

**Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»**

В. М. Ефименко

ЛЕСНОЕ ТОВАРОВЕДЕНИЕ

**Практическое пособие по
выполнению лабораторных работ
по спецкурсу**

Гомель 2006

УДК 620.2:630-035.3+338:630(075.8)

ББК 30.609:43.909:65.34 Л73

Е 911

Ефименко В. М.

Е 911 Лесное товароведение: Практическое пособие по выполнению лабораторных работ по спецкурсу для студентов вузов специальности «Лесное хозяйство» / В. М. Ефименко; Мин-во образования РБ, Гомельский госуд. ун-т им Ф. Скорины, 2006 – 72 с.

Практическое пособие ставит своей целью повышение уровня усвоения учебного материала по спецкурсу «Лесному товароведению». Оно может быть использовано как на занятиях по соответствующим темам спецкурса, так и для самостоятельной подготовки.

Адресовано студентам лесохозяйственного отделения биологического факультета

УДК 620.2:630-035.3+338:630(075.8)

ББК 30.609:43.909:65.34 Л73

© В. М. Ефименко, 2006

© УО «ГГУ им. Ф. Скорины», 2006

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Тема 1 Древесина как материал для изготовления товаров.....	5
Тема 2 Микроскопическое строение древесины.....	10
Тема 3 Свойства древесины.	15
Тема 4 Правила учета товарной продукции из древесины.	20
Тема 5 Пороки круглых лесоматериалов.	33
Тема 6 Пороки пиленых лесоматериалов.	35
Тема 7 Установление сортности и назначения лесоматериалов круглых.	40
Тема 8 Установление сортности и назначения лесоматериалов пиленых.	46
Литература	53
Приложение А	54
Приложение Б	56
Приложение В	57
Приложение Г	58
Приложение Д	69

ВВЕДЕНИЕ

Переход лесного хозяйства Республики Беларусь на самоокупаемость и самофинансирование требует решения задач связанных с организацией систем его ведения, успешное решение которых возможно при условии высококачественной подготовки специалистов.

Будущий инженер лесного хозяйства должен оценивать деревья в лесу не только как элемент ландшафта, но как предмет удовлетворения потребностей человека, получения товарной продукции. Изучение спецкурса – «Лесное товароведение» направлено на овладение будущими специалистами вопросами стандартизации лесных материалов, товароведческих свойствах продукции получаемой из древесины.

Лабораторные занятия являются составной частью учебного процесса при подготовке специалистов, проводятся согласно учебным планам в сроки, соответствующие графику учебного процесса по программам, разработанным профилирующими кафедрами факультета.

При выполнении лабораторных занятий по спецкурсу «Лесное товароведение» осуществляется подготовка студентов к профессиональной деятельности путем решения предусмотренных программой реальных задач.

Целью лабораторных занятий с/к «Лесное товароведение» является:

- формирование умений и навыков определения качества лесной продукции;
- овладение основами классификации, стандартизации, маркировки лесной продукции.

Практическое пособие адресовано студентам биологического факультета.

ТЕМА 1 ДРЕВЕСИНА КАК МАТЕРИАЛ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТОВАРОВ.

1. Основные изучаемые разрезы древесины ствола дерева.
2. Особенности макроскопического строения древесины.
3. Классификация древесных пород.

1. Основные изучаемые разрезы древесины ствола дерева. Изучение древесины обычно проводится по признакам выявляемым в различных плоскостях его сечения. Это связано с тем, что древесина имеет слоисто-волокнутое строение, у многих пород внешние признаки сходны и одного разреза часто бывает недостаточно для идентификации ее по макроскопическим признакам.

Когда дерево срубается или спиливается под прямым углом к оси ствола, образуется плоскость, называемая поперечной, или плоскостью **поперечного сечения**, на которой виден торец (поперечный разрез) иначе говоря, эта плоскость является торцом бревна. Радиальная и тангентальная плоскости древесины находятся под прямым углом к поперечной плоскости, то есть располагаются вдоль оси.

Радиальный разрез делается по радиусу поперечного сечения бревна. Такая плоскость, если бы она была абсолютно точна по направлению, проходила бы от коры через сердцевину дерева.

При обработке дерева, его распиловке открывается **тангенциальный (тангентальный) разрез**, он является хордой изогнутой поверхности ствола.

На поперечном разрезе ствола различают следующие главные части: примерно в центре разреза находится небольшая по размерам сердцевина, основная часть ствола – древесина, снаружи «одетая» корой. На границе между древесиной и корой находится тонкий, не различимый невооруженным глазом слой камбия. В результате деятельности камбия происходит прирост древесины и коры.

Сердцевина на поперечном разрезе имеет вид пятнышка из более рыхлой ткани диаметром 2-5 мм, коричневого или бурого цвета, чаще всего круглой формы. На радиальном разрезе сердцевина видна как полоска той же ширины и цвета. На тангенциальном разрезе сердцевину обнаружить нельзя. Направление сердцевины вдоль по стволу у хвойных пород более или менее прямое, у лиственных – извилистое.

Кора на поперечном разрезе ствола имеет форму кольца, окрашенного значительно темнее древесины. В толстой коре на взрослых деревьях можно различить два слоя с постепенным или резким переходом от одного к другому: наружный слой (корка) и внутренний слой, прилегающий к камбию и древесине (луб). Луб особенно хорошо развит и заметен у липы. В растущем дереве корка защищает древесину и камбий от внешних влияний – резких колебаний температуры, испарения воды, механических и иных повреждений; лубяной

слой проводит вниз по стволу органические питательные вещества, образованные в листьях кроны.

На стволах молодых деревьев кора снаружи гладкая, иногда с тонкими опадающими чешуями; при утолщении ствола в коре появляются трещины, углубляющиеся при увеличении возраста дерева. По характеру поверхности различают кору: - гладкую (ель, пихта), - бороздчатую (ясень), - чешуйчатую (сосна), - волокнистую (можжевельник) и - бородавчатую (бересклет). Цвет коры снаружи меняется в широких пределах: от белого (береза), светло-серого (пихта), зелено-серого (дуб) или темно-бурого (ель).

Кора ежегодно нарастает в толщину, однако вследствие малой величины годового прироста и постепенного отпада наружных слоев в виде чешуй кора никогда не достигает такой толщины, как древесина. Объем коры по отношению к стволу зависит от породы, возраста дерева и условий произрастания.

С увеличением возраста дерева относительный объем коры снижается, а с ухудшением условий произрастания повышается. Доля коры в объеме ствола понижается с увеличением диаметра ствола. Толщина коры уменьшается по направлению от комля к вершине.

2. Особенности макроскопического строения древесины. Породы древесных растений обладают совокупностью особенностей строения ствола, что дает возможность идентификации древесных пород по макроскопическим признакам.

Основными признаками макроскопического строения являются:

- наличие и вид ядра и заболони;
- различимость годовичных слоев, степень различия между ранней и поздней древесиной;
- наличие и число смоляных ходов;
- размер и характер распределения проводящих сосудов;
- степень развития и форма сердцевинных лучей;
- характер текстуры, блеска, цвета, запаха;
- величина плотности (вес).

При определении древесных пород в первую очередь необходимо обращать внимание на наличие ядра или его отсутствие, ширину заболони, степень различия между ранней и поздней древесиной в пределах годовичного слоя. В приложении А приведены характерные признаки для основных древесных пород.

Одним из устойчивых признаков древесных пород являются сердцевинные лучи, представленные узкими полосками древесной ткани, идущими от сердцевины к коре. На разрезах древесины они видны невооруженным глазом по-разному: на поперечном разрезе в виде прямых линий, идущих по радиусу ствола, на радиальном разрезе в виде поперечных штрихов и широких полос, а на тангентальном в виде коротких штрихов и продольных линий.

Самые длинные лучи, идущие от коры до сердцевины, называются **первичными лучами**, а лучи, начинающиеся в древесине и оканчивающиеся не доходя до сердцевины, называются **вторичными**. Ширину и высоту лучей легче всего различить на тангентальном разрезе, при этом высота луча считается по

направлению длины волокон, а ширина по направлению, перпендикулярному к длине волокон. По ширине лучи разделяются на узкие, слабо заметные или даже совсем не заметные простым глазом, и широкие, хорошо заметные. Широкие лучи иногда образуются от тесного сближения нескольких лучей; такие лучи называются сложными или *ложноширокими* (граб, ольха).

Размер сердцевинных лучей у различных пород колеблется от узких (0,015мм) до широких (0,6мм).

О высоте сердцевинных лучей у различных древесных пород можно судить по данным таблицы 1.

Таблица 1– Размер сердцевинных лучей у различных древесных пород

Название породы дерева	Высота лучей, мм
Ольха	До 160,0
Дуб	50,0
Бук	5,0
Клен	1,0
Ясень	0,5
Самшит	0,2

Широкие лучи хорошо видны на всех разрезах древесины у дуба, бука, платана. У дуба и бука узкие и широкие сердцевинные лучи встречаются одновременно. У ольхи и граба иногда узкие лучи сближаются между собой, образуя ложноширокие сердцевинные лучи.

Ложноширокие сердцевинные лучи изменяются по ширине и к периферии ствола иногда становятся невидимыми.

Серцевинные лучи могут быть окрашены в более темный цвет, чем вся древесина, и иногда они создают неповторимый рисунок на тангентальном и радиальном разрезах (клен, бук и др.).

Для отличия хвойных пород служит такой признак как наличие или отсутствие смоляных ходов, хорошо заметных простым глазом или при небольшом увеличении. Смоляные ходы хорошо заметны на поперечном разрезе в виде белых точек, а на продольных разрезах в виде черточек и линий (сосна, ель, лиственница, кедр). В древесине пихты, можжевельника смоляных ходов нет.

Годичные слои представляют собой концентрические кольца хорошо различимые невооруженным глазом на поперечном разрезе ствола. Некоторые породы, как например, граб, можжевельник, тис, имеют извилистые годичные слои. На радиальном разрезе годичные слои видны в виде продольных линий, а на тангентальном разрезе – в виде параболических кривых или извилистых линий.

Каждый годичный слой у древесных пород, растущих в средних широтах, образуется в течение одного года, и чем ближе слой к сердцевине, тем он моложе. Число годичных слоев на поперечных разрезах, взятых на разной высоте ствола, различное; оно уменьшается от основания ствола к вершине. По числу годичных слоев на пне можно приблизительно судить о возрасте дерева. Од-

нако количество годичных слоев не всегда совпадает с возрастом дерева, так как в некоторых случаях происходит или выпадение или удвоение годичного кольца. Выпадение годичного кольца часто наблюдается у декоративных деревьев, подвергаемых обрезке или стрижке. Выпадение годичных колец наблюдается также и у слабо развитых деревьев, в особенности в засушливое лето. Образование двойных годичных колец, возникающих за один вегетационный период, связано с повторным облиствением дерева и зависит от целого ряда условий.

Двойные годичные кольца наблюдаются у деревьев при уничтожении листьев насекомыми или при повреждении их морозом. Вторичное кольцо часто бывает неполным и называется ложным кольцом. Ложные кольца отличаются от настоящих меньшей шириной и нерезкой границей, отделяющей это кольцо от соседних.

Каждое годичное кольцо состоит из двух слоев: наружного, расположенного ближе к камбию, и внутреннего, расположенного ближе к центру. Внутренний слой образуется в начале деятельности камбия (весной или в начале лета) и носит название ранней древесины; наружный слой образуется к концу лета (в июле-августе) и носит название поздней древесины. Ранняя древесина состоит из элементов более тонкостенных и более широкополосных и в большинстве случаев бывает светлее окрашена, чем поздняя древесина, состоящая из более толстостенных элементов. Граница между поздней частью одного годичного слоя и ранней частью следующего годичного слоя называется границей годичного кольца.

Древесина не всегда состоит из концентрически расположенных годичных слоев. Во многих случаях годичные кольца развиваются на одной стороне сильнее, чем на другой, и сердцевина бывает смещена в одну сторону. Такое эксцентричное расположение слоев чаще всего вызывается ветром; в некоторых случаях эксцентричность вызывается грибными вредителями.

Заболонь, ядро и спелая древесина. У некоторых древесных пород на поперечном и продольных разрезах видно, что центральная часть ствола отличается более темным цветом, а в свежесрубленном состоянии, кроме того, меньшим содержанием воды. темноокрашенная центральная часть древесины называется ядром. А светлая, периферическая часть – заболонью. У других древесных пород центральная часть ствола отличается от периферической только меньшим содержанием воды. В этом случае центральная часть древесины называется спелой древесиной.

Заболонь у растущего дерева служит для проведения воды и для отложения питательных веществ. Ширина заболони у разных пород различна, так у тиса она равна нескольким миллиметрам, у сосны, ясеня – нескольким сантиметрам. Ширина заболони у одной и той же породы зависит от возраста, климатических условий и других факторов. Граница заболони и ядра обычно не идет по какому-либо одному годичному слою – на поперечном сечении заболонь занимает различное число годичных слоев.

При идентификации древесины имеют также значение такие макроскопические признаки как наличие прожилок, цвет, блеск, твердость, плотность (вес).

3. Классификация древесных пород. Годичные слои у одних пород бывают резко заметны, у других – слабо. Наиболее резко выделяются они у хвойных пород (сосна, лиственница) благодаря разнице в окраске поздней и ранней древесины. У лиственных пород ранняя и поздняя древесина мало отличается по окраске, но различна по плотности. Ранняя древесина обладает большей пористостью и меньшей плотностью.

Особенно резко выделяется ранняя древесина у дуба, ясеня и некоторых других лиственных пород, у которых в ранней древесине образуются очень широкие сосуды, заметные простым глазом, в виде кольца пористой ткани. Эти породы носят название **кольцепоровых (или кольцесосудистых)**, в отличие от **рассеянопоровых (или рассеянососудистых)** – береза, осина, клен и др.), у которых сосуды в ранней древесине простым глазом незаметны, а если заметны, то разбросаны равномерно.

По наличию ядра древесные породы подразделяются на следующие четыре категории:

1 **Ядровые** породы: дуб, каштан съедобный, орех грецкий, акация белая, вяз, тополь, сосна кедр, лиственница. Тис и др.

2 Породы со **спелой древесиной**: бук, липа, боярышник. Ель, пихта;

3 Породы с **ядром и спелой древесиной**: ясень, ива, берест, можжевельник и др.

4 **Заболонные породы**: береза, осина, ольха черная, ольха серая, граб, явор, каштан конский, орешник, клен, самшит и др.

Лабораторная работа

Материалы и оборудование: коллекция образцов древесины хвойных пород - сосны, ели, лиственницы, можжевельника; лиственных кольцесосудистых - дуба, ясеня; лиственных рассеянососудистых - граба, ольхи, клена, березы, осины; экзотов - бука, боярышника. Микроскоп с 5 – 10 – кратным увеличением.

Цель: Научиться определять древесные породы по макроскопическим признакам. Студенты изучают макроскопические признаки хвойных и лиственных пород по коллекционным образцам древесины. и проводят их контрольное определение под руководством преподавателя.

Задания

1. Руководствуясь данными приложения А и рассматривая образцы древесины представленной коллекции (если необходимо, то при достаточном увеличении) студенты зарисовывают схематически основные особенности макроскопического строения древесины хвойных и лиственных пород.

При этом в описании породы дается визуальная характеристика всех видимых элементов строения древесины, основных и дополнительных признаков на поперечном и продольном срезах.

На основе характеристики признаков дается заключение о принадлежности образца к той или иной породе.

2. Провести идентификацию древесных пород по не коллекционным образцам и получить оценку уровня усвоения полученных навыков.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие макропризнаки характерны для древесины лиственных пород?
2. Какие макропризнаки характерны для древесины хвойных ?
3. Какие породы относятся к безядровым?
4. Какие породы относятся к ядровым?
5. По каким разрезам изучается строение древесины.
6. Назовите представителей кольцепоровых пород.
7. Назовите представителей рассеянопоровых пород.
8. Провести по образцам визуальную идентификацию хвойных пород.
9. Провести по образцам визуальную идентификацию лиственных пород.
10. Провести по образцам визуальную идентификацию интродуцированных пород.

ТЕМА 2 МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ДРЕВЕСИНЫ.

1. Микроскопическое строение тканей древесины.
2. Сложение клеток в годичном слое древесины.

1. Микроскопическое строение клеток древесины. Древесина состоит из тесно сросшихся между собой различного рода клеток, образующих анатомические системы определенного назначения.

Совокупность клеток одинакового строения выполняющих одни и те же функции, образует ткани, которые включают *проводящую, механическую и запасную*, в коре к ним присоединяется *покровная* ткань – между древесиной и корой находится тонкая прослойка *образовательной* ткани – камбий.

Клетки камбия в период его активности вытягиваются в направлении радиуса ствола и делятся тангенциальными перегородками. При этом одна из вновь образовавшихся клеток остается камбиальной, а другая после еще одного-двух делений становится клеткой древесины или луба коры. В сторону древесины клетки откладываются в 4-6 раз чаще, чем в сторону коры, поэтому древесины в стволе больше, чем луба.

Формирующаяся древесина дифференцируется на клетки весьма разнообразные по своей форме и величине. Различают два типа древесных клеток. Клетки одного типа, называемые **паренхимными**, имеют вид многогранной призмы с почти равными параметрами; клетки другого типа, называемые

прозенхимными, имеют вид длинных волокон с заостренными концами, с внутренней полостью округлого, четырехугольного или многоугольного сечения.

Паренхимные клетки значительно меньше, чем **прозенхимные**. Они имеют поперечный размер от 0,01 до 0,1 мм и почти такую же высоту. Прозенхимные клетки при ширине от 0,01 до 0,03 мм имеют длину в среднем от 1 до 3 мм, достигая иногда длины 8 мм.

В соответствии с физиологическими функциями растительные клетки формируются в следующие типы тканей:

1) **древесная паренхима** - клетки, являющиеся местом отложения питательных веществ;

2) **древесные волокна** (или волокна либриформа) – клетки, играющие роль механических волокон древесины;

3) **сосуды** – система клеток, служащая для проведения воды с растворенными в ней минеральными веществами;

4) **трахеиды** – клетки, служащие для проведения воды, а у хвойных также играющие роль механических волокон;

5) тиллы - вращение паренхимных клеток в сосуды;

6) **сердцевинные лучи** – система клеток, служащих для проведения воды и воздуха в поперечном направлении ствола и для хранения запасных веществ;

7) **смоляные ходы** – система клеток, служащих для накопления и выделения смолы.

Каждый из этих элементов, в соответствии с выполняемой ими функциями имеет определенные анатомические признаки. Однако как функции, так и связанные с ними черты анатомического строения всех указанных анатомических элементов далеко не являются строго постоянными и неизменными. Этим объясняется разнообразие в строении древесины различных пород.

Характерные особенности микростроения древесины хвойных и лиственных пород. Микроскопическое строение древесины у различных древесных пород весьма разнообразно. Если разделить древесные породы на группы хвойных и лиственных, то в пределах каждой из этих групп наблюдается уже некоторое однообразие в их микроскопическом строении. Более простым строением отличается древесина хвойных; в ее состав входят трахеиды, сердцевинные лучи, паренхимные клетки и смоляные ходы.

Микроскопическое строение древесины лиственных более сложно, чем хвойных. В состав древесины лиственных входят сердцевинные лучи, сосуды, трахеиды, древесные волокна и паренхимные клетки. Чтобы иметь представление о строении древесины хвойных и лиственных пород, рассмотрим строение древесины наиболее типичных пород, относящихся к этим группам. Из группы хвойных рассмотрим древесину сосны, а из группы лиственных – древесину дуба.

