии сбег измеряемого бревна. Для этого учётчик должен отойти от нижнего торца бревна на 1,5–3,0 м и визуально определить на нижнем торце положение двух точек прямых линий, являющихся продолжением нормальной линии сбег бревна. Кроме того, при измерении диаметров бревен регистрируемым показателем верхнего или нижнего торца бревна являются радиусы, т. е. значения вдвое меньше диаметра. Для удобства измерений деления шкалы лесных скоб имеют градации радиуса в 1 см, которые соответствуют градации диаметра в 2 см и округлению диаметра до чётного сантиметра.

Весовой учёт. В 1960–1970х гг. рост лесной промышленности во Внутренних районах Британской Колумбии был обусловлен строительством целлюлозных заводов. Совершенствование технологии лесопиления позволило использовать тонкомерные бревна. В результате на одном автолесовозе стало помещаться значительно большее число брёвен. В этих условиях весовой учёт дал возможность учитывать заготовленную древесину с приемлемым уровнем точности и с более низкими затратами, чем при

поштучном учёте. В настоящее время более чем для 97% древесины, заготовленной во Внутренних районах, используют весовой учёт. На Побережье весовой учёт составляет более 30% объёмов заготовок. Вместо измерения каждого бревна весовой учёт предусматривает взвешивание каждой транспортной партии и выборочное измерение коэффициента «объём/масса». Объём партии лесоматериалов вычисляют умножением массы партии на выборочный коэффициент, представляющий собой отношение объёма лесоматериалов в выборке к их массе. При этом только незначительная часть общего объёма заготовленной древесины подлежит поштучному учёту. Общее требование к точности выборочного измерения коэффициента «объём/масса» сформулировано следующим образом: в 95 случаях из 100 общая оценка объёма лесоматериалов, измеренных в течение года, должна отличаться не более чем на 1% от объёма, который был бы получен при поштучном измерении всех лесоматериалов. Исходя из этого требования и с учётом стандартных отклонений коэффициента в конкретных условиях проводят составление планов выборочных измерений коэффициентов.

#### **Список использованных источников.**

1. Вариводина, И. Н. Стандартизация круглых лесоматериалов и пиломатериалов в России и за рубежом [Текст] / И. Н. Вариводина // Лес и молодежь ВГЛТА - 2000 г. : сборник научных трудов юбилейной конференции молодых ученых, посвященной 70-летию образования ВГЛТА / под ред. Л. Т. Свиридова ; ВГЛТА. - Воронеж, 2000. - Т. 2. - С. 114-117.
2. Вариводина, И. Н. Interconnections among the rate of growth, porosity and wood water absorption [Текст] / I. N. Varivodina, N. E. Kosichenko, V. A. Varivodin, Jan Sedljachik // Wood research. - 2010. - Vo. 55. № 1. - P. 59-65.
3. Учёт заготовленной древесины при разных формах использования лесов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.enpi-fleg.org/fileadmin/ufs/04.ProgramInformation/4.02ProgramComponents/4.02.05PublicAwareness/UP\\_Gl\\_3.pdf](http://www.enpi-fleg.org/fileadmin/ufs/04.ProgramInformation/4.02ProgramComponents/4.02.05PublicAwareness/UP_Gl_3.pdf).
4. Лесоматериалы - сортность, измерение, классификация, сортиментность [Электронный ресурс].- Режим доступа: [http://vk.com/away.php?utf=1&to=http://faska.ucoz.ru/publ/stati\\_o\\_drevesine/derevo/lesomaterialy/10-1-0-37](http://vk.com/away.php?utf=1&to=http://faska.ucoz.ru/publ/stati_o_drevesine/derevo/lesomaterialy/10-1-0-37)
5. Вариводина, И. Н. Лесное товароведение [Текст] : метод. указания к лаб. работам для студентов специальности 080502 – Экономика и упр. на предприятии (лесн. комплекс) / И. Н. Вариводина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Фед. гос.

бюджет. образоват. учреждение высш. "Воронеж. гос. лесотехн. акад.". - Воронеж, 2012. - 48 с. : табл. - Электронная версия в ЭБС ВГЛТА. - Библиогр.: с. 14. - 12р.