Строение древесины сосны. Основная масса древесины составлена из трахеид, которые расположены радиальными рядами. На поперечном разрезе трахеиды имеют вид четырех- или шестиугольных клеток, в стенках которых

заметны окаймленные поры в виде двузубых вилок, обращенных остриями друг к другу. На радиальном и тангентальном разрезах трахеиды имеют вид волокон с заостренными концами.

Между трахеидами проходят сердцевинные лучи, которые на поперечном разрезе имеют вид узкой полоски, состоящей обычно из одного ряда клеток; на радиальном разрезе сердцевинные лучи видны в виде широких лент, состоящих из нескольких рядов клеток; на тангентальном разрезе сердцевинные лучи видны в виде веретенообразных полосок, состоящих по высоте из нескольких, а по ширине из одного ряда клеток (если в них не залегает смоляной ход). Среди трахеид расположены вертикальные смоляные ходы, которые на поперечном разрезе имеют вид округлой полости, выстланной внутри мелкими парехимными клетками выстилающего эпителия.

В центре ствола сосны расположена рыхлая ткань; она состоит из тонкостенных паренхимных клеток и образует сердцевину. Трахеиды у сосны занимают около 95% от объема всей древесины. Серцевинные лучи 3-4 %, смоляные ходы около 1% и паренхимные клетки также около 1%, таблица 2.

Таблица 2 – Участие отдельных анатомических элементов в строении древесины хвойных пород.

Название элементов древесины	Занимаемый объем, %		
	минимальный	максимальный	средний
Трахеиды	87,0	95,0	96,0
Серцевинные лучи	4,0	10,0	7,0
Паренхима	1,0	2,0	1,5
Смоляные ходы	-	1,1	0,4

Строение древесины дуба. Основная масса древесины дуба состоит из древесных волокон, которые на поперечном разрезе имеют вид четырех-пятиугольных клеток с узкими полостями и толстыми стенками. В поздней части годичного слоя древесные волокна имеют более толстые стенки и сплюснутый вид. На радиальном и тангентальном разрезах древесные волокна имеют вид длинных толстостенных клеток с заостренными концами.

Среди древесных волокон расположены сосуды, имеющие на поперечном разрезе вид округлых полостей с тонкими стенками.

В весенней части годичного слоя сосуды очень крупные и расположены в 1-3 ряда, в поздней части – более мелкие и собраны радиальными полосками. На радиальном и тангентальном разрезах сосуды видны в виде длинных трубок с тонкими стенками. Вокруг сосудов и между ними расположены тонкостенные клетки древесной паренхимы; на поперечном разрезе древесная паренхима имеет вид многоугольных клеток с тонкими стенками и с зернистым содержимым, а на радиальном и тангентальном разрезах – вид волокон с перегородками.

Среди древесных волокон расположены сердцевинные лучи. На поперечном разрезе сердцевинные лучи видны в виде полосок, состоящих из одного

(узкие лучи) или нескольких (широкие лучи) рядов клеток; проходя мимо крупных сосудов, сердцевинные лучи огибают их. На радиальном разрезе сердцевинные лучи видны в виде широких полосок, состоящих из нескольких рядов клеток. На тангентальном разрезе узкие сердцевинные лучи видны в виде веретенообразных полосок, состоящих по высоте из нескольких, а по ширине из одного ряда клеток; широкие сердцевинные лучи видны в виде широких веретенообразных полосок, состоящих по ширине и по высоте нескольких рядов клеток.

В центре ствола у дуба, так же как и у сосны, расположена сердцевина, состоящая из тонкостенных паренхимных клеток.

Древесные волокна (с волнистыми трахеидами) занимают у дуба примерно 43%, сосуды 22%, сердцевинные лучи 21 % и паренхимные клетки 14% от объема древесины. Примером строения древесины лиственных рассеянопоровых может служить береза, таблица 3.

Таблица 3 – Участие отдельных анатомических элементов в строении древесины березы.

Название элементов древесины	Занимаемый объем, %		
	минимальный	максимальный	средний
Сосуды с трахеидами	5,0	58,0	20,0
Древесные волокна	26,0	78,0	49,0
Серцевинные лучи	6,0	28,0	18,0
Паренхима	3,0	21,0	13,0

2. Сложение клеток в годичном слое. У древесных пород каждый годичный слой состоит из двух частей. Внутренняя часть, обращенная к сердцевине, окрашена светлее и отличается от наружной менее плотным строением. По времени образования внутреннюю часть называют ранней, а наружную — поздней древесиной. Различие между ранней и поздней древесиной ярко выражено у хвойных (сосна, ель, лиственница) и некоторых лиственных пород (дуб).

Ранняя древесина служит для проведения воды вверх по стволу; поздняя древесина выполняет в основном механическую функцию. В зависимости от породы, возраста, условий произрастания, положения в стволе соотношение между ранней и поздней древесиной может изменяться. В стволе хвойных деревьев содержание поздней древесины в годичных слоях по радиусу ствола в направлении от сердцевины к коре увеличивается, достигает максимума, а затем уменьшается. По высоте ствола количество поздней древесины убывает в направлении от комля к вершине. От количества поздней древесины зависят цвет, плотность и прочность древесины, а также способность ее резонировать.

Последнее свойство нашло отражение в использовании для изготовления дек музыкальных инструментов древесины ели, носящей название резонансовой. Эта древесина характеризуется мелкослойностью. Наилучшая ширина слоя считается 2 мм с равномерным распределением слоев. Колебания числа слоев на двух соседних сантиметрах поверхности не должна превышать 30%.

Качество материала, обеспечивающего наибольшее излучение звука, оценивается по предложенной акад. Н. Н. Андреевым акустической константе, $\text{м}^4/(\text{кг}\cdot\text{с})$: $K = \sqrt{E/\rho^3}$, где E – динамический модуль упругости, $\text{Н}/\text{м}^2$ или $\text{кг}/(\text{м}\cdot\text{с}^2)$; ρ – плотность древесины, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Кроме ели наибольшая величина акустической константы характерна для древесины пихты и кедра. Она составляет примерно $12 \text{ м}^4/(\text{кг}\cdot\text{с})$. Заготовки из резонансной древесины должны согласно ГОСТ 6900-83 удовлетворять ряду требований. Ширина годичных слоев должна быть в зависимости от вида музыкального инструмента не более 3-6 мм. а содержание поздней древесины в них не более 30% (для дек концертных роялей не более 20%); резонансная древесина должна быть равнослойной, не содержать сучков, пороков строения, особенно крени и наклона волокон.

Как правило, большое число годичных слоев и большой процент поздней древесины соответствует более высоким показателям механических свойств. В целом ряде стандартов на древесные материалы (авиационные пиломатериалы), содержатся требования определенных допустимых величин числа годичных слоев в 1 см (или ширины годичных слоев) и процента поздней древесины.

Лабораторная работа

Материалы и оборудование. Увеличительная лупа до 5 – кратного увеличения; измерительная линейка; текст ГОСТа 16483.18.

Цель. Научиться определять содержание поздней древесины. Определить в 1 см поперечного разреза древесины число годичных слоев и содержание поздней древесины в годичном слое сосны, ели, дуба.

Задания

1. Ознакомится с микроскопическим строением древесины сосны, ели, березы, дуба по препаратам микросрезов (или альбомным изображениям) древесины. Сделать зарисовки.

2. Определить содержание поздних слоев древесины. На плоскости поперечного разреза по радиальному направлению отмечают границы крайних целых годичных слоев на участке, равном примерно 20 мм, и подсчитывают число слоев (N). Расстояние (L) между отметками измеряют с погрешностью не более 0,5 мм. В каждом годичном слое между отметками измеряют ширину поздней зоны (b) с погрешностью не более 0,1мм. Число годичных слоев (n) в 1 см вычисляют с точностью до 0,5 по формуле

$$n = N/L$$

где: N – общее число целых годичных слоев;

L - протяжение годичных слоев по радиальному направлению, см;

Содержание поздней древесины (m) в процентах вычисляют с точностью до 1% по формуле:

$$m = \frac{\Sigma b}{L} \cdot 100$$

где: Σb – общая ширина поздней древесины, см.

Результаты измерений и расчетов заносят в таблицу.

Маркировка образца (порода)	Общее число целых годовичных слоев N	Протяжение годовичных слоев по радиальному направлению, см L	Общая ширина поздней древесины, см, Σb	Число годовичных слоев в 1 см, n	Содержание поздней древесины, %, m

Вопросы для самоконтроля

- 1 От чего зависит ширина годовичного кольца древесины?
- 2 Что такое микропризнаки древесины?
- 3 Что такое древесные ткани ?
- 4 Чем отличается микростроение древесины лиственных пород от хвойных?
- 5 Назовите основные структурные элементы клеточной стенки древесины.
- 6 Опишите форму анатомических элементов, выполняющих проводящие, механические и запасующие функции в древесине хвойных пород.
- 7 Какие пределы содержания поздних слоев характерно для резонансной древесины ?
- 8 Что такое резонансная способность древесины?

ТЕМА 3 СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ.

1. Влажность древесины.
2. Усушка и разбухание.
3. Плотность древесины.

1. **Влажность древесины.** Количественное содержание воды в древесине измеряется показателем влажности. Под влажностью понимают выраженное в процентах отношение массы воды к массе сухой древесины.

Измерение влажности древесины осуществляется прямыми и косвенными методами.

Прямые методы основаны на выделении тем или иным способом воды из древесины.

Косвенные методы, основаны на измерении показателей других физических свойств, которые зависят от содержания воды в древесине. Наибольшее распространение получили кондуктометрические электровлагомеры, изме-

ряющие электропроводность древесины. У электронного влагомера рабочими органами являются иглы датчика, которые вводят на глубину 10мм. Абсолютная погрешность измерения не более $\pm 2\%$ при влажности от 7 до 12% и $\pm 3\%$ при влажности от 12 до 30%.

Древесина достигает **устойчивой влажности** при длительном выдерживании ее в воздухе с постоянной температурой и относительной влажностью.

При выдерживании древесины на воздухе в зависимости от окружающих условий происходит процесс как поглощения влаги (процесс сорбции), так и процесс десорбции (то есть когда древесина отдает влагу). Колебание влажности (различие между наблюдающимися величинами влажности) называется гистерезисом сорбции. При этом средняя величина ее называется **устойчивой (равновесной) влажностью**.

Измельченная древесина (опилки, стружки) имеет небольшой гистерезис сорбции и при любой начальной влажности в процессе выдерживания быстро достигает устойчивой влажности, практически равной равновесной влажности. Процесс изменения влажности достаточно изучен и отражен в различных таблицах и диаграммах в зависимости от влажности и температуры окружающего воздуха.

Например, при влажности воздуха 60% и температуре 20 град. равновесная влажность находится между 11 и 12 %.

У крупных заготовок древесины с толщиной более 15 мм и длиной более 100мм устойчивая влажность при температуре воздуха не более 50-60 град может отличаться от равновесной на 1-2%.

В производственных условиях по степени влажности различают древесину: мокрую (более 100%), длительное время находившуюся в воде; свежесрубленную (влажность 50-100%), сохранившую влажность растущего дерева; воздушно-сухую (15-20%), выдержанную на открытом воздухе; комнатно-сухую (8-12%), долгое время находившуюся в отапливаемом помещении, и абсолютно сухую (0%), высушенную при температуре 100-103 град.

В деревообработке используют древесину при воздушно-сухой или комнатно-сухой влажности. Переход от свежесрубленного состояния к двум последующим совершается в результате высыхания древесины.

2. Усушка и разбухание. Уменьшение линейных размеров и объема древесины при удалении из нее связанной воды называется усушкой. Снижение содержания свободной воды не приводит к усушке древесины.

Усушку вызывает удаление адсорбционной воды, находящейся внутри древесинного вещества. Однако одновременно с адсорбционной водой происходит испарение микрокапиллярной воды. Усушка наблюдается при любой температуре сразу же после снижения влажности ниже предела насыщения клеточных стенок. Вначале удаляется преимущественно микрокапиллярная вода и сравнительно небольшое количество адсорбционной воды. Поэтому на начальном этапе снижения влажности усушка растет сравнительно медленно. После удаления всей микрокапиллярной воды наблюдается значительно более интенсивный рост усушки. Для расчета деформации после удаления влаги ис-

пользуют коэффициент усушки, определяющий величину усушки при снижении содержания связанной воды в древесине на 1%.

Установлено, что усушка пропорциональна падению влажности ниже предела насыщения стенок клеток равном 30%. Различают: малоусыхающие породы (менее 0,45%) – ель, липа, ольха, бук, каштан; умеренноусыхающие (0,46-0,55%) – пихта, сосна, кедр, осина, дуб, ясень, клен, вяз; значительно усыхающие (0,56-0,65%) – береза, граб, груша; сильноусыхающие (0,66% и более) – лиственница, см Приложение Б.

Наблюдаемое при сушке уменьшение размеров пиломатериалов называется усадкой. Она включает кроме собственно усушки, деформацию от сушильных напряжений и коллапс (уменьшение размеров древесной паренхимы, сморщивание древесины, при нагреве до 70-80 °С).

Усадка учитывается при распиловке бревен на доски в *принюсках* на усушку.

Полная усушка древесины отечественных лесных пород в тангенциальном направлении составляет 8-10%, в радиальном 3-7%, вдоль волокон 0,1-0,3%. Полная объемная усушка находится в пределах 11-17%.

3. Плотность. Представляет собой массу единицы объема материала, образующего клеточные стенки. Поскольку элементный состав не зависит от породы и мало отличаются по плотности образующие клеточную стенку компоненты, плотность древесинного вещества в целом примерно одинакова. Этот показатель для всех пород равен 1,53 г/см³. Однако величина этого показателя зависит от способа определения.

В общем виде определяется по формуле: $\rho = m_{д.в.} / v_{д.в.}$

где $m_{д.в.}$ и $v_{д.в.}$ - соответственно масса (г) и объем (см³) древесинного вещества.

Плотность абсолютно сухой древесины характеризует массу единицы объема древесины при отсутствии в ней воды ($\rho_0 = m_0 / v_0$).

Плотность влажной древесины выражается отношением массы образца при любой данной влажности к его объему при той же влажности:

$$\rho_w = m_w / v_w.$$

Плотность древесины при нормализованной влажности выражается отношением массы образца при влажности обычно равной 12% к его объему при той же влажности: $\rho_{12} = m_{12} / v_{12}$.

Базисная плотность древесины выражается отношением массы абсолютно сухого образца к его объему при влажности равной (30%) или выше предела насыщения клеточных стенок: $\rho_0 = m_0 / v_{max}$.

Парциальная плотность древесины характеризует содержание (массу) сухой древесины в единицу объема влажной древесины: $\rho_w = m_0 / v_w$.

По плотности древесины при 12% влажности породы разделяются на три группы:

- породы с малой плотностью 540 и менее сосна, ель (все виды), пихта (все виды), кедр (все виды), можжевельник обыкновенный, тополь (все виды), ива, осина, ольха черная, каштан, орех, бархат амурский;

- породы средней плотностью 550-740 лиственница (все виды), береза, бук, вяз, груша, дуб летний, ильм, клен, лещина, рябина, ясень;

- высокой плотности 750 и выше акация белая, береза железная, граб, железное дерево, самшит.

Плотность и физико-механические свойства древесины взаимосвязаны. Плотность выступает как показатель качества конструкционных материалов. По данным финских исследователей, прочностные свойства сосновых пиломатериалов с высокой плотностью древесины в два раза выше, чем пиломатериалов с низкой плотностью.

При разделении финских конструкционных пиломатериалов на три класса прочности плотность древесины сосны (при влажности 15%) для 1 класса прочности должна быть не ниже 500 кг/м^3 и для 2 класса прочности не ниже 450 кг/м^3 . Соответствующие показатели для ели составляют 470 и 420 кг/см^3 .

В СССР плотность нормировалась в авиационных пиломатериалах и заготовках хвойных и лиственных пород (ГОСТ 968-68, 2646-71, 2996-70), а также в заготовках для ружейных лож.

Лабораторная работа

Материалы и оборудование. Весы технические с точностью 0,1г. Сушильный шкаф и кондуктометрический прибор определения влажности. Емкость (8-10 л) с водой для выдержки древесины (процесс набухания). Измерительные линейки.

Цель. Научиться определять влажность, усушку и плотность древесины. Определить влажность весовым или кондуктометрическим способом и коэффициент усушки или разбухания у хвойных и лиственных пород.

Задания.

1. Определить усушку древесины на образцах сосны, ели, дуба, березы, имеющих размер $3 \times 3 \times 1$ или $2 \times 2 \times 3$ см, изготовленных из свежесрубленной древесины (или специально увлажненной). Кубики измеряют по двум направлениям (радиальному и тангентальному) с точностью до 0,1 см и взвешивают с точностью 0,1 г. Затем отделяют воду путем высушивания. Сушка проводится при температуре воздуха от 60 до 103 ± 2 град Цельсия до прекращения изменения веса. Расчет показателей влажности ведут по формулам:

$$W = \left[\frac{m - m_0}{m_0} \right] \cdot 100$$

$$W_{\text{отн}} = \left[\frac{m - m_0}{m} \right] \cdot 100$$

где

W – влажность абсолютная, %;

$W_{отн}$ – влажность относительная, %;

m - начальная масса образца древесины, г;

m_0 - масса образца абсолютно сухой древесины, г.

Расчет линейной усушки (или набухания) ведут по формулам:

где a и b – первоначальные размеры образца в радиальном и тангентальном

$$Y_R = \left[\frac{a - a_1}{a} \right] \cdot 100$$

$$Y_T = \left[\frac{b - b_1}{b} \right] \cdot 100$$

направлениях;

a_1 и b_1 – размеры после высыхания (или перед намачиванием) до воздушно сухого (или абсолютно сухого) состояния.

Полученные данные усушки или разбухания делят на диапазон изменения влажности и после сравнения с показателями Приложения Б делается вывод о степени усушки или набухания взятых образцов.

2. Определить коэффициент разбухания. Работу проводят аналогично определению усушки.

3. Определение плотности древесины. Используя данные массы образцов древесины (в г) при различной влажности (абсолютно сухом состоянии, при комнатной влажности) и величины их объема (в см³) определяют массу единицы объема (1 см³) – плотность древесины и сравнивают полученные величины с базисной плотностью древесины, приведенной в Приложении В.

Результаты измерений заносят в таблицу.

Маркировка образца (порода)	Размеры образца, мм: после высушивания / после намочения			масса образца при состоянии, г		
	длина	ширина	высота	абсолютно сухом	воздушно сухом	мокрое

Вопросы для самоконтроля

1. В каких формах находится вода в древесине?
2. Как распределяются породы по величине усушки?
3. Какие различают степени влажности древесины?
4. Что такое плотность древесины? Как она изменяется?
5. Что такое усушка древесины?
6. Что такое разбухание древесины?
7. Как влияет влажность на величину плотности древесины?

ТЕМА 4 ПРАВИЛА УЧЕТА ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ.

1. Разделка ствола.
2. Обмер получаемых лесоматериалов, их укладка, приемка, маркировка.

1. Разделка ствола. Рациональной раскряжкой хлыста считается такая его поперечная распиловка, при которой получается наибольший выход высококачественной древесины.

Раскряжка хлыста начинается с очистки его от сучьев вровень с поверхностью и удаления патологических образований (наплывы, капы), под которыми часто обнаруживается гниль. Затем следует осмотреть хлыст в целом, оценить его общее состояние, установить видимые и скрытые пороки, определить пригодность для заготовки из него наиболее ценных сортиментов и приступить к разметке. Правильная разметка хлыстов – необходимое условие их рационального использования. Разметка должна производиться так, чтобы выпиливаемые сортименты соответствовали установленным требованиям как по размерам, так и по качеству древесины. Например, из-за занижения припуска по длине сортимента на 1 см пиловочное бревно с фактической длиной 5,02 м потребитель имеет право принять за бревно с номинальной длиной 4,50 м, что при его толщине 36 см исключает из учета около 10% объема древесины.

Каждый хлыст должен разделяться на сортименты индивидуально с разметкой от комля к вершине. Размечать нижнюю часть хлыста надо с учетом возможности использования средней и вершинной частей.

При раскряжке ствола стремятся получить в первую очередь наиболее ценный сортимент – пиловочник, затем менее ценный – строительное бревно, балансы, рудничную стойку и дрова.

Например, длина деловой части ствола оказалась равной 17 м, из которых на долю пиловочника приходится 11 м., на строительное бревно – 4 м, на рудничную стойку или балансы – 2 м. Руководствуясь наиболее ходовым размером пиловочного бревна длиной 6,5 (или 6,0) и 4,5 (или 4,0) м, третье бревно по диаметру не подходит к пиловочнику, но из него можно заготовить строительное бревно длиной 4 м., рудничную стойку длиной 2 м с диаметром в верхнем отрубе 7,2 см, или два баланса длиной 1 м. Затем 4 м составляют дрова (или баланс) и 1,0 – вершина, которая идет в отходы.

При наличии в сортименте недопустимого порока или при сосредоточении пороков на небольшой длине (например, табачные сучки, капы, скопление крупных сучков) эти пороки или непригодные участки ствола следует вырезать. В таком случае раскряжка может производиться от места вырезки. Из комлевой части хлыста, имеющей малый сбеги, незначительную сучковатость и большую толщину, надлежит получать сортименты высокого качества и по возможности длиннее – авиационный, резонансный, судостроительный, фанерный кряжи; из средней части – пиловочник различного назначения и каче-

ства, фанерные кряжи, гидростроительные и строительные бревна, бревна для мачт судов и линий связи и др.; из вершинной части – рудничную стойку, балансы, подтоварник, жерди.

При наличии порока на границе двух сортиментов пропил необходимо намечать так, чтобы этот порок находился в вершинном отрезе, то есть резы следует делать на границе распространения порока, не по нему. В противном случае смежные сортименты будут пониженной сортности. Особенно продуманной раскряжевка должна быть при наличии таких пороков ствола, как гниль и кривизна. При наличии напенной гнили, не превышающей размеры предельных норм, раскряжевку следует вести так, чтобы уменьшить выход низкосортных сортиментов, то есть комлевые сортименты должны быть по возможности небольшой длины (1-2 м) и включать всю гниль. Последующее бревно должно быть без гнили или с минимальным ее содержанием, следовательно, более высокой сортности. Если размеры напенной гнили выше допустимых пределов, то от комлевой части хлыста необходимо последовательно отпиливать короткие чураки (0,5-1,0) до тех пор, пока размеры гнили не достигнут допустимых значений для деловых сортиментов.

Кривизна ствола также является одним из основных сортоопределяющим пороком круглых лесоматериалов. Игнорирование этого показателя, например при заготовке фанерных березовых чураков, вызывает отбраковку до 10-25 % объема партии. Этот процент можно значительно снизить, если из искривленной части хлыстов заготавливать короткомерные сортименты. Следует помнить, что при разделке длинного искривленного сортимента на короткие стрела прогиба последних уменьшается во столько раз, на сколько равных частей разделен сортимент.

С целью получения большего количества древесины сильно сбежистые стволы целесообразно разделять на короткие сортименты, суммарный объем которых будет больше объема одного, но длинного бревна. Это объясняется тем, что таблицы объемов круглых лесоматериалов (ГОСТ 2708-75) составлены на основе массового обмера среднесбежистых стволов. Поэтому объем бревен одинаковой толщины и длины, но имеющих различный сбеж, согласно таблицам объемов, окажется одинаковым. На самом деле у сильносбежистых стволов фактический объем больше (в отдельных случаях на 20-25%), а у малосбежистых меньше по сравнению с объемом, установленным указанным выше ГОСТом.

При раскряжевке хлыстов отрезки ствола, качество древесины которых соответствует допускаемым жестким нормам, не следует обращать в сортименты, для которых предельные нормы пороков значительно больше. Например, в бревнах для разделки на рудничную стойку размеры здоровых сучков не нормируются, то есть независимо от размеров и количества сучков (но при отсутствии других пороков), рудстоечное бревно всегда будет высокого качества. Поэтому рудстоечные бревна нерационально заготавливать из зоны хлыста с малой сучковатостью. Эта зона должна использоваться для получения сортиментов, к которым предъявляются более жесткие требования в отношении наличия сучков.

При рациональной раскряжевке хлыстов нельзя переводить деловую древесину в дровяную.

2. Обмер получаемых лесоматериалов, их укладка, приемка, маркировка. Учет и маркировка круглых лесоматериалов. Для измерения длины применяют рулетки, толщина замеряется обычным складочным метром.

В случае косого среза торцов длину лесоматериалов измеряют по наименьшему расстоянию между торцами.

Толщину круглых деловых лесоматериалов измеряют в верхнем торце без учета коры как среднее арифметическое значений результатов измерений двух взаимно перпендикулярных диаметров. Если место измерения диаметра лесоматериала совпадает с местным утолщением, вызванным расположением сучьев или другими пороками древесины, то диаметр измеряют двумя измерениями на одинаковом расстоянии выше или ниже от этого места и вычисляют как среднее арифметическое произведенных измерений. Для партии, состоящей из 100 и более единиц, допускается определение толщины лесоматериалов измерением одного диаметра с обязательным измерением всех бревен партии в одном направлении. У лесоматериалов толщиной до 18 см, вне зависимости от числа единиц лесоматериалов в партии, может измеряться один диаметр в горизонтальном направлении. Фактические размеры круглых деловых лесоматериалов по длине определяются с точностью до 0,01 м и по толщине с точностью 0,1 см.

При определении объема древесины в кубических метрах различают плотный кубический метр, обозначаемый при написании «м³» и складочный кубический м – «скл. м³».

Под плотным кубическим метром понимают объем только одной древесины, под складочным – количество древесины, заключающейся в одном кубическом метре пространства, занятого уложенной древесиной. В складочном кубометре между отдельными сортаментами всегда будут воздушные пространства и поэтому древесины в нем содержится всегда меньше, чем в плотном.

Деловые сортаменты длиной более 2 м, дровяное долготье длиной более 2 м и деловые сортаменты длиной до 2 м включительно, предназначенные для лущения, строгания, выработки авиационных пиломатериалов, лыжных и ложевых заготовок, а также лесоматериалы ценных пород поштучно обмеряются и учитываются в плотной мере.

Деловые сортаменты длиной до 2 м включительно, за исключением перечисленных выше, и дровяное долготье длиной до 2 м (независимо от толщины), обмеряются в складочной мере с последующим переводом в плотную.

Учет дров производится в складочной мере путем перемножения длины поленицы (сложенной из дров одинакового размера и одной породы) на её ширину и высоту, причем плотность укладки должна соответствовать стандартным коэффициентам полнодревесности.

Учет круглых деловых лесоматериалов в плотной мере. Учет производится по номинальным размерам- размерам, предусмотренным стандартом.

Поэтому для определения объемов лесоматериалов необходимо фактические размеры приводить к номинальным.

Приведение фактических размеров к номинальным осуществляется для замеров диаметров и длины продукции с учетом их градаций по допускаемым отклонениям (припускам на обработку).

Величина градации по толщине зависит от группы лесоматериалов (мелкие, средние, крупные) и составляет для мелких 1 см, средних и крупных -2 см, для хвойных и лиственных пород (таб. 1 ГОСТа 9462-88; таб. 1, ГОСТа 9463-88).

Величина градации по длине зависит от назначения лесоматериалов и определяется по ГОСТ (таб. 2, ГОСТ 9462-88, ; таб. 2, ГОСТ 9463-88).

Величина припусков на обработку и допускаемых отклонений регламентируется для лиственных пород ГОСТ 9462-88, пункт 1.6 (Лесоматериалы для продольной распиловки и строгания, а также балансовое долготье и спичечные кряжи должны иметь припуск по длине от 0,03 до 0,05 м; для лущения, за исключением спичечных кряжей – от 0,02 до 0,05 м на каждый чурак; для использования в круглом виде – до 0,05 м. При этом фактическая длина бревна или кряжа длиной 2 м и более может быть больше на 0,05 м по сравнению с номинальной вместе с припуском. Для балансов, поставляемых в чурках, припуск по длине не устанавливается. Предельное отклонение по длине балансов $\pm 0,02$ м).

Величина припусков на обработку и допускаемых отклонений для лесоматериалов хвойных пород определяется в соответствии с ГОСТ 9463-88, пункт 1.6. (Лесоматериалы для продольной распиловки и строгания. А также балансовое долготье должны иметь припуск по длине от 0,03 до 0,05 м; для лущения – от 0,02 до 0,05 м на каждый чурак; для использования в круглом виде – до 0,05 м. При этом фактическая длина бревна или кряжа длиной 2 м и более может быть больше на 0,05 м по сравнению с номинальной вместе с припуском. Для балансов, поставляемых в чурках, припуск по длине не устанавливается. Предельное отклонение по длине балансов $\pm 0,02$ м).

Объем партии сортиментов (по ГОСТ 2708-75) определяем как сумму объемов всех сортиментов. Входными параметрами в таблицах объемов круглых лесоматериалов являются длина лесоматериалов в метрах и толщина (без коры) в верхнем торце в сантиметрах.

Для определения объема бревна длиной, например, 4,5 м и толщиной в верхнем торце 20 см, достаточно найти пересечение граф с данными значениями длины и диаметра (ГОСТ 2708-75, табл. 1). В нашем примере ответ будет равен $0,170 \text{ м}^3$. По таблицам объемов определяют объемы и других круглых лесоматериалов. Следует отметить, что ГОСТ 2708-75 включает три таблицы объемов круглых лесоматериалов. Первая таблица дает объемы лесоматериалов длиной от 1 до 9,5 м и толщиной от 6 до 120 см. Вторая таблица дает объемы коротких лесоматериалов длиной от 0,5 до 0,9 м и толщиной от 6 до 15 см, применяемых преимущественно в горнорудной и каменноугольной промышленности в качестве рудничных стоек. Объемы лесоматериалов длиной от 10,0 до 13,5 м и толщиной от 8 до 38 см, применяемых преимущественно для различных матч и опор, приведены в таблице 3 ГОСТа.

Объем лесоматериалов длиной более 13,5 м определяют как сумму объемов двух отрезков примерно равной длины, на которые условно размечается длинномерный материал.

Диаметр первого от комля отрезка измеряют мерной вилкой после снятия в месте измерения пояска коры. Место обмера не должно совпадать с расположением мутовчатых сучков или наплывов.

Объемы лесоматериалов длиной от 2,0 до 7,0 м и толщиной от 6 до 15 см, получаемых из вершинной части стволов, имеющей повышенную сбежистость, приведены в таблице 4ГОСТа.

К вершинным относятся лесоматериалы, изготовленные из вершинных зон стволов, характерных повышенным количеством сучков и имеющих сбег не менее 1 см на 1 м длины сортимента.

Учет лесоматериалов в складочной мере. Короткие лесоматериалы длиной до 2-х метров укладывают в штабеля, выровненные по длине, ширине и высоте. Лесоматериалы укладываются плотно, комлями и вершинами в разные стороны. Чтобы штабель не раскатывался, концы его укладывают клетками, приложение Д.

Ширину штабеля принимают равной номинальной длине уложенных лесоматериалов (припуски и допуски в расчет не принимаются).

Длину штабелей измеряют с точностью до 0,01 м; длину клеток штабеля, вследствие меньшей плотности их укладки, принимают за 0,8 их фактической измеренной протяженности ℓ . Таким образом, учетная длина штабеля L , м определяется по формуле:

$$L = \ell_0 + n \cdot \ell \cdot 0,8$$

где ℓ_0 – длина штабеля без клеток; ℓ – длина клетки; n – число клеток.

Высоту штабелей определяют как среднее арифметическое измерений высот через каждый метр длины. На коротких штабелях количество замеров высоты должно быть не менее трех (два вблизи краев, но вне клетки, и один вблизи середины); высоту штабеля измеряют с точностью до 0,01 м, толщину подштабельных подкладок и прокладок в высоту штабеля не включают.

При укладке свежесрубленных или сплавных лесоматериалов, имеющих абсолютную влажность выше 25%, штабеля должны иметь по высоте не учитываемую в объеме надбавку на усушку и усадку в размере 2% фактической высоты штабеля. Произведение длины, ширины и высоты штабеля дает объем его в складочной мере.

Величина коэффициента полндревесности колеблется от 0,65 до 0,79 в зависимости от породы, длины, окорки и устанавливается ГОСТом 2292-88. Беспрокладочные штабеля называются нормальной кладки если соответствуют этим коэффициентам.

Для перевода складочных мер $V_{скл}$ в плотные $V_{пл}$ при нормальной укладке штабеля складочный объем штабеля $V_{скл}$ умножают на коэффициент плотности укладки штабеля (коэффициент полндревесности) - K .

$$V_{пл} = V_{скл} \cdot K.$$

Плотность укладки лесоматериалов (коэффициент полндревесности) для штабелей лесоматериалов из смеси пород с разными коэффициентами или при

возникновении споров о плотности укладки определяют следующим образом. На лицевой стороне каждого пробного штабеля намечают мелом, углем или краской прямоугольник высотой, равной высоте штабеля, и длиной основания вдоль длины штабеля не менее 8 м. В прямоугольнике проводят диагональ, которая должна пересечь торцы не менее 60 кругляков, уложенных в штабель (рисунок).

Длину диагонали измеряют с точностью до 1 см (при этом доли менее 0,5 см в расчет не принимают, а доли, равные 0,5 см и более, считают за целый сантиметр.

Протяженность чистой древесины (без пустот) по длине диагонали измеряют по торцам лесоматериалов, причем на каждом торце отрезок диагонали измеряют с точностью до 0,5 см. Доли менее 0,3 см отбрасывают, а доли, равные 0,3 см и более считают за 0,5 см.

Коэффициент полндревесности K , выраженный в долях единицы (с точностью до 0,01), устанавливают делением суммы отрезков диагонали на торцах лесоматериалов $\sum_{i=1}^n l_i$ (округляемой до 1 см) на длину всей диагонали L

$$K = \frac{\sum_{i=1}^n l_i}{L}$$

где $\sum_{i=1}^n l_i$ - протяженность чистой древесины (без пустот) на длине диагонали L , см; L – длина диагонали, см.

При средней плотности укладки лесоматериалов в штабеля, не соответствующей коэффициентам полндревесности, производят перерасчет.

Перерасчет объема древесины в складочной мере производят путем умножения объема штабеля, установленного обмером, $V_{\text{скл}} \text{ м}^3$, на частное от деления фактического коэффициента полндревесности $K_{\text{ф}}$, на коэффициент полндревесности табличный $K_{\text{т}}$ по формуле:

$$V_{\text{скл м}}^3 (\text{норм. кладки}) = V_{\text{скл м}}^3 \cdot K_{\text{ф}} / K_{\text{т}}$$

Для перевода складочных мер в плотные в этом случае достаточно складочный объем фактической кладки $V_{\text{скл м}^3}$ умножить на фактический коэффициент полндревесности $K_{\text{ф}}$:

$$V_{\text{пл м}^3} = V_{\text{скл м}^3} \cdot K_{\text{ф}}$$

Отпуск дров осуществляется в плотной кубической мере. Следовательно, при приеме-сдаче дров обязательно выполняется перевод складочных кубических метров в плотные кубические метры. Для этого используют коэффициент полндревесности (КП), под которым понимают отношение объема поленицы дров, выраженного в плотных кубических метрах ($V_{\text{пл}}$) к объему той же поленицы дров, выраженной в складочных кубических метрах ($V_{\text{скл}}$).

$$\text{КП} = V_{\text{пл}} / V_{\text{скл}}; \quad V_{\text{пл}} = V_{\text{скл}} \cdot \text{КП}.$$

В спорных ситуациях коэффициент полндревесности устанавливают при помощи аналогичных приемов.

Если плотность кладки дров в поленницах не соответствует коэффициентам полнодревесности, производится перерасчет объема путем умножения объема поленницы, установленного обмером, на частное от деления фактического коэффициента полнодревесности укладки на коэффициент по ГОСТ.

После установления размеров круглых лесоматериалов и установления их качества, сорта проводится их маркировка.

Целью **маркировки** является:

- гарантирование определение назначения, размеров, объема, сорта лесоматериалов в соответствии с установленными требованиями;
- предотвращение возможности использования высокоценной древесины не по прямому назначению;
- устранение многократной оценки качества, размеров и назначения лесоматериалов при их последующей транспортировке, сдаче-приемки и обработке.

Обязательной маркировке подлежат все круглые лесоматериалы толщиной 14 см и более и длиной более 2 м. Круглые лесоматериалы толщиной до 14 см и короткие лесоматериалы длиной до 2 м включительно (независимо от толщины) не маркируют, за исключением лесоматериалов, предназначенных для распиловки, лущения и строгания.

Марка на круглые лесоматериалы, поставляемые сплавом, наносится на их верхнем торце несмываемой краской. При сухопутной доставке марку наносят мелком или карандашом, стойким к атмосферным осадкам, маркировочным молотком или другими инструментами и приспособлениями, гарантирующими сохранность марки и высокую производительность работ по ее нанесению.

При поштучной маркировке для указания сортов применяют арабскую или римскую нумерацию: 1 (I), 2 (II) и так далее.

Диаметр лесоматериала обозначается только последней его цифрой, указывающей единицы сантиметров.

Длина сортамента и первая цифра его диаметра, обозначающая десятки сантиметров, определяется визуально.

Учет и маркировка пиломатериалов. Количественный учет пиломатериалов осуществляется в кубических метрах в плотном измерении. Порядок учета зависит от геометрической формы пиломатериала (обрезные, необрезные, обапол).

Объем пиломатериалов, имеющих в поперечном сечении правильную геометрическую форму в виде квадрата или прямоугольника, вычисляются путем перемножения ширины, толщины (измерения проводят посередине изделия) и длины таких пиломатериалов. При этом для четырехкантных брусьев со сторонами, отесанными по сбегу, измеряют ширину и толщину посередине бруса. Для определения объема таких пиломатериалов составлены и утверждены в качестве стандарта специальные таблицы, в которых даны объемы одной штуки пиломатериалов, исчисленные для длин от 0,6 до 4,5 м с градацией 0,1 и 0,25 м и для длин от 4,5 м с градацией 0,25 м. с различной толщиной и шириной в миллиметрах.

Объем единичных обрезных пиломатериалов, имеющих в поперечном сечении прямоугольную форму, равен произведению длины на ширину и толщину, а объем партии из одинаковых по размерам пиломатериалов - произведению объема одного пиломатериала на их количество в партии. Следует помнить, что расчет объема производится по минимальным размерам длины, ширины и толщины, то есть без учета допускаемых отклонений и поправок на усушку. Толщина и ширина обрезных пиломатериалов с параллельными кромками, как указывалось, измеряется в том месте, где нет обзола, но не ближе 150 мм от торцов. Длина пиломатериалов устанавливается по наименьшему расстоянию между торцами. Разработаны специальные таблицы, позволяющие по номинальным значениям толщины, ширины и длины определять объем пиломатериалов, не проводя вычислений.

Поштучным способом устанавливается объем небольших партий (объемом не более 10 м³) необрезных досок общего назначения, любых (по объему) партий необрезных досок специального назначения и из ценных древесных пород.

Толщина определяется по номинальному значению, ширина – как полу-сумма ширин наружной и внутренней пластей, измеренных без коры по середине длины доски. При этом величины менее 0,5 см не учитываются, а 0,5 см и более принимаются за 1 см. Длина досок измеряется по наименьшему расстоянию между торцами с учетом градаций для пиломатериалов.

При влажности досок более 20% в вычисленный объем вносится поправка по усушке путем умножения полученного объема на коэффициент 0,96 – для хвойных пород и 0,95 – для лиственных.

Для определения объема партии необрезных досок суммируются объемы всех досок с округлением до 0,001 м³.

Пакетный способ определения объема применяется для любых партий необрезных досок (кроме спецсортиментов и досок из ценных древесных пород), уложенных в транспортные пакеты.

Вначале определяется складочный объем пакета как произведение высоты на ширину и длину пакета. Высота равна произведению фактической толщины досок на число их рядов в пакете. Ширина измеряется со стороны выравненного торца по середине его высоты между двумя условно проведенными вертикальными линиями, ограничивающими боковые стороны пакета.

При неодинаковой длине уложенных досок расчетная длина пакета определяется по формуле:

$$l = l_1 + K \cdot l_2$$

где l , l_1 , l_2 – соответственно расчетная длина пакета и фактические длины плотной и неплотной частей его; K – коэффициент, с помощью которого учитывают долю выступающих концов в неплотной части пакета.

Если количество досок с выступающими концами в неплотной части пакета составляет более 50% от общего их количества, то K равно 2/3, если 50% - 1/2, менее 50% - 1/3.

Объем пакета необрезных досок в плотной мере равен произведению объема пакета в складочной мере на соответствующий коэффициент плотности укладки, зависящий от толщины и длины досок, от древесной породы и влажности древесины.

Способ проб применяется для определения объема партии досок в том случае, если укладка их в пакеты не соответствует установленным требованиям и применить пакетный способ не представляется возможным. Сущность способа заключается в следующем. Из партии отбирают определенные по счету доски (каждую пятую, десятую и т. д.) для установления среднего объема одной доски. Отбор досок производится равномерно из разных мест штабеля. Количество их в выборке зависит от размера партии и длины досок. Для партии досок одинаковой длины выбирать следует не менее 3% досок, а разной длины – не менее 7%. На основании среднего объема одной доски и их количества устанавливают объем всей партии.

Обмер и учет обапола производят после его укладки в пакеты или штабеля, которые на всем протяжении должны иметь одинаковую высоту, прямые углы и плотную укладку. Вначале определяют объем обапола в складочной мере путем умножения длины на высоту и ширину пакета или штабеля, затем с помощью переводных коэффициентов устанавливают объем в плотной мере.

При обмере за длину пакетов и штабелей принимают длину уложенного обапола. Ширину определяют как среднее арифметическое измерений ширины поперечного сечения пакета или штабеля в трех местах (вверху, посередине и внизу); высоту – как среднее арифметическое результатов замеров высот через каждый метр длины (толщину подкладок и прокладок не учитывают).

Маркировке по ГОСТ 6564-79 подлежат пиломатериалы длиной от 1 м и более. Условные знаки сорта наносятся на один из торцов либо на пласть отбойным клеймом, несмываемыми красками или мелками. Пиломатериалы 1-го, 2-го, 3-го сортов при толщине менее 25 мм и более – точками, а пиломатериалы отборного сорта, независимо от толщины. – горизонтальной полосой.

Пиломатериалы, отгружаемые в пакетах, на торцах не маркируются. В этом случае сорт указывается на пласти: отборный обозначается буквой «О», 1-й, 2-й, и 3-й – соответствующей римской цифрой. Пиломатериалы 4-го сорта не имеют знака маркировки, отборного и 1-го сортов, предназначенные для судостроения, дополнительно помечаются буквой «С».

Лабораторная работа

Материалы и оборудование. Тексты ГОСТов 9463-88, 9462-88.

Цель. Ознакомиться с методами рациональной разделки ствола дерева. Ознакомиться с правилами учета и маркировки круглой и пиленой древесной продукции. Отработать технику работы по раскряжевке ствола, учету круглой и пиленой лесопродукции на примерах различных вариантов практических задач.

Задания.

1. На примерах и дополнительных задачах (предлагаемых преподавателем) отрабатывается техника рациональной раскряжевки с учетом стандартов, которая состоит в следующем.

После осмотра ствола (или схематического строения) принимается решение о способе раскряжевки (от комля, середины, вершины) и намечается место от которого начинается раскряжевка.

Проводят разметку хлыста (или показать на схеме) на сортименты, руководствуясь очередностью их заготовки согласно качественному ряду для данной породы.

Путем сопоставления различных вариантов раскряжевки, определяется тот, который позволяет получить наибольший объем сортиментов.

После разделки (раскряжевки) ствола вычисляют объемы сортиментов, дров и отходов. Объем сортиментов (без коры) и дров (с корой) определяется по формуле срединного сечения и по таблицам объемов круглых лесоматериалов по ГОСТ2708-75. В объем отходов входит кора деловых сортиментов и объем вершины.

Производится схематическая маркировка сортиментов, получаемых по оптимальному варианту раскряжевки.

Зарисовывается схема раскряжевки и полученные данные заносятся в таблицу.

Размерные и качественные показатели сортиментов

Порода _____

Наименование сортиментов	размеры				Объем, м ³	наименование пороков и их размер	Сорт		маркировка
	фактические		номинальные				по отдельным порокам	общий	
	длина, м	средний диаметр, см	длина, м	толщина, см					

2. На примерах и дополнительных задачах (предлагаемых преподавателем) отрабатывается техника определения номинальных размеров круглых лесоматериалов, определение объемов штабелей в складочной и плотной мере, при этом должны учитываться соответствующие стандарты и схемы.

При **определении номинальной толщины** лесоматериалов поступают следующим образом:

а) при толщине деловых лесоматериалов менее 14 см фактическую толщину округляют до целого числа, при этом доли менее 0,5 см не учитывают, а доли 0,5 см и более приравнивают к большему целому числу;

б) при толщине круглых лесоматериалов 14 см и более фактическую толщину округляют до четного числа, при этом доли менее ближайшего целого нечетного числа не учитывают, а целое нечетное число и доли более нечетного округляют до большего целого числа.

Пример 1:

при $D_f=12,5$ см;	$D_n=13$ см
при $D_f=12,3$ см;	$D_n=12$ см;
при $D_f=12,7$ см;	$D_n=13$ см;
при $D_f=24,3$ см;	$D_n=24$ см;
при $D_f=24,5$ см;	$D_n=24$ см;
при $D_f=25,0$ см;	$D_n=26$ см;
при $D_f=25,4$ см;	$D_n=26$ см.

В зависимости от градации по длине припусков на обработку и допускаемых отклонений производится **определение номинальной длины** лесоматериалов.

Пример 2. Длина хвойных бревен (лесоматериал для распиловки; мебельное производство) по фактическому обмеру составляет 4,50; 4,70; 4,51; 5,00; 4,53; 5,03 м.

Определить номинальную длину бревен.

Решение.

1. По таблице 2 ГОСТ 9463-88: находим лесоматериалы для распиловки (авиационные пиломатериалы) – длина составляет 3,00-6,50 м при градации 0,5 м, т.е. ряд стандартных длин имеет вид 4,00; 4,50; 5,00; 5,50; 6,00; 6,50.

2. По ГОСТ 9463-88 пункт 1.6 устанавливаем величину необходимого припуска на обработку от 0,03 до 0,05 м.

3. Из фактической длины бревна вычитаем величину припуска и округляем до ближайшей меньшей стандартной длины.

Для первого бревна: $4,50 - 0,03 = 4,47$ м; $l_n = 4,0$ м

Для второго бревна: $4,51 - 0,03 = 4,48$ м; $l_n = 4,0$ м

Для третьего бревна: $4,52 - 0,03 = 4,50$ м; $l_n = 4,5$ м

Для четвертого бревна: $4,70 - 0,03 = 4,67$ м; $l_n = 4,5$ м

Для пятого бревна: $5,00 - 0,03 = 4,97$ м; $l_n = 4,5$ м

Для шестого бревна: $5,03 - 0,03 = 5,00$ м; $l_n = 5,0$ м.

После приведения фактических размеров к номинальным для всех сортиментов по номинальным размерам толщины и длины по специальным таблицам ГОСТа 2708-75 находим **объем каждого сортимента**.

Определение **объемов лесоматериалов в штабелированном** состоянии.

Пример 3. Штабель 1 м еловых балансов имеет длину 10,0 м. По концам штабеля лесоматериалов уложен клетками. Измерения высот штабеля через каждый метр длины дали следующие результаты: 1,52; 1,55; 1,54; 1,48; 1,50; 1,52; 1,54; 1,48; 1,56; 1,60 м.

Определить учетную высоту и объем уложенных в штабель балансов в складочной мере:

- а) при влажности лесоматериалов до 25%;
- б) при влажности лесоматериалов свыше 25%.

Решение. Учетная длина штабеля включает длину штабеля без клеток плюс длину клеток, взятую с коэффициентом 0,8.

$$(10 - 2 \cdot 1) + 2 \cdot 1 \cdot 0,8 = 9,4 \text{ м}$$

Ширина штабеля должна соответствовать номинальной длине сортиментов, что составляет 1 метр (ГОСТ 9463-88, таблица 2).

Учетная высота штабеля (при влажности сортиментов до 25%) составляет:

$$\frac{1,52 + 1,55 + 1,54 + 1,48 + 1,50 + 1,52 + 1,54 + 1,48 + 1,56 + 1,60}{10} = 1,53$$

м.

При влажности сортиментов свыше 25% величину учетной высоты необходимо уменьшить на 2% :

$$1,53 - 1,53 \times 0,02 = 1,50 \text{ м.}$$

Объем лесоматериалов, уложенных в штабель, составит в складочной мере:

- а) при влажности лесоматериалов до 25%:
 $1,53 \times 9,4 \times 1 = 14,4 \text{ скл. м}^3$;
- б) при влажности лесоматериалов свыше 25%:
 $1,50 \times 9,4 \times 1 = 14,1 \text{ скл. м}^3$.

Коэффициент полндревесности штабеля характеризует отношение объема плотной массы древесины, заключенной в штабеле, к общему объему штабеля. Так, если коэффициент полндревесности равен 0,70, это значит, что на долю собственно древесины приходится 70% складочного объема и 30% на долю пустот между лесоматериалами. Коэффициенты полндревесности всегда меньше единицы, так как при любой укладке некоторое количество пустот между лесоматериалами будет неизбежно.

Пример 4. Штабель еловой рудничной стойки в коре длиной 10 м и высотой 1 м при длине стойки 0,8 м имеет объем

$$10 \cdot 1 \cdot 0,8 = 8 \text{ скл. м}^3. \text{ Найти объем штабеля в плотной мере.}$$

Решение.

1. По стандарту определяем величину коэффициента полндревесности. $K = 0,71$ (лесоматериалы длиной менее 1 м; порода ель; в коре).

2. Объем штабеля в плотной мере составит

$$V_{\text{пл}} = V_{\text{скл}} \cdot K = 8 \cdot 0,71 = 5,68$$

Пример 5. Объем поленицы колотых дров лиственных пород со средней толщиной 16 см и длиной 1 м составил 100 скл м³. Коэффициент полндревесности поленицы, установленный по способу диагонали – 0,65. Коэффициент полндревесности по ГОСТу – 0,72.

Партия должна быть принята согласно расчету $100 \cdot 0,65 / 0,72 = 90,3 \text{ скл. м}^3$.

Пример маркировки:

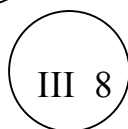
Знак диаметра	Диаметр, см
0	20, 30, 40 и т д
2	22, 32, 42 и т д
4	24, 34, 44 и т д

Назначение сортимента может быть отмечено буквой. Так лесоматериал для лущения будет обозначен буквой Л, для судостроения С.

Примеры маркировки



Лесоматериал 2 сорта диаметром 14, 24, 34 см и т. д.



Лесоматериал 3 сорта диаметром 18, 28 см и т. д.

3. На примерах и дополнительных задачах (предлагаемых преподавателем) отрабатывается техника учета размеров и объема штабелей пиленых лесоматериалов.

Пример 1. При изменении поперечных размеров березовой обрезной доски тангенциальной распиловки, влажность которой 40%, получены следующие данные: толщина 51 мм, ширина 182 мм. Определить номинальные размеры доски. Сопоставляя фактические размеры доски с размерами, предусмотренными по ГОСТ 2695-83, можно предположить, что номинальный поперечный размер данной доски вероятнее всего будет 50x180 мм. Чтобы убедиться в правильности предположения, необходимо сравнить фактические размеры доски с размерами, которые, согласно расчету, должна иметь березовая доска, номинальное сечение которой 50x180 мм при влажности 40%. Для этого по ГОСТ 6782.2-75 следует определить величину припуска на усушку по толщине и ширине для березовой доски, имеющей вышеуказанные номинальные размеры, влажность которой более 35%. Это соответственно составляет 2,5 мм и 9 мм. Отсюда расчетные размеры доски при влажности 40% с учетом допускаемых отклонений должны составлять по толщине $(50+2,5)\pm 2$ мм, по ширине $(180+9)\pm 3$ мм. Сравнивая фактические размеры доски с расчетными, убеждаемся, что толщина доски соответствует номинальному размеру в 50 мм, а ширина укладывается в допускаемый диапазон колебаний ширины $(182 < 189\pm 3)$.

Таким образом, данная доска не может быть учтена как доска с поперечным размером 50x180 мм. Ее следует учитывать как доску с сечением 50x150 мм.

Пример 2. Требуется определить объем хвойных необрезных досок толщиной 25 мм и влажностью 25%, уложенных в транспортный пакет шириной 1330 мм и высотой 1300 мм. В пакете 300 шт. досок, 150 на них длиной 4,0 м, 100 – 4,5 м, 50 шт. длиной 5,0 м.

Для определения объема пакета прежде всего по вышеприведенной формуле необходимо установить его расчетную длину. За длину, плотной части па-

кета (l_1) принимается длина наиболее короткой доски (4,0). Фактическая длина неплотной части пакета (l_2) составляет разность между длиной наиболее длинной и наиболее короткой досок: $5,0-4,0=1,0$ м. Коэффициент К будет $\frac{1}{2}$, так как в неплотной части пакета количество выступающих концов досок равно половине общего количества досок в пакете $(100+50)/300$.

Таким образом, расчетная длина пакета будет

$$4,0+(1/2) 1,0 = 4,5 \text{ м.}$$

Объем досок в складочной мере составит: $1,22 \times 1,30 \times 4,5 = 7,9 \text{ м}^3$. Умножением объема досок в складочной мере на соответствующий коэффициент плотности укладки определяем объем необрезных досок в плотной мере: $7,9 \times 0,61 = 4,82 \text{ м}^3$.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие промышленные сортаменты получают из ствола?
2. Как определяются номинальные размеры круглых лесоматериалов?
3. Как правильно измерить объем штабеля?
4. Назовите виды штабелевки бревен.
5. Назовите категории крупности деловой древесины и как они определяются?
6. Что такое плотный и складочный кубометр?

ТЕМА 5 ПОРОКИ КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ.

1. Понятие о качестве древесины. Пороки древесины.

1. Понятие о качестве и пороках древесины. Качество древесины определяется наличием, размерами и количеством пороков.

Размеры тех или иных пороков и степень их развития учитываются при определении сортности и назначения лесоматериалов В ГОСТ 2140-88 рекомендуются методы идентификации пороков и метод их измерений.

Стандарт охватывает широкую номенклатуру пороков, которые разделены на девять групп: 1 – сучки, 2 – трещины, 3 – пороки формы ствола, 4 – пороки строения древесины, 5- химические окраски, 6 – грибные поражения, 7 – биологические повреждения, 8 – инородные включения, механические повреждения и пороки обработки, 9 – покоробленности.

В каждую группу входит несколько градаций пороков. Часть пороков характерна только для круглых лесоматериалов (например - бревен), другие пороки свойственны только пилопродукции (доски, брусья, заготовки) или шпону. Есть пороки, встречающиеся у нескольких категорий сортаментов.

Параметры такого порока как *сучки* зависят от породы дерева, условий его роста и зоны ствола. Стволы теневыносливой породы – ели имеют больше сучков, чем стволы сосны; деревья выросшие в сомкнутых древостоях, очищаются от сучков раньше и выше по высоте, чем дерево, выросшее на свободе; комлевая часть ствола имеет меньшую сучковатость, чем вершинная часть

ствола. Размеры одних и тех же сучков и состояние их древесины изменяются по радиусу ствола. По мере продвижения от коры в глубь ствола и к сердцевине размеры сучков уменьшаются, несросшиеся сучки переходят в сросшиеся, уменьшается количество загнивших и гнилых сучков.

При использовании древесины, сучки в большинстве случаев оказывают отрицательное влияние. Они обычно ухудшают внешний вид древесины, нарушают ее однородность и вызывают искривления волокон и годичных слоев, что приводит к снижению показателей многих механических свойств древесины.

Наличие сучков затрудняет механическую обработку древесины, способствует неравномерному износу древесины, приводит к увеличению расхода древесины для создания необходимого запаса прочности, а также уменьшает выход заготовок из пиломатериалов.

Влияние сучков на качество древесины и степень понижения ее сортности зависит от назначения и размеров сортимента, вида и разновидности сучков, абсолютных и относительных их размеров, количества и местоположения в сортименте (детали). При прочих равных условиях наименее отрицательное влияние на механические свойства древесины оказывают мелкие здоровые и сросшиеся сучки, а наибольшее – крупные гнилые сучки, сучки, выходящие на кромку или близко к ней расположенные, а также сшивные и разветвленные.

В ряде случаев, например, при использовании круглых лесоматериалов для лущения, при выработке резонансных и авиационных пиломатериалов, необходимо знать ширину по радиусу ствола периферийной бессучковой зоны, обеспечивающей наибольший выход шпона и пиломатериалов высокого качества. С этой целью для многих лиственных пород с гладкой корой разработаны специальные методы измерения, позволяющие определять диаметр и глубину залегания заросших сучков и по этим показателям судить о ширине периферийной бессучковой зоны круглых лесоматериалов.

Трещины усушки, нарушая цельность древесины, оказывают существенное влияние на прочность и могут сильно снижать ее сортность. Трещины не только непосредственно влияют на качество древесины, но они служат также каналами проникновения грибной инфекции во внутренние ее слои. В трещины может попадать вода увлажняя уже просохшую древесину.

Наименьшее снижение прочности из-за трещин наблюдается при сжатии вдоль или поперек волокон; наибольшее – при растяжении поперек волокон, если трещина расположена в плоскости, перпендикулярной действующему усилию, а также при скалывании, если трещина совпадает с плоскостью скалывания. При изгибе наибольшее отрицательное влияние оказывает трещина, перпендикулярная изгибающему усилию, расположенному в нейтральной плоскости. Здесь нормальные напряжения отсутствуют, но касательные напряжения максимальны и величина снижения прочности оказывается пропорциональной уменьшению площади, работающей на скалывание.

Такие пороки как инородные включения, козырек и накол, учитываются по факту наличия в сортименте.

В пиломатериалах не подлежат измерению инородные включения, риски, волнистость, ворсистость, мшистость, накол, рваный торец, бахрома, козырек, заусенец, выщерблины, гребешок и ожог. Достаточно указать их наличие в сортименте.

В шпоне не производится измерение ворсистости, мшистости, гребешка и ряби. Указанные пороки фиксируются по факту наличия их в шпоне.

Лабораторная работа

Материалы и оборудование. Образцы основных пороков хвойных и лиственных пород. Измерительные линейки. Тексты ГОСТов 2140-88, 9463-88, 9462-88.

Цель: Научиться правилам диагностики и обмера сучков, трещин, механических повреждений в круглой продукции из древесины. Определить основные пороки у хвойных и лиственных пород по представленным образцам.

Задание

Используя тексты ГОСТов 2140-88, 9463-88, 9462-88 по имеющимся образцам древесины идентифицировать основные сортообразующие пороки (сучки, трещины, гнили, биологические изменения) и провести их измерения в соответствии с Приложением Д и Г.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите основные пороки круглых лесоматериалов.
2. Как различаются сучки по форме и состоянию древесины?
3. Назовите виды трещин.
4. Чем отличается закомелистость от сбежистости?
5. Какие существуют разновидности червоточин?
6. Назовите разновидности покоробленности пиломатериалов.

ТЕМА 6 ПОРОКИ ПИЛЕННЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ.

1. Пороки пиленых лесоматериалов.

1. Пороки пиленых лесоматериалов. Наибольшее значение для определения уровня качества пиленой древесины имеют сучки.

Сучки. представляют собой основания ветвей, заключенные в древесине лесоматериала. В круглых сортиментах выделяется две их разновидности:

открытые - выходящие на боковую поверхность;

заросшие - обнаруживаемые по вздутиям, бровкам и раневым пятнам на боковой поверхности.

Бровка - образование в виде двух расходящихся под тупым углом темных полосок возникающее от давления разрастающейся ветви на древесину ствола. После отмирания и опадения ветви на месте заросшего сучка возникает **раневое пятно**, чаще всего правильной эллипсовидной формы

Во всех видах лесоматериалов различают сучки по состоянию древесины: **здоровые, загнившие, гнилые и табачные**.

Здоровыми называются сучки в пилопродукции и шпоне, у которых древесина не имеет признаков гнили:

светлые - окрашенные слегка темнее окружающей древесины;

темные - древесина пропитана смолой, дубильными и ядовыми веществами и поэтому значительно темнее окружающей древесины;

здоровые - сучки с трещинами.

загнившие и гнилые - сучки, у которых зона гнили занимает соответственно менее или более 1/3 площади разреза.

табачные - сучки, у которых древесина полностью или частично превратилась в рыхлую массу ржаво-бурого (табачного) или белесого цвета, легко растирающуюся в порошок. В круглых лесоматериалах при установлении разновидностей открытых сучков по состоянию древесины иногда трудно отличить табачные сучки от других пораженных гнилью сучков. В этом случае применяют зондирование щупом. Если зона разрушения распространяется на глубину не более 3 см, такие сучки, в зависимости от площади поражения относят к загнившим или гнилым; если же зона разрушения распространяется на большую глубину (часто до сердцевины), то это табачные сучки.

В распиленном лесоматериале различают также сучки по месторасположению: **пластевые, кромочные, ребровые и сшивные**. Пластевые сучки выходят на широкую сторону (пласть), кромочные – на узкую (кромку), ребровые – одновременно на смежные пласть и кромку, торцовые – на короткую сторону (торец) сортимента.

сросшиеся, частично сросшиеся и несросшиеся - сучки, у которых годовые слои не срослись с окружающей древесиной на протяжении соответственно: менее 1/4; более 1/4; но менее 3/4; более 3/4 периметра разреза сучка. Среди несросшихся сучков выделяют **выпадающие**.

В пилопродукции и строганном шпоне размеры сучков определяют одним из двух способов:

1 по расстоянию между двумя касательными к контуру сучка, проведенными параллельно продольной оси сортимента;

2 по наименьшему диаметру сечения сучка.

Круглые, овальные и продолговатые не выходящие на ребро сучки измеряют первым или вторым способом. Сшивные и выходящие на ребро продолговатые (или разветвленные) сучки измеряют в пилопродукции первым способом на той стороне сортимента, на которую выходит поперечное сечение сучка или вторым способом по продольному сечению.

Стандартами нормируется также такой порок у древесины как трещины. Различают **метиковые трещины**, возникающие в стволах деревьев всех по-

род, особенно у сосны, лиственницы, бука и преимущественно у деревьев перестойных насаждений.

В пиломатериалах они обнаруживаются как на торцах, так и на боковых поверхностях в виде прерывистых разрывов по длине сортимента. При высушении древесины размеры трещин увеличиваются.

В зависимости от расположения в сортиментах различают:

простая метиковая трещина - расположена в одной плоскости по длине круглого сортимента;

сложная метиковая трещина - две или несколько трещин, направленных на торце под углом друг к другу, а также одна или две трещины, из-за спирального расположения волокон (при пороке – наклон волокон), находящиеся не в одной плоскости.

Нарушая целостность древесины, метиковые трещины, снижают ее прочность. Простые метиковые трещины в отличие от сложных меньше снижают сортность пиловочных бревен. Степень снижения сортности пиломатериалов от метиковых трещин обуславливается их размерами и месторасположением.

Отлупные трещины – это отслоения по годичному слою древесины внутри ядра или спелой древесины у растущих деревьев всех пород. Отлуп обнаруживается в круглых лесоматериалах только на торцах в виде дугообразных (не заполненных смолой) или кольцевых трещин.

В пиломатериалах на торцах в виде трещин-луночек, а на боковых поверхностях в виде продольных трещин или желобчатых углублений.

Причина появления отлупных трещин точно не установлена. Замечено, что они появляются в местах резкого перехода мелкослойной древесины в широкослойную. Возникновение отлупа может быть связана с образованием внутренней гнили, а у осины и других лиственных- водослоя.

Трещины усушки возникают в лесоматериалах под действием силовых напряжений, возникающих при высушивании древесины. Трещины распространяются от боковой поверхности в глубь сортимента по радиальным направлениям. От метиковых и морозных трещин отличаются меньшим протяжением по длине сортимента (обычно не более 1 м) и меньшей глубиной. На торцах круглых сортиментов и пиломатериалов трещины появляются из-за неравномерности высыхания их по длине. В конечной стадии сушки пиломатериалов крупного сечения (чаще лиственных пород), иногда образуются внутренние трещины (свищи), обнаруживаемые только при распиловке сортиментов.

В круглых и пиленых сортиментах в зависимости от расположения различают трещины:

торцовые - расположенные на торцах срезов;

боковые - расположенные на боковых сторонах сортимента, которые могут выходить на торцы.

В пиленых сортиментах различают трещины **пластевые и кромочные**. Если трещины распространяются на глубину менее 1/10 толщины сортимента (но не более 7см для круглых лесоматериалов и 5 мм для пилопродукции) они называются **неглубокими**, если на большую – **глубокими**.

Сквозными называются трещины, выходящие на две боковые стороны или на два торца сортимента. Сюда же относятся и отлупные трещины, выходящие в двух местах на одну сторону сортимента (могут образовать желобок). В шпоне трещины шириной менее 0,2 мм называются *сомкнутыми*, а более широкие – *разошедшимися*.

Измерения трещин проводят по глубине раскола сортимента в миллиметрах и длине в сантиметрах или соответственно в долях толщины и длины сортимента.

В круглых лесоматериалах торцовые трещины усушки измеряют по глубине раскола. Для измерения глубины пользуются тонким стальным шупом.

В пилопродукции торцовые трещины измеряют по протяженности на торце в миллиметрах или в долях той стороны сортимента, на который их проекция больше.

Отлупные торцовые трещины в пилопродукции измеряют по хорде или диаметру в зависимости от того, менее или более половины окружности годичного слоя занимает трещина. В шпоне трещины измеряют по длине, а у разошедшихся трещин измеряют и ширину; учитывают количество трещин на 1 м ширины листа.

Торцовые метиковые, отлупные и морозные трещины в круглых лесоматериалах измеряют по наименьшей толщине сердцевинной доски или диаметру круга, в котором они могут быть вписаны, или же по наименьшей ширине неповрежденной периферической зоны торца.

Из нерегулярных анатомических образований определенное значение имеет наличие **сердцевины и пасынка**.

В круглых сортиментах присутствие сердцевины неизбежно и поэтому пороком не считается. В пилопродукции измеряется глубина залегания сердцевины в миллиметрах или долях толщины, считая от ближайшей пласти или кромки. Сердцевина и примыкающая к ней ювенильная древесина существенно снижают прочность сортиментов малого сечения. В крупных пиленых сортиментах присутствие сердцевины нежелательно из-за многочисленных заросших сучков вокруг нее. Кроме того, при сушке сортименты, выпиленные таким образом, что в них оказывается сердцевина, как правило, растрескиваются вследствие анизотропии усушки. Сердцевина легко загнивает.

В пилопродукции и шпоне измеряют длину участка с двойной сердцевинной, а в круглых лесоматериалах только отмечается наличие этого порока. Пиленые сортименты с двойной сердцевинной сильнее коробятся и растрескиваются. Механическая обработка круглых сортиментов (распиловка и лущение) затрудняется и сопровождается увеличением количества отходов.

Пасынок представляет собой отставшую в росте или отмершую вторую вершину ствола, которая пронизывает сортимент под острым углом к его продольной оси на значительном протяжении. В круглых лесоматериалах пасынок имеет вид сильно вытянутого овала, в пилопродукции и шпоне полосы или овала с самостоятельной системой годичных слоев. Порок измеряют по наименьшему диаметру его сечения. Пасынок нарушает однородность строе-

ния древесины, а в пилопродукции и целостность, снижает прочность, особенно при изгибе и растяжении.

При оценке пригодности пиленой древесины с первичными грибными окрасками и гнилями необходимо учитывать, что многие грибы – возбудители этих пороков не способны продолжать свое развитие в срубленном или отмершем дереве после подсыхания и вторичного увлажнения древесины. Грибы – возбудители вторичных окрасок и гнилей встречаются редко в живых деревьях, вызывая лишь незначительные по объему поражения, но они развиваются в полной мере после отмирания или рубки дерева, а также при благоприятных условиях в деревянных конструкциях.

Поверхностная червоточина не влияет на механические свойства древесины. Однако в круглых лесных материалах через поверхностную червоточину распространяется синева и другие грибные поражения заболонной древесины, при распиловке, лущении и т. п. Пораженные червоточиною слои уходят в горбыли, рейки и другие отходы и поэтому поверхностная червоточина в пиловочнике и фанерном сырье может быть допущена без ограничения, но должна ограничиваться в высококачественном материале.

Заболонная и ядрово-заболонная червоточина понижает сортность круглых сортиментов. Поврежденный пиловочник может дать значительный процент пиломатериалов с червоточиною, а фанерное сырье – низкий выход высококачественной фанеры. При выработке из поврежденной древесины тарных сортиментов получают значительные отходы.

Сильно развитая **ядрово-заболонная червоточина** резко снижает выход лесных материалов вплоть до перевода значительной их части в дрова. Небольшие червоточины, как правило, меньше отражаются на сортности древесины, чем крупные.

Покоробленность затрудняет, а иногда и полностью исключает возможность использования сортиментов по назначению.

В эту группу пороков включены покоробленности, под которыми понимают искривления сортиментов происходящее при распиловке или сушке.

Изменение формы пиломатериалов и заготовок при сушке, а также выпилке и неправильном хранении называется короблением. Чаще всего коробление происходит из-за различия усушки по разным структурным направлениям. Различают поперечную и продольную покоробленность.

Коробление может возникать при механической обработке сухих пиломатериалов: при несимметричном строгании, ребровом делении из-за нарушения равновесия остаточных напряжений или наличия в нем слоев креневого или тяговой древесины

В пиломатериалах не подлежат измерению химические окраски, наружная трухлявая гниль, сердцевина. Достаточно указать их наличие в сортименте.

Оценка качества лиственных лесоматериалов проводится по ГОСТ 9462-88 по той же номенклатуре пороков, что и у хвойных лесоматериалов. При этом учитывается, что у лиственных пород могут быть еще и специфические пороки (побурение, ложное ядро).

Лабораторная работа

Материалы и оборудование. Образцы основных пороков хвойных и лиственных пород. Измерительные линейки. Тексты ГОСТов 2140-88, 9463-88, 9462-88.

Цель: Научиться правилам диагностики и обмера сучков, трещин, механических повреждений в пиленой лесопродукции. Определить основные пороки у хвойных и лиственных пород по представленным образцам.

Задание

Используя тексты ГОСТов 2140-88, 9463-88, 9462-88 по имеющимся образцам древесины идентифицировать основные сортообразующие пороки (гнили, покоробленности, биологические изменения) и в соответствии с Приложением Г, Д.

Вопросы для самоконтроля

1. Какими пороками характеризуется качество пиломатериалов?
2. Какие допустимые нормы содержания сучков в пиломатериалах?
3. Что такое усушка досок и как ее определить?
4. Какие биоизменения пилопродукции нормируются стандартами?
5. Какие механические повреждения пиломатериалов являются пороками?

ТАМА 7 УСТАНОВЛЕНИЕ СОРТНОСТИ И НАЗНАЧЕНИЯ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ КРУГЛЫХ.

1. Виды и назначение лесоматериалов круглых.
2. Технические требования к качеству

1. Виды и назначение лесоматериалов круглых. Для определения вида получаемой из ствола дерева товарной продукции необходимо знать наименование заготавливаемых сортиментов, их размеры по длине и диаметру в верхнем отрубе без коры, породу дерева, а также требования к качеству.

Нормативы определения сортности приводятся в Государственных стандартах – ГОСТах, которые разработаны в СССР. Органами стандартизации Республик Содружества действие этих нормативных документов продлены на территории суверенных государств, в том числе и Беларуси.

В настоящее время действуют ГОСТ 9463-88 «Лесоматериалы круглые хвойных пород», ГОСТ 9462-88 – «Лесоматериалы круглые лиственных пород». Стандарты устанавливают необходимые размеры лесоматериалов (длина, толщина с указанием градаций по длине и толщине), технические требования (требования к размерам, породе, сортности в зависимости от назначения).

Все круглые деловые лесоматериалы делятся на группы по толщине: мелкие с градацией в 1 см, средние с градацией в 2 см, крупные с градацией в 2 см.

К мелким лесоматериалам относятся лесоматериалы толщиной 6-13 см.

К средним лесоматериалам относятся лесоматериалы толщиной 14-24 см.

Все лесоматериалы толщиной 26 см и более относятся к крупным.

В соответствии с назначением длина круглых деловых лесоматериалов хвойных пород колеблется в широких пределах: от 0,75 м (для выработки целлюлозы и древесной массы) до 17 м (для мачт судов и радио). Основными размерами длины являются 4-6,5 м с градацией 0,5 м, и 0,25 м.

Для некоторых сортиментов установлены более мелкие градации по длине, а именно: для экспортных лесоматериалов -0,3 м; а для бочковой и ящичной тары – 0,1 м (таб. 2, ГОСТа 9463-88).

В соответствии с назначением длина круглых деловых лесоматериалов лиственных пород колеблется от 0,50 м (заготовки ружейных лож) до 8,5 (для деревянного судостроения).

Величина градации по длине зависит от назначения лесоматериала и может быть 0,1; 0,2; 0,25; 1 метр. (таб. 2, ГОСТа 9462-88).

Стандартами для изделий различного назначения регламентируется также древесная порода.

Так, для выработки заготовок 1-го сорта различного назначения, например пиломатериалов и заготовок общего назначения (пиловочник), используется древесина всех пород и всех трех сортов, а для выработки авиационных и судостроительных только высших сортов. Для получения резонансных изделий используется древесина только хвойных пород (ели, пихты, кедра). Для производства карандашей регламентируется древесина кедра (с ограничениями возможна и липа).

Железнодорожные шпалы должны изготавливаться из древесины хвойных пород кроме кедра, а из лиственных только из березы.

Для выработки как строганного, так и лушеного шпона используется древесина хвойных и лиственных пород только первого и второго сортов.

Для целей спичечного производства используется только осина, тополь, липа, ольха и тоже высших сортов.

Для производства сульфитной, бисульфитной целлюлозы и белой древесной массы используется преимущественно древесина ели, пихты в виде балансов. Для производства электроизоляционных видов бумаги и картона регламент расширен и для древесины сосны.

Наиболее массовое назначение сортиментов хвойных и лиственных пород приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Технические условия, предъявляемые к круглым лесоматериалам хвойных и лиственных пород.

Назначение лесоматериалов	Породы		Сорт	
	хвойные	лиственные	хвойные	лиственные
Для выработки пиломатериалов и заготовок:				
общего назначения (пиловочник)	все породы ¹	все породы ²	1; 2; 3	1; 2; 3
	-	Дуб, бук, ясень, ильм, клен, граб	-	1; 2; 3
авиационных	все породы ¹	-	1	-
Резонансных	ель, пихта, кедр	-	1	-
Судостроительных	все породы ¹	-	1, 2	-
карандашных	кедр	-	1,2	-
Для клепки: заливных бочек	все породы ¹	Береза, осина, тополь, липа, ива	1,2	1,2
Сухотарных бочек и деталей ящиков	все породы ¹ кроме кедра	Береза, осина, тополь, ольха, липа, ива	2,3	2,3
Для брусьев проводников шахтных подъемов	лиственница	-	1,2	-
Назначение лесоматериалов	Толщина, см		Длина, м	
	хвойные	лиственные	хвойные	лиственные
Для выработки пиломатериалов и заготовок:				
общего назначения (пиловочник)	14 и более ³	14 и более	3,0-6,5	2,0-6,0
	-	14 и более	-	1,0-6,0
авиационных	26 и более	-	2,75	-
резонансных	28 и более	-	3,0-6,5	-
судостроительных	26 и более	-	3,0-6,5	-
карандашных	24 и более	-	3,0-6,5	Не менее 0,6
Для клепки: заливных бочек	14 и более	14 и более	1,0-2,7; 2,75 3,0-6,5	Не менее 0,6
Сухотарных бочек и деталей ящиков	13 и более ³	12 и более	1,0-2,7 2,75 3,0-6,5	Не менее 0,6
Для брусьев проводников шахтных подъемов	20-46	-	4,5-6,5	-
Назначение лесоматериалов	Градации по длине, м			
	хвойные		лиственные	
Для выработки пиломатериалов и заготовок:				
общего назначения (пиловочник)	0,25		0,25	
	-		0,1	
Резонансных	0,5		-	
Судостроительных	0,5		-	
карандашных	0,5		-	
Для клепки: заливных бочек	0,1 -		0,1	
Сухотарных бочек и деталей ящиков	0,1 -		0,1	
Для брусьев проводников шахтных подъемов	0,5		-	
Примечание: 1 – Сосна, ель, пихта, лиственница, кедр; 2 – кроме дуба, бука, ясеня, ильма, клена, граба; 3- при использовании фрезернопильных агрегатов допускается толщина 12 см.				

2. Технические требования к качеству. В зависимости от пороков и дефектов обработки лесоматериалы хвойных и лиственных пород подразделяются на 3 сорта: первый, второй, третий.

В основу сортовых требований положены следующие целевые требования к лесоматериалам.

Лесоматериалы 1-го сорта предназначаются для выработки главным образом высококачественной и специальной продукции (авиационных, резонансных, судостроительных пиломатериалов), а также для тех отраслей, где требуется древесина высокого качества, бессучковая или малосучковая с глубоким залеганием сучков.

Лесоматериалы 2-го сорта предназначаются в основном для выработки пиломатериалов общего назначения (для строительства, машиностроения, судостроения и др.). Частично лесоматериалы 2-го сорта могут быть использованы для выработки материалов специального назначения, для лущения, выработки целлюлозы, а также и для других нужд (если по размерам и породе лесоматериалы удовлетворяют требованиям потребления).

Лесоматериалы 3-го сорта предназначаются частично (при наличии гнили) для распиловки, а при отсутствии гнили в основном для использования в круглом виде в строительстве, в линиях связи, на транспорте и др. (столбы, опоры связи и электропередач, сваи и т.д.). С учетом указанного назначения у последнего вида лесоматериалов (предназначенного для использования в круглом виде) допускается большое количество даже крупных сучков, но совершенно не допускается гниль.

Сорт лесоматериалов устанавливается в зависимости от наличия и вида пороков на сортименте в соответствии с требованиями стандартов.

В стандартах указываются нормы допускаемых пороков по сортам лесоматериалов для хвойных пород таб. 3, п.1.7 ГОСТа 9463-88, и для лесоматериалов лиственных пород таб. 3, п.1.7 ГОСТа 9462-88. Измерение пороков древесины, механических повреждений и дефектов обработки должно проводиться согласно ГОСТа 2140-88 «Древесина. Пороки».

Качество лесоматериалов особых назначений (авиационных, резонансных и др.) определяется с учетом соответствия их древесины дополнительным требованиям, которые указаны соответствующими ГОСТами.

Например, для резонансных лесоматериалов дополнительно регламентируется ширина годовых слоев и соотношение поздней и ранней древесины, наличие крени и т. д. При наличии в сортименте нескольких пороков качество (сортность) устанавливают по пороку, характеризующему худший сорт.

Различия в уровне требований к качеству лесоматериалов при различных сортах видны из таблицы 5.

Таблица 5 – Нормы основных допускаемых пороков древесины

Наименование пороков	Нормы ограничения пороков по породам и сортам					
	хвойные			лиственные		
	1	2	3	1	2	3
1. Сучки и пасынки с размером (см) не более в лесоматериалах категорий (толщины):						
в лесоматериалах мелких (толщиной от 6 до 13 см)	допускаются			Не допускаются		
а) в лесоматериалах средних (толщиной от 14 до 24см) сучки всех разновидностей, за исключением табачных	3	8	+	3	7	+
в лесоматериалах крупных (толщиной от 26см и более)	5	10	+	3	7	+
б) сучки табачные в лесоматериалах крупных.	-	2	5	-	4	7
2. Грибные поражения:						
а) ядровая гниль и дупло укладываемая во вписанную в торец полосу (вырезку) размером не более						
в лесоматериалах мелких (толщиной от 6 до 13 см)	Не допускаются			Не допускаются		
в лесоматериалах средних (толщиной от 14 до 24см)	-	1/5d	1/3d	1/10d	¼ d	1/3d
в лесоматериалах крупных (толщиной 26-38 см)	1/4 d		1/3d*	¼d	1/3d	1/3d*
в лесоматериалах крупных (толщиной 40 и более см)	1/3d	1/3d	½d**	1/3d	½d	½d**
б) побурение - для лиственных				не доп.	доп. без пятен	допуск.
б) Заболонная гниль	-	-	1/10d	не доп.	1/10d	1/10d
Наружная трухлявая гниль	Не допускаются			Не допускаются		
г) Заболонные грибные окраски (синевы и цветные заболонные пятна)	1/20d	1/10d	+	-	+ без белых пятен	+
3. Червоточина	Допускается поверхностная			не доп.	Допускается	
4. Трещины	Допускаются укладываемые во вписанные в торец круг или полосу (сердцевинную вырезку) размером не более					
а) все разновидности, кроме боковых и торцовых от усушки	1/3d	1/3d	+	1/3d	½d	+
б) боковые от усушки	Допускаются глубиной не более диаметра торца					
	1/20	1/20	1/5	1/20	1/5	1/5
в) торцовые от усушки	Допускаются протяжением по длине сортимента не более			Допускаются глубиной не более		
	установленного припуска		Д верх. торца	установленного припуска	Д верх. торца	
5. Кривизна (отношение стрелы прогиба в месте наибольшего искривления к длине сортимента в процентах, не более: %:						
а) простая	при любой толщине л/матер.			В лесоматериалах до 24 см		
	1	1,5	2	1	2	3
				В лесоматериалах 26 и более см		
	2	3	5			
б) сложная	Допускается в размере половины нормы простой кривизны					
6. Механические повреждения (заруб, запил, скол, отщеп, вырыв), а также прорость открытая, сухобокость и рак	Допускаются глубиной не более суммы 1/10d и полуразности диаметров бревна в месте повреждения верхнего торца		+	Допускаются глубиной не более 1/10d в месте повреждения		+
Примечания: - пороки не допускаются; + указанный порок допускается любых размеров; d – диаметр торца без коры (для гнили – с выходом на 1 торец бревна);						
* - диаметра соответствующего торца с выходом на один торец; в лесоматериалах длиной до 3 м – ½ диаметра						
** - соответствующего торца с выходом на второй торец не более ¼ его диаметра.						

Лабораторная работа

Материалы и оборудование. Образцы основных пороков хвойных и лиственных пород. Измерительные линейки. Тексты ГОСТов 9463-88, 9462-88, 2708, 2292, СТБ1510-2004

Цель: Освоить методы установления сортности, научиться пользоваться ГОСТами и нормативными таблицами.

Задание

Используя тексты ГОСТов 9463-88, 9462-88, 2708, 2292, СТБ1510-2004 на примере различных вариантов практических задач (в том числе предлагаемых преподавателем) отрабатывается техника определения качества и назначения сортиментов.

Пример 1. Еловое бревно диаметром 20 см имеет ядровую ситовую гниль диаметром 4 см. Определить сорт бревна.

Решение. Так как в первом сорте ядровая гниль в бревнах диаметром до 24 см не допускается, сорт бревна второй.

Пример 2. Сосновое бревно диаметром 24 см имеет боковую трещину глубиной 15 мм. Определить сорт бревна.

Решение. Третий сорт, так как в первых двух сортах этот порок допускается глубиной не более $1/20$ диаметра торца.

Пример 3. Определить сорт хвойного бревна толщиной 32 см при наличии ядровой гнили диаметром 6 см, сухобокости глубиной 40 мм и двойной сердцевины.

Решение. По наличию ядровой гнили (6 см составляет примерно $1/5$ диаметра торца) бревно может быть отнесено к 1, 2, 3 сорту в зависимости о наличия других пороков.

По наличию двойной сердцевины бревно может быть отнесено к 1 сорту. По наличию сухобокости (40мм составляет $1/8$ диаметра торца) бревно может быть только 3 сорта, так как в первых двух сортах величина сухобокости не должна превышать $1/10$ диаметра торца. Следовательно, бревно можно отнести только к 3 сорту, так как сортность устанавливается по пороку, характеризующему худший сорт.

Пример. 4 Установить сорт, назначение, выполнить маркировку круглого делового лесоматериала: порода – дуб; назначение – кряж для строгания. Длина 4 м. Толщина нижнего основания 40см. Толщина верхнего торца 36 см. Пороки: сучки диаметром 6 см, гниль ядровая на нижнем основании. Ширина вырезки гнили 6 см. Заруб на середине длины сортимента глубиной 4 см. Диаметр сортимента в месте заруба 38 см.

Решение. По таблице 1 ГОСТ9462-88 устанавливаем, что сортимент относится к группе крупных лесоматериалов.

Далее определяется сорт по наличию сучков. По таблице 3 ГОСТ 9462-88 сорт 2, так как размер сучка у сортимента превышает 3 см, допускаемый в 1 сорте, но меньше 5 см, допускаемых во 2 сорте.

Определяем сорт по наличию гнили по той же таблице. Сорт 1, так как размер гнили у сортимента меньше $\frac{1}{4}$ диаметра соответствующего (нижнего) торца.

Определяем сорт по зарубу по табл.3 ГОСТ9462-88. По зарубу в 1 и 2 сорте допускается порок глубиной не более суммы $\frac{1}{10}$ диаметра верхнего торца и полуразности диаметров бревна в месте повреждения и верхнего торца, то есть $\frac{36}{10} + \frac{(38-36)}{2} = 3,6 + 1 = 4,6$ см, так как $4 < 4,6$, то сорт 1.

Общая сортовая оценка принимается по низшему показателю. Сорт сортимента второй.

Затем проверяем правильность назначения. По таблице 2 ГОСТ9462-88 (пункт 4) назначение совпадает по породе, сорту, толщине и длине. По этой же таблице определяем еще одно назначение. Данный сортимент может быть использован для выработки пиломатериалов общего назначения (пункт 1).

Вопросы для самоконтроля

1. Какие пороки являются сортообразующими для круглых лесоматериалов?
2. Назовите допускаемые нормы по кривизне ствола.
3. Какие существуют ограничения содержания сучков в деловой древесине ?
4. Назовите допускаемый норматив грибных поражений древесины.
5. Назовите основные виды назначений лесоматериалов круглых.
6. Что такое балансы и каким требованиям по качеству они должны удовлетворять?
7. Что такое рудничная стойка и каким требованиям по качеству она должна удовлетворять?
8. Каким требованиям должны отвечать кряжи для выработки лушеного шпона?

ТЕМА 8 УСТАНОВЛЕНИЕ СОРТНОСТИ И НАЗНАЧЕНИЯ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ ПИЛЕННЫХ.

1. Виды и назначение лесоматериалов пиленых.
2. Технические требования к качеству

1. Виды и назначение лесоматериалов пиленых. Технические условия, предъявляемые к пиломатериалам общего назначения из хвойных и лиственных пород, приведены в ГОСТ 8486-86, ГОСТ 24454-80 и ГОСТ 2695-83.

Согласно ГОСТ24454-80 вырабатывают хвойные пиломатериалы 16 размеров по толщине. Доски могут быть толщиной 16, 19, 22, 25 и 32 мм, доски и бруски 40, 44, 50, 60, 75, 100 мм, брусья – 120, 150, 175, 200, и 250 мм. У лист-

венных пиломатериалов стандартизировано 12 толщин: с 19 по 40 мм как у хвойных, затем 45, 50 мм и далее до 100 мм с градацией 10 мм. Пиломатериалы толщиной до 32 мм включительно называют тонкими, а больших размеров – толстыми.

Ширина обрезных хвойных пиломатериалов находится в диапазоне 75...275 мм. Из различных сочетаний толщины и ширины пиломатериалов образуется так называемая размерная сетка, включающая стандартизированные сечения пиломатериалов. Всего таких сечений 106, из них 72 для досок, 15 для брусков и 19 – для брусьев. Кроме этого, для платформ грузовых автомобилей, брусьев нефтяных вышек и мостовых брусьев стандартизировано еще 17 сечений. Для авто- и вагоностроения пиломатериалы изготавливаются шириной 110 и 130 мм.

Пиломатериалы из хвойных пород заготавливаются из древесины сосны, ели, пихты, лиственницы и кедра. Номинальная длина пиломатериалов, предназначенных для внутреннего рынка и экспорта, 1,0-6,5 м с градацией 0,25 м; для тары 0,5-6,5 м с градацией 0,1 м; для мостовых брусьев – 3,25 м. Для экспорта могут выпускаться и пиломатериалы длиной 0,9-6,3 м с градацией 0,3 м. При изготовлении шпал в качестве побочной продукции заготавливаются пиломатериалы длиной 2,75 м. По специальному заказу пиломатериалы выпускаются и длиной более 6,5 м. Размеры пиломатериалов по толщине и ширине должны соответствовать размерам, приведенным в ГОСТ 24454-80.

Кроме пиломатериалов, отмеченных в таблице, выпускаются пиломатериалы целевого назначения, поперечное сечение которых для экспорта 63x160 мм; 90x90; 90x125; 50x300; 63x300; 75x300; 100x300 мм; для кузовов грузовых автомобилей – 40x180 и 70x150 мм; для брусьев нефтяных вышек – 400x400 мм; 360x360 мм; 200x400; 180x330; 150x300 мм; для мостовых брусьев -

200x240 и 200x260 мм; для авто- и вагоностроения – шириной 110 и 130 мм.

Допускаются следующие предельные отклонения от номинальных размеров (мм):

По длине +50 и -25

По толщине:

до 32 мм включительно -+ 1,0

от 40 до 100 мм включительно -+ 2,0

более 100 мм -+ 3,0

По ширине для обрезных пиломатериалов:

до 100 мм включительно -+ 2,0

более 100 мм -+ 3,0.

Следует помнить, что **номинальные размеры пиломатериалов** из хвойных пород установлены для древесины с абсолютной влажностью 20%. При выпилке пиломатериалов из древесины с иной влажностью фактические размеры должны быть соответственно больше или меньше номинальных размеров на величину усушки согласно ГОСТ 6782.1-75. Для определения величины поправки на усушку применительно к определенному номинальному размеру

необходимо знать древесную породу, начальную влажность пиловочного сырья и характер распиловки пиломатериалов (смешанная, тангенциальная или радиальная).

Номинальные размеры по толщине и ширине досок определяют после измерения влажности по ГОСТ 16588-91 с учетом величины усушки, установленной по ГОСТ 6782.1-75 (для хвойных досок) или ГОСТ 6782.2-75 (для лиственных досок) от уровня влажности 35 и более % при **тангентальной и смешанной распиловке** до влажности 10, 15 и 20%. (Или вносится поправка на усушку путем умножения полученного объема на коэффициент 0,96 – для хвойных пород и 0,95 – для лиственных).

2. Технические требования к качеству пиломатериалов. Возможность использования пиломатериалов по определенному назначению зависит не только от размеров, но и от качественных показателей их. Качество пиломатериалов определяется наличием, размерами и количеством пороков древесины и дефектов обработки.

В зависимости от качества древесины и наличия дефектов обработки доски и бруски из хвойных пород делятся на 5 сортов (отборный, 1, 2, 3, 4), а брусья – на 4 (1, 2, 3, 4). Основными сортоопределяющими пороками древесины пиломатериалов являются сучки, трещины, грибные повреждения (чаще грибные окраски), червоточина, наклон волокон, крень, а также дефекты обработки. Нормы допускаемых пороков и дефектов обработки пиломатериалов приведены для хвойных пород в ГОСТ 8486-86 и лиственных ГОСТ2695-83, таблица 6.

Таблица 6 – Требования к качеству хвойных пиломатериалов

№	Показатель, признак, порок древесины, его расположение	Требования для сортов				
		отборный	1 сорт	2 сорт	3 сорт	4 сорт
1	Порода древесины	хвойные породы (по спецификации покупателя)				
2	Номинальная длина, м: для внутреннего рынка и экспорта	от 1,0 до 6,5 с градацией 0,25				
	для изготовления тары	от 0,5 с градацией 0,1				
	для мостовых брусьев	3,25				
	для экспорта	от 0,9 до 6,3 с градацией 0,3				
3	Отклонения от номинальной длины, мм	от -25 до +50				
6	Отклонения от номинальной толщины и ширины, мм, при номинальных размерах: до 32 мм вкл.	от -1 до +1				
	от 40 до 100 мм вкл.	от -2 до +2				
	более 100 мм	от -3 до +3				
7	Наименьшая ширина пласти необрезных пиломатериалов, мм, при номинальной толщине: от 16 до 50 мм	50				
	от 60 до 100 мм	60				

	от 125 мм и более	60% толщины				
Примечание 1: Размеры пиломатериалов по толщине и ширине установлены для влажности 20%. При большей или меньшей влажности размеры пиломатериалов должны быть больше или меньше на величину усушки по ГОСТ 6782.1-75						
8	Сучки сросшиеся здоровые: диаметр проценты ширины / количество на 1 м длины, шт.: пластевые и ребровые	20/2	25/3	33/4	50/4	доп.
	кромочные: при толщине до 40 мм	33/1	50/2	67/2	доп./2	
	40 мм и более	25 (но не более 15 мм) / 2	33/2	50/3	доп./3	
9	Сучки частично сросшиеся и несросшиеся, диаметр в процентах ширины / количество на 1 м длины (в сумме с сросшимися), шт.: пластевые и ребровые	12,5/2	20/2	25/3	33/3	50/4
	кромочные: при толщине до 40 мм	25/1	33/1	50/2	доп./2	доп./2
	40 мм и более	10 мм/1	25/2	33/2	67/2	доп./3
10	Сучки загнившие и гнилые	не допускаются	диаметр - по нормам для сросшихся и несросшихся сучков, число - не более половины от их допускаемого количества			
Примечание 2: Диаметр сучка измеряют по расстоянию между двумя прямыми, касающимися сучка, параллельными продольной оси пиломатериала.						
Примечание 3: Сучки с диаметром менее 50% от допускаемого значения не учитывают.						
Примечание 4: Пасынок нормируют как несросшийся сучок, в отборном сорте не допускается.						
Примечание 5: У пиломатериалов длиной более 3 м допускается один сучок с диаметром по нормам смежного более низкого сорта.						
Примечание 6: На участке длины, равно ширине пиломатериала, сумма размеров сучков на прямой линии, пересекающей этот участок в любом направлении, не должна превышать допускаемого диаметра сучка.						
Примечание 7: У пиломатериалов толщиной более 40 мм (кроме отборного сорта) допускаются продолговатые и сшивные сучки с размером по малой оси до 6 мм и глубиной залегания до 3 мм.						
Примечание 8: У брусьев (толщина и ширина 100 мм и более) количество сучков не нормируется.						
11	Трещины пластевые и кромочные, в т.ч. выходящие на торец, длина, проценты длины пиломатериала: неглубокие	16	25	33	50	доп.
	глубокие	10	16	33	50	
12	Трещины пластевые сквозные. в т.ч. выходящие на торец: длина, мм	100	150	200	-	-
	длина, проценты длины п/м	-	-	-	16	25
13	Трещины торцовые (кроме трещин от усушки), длина, проценты ширины пиломатериала	не доп.	25	33	50	доп.
			(на одном из торцев)			
Примечание 9: Допускаемые размеры трещин установлены для пиломатериалов с влажностью 22%. При большей влажности эти размеры уменьшают вдвое.						
14	Наклон волокон, %	5	допускается			
15	Крень, проценты от площади пласти пиломатериала	не допускается	20	допускается		
16	Смоляные кармашки: количество на 1 м длины п/м, шт.	1	2	4	допускаются	
	длина кармашка (на одной стороне пиломатериала), мм	50	допускаются			
17	Сердцевина и двойная сердцевина	не допускается		допускается		
	без отлупных и радиальных трещин	не допускается		допускается		

	в пиломатериалах толщиной 40 мм и более					
18	Прорость (односторонняя): ширина, проценты ширины пиломатериала	не доп.	10	20	25	доп.
	длина, проценты длины пиломатериала		5	10	10	
19	Рак, длина, проценты длина пиломатериала	не допускается		20, но не более 1 м	33	доп.
20	Грибные ядровые пятна, площадь, проценты от площади пиломатериала	не допускаются	10	20	допускаются	
21	Заболонные грибные окраски и плесень: поверхностные	не доп.	не допускаются			
	глубокие, площадь, проценты от площади пиломатериала		10	20	50	не доп.
22	Гнили:	не допускаются				
	пестрая ситовая ядровая гниль в виде пятен и полос, площадь, проценты от площади пиломатериала	не допускаются				10
23	Червоточина, количество отверстий на 1 м длины пиломатериала, шт.	не допускается (кроме неглубокой на обзолной части)		2	3	6
24	Инородные включения	не допускаются				
25	Обзол острый: ширина непропиленной пласти, проценты ширины пиломатериала	не допускается				50
	длина непропиленной кромки, проценты длины пиломатериала					25
26	Тупой обзол: на пластьях и кромках без ограничения по длине, размер непропиленной части, проценты ширины	16	16	16	33	доп.
	на отдельных участках кромок, размер не пропиленной части, проценты ширины	33	33	33	66	
	длина участка, проценты длины пиломатериала	16	16	16	25	
27	Скос пропила, проценты ширины или толщины п/м	5	5	5	5	5
28	Риски, волнистость, вырывы, глубина, мм	не более отклонений от номинальной толщины или ширины (поз. 5)			3	доп.
29	Покоробленность продольная по пласти и кромке, кривоватость, стрела прогиба, проценты от ширины пиломатериала	0,20	0,20	0,20	0,40	доп.
30	Покоробленность поперечная, стрела прогиба, проценты от ширины пиломатериала	1	1	1	2	доп.

Примечание 10: Нормы покоробленности установлены для пиломатериалов влажностью 22%. При большей влажности нормы уменьшают вдвое.

Примечание 11: Пороки древесины, не упомянутые в таблице, допускаются.

Примечание 12: Пиломатериалы поставляют сухими (влажность не более 22%), сырыми или сырыми антисептированными.

Примечание 13: Оценка качества пиломатериалов, за исключением палубных, должна проводиться по пласти или кромке, худшей для данной доски.

Лабораторная работа

Материалы и оборудование. Образцы пиломатериалов, различных по форме поперечного сечения и качеству, влагомер. Измерительные линейки. Тексты ГОСТов 24454-80, 2695-83, 8486-86.

Цель: Освоить методы установления сортности, научиться пользоваться ГОСТами и нормативными таблицами.

Задание

Используя тексты ГОСТов 24454-80, 2695-83, 8486-86 на примере различных вариантов практических заданий (а также предлагаемые преподавателем) отрабатывается техника работы с таблицами по определению качества сортиментов.

Варианты расчетов приведены ниже.

Вариант 1. Доски считают годными, если фактические размеры не менее наименьшего предельного значения и не более наибольшего предельного значения, предусмотренного стандартом или договором. При нарушении этого условия доски считают дефектными, а при определении объема номинальный размер считают равным номинальному размеру по договору.

Пример: Договором предусмотрена поставка сырых досок с номинальной толщиной 25 мм, расчетная влажность 20 %, величина усушки 0,8 мм, допустимые отклонения от номинальной толщины от -1 мм до + 2 мм. Предельные размеры сырых досок: наименьший $25 + 0,8 - 1 = 24,8$ мм, наибольший $25 + 0,8 + 2 = 27,8$ мм.

Сырые доски, имеющие толщину от 24,8 до 27,8 мм, считают годными с номинальной толщиной 25 мм. Сырые доски, имеющие толщину менее 24,8 или более 27,8 мм, считают дефектными с номинальной толщиной 25 мм.

Вариант 2. Доски считают годными, если фактические размеры не менее предельного значения, предусмотренного стандартом или договором. При нарушении этого условия доски считают дефектными, а при определении объема номинальный размер считают равным номинальному размеру по договору. Завышение размеров дефектом не считается.

Пример: Договором предусмотрена поставка сырых досок с номинальной толщиной 25 мм, расчетная влажность 20 %, величина усушки 0,8 мм, нижнее отклонение от номинальной толщины не более - 1 мм. Наименьший предельный размер сырых пиломатериалов: $25 + 0,8 - 1 = 24,8$ мм, Сырые доски, имеющие толщину 24,8 мм и более считают годными с номинальной толщиной 25 мм. Сырые доски, имеющие толщину менее 24,8 мм, считают дефектными с номинальной толщиной 25 мм.

Вариант 3. Для досок устанавливают ряд номинальных значений размеров. Все доски независимо от значения размеров считают годными. Если фактический размер меньше предельного значения, предусмотренного стандартом или

договором для определенного номинального размера, то номинальный размер досок уменьшают до ближайшей меньшей градации.

Пример: Договором предусмотрена поставка сырых досок с номинальной толщиной 25 мм, расчетная влажность 20 %, величина усушки 0,8 мм, допускаемые отклонения от номинальной длины менее - 1 мм. Наименьший предельный размер сырых досок: $25 + 0,8 - 1 = 24,8$ мм, Сырые доски, имеющие толщину 24,8 мм и более считают годными с номинальной толщиной 25 мм. Сырые доски, имеющие толщину менее 24,8 мм, считают годными с номинальной толщиной 22 мм.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое размерная сетка пиломатериалов?
2. Сколько сортов у пиломатериалов хвойных и лиственных пород?
3. Как определяют влажность пилопродукции?
4. Какие существуют виды пиломатериалов?
5. Какие виды пороков являются допустимыми в пилопродукции?
6. Как определяется величина усушки пиломатериалов?
7. Как определяются номинальные размеры пиломатериалов?
8. По каким основным порокам определяется качество пиломатериалов?

Литература

- 1 ГОСТ 16483.18 -72 Древесина. Метод определения числа годичных слоев в 1 см и содержания поздней древесины в годичном слое.
- 2 ГОСТ 16483.7 -71 Древесина. Методы определения влажности.
- 3 ГОСТ 17231 -78 Лесоматериалы круглые и колотые. Методы определения влажности.
- 4 ГОСТ 2140 - 81 Пороки древесины. Классификация, термины и определения, способы измерения.
- 5 ГОСТ 22296 - 89 Балансы экспорта. ТУ.
- 6 ГОСТ 22297 -76 Стойки рудничные хвойных пород (пропсы), поставляемые для экспорта. ТУ.
- 7 ГОСТ 22298 -76Э Бревна пиловочные хвойных пород, поставляемые на экспорт. Технические требования.
- 8 ГОСТ 22299 -76Э Бревна пиловочные лиственных пород, поставляемые на экспорт.
- 9 ГОСТ 2292 - 88 Лесоматериалы круглые. Маркировка, сортировка, транспортирование, методы измерения и приемки.
- 10 ГОСТ 2695 - 83 Пиломатериалы лиственных пород. ТУ.
- 11 ГОСТ 2708 - 75 Лесоматериалы круглые. Таблицы объемов.
- 12 ГОСТ 5306 - 83 Объем пиломатериалов.
- 13 ГОСТ 6564 - 84 Пиломатериалы и заготовки. Правила приемки, методы контроля, маркировка и транспортирование.
- 14 ГОСТ 8486 - 86Е Пиломатериалы хвойных пород. ТУ.
- 15 ГОСТ 9462 - 88 Лесоматериалы круглые лиственных пород. ТУ.
- 16 ГОСТ 9463 - 88 Лесоматериалы круглые хвойных пород. ТУ.
- 17 Колос Н. А., Ульдинович С. В. Древесиноведение и лесное товароведение в вопросах, примерах, задачах. - Гомель, 1997. - 79 с.
- 18 Поляков В. Н., Лаптев Ю. В. Обмер и учет круглых деловых лесоматериалов, методические указания. - Брянск, 2002. - 36 с.
- 19 СТБ – 2004 Дрова. ТУ.
- 20 Уголев Б. Н. Древесиноведение и лесное товароведение. – М, 1991. - 255 с.
- 21 Федоров Н. И., Пауль Э. Э., Раптунович Е. С. Практикум по древесиноведению и лесному товароведению. - Мн., 1984. -199 с.

**МАКРОСКОПИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ
ОСНОВНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД [18].**

Макроскопические признаки основных древесных пород представлены в виде схем для хвойных, кольцесосудистых лиственных и рассеяннососудистых лиственных пород.

Древесина хвойных пород					
С ядром	С ядром	С ядром	С ядром	Без ядра	Без ядра
Без смоляных ходов	С смоляными ходами	С смоляными ходами	С смоляными ходами	С смоляными ходами	Без смоляных ходов
можжевельник	лиственница	сосна	кедр	ель	пихта
Ядровая порода с узкой заболонью, ядро коричневое, годичные слои извилистые, сердцевинные лучи не видны. Древесина легкая.	Заболонь узкая, переход от ранней к поздней резкий, смоляных ходов мало, ядро красновато-бурого цвета, узкая желтоватая заболонь. Древесина тяжелая.	Ядро буровато-розового цвета, широкая заболонь желтовато-белого цвета, хорошо видны годичные слои, четкая грань между ранней и поздней древесиной, много крупных смоляных ходов. Древесина умеренно тяжелая.	Ядро бурожелтого цвета, заболонь широкая желтоватая, переход от ранней древесины к поздней постепенный. Смоляные ходы крупные. Древесина легкая.	Переход от ранней древесины к поздней постепенный. Смоляных ходов мало и мелкие. Древесина одноцветная, белая, умеренно тяжелая.	Древесина похожа на древесину ели, переход от ранней древесины к поздней постепенный. Древесина одноцветная белая, легкая.
Лиственные кольцесосудистые породы					
Серцевинные лучи широкие, хорошо заметны на любом разрезе		Серцевинные лучи узкие плохо заметны			
Сосуды поздней древесины в виде пламявидных линий		Сосуды поздней древесины в виде точек	Сосуды поздней древесины в виде волнистых линий	Сосуды поздней древесины в виде пламявидных линий	
Дуб	Ясень	Вяз	Ильм	Каштан	
Ядро темное бурое или желто-коричневое, желтовато-белая заболонь, крупные сосуды в ранней зоне, годичные слои, широкие сердцевинные лучи хорошо заметны. Древесина тяжелая.	Светло-бурое ядро, с бело-желтоватой заболонью, годичные слои хорошо видны, сердцевинные лучи незаметны. Древесина тяжелая.	Годичные слои хорошо видны, широкая желтовато-белая заболонь постепенно переходит в светло-бурое ядро, сердцевинные лучи практически незаметны. Древесина легкая.	Годичные слои хорошо заметны, заболонь светлая узкая, ядро бурого коричневого цвета. Серцевинные лучи на радиальном разрезе в виде коричневых крапинок или горизонтальных штрихов. Древесина умеренно тяжелая.	Серовато-бурое ядро с узкой серовато-белой заболонью, сердцевинные лучи узкие незаметные, похожи на древесину дуба, отличается отсутствием широких сердцевидных лучей. Древесина средней плотности.	

Рассеяннососудистые породы						
Сердцевинные лучи широкие хорошо заметны на всех разрезах	Сердцевинные лучи ложно-широкие хорошо заметны на всех разрезах		Сердцевинные лучи узкие заметны плохо			
Сосуды плохо различимы						
Древесина средней плотности.	Древесина тяжелая, серовато-белая	Древесина легкая	Древесина твердая, плотная, тяжелая		Древесина мягкая, легкая	
Бук	Граб	Ольха	Береза	Клен	Осина	Липа
На радиальном разрезе сердцевинные лучи имеют вид блестящих полос или пятен более темного цвета, чем окружающий фон, на тангенциальном разрезе они выглядят как четкие пунктирные черточки. Древесина светлая с красновато-коричневым оттенком	Сердцевинные лучи на поперечном разрезе имеют вид белых полосок, неравномерных по ширине и часто исчезающих. На радиальном разрезе имеют вид белых тусклых пятен и лент. На тангенциальном вид многочисленных длинных линий. Годичные слои извилистые.	Сердцевинные лучи немногочисленные. На тангенциальном разрезе в виде длинных темнокоричневых штрихов. Древесина одноцветная красноватая с желтоватым оттенком. Часто встречаются сердцевинные повторения темнокоричневого цвета.	Сердцевинные лучи на радиальном разрезе в виде узких коричневых крапинок. Древесина одноцветная белая с желтоватым оттенком, блестящая на радиальном разрезе	Сердцевинные лучи многочисленные заметны на радиальном разрезе в виде коричневых крапинок более выраженных, чем у березы. Древесина одноцветная белая с буроватым или зеленоватым оттенком, блестящая на радиальном разрезе	Сердцевинные лучи не заметны на разрезах. Древесина одноцветная, белая, с шелковистым блеском на радиальном разрезе	Сердцевинные лучи заметны только на радиальном разрезе в виде округлых пятнышек бледножелтого цвета. Древесина белая с желтоватым оттенком

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

**УСРЕДНЕННЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ УСУШКИ
И РАЗБУХАНИЯ ДЛЯ ОСНОВНЫХ ПОРОД [21].**

Порода	Коэффициент усушки K_{β} и разбухания K_{α} в % на % снижения влажности					
	по объему		по радиаль- ному направ- лению		по тангенци- альному на- правлению	
	K_{β}	K_{α}	K_{β}	K_{α}	K_{β}	K_{α}
Береза	0,54	0,64	0,26	0,28	0,31	0,34
Лиственница	0,52	0,61	0,19	0,20	0,35	0,39
Бук	0,47	0,55	0,17	0,18	0,32	0,35
Клен	0,46	0,54	0,19	0,20	0,29	0,32
Ясень	0,45	0,52	0,18	0,19	0,28	0,31
Дуб	0,43	0,50	0,18	0,19	0,27	0,29
Осина	0,41	0,47	0,14	0,15	0,28	0,30
Сосна	0,44	0,51	0,17	0,18	0,28	0,31
Ель	0,43	0,50	0,16	0,17	0,28	0,31
Пихта сибир- ская	0,39	0,44	0,11	0,11	0,28	0,31
Кедр	0,37	0,42	0,12	0,12	0,26	0,28

ПРИЛОЖЕНИЕ В

СРЕДНИЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ [20].

Порода	Плотность		Базисная плотность, кг/м ³ , ρ_b	Свеже срубленная плот- ность, кг/м ³ , ρ_{80-90}
	ρ_{12}	ρ_o		
Лиственница	665	635	540	833
Сосна обыкновенная	505	480	415	863
Ель	445	420	365	794
Кедр	435	405	360	880
Пихта	375	350	310	827
Граб	795	760	640	988
Акация белая	800	770	650	880
Груша	710	670	585	
Дуб	690	655	570	1020
Клен	690	655	570	960
Ясень	680	650	560	924
Бук	680	650	560	968
Вяз	650	620	535	
Береза	640	620	520	878
Орех грецкий	590	560	490	
Ольха	525	495	430	827
Осина	495	465	400	762
Липа	495	470	410	792
Тополь	455	425	375	750
Ива	455	425	380	733

ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОРОКОВ [4].

Сучок	часть ветви (сука), заключенная в древесине
Открытый сучок	сучок, выходящий на боковой поверхности круглого лесоматериала
Пластовый сучок	Сучок, выходящий на пласть
Кромочный сучок	Сучок, выходящий на кромку
Ребровый сучок	Сучок, выходящий на ребро
Торцовый сучок	Сучок, выходящий на торец
Сшивной сучок	Сучок, выходящий одновременно на два ребра одной и той же стороны
Групповые сучки	Круглые, овальные и ребровые сучки, сосредоточенные в количестве двух или более на расстоянии, равном ширине пилопродукции или детали, а при ширине пилопродукции или детали более 150 мм – на расстоянии 150 мм
Здоровый сучок	сучок не пораженный гнилью
Загнивший сучок	сучок с гнилью, занимающей не более 1/3 площади разреза сучка
Гнилой сучок	сучок с гнилью, занимающей более 1/3 площади разреза сучка.
Табачный сучок	загнивший или гнилой сучок, в котором древесина полностью или частично превратилась в рыхлую массу ржаво-бурого (табачного) или белесого цвета.
Сквозной сучок	
Заросший сучок	сучок не выходящий на боковую поверхность круглого лесоматериала, обнаруживаемый по следам зарастания (вздутие, раневое пятно, бровка).
	Трещины
Трещина в древесине	разрыв древесины вдоль волокон
Метиковая трещина	радиально направленная трещина в ядре, отходящая от сердцевины и имеющая значительную протяженность по длине сортимента. Возникает в растущем дереве и увеличивается в срубленной древесине при сушке, наблюдается на торцах лесоматериалов. В круглых лесоматериалах наблюдается на торцах; в пилопродукции или деталях – как на торцах, так и на боковых поверхностях, где обычно имеет вид длинных цепочек, прерывистых трещин, разделенных узкими перемычками
Простая метиковая трещина	метиковая трещина, состоящая из одной или двух трещин и расположенная на обоих торцах лесоматериала в одной плоскости.
Сложная метиковая трещина	метиковая трещина, состоящая из одной или нескольких трещин и расположенная на торце лесоматериала в разных плоскостях.

Отлупная трещина	трещина, проходящая между годичными слоями. Возникает в ядре растущего дерева. Увеличивается в срубленной древесине при сушке. Наблюдается на торцах в виде дугообразных и кольцевых трещин, на боковых поверхностях - в виде продольных трещин.
Морозная трещина	радиально направленная трещина, проходящая от заболони в ядро и имеющая значительную протяженность по длине сортимента. Возникает в растущем дереве под воздействием низких температур и сопровождается образованием на стволе характерных валиков и гребней разросшейся древесины и коры. В круглых лесоматериалах наблюдается на боковой поверхности в виде длинных и глубоких трещин, на торцах – в виде глубоких (обычно до сердцевины) радиальных трещин с расширенными около них годичными слоями; в пилопродукции или деталях – в виде длинных радиальных трещин с искривленными около них годичными слоями и темными (а у хвойных и засмоленными) стенками
Трещина усушки	Радиально направленная трещина, возникающая в срубленной древесине при сушке. От метиковых и морозных трещин отличается меньшей протяженностью по длине сортимента (обычно не более метра) и меньшей глубиной
Боковая трещина	трещина, выходящая на боковую поверхность сортимента или на боковую поверхность и торец.
Пластевая трещина	Боковая трещина, выходящая на пласт или на пласт и торец
Торцовая трещина	трещина, выходящая на торец и не имеющая выхода на боковую поверхность.
Неглубокая трещина	несквозная трещина в круглых лесоматериалах глубиной не более 1/10 диаметра соответствующего торца, но не более 7см., а пилопродукции или деталях – глубиной не более 5 мм, , а пилопродукции или деталях толще 50 мм – не более 1/10 ее толщины
Глубокая трещина	несквозная трещина в круглых лесоматериалах глубиной более 1/10 диаметра соответствующего торца, в круглых лесоматериалах толще 70см - более 7см., а в пилопродукции или деталях толще 50 мм – более 1/10 ее толщины
Сквозная трещина	Боковая трещина, выходящая на две боковые поверхности или имеющая два выхода на одну боковую поверхность сортимента
	Пороки формы ствола
Сбежистость	постепенное уменьшение диаметра круглых лесоматериалов или ширины необрезной пилопродукции на всем их протяжении, превышающее нормальный сбеж, равный 1см на 1м длины сортимента
Закомелистость	резкое увеличение диаметра комлевой части круглых лесоматериалов или ширины необрезной пилопродукции, когда диаметр (ширина) комлевого торца не менее чем в 1,2 раза превышает диаметр (ширину) сортимента, измеренный на расстоянии 1м от этого торца.

Округлая закомелистость	закомелистость с округлой формой поперечного сечения круглого лесоматериала
Ребристая закомелистость	закомелистость со звездчато-лопастной формой поперечного сечения круглого лесоматериала.
Овальность	форма поперечного сечения торца круглого лесоматериала, у которого больший диаметр не менее чем в 1,5 раза превышает меньший
Ребристость	продольные узкие углубления и/или гребни на поверхности круглого лесоматериала.
Кривизна ствола	Отклонение продольной оси сортимента от прямой линии, обусловленное искривлением ствола
Простая кривизна	кривизна, характеризующаяся одним изгибом.
Сложная кривизна	кривизна, характеризующаяся двумя или более изгибами в одной или в нескольких плоскостях.
	Пороки строения древесины
Наклон волокон	отклонение направления волокон от продольной оси лесоматериала. В круглых лесоматериалах наклон обусловлен спиральным расположением волокон.
Крень	изменение строения древесины хвойных пород в сжатой зоне ствола и сучьев, проявляющееся в виде кажущегося резкого утолщения поздней древесины годовых слоев. Наблюдается на торцах круглых лесоматериалов в виде дугообразных, реже кольцевых участков темно окрашенной древесины, на боковой поверхности пилопродукции, деталей и шпона – в виде такого же цвета полос. Свойственна искривленным и наклонно стоящим стволам, а также всем сучьям, особенно часто встречается в древесине ели.
Местная крень	крень в виде узких дугообразных участков или полос, захватывающих один или несколько годовых слоев
Сплошная крень	крень в виде значительных сплошных участков, расположенных по одну сторону от сердцевины и захватывающих половину и более площади поперечного сечения.
Свилеватая древесина	Извилистое или беспорядочное расположение волокон древесины. Встречается на всех древесных породах, чаще на лиственных и преимущественно в лесоматериалах из комлевой части ствола
Завиток	Местное искривление годовых слоев, обусловленное влиянием сучков или проростей. Наблюдается в виде частично перерезанных, скобообразно изогнутых концентрических контуров, образованных искривленными годовыми слоями.
Сердцевина	Узкая центральная часть ствола, состоящая из рыхлой ткани, характеризующаяся бурым или более светлым, чем у окружающей древесины, цветом. На торцах сортимента наблюдается в виде пятна (около 5 мм) различной формы, на радиальных поверхностях – в виде узкой полосы.

Двойная сердцевина	наличие в сортименте двух и более сердцевины с самостоятельными системами годичных слоев, окруженных с периферии одной общей системой. В круглых лесоматериалах сопровождается овальностью сечения ствола. В пилопродукции, деталях и шпоне наблюдается на радиальных поверхностях в виде двух узких, расположенных под углом друг к другу полосок сердцевины, на торцах – в виде двух самостоятельных систем годичных слоев.
Смещенная сердцевина	Эксцентричное расположение сердцевины, как правило сопровождается овальностью ствола.
Пасынок	оставшаяся в росте или отмершая вторая вершина, пронизывающая сортимент под острым углом к его продольной оси на значительном протяжении. Наблюдается на боковой поверхности круглых лесоматериалов в виде сильно вытянутого овала, у которого один диаметр превышает другой более чем в 4 раза, в пилопродукции или деталях – в виде такого же овала или полосы.
Сухобокость	омертвевший в процессе роста дерева участок поверхности ствола, возникший в результате повреждений (ушиб, заруб). Сухобокость обычно лишена коры, вытянута по длине ствола, углублена по отношению к остальной его поверхности и по краям имеет наплывы в виде валиков древесины и коры, часто сопровождается развитием в прилегающей древесине засолка и заболонных грибных окрасок, а также грибных ядровых пятен, полос и ядровой гнили, которые в этом случае бывают сильно смещены в наружные слои древесины.
Прорость	зарастающая или заросшая рана, сопровождающаяся радиальной щелевидной полостью, как правило, заполненная остатками коры и омертвевшими тканями. Сопровождается развитием в прилегающей древесине засолка, грибных ядровых пятен и полос, ядровой гнили.
Открытая прорость	Прорость, выходящая на боковую поверхность лесоматериала или на боковую поверхность и торец.
Закрытая прорость	Прорость, выходящая на торец лесоматериала и не имеющая выхода на его боковую поверхность.
Рак	каверна или полость на поверхности круглого лесоматериала, вызванная воздействием на живую древесину грибов или иных микробов.
Открытый рак	рак с плоским или углубленным дном, ступенчатыми краями и наплывами по периферии.
Закрытый рак	рак с ненормальными утолщениями тканей коры и древесины возле пораженных мест
Засмолок	участок древесины хвойных пород, обильно пропитанный смолой.

Ложное ядро	темное неравномерно окрашенное ядро, граница которого обычно не совпадает с годичными слоями отклоненное от заболони темной (реже светлой) каймой и не отличающееся по твердости от окружающей древесины. Имеет темно-бурую или красно-бурую окраску, иногда с лиловым, фиолетовым или темно-зеленым оттенком. По форме на поперечном сечении ствола может быть округлым, звездчатым или лопастным, иногда бывает эксцентричным; на продольных разрезах имеет вид широкой полосы одного или нескольких из указанных цветов. Наблюдается у древесных пород с нерегулярным ядрообразованием (береза, клен и пр.).
Водослой	участки ядра ненормальной темной окраски, возникшие в растущем дереве в результате резкого увеличения их влажности. Наблюдается на торцах свежесрубленной древесины в виде мокрых, темных, а зимой - мерзлых, стекловидных пятен различной формы и величины на продольных разрезах - в виде полос. При высыхании древесины темная окраска в большей или меньшей степени исчезает, но на поверхности появляются мелкие трещинки. Встречается на всех древесных породах, чаще на хвойных, и преимущественно в лесоматериалах из комлевой части ствола.
	Химические окраски
Химическая окраска	ненормально окрашенные равномерные по цвету участки в срубленной древесине, возникающие в результате развития химических и биохимических процессов, в большинстве случаев связанные с окислением дубильных веществ. Расположена обычно в поверхностных слоях древесины (1-5мм). При высыхании древесины она часто в большей или меньшей степени выцветает.
Светлая окраска	химическая окраска, окрашивающая древесину в бледные тона, не маскирующие ее текстуру
Темная окраска	химическая окраска, окрашивающая древесину в густые тона, маскирующие ее текстуру.
Продубина	поверхностная (глубиной до 5мм), красновато-коричневая или синевато-бурая окраска, возникающая в древесине в результате окраски дубильных веществ. Встречается на породах, древесина или кора которых богата дубильными веществами, характерна для сплавной древесины.
Желтизна древесины	светло-желтая окраска заболони сплавной древесины хвойных пород, возникающая при ее интенсивной сушке.

Побурение	ненормально окрашенные участки заболони лиственных пород бурого цвета различных оттенков, различной интенсивности и равномерности, возникающие в срубленной древесине в результате развития биохимических процессов с участием грибов или без них и вызывающие некоторое понижение твердости древесины. Предшествует заболонной гнили. В пропаренной древесине не развивается. Распространяется вглубь древесины от торцов и боковых поверхностей. Наблюдается только на разрезах древесины: на торцах в виде пятен различной величины, формы (часто выклинивающихся к центру лесопroduкции) и сплошного поражения заболони. В наибольшей степени свойственно древесине березы и ольхи.
Красное ядро	красная окраска центральной части у круглого лесоматериала, четко очерченная.
Коричневая окраска	поражение, проявляющееся на растущих деревьях в виде черно-коричневых пятен на гладких участках коры. Оставляет черные следы на пиломатериале.
	Биологические повреждения
Червоточина	ходы и отверстия, сделанные в древесине насекомыми.
Поверхностная червоточина	червоточина, проникающая в древесину на глубину не более 3 мм.
Неглубокая червоточина	червоточина, проникающая в древесину на глубину не более 15 мм.
Сквозная червоточина	червоточина, выходящая на две противоположные стороны пиломатериала.
Глубокая червоточина	червоточина, проникающая в древесину на глубину более 15 мм.
Неглубокая червоточина	червоточина с отверстием диаметром не более 3мм.
Крупная червоточина	глубокая червоточина с отверстием диаметром более 3мм.
Поражения паразитными растениями	отверстия в древесине, возникающие в результате жизнедеятельности растений (омела, ремнецветник). Растения питаются от дерева, на котором они растут, их присоски оставляют следы на древесине.
Неглубокие повреждения древесины паразитными растениями	поражения древесины паразитными растениями на глубину не более 5 мм.
Глубокие повреждения древесины паразитными растениями	поражения древесины паразитными растениями на глубину более 5 мм.
Повреждения птицами	отверстия или повреждения ствола птицами
Повреждения животными	повреждения ствола животными
	Грибные поражения

Грибные ядровые пятна	ненормально окрашенные участки ядра без понижения твердости древесины, возникающие в растущем дереве под воздействием деревоокрашивающих и(или) дереворазрушающих грибов. Наблюдается на торцах в виде пятен разной величины и формы (лунок, колец и концентрированной зоны сплошного поражения центральной части ствола, иногда с выходом на периферию) бурого, красноватого, серого и серо-фиолетового цвета; на продольных разрезах - в виде вытянутых пятен и полос тех же цветов.
Плесень	грибница и плодоношения плесневых грибов на поверхности древесины, в виде отдельных пятен или сплошного налета. Появляется чаще всего на сырой заболони при хранении лесоматериалов и вызывают поверхностное окрашивание древесины в сине-зеленый, голубой, зеленый, черный, розовый и другие цвета, в зависимости от окраски спор и грибницы, а также от выделяемого пигмента.
Заболонные грибные окраски	ненормально окрашенные участки заболони без понижения твердости древесины, возникающие в срубленной древесине под воздействием деревоокрашивающих грибов, не вызывающих образования гнили. Распространяются вглубь древесины от торцов к боковым поверхностям. На торцах наблюдаются в виде пятен разной величины и формы или сплошного поражения заболони, на боковых поверхностях - в виде вытянутых пятен, полос или сплошного поражения заболони. Свойственны всем древесным породам, но в наибольшей степени - хвойным.
Синева	серая окраска заболони с синеватыми или зеленоватыми оттенками, вызванная грибами.
Цветные заболонные пятна	оранжевая, желтая, розовая (до светло-фиолетовой) и коричневая окраска заболони.
Светлые грибные заболонные окраски	заболонные грибные окраски, окрашивающие древесину в бледные тона, не маскирующие ее текстуру.
Темные заболонные грибные окраски	заболонные грибные окраски, окрашивающие древесину в густые тона, маскирующие ее текстуру.
Поверхностные заболонные грибные окраски	заболонные грибные окраски, проникающие в древесину на глубину не более 2 мм.
Глубокие заболонные грибные окраски	заболонные грибные окраски, проникающие в древесину на глубину более 2 мм.
Подслонные заболонные окраски	заболонные грибные окраски, расположенные на некотором расстоянии от поверхности лесоматериала.

Побурение	ненормально окрашенные участки заболони лиственных пород бурого цвета различных оттенков, различной интенсивности и равномерности, возникающие в срубленной древесине в результате развития биохимических процессов с участием грибов или без них и вызывающие некоторое понижение твердости древесины. Предшествует заболонной гнили. В пропаренной древесине не развивается. Распространяется вглубь древесины от торцов и боковых поверхностей. Наблюдается только на разрезах древесины: на торцах в виде пятен различной величины, формы (часто выклинивающихся к центру лесопroduкции) и сплошного поражения заболони. В наибольшей степени свойственно древесине березы и ольхи.
Торцовое побурение	побурение, начинающееся от торца и распространяющееся вдоль волокон древесины.
Боковое побурение	побурение, начинающееся от боковой поверхности круглого лесоматериала и распространяющееся к его центру.
Гниль	ненормальные по цвету участки древесины без понижения или с понижением твердости, текстуры и цвета, возникающие под действием дереворазрушающих грибов.
Пестрая ситовая гниль	гниль, характеризующаяся пониженной твердостью и пестрой окраской, обусловленной присутствием на красно-буром (буром, серо-фиолетовом) фоне пораженной древесины, желтоватых пятен и полос и ячеистой или волокнистой структурой. Пораженная древесина довольно долго сохраняет цельность, при сильном разрушении становится мягкой и легко расщепляется.
Бурая трещиноватая гниль	Определение 1: Гниль, вызванная грибами, поражающая преимущественно целлюлозу, оставляющая коричневый рыхлый лигнин нетронутым. Характеризуется растрескиванием древесины вдоль и поперек волокон. Определение 2: Гниль, характеризующаяся пониженной твердостью и бурым (изредка серым) цветом различных оттенков и трещиноватой призматической структурой.
Белая волокнистая гниль	гниль, вызванная дереворазрушающими грибами, которые поражают древесную целлюлозу и лигнин и в основном обесцвечивают древесину. Пораженная древесина часто приобретает пеструю окраску, напоминающую рисунок мрамора. При сильном разрушении древесина становится мягкой, легко расщепляется на волокна и крошится. Встречается на лиственных породах.
Заболонная гниль	гниль, возникающая в заболони срубленной древесины (складская гниль), с желтовато-бурым или розовато-бурыми оттенками у хвойных пород; с пестрой окраской, напоминающей рисунок мрамора - у лиственных пород.
Твердая заболонная гниль	заболонная гниль, близкая по твердости к окружающей древесине.
Мягкая заболонная гниль	заболонная гниль с пониженной твердостью древесины

Комлевая гниль	гниль, поражающая комель; обычно возникает в растущем дереве.
Ядровая гниль	гниль, возникающая в ядре растущего дерева, характеризующаяся пониженной твердостью. Наблюдается на торцах, в виде пятен различной величины и формы - лунок, колец или концентрированной зоны сплошного поражения центральной части ствола, иногда с выходом на заболонь, на продольных разрезах - в виде вытянутых пятен и полос.
Наружная трухлявая гниль	бурая трещиноватая гниль, возникающая преимущественно как в заболонной, так и ядровой части лесоматериалов, при их неправильном длительном хранении под воздействием сильных дереворазрушающих грибов.
Дупло	полость, возникающая в растущем дереве в результате полного разрушения древесины дереворазрушающими грибами.
	Инородные включения, механические повреждения и пороки обработки
Обугленность	обгорелые и обугленные участки поверхности лесоматериалов, появившиеся в результате повреждения огнем.
Обдир коры	участок поверхности не окоренного круглого лесоматериала, лишенный коры
Карра	разрез на стволе для получения смолы
Скос пропила	не перпендикулярность торца продольной оси лесоматериала
Обзол	часть боковой поверхности бревна, сохранившаяся на обрезном пиломатериале или детали.
Тупой обзол	обзол, занимающий часть ширины кромки пиломатериала.
Острый обзол	обзол, занимающий всю ширину кромки пиломатериала.
Закорина	участок коры, сохранившийся на поверхности шпона.
Риски	периодически повторяющиеся глубокие следы, оставленные на поверхности лесоматериала режущими инструментами (пилами, фрезами).
Волнистость	неплоский пропил или неровности на поверхности лесоматериала в виде закономерно чередующихся возвышений и впадин дугообразного профиля
Ворсистость	присутствие на поверхности пиломатериала часто расположенных не полностью отделенных волокон древесины
Мшистость	присутствие на поверхности лесоматериала часто расположенных пучков не полностью отделенных волокон и мелких частиц древесины
Бахрома	сплошная или прерывистая лента пучков не полностью отделенных волокон и частиц древесины на ребрах пиломатериала
Заруб	местное повреждение поверхности лесоматериала топором
Запил	местное повреждение поверхности лесоматериала инструментами и механизмами (пилой, тросом лебедки).

Отщеп	отходящая от торца круглого лесоматериала сквозная боковая трещина. Возникает при заготовке и распиловке лесоматериалов.
Скол	участок с отколовшейся древесиной в приторцевой зоне лесоматериала. По мере удаления от торца толщина отколовшейся части уменьшается. Возникает при заготовке или обработке лесоматериалов.
Козырек	выступающий над поверхностью торца участок древесины, возникший в результате неполного поперечного пропиливания лесоматериала.
Заусенец	козырек острой зацепистой формы, примыкающий к продольному ребру пиломатериала.
Вырыв	рваное углубление на торце круглого лесоматериала, возникшее при валке или распиловке. Сопутствует задирам, сучкам, наклону волокон, свилеватости и завиткам.
Задир	частично отделенный и приподнятый над поверхностью пиломатериала участок древесины с зацепистыми краями. Сопутствует сучкам, наклону волокон, свилеватости и завиткам. Часто наблюдается в местах выхода режущего инструмента из обрабатываемого лесоматериала.
Выщербина	часто расположенные на поверхности пиломатериала мелкие углубления, образовавшиеся в результате отрыва пучков волокон или частиц древесины.
Вмятина	углубление на поверхности пиломатериала, образованное в результате местного смятия древесины.
Рванный торец	присутствие на поверхности торца лесоматериала часто расположенных мелких углублений и пучков не полностью отделенных волокон и мелких частей древесины.
Рябь шпона	присутствие на поверхности шпона часто расположенных мелких углублений, ориентированных вдоль волокон.
Накол	местное повреждение лесоматериала острым предметом (багром).
Дефект распиловки	неровность поверхности лесоматериала, возникшая при пилении.
Царапина	повреждение поверхности пиломатериала острым предметом в виде узкого длинного углубления
Выхват	углубление по всей ширине обрабатываемой поверхности, возникшее в результате удаления при фрезеровании части пиломатериала ниже плоскости фрезерования.
Непрофрезеровка	непрофрезерованный участок поверхности пиломатериала, подвергшейся фрезеровке.
Гребешок	участок необработанной поверхности пиломатериала в виде узкой полосы, выступающей над обработанной поверхностью, возникающий в результате дефекта режущей кромки инструмента.
Недошлифовка	нешлифованный участок поверхности, подвергавшейся шлифованию.

Ожог	участок поверхности древесины, потемневший в результате частичного обугливания от воздействия высоких температур, возникающих при повышенном трении режущих инструментов о древесину.
Механические повреждения	возникшие при заготовке и транспортировке лесоматериалов
Инородное тело	наличие в древесине объектов не древесного происхождения (металл, камень). Внешним признаком скрытого порока могут быть местные вздутия и складки коры и древесины, вмятины, отверстия на боковой поверхности.
	Покоробленности
Покоробленность	Изменение формы сортимента при распиловке, сушке или хранении.
Продольная покоробленность по пласти	покоробленность по длине в плоскости, перпендикулярной пласти.
Простая покоробленность	продольная покоробленность по пласти с одним изгибом
Сложная покоробленность	продольная покоробленность по пласти с двумя или более изгибами
Продольная покоробленность по кромке	покоробленность по длине в плоскости, параллельной пласти.
Поперечная покоробленность	Покоробленность по ширине
Крыловатость	Спиральная покоробленность по длине
Крыловатость	продольное спиральное искривление

МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ПОРОКОВ ДРЕВЕСИНЫ [21]

Группы пороков, их виды и разновидности	Вид сортимента	Приемы измерения
Сучки: Открытые всех видов	Круглые лесоматериалы	Наименьший диаметр
Заросшие	Круглые лесоматериалы	Определяют высоту покрывающих вздутий (у хвойных); наибольший диаметр раневого пятна (у лиственных)
Круглые, овальные, продолговатые, разветвленные, не выходящие на ребро сортимента	Пиломатериалы	1. Расстояние между касательными к контуру сучка, проведенными параллельно продольной оси. 2. Наименьший диаметр его разреза
Сшивные, продолговатые, разветвленные, выходящие на ребро сортимента	Пиломатериалы	1. Расстояние между ребром и касательной к контуру сучка, проведенной параллельно ребру 2. Наименьший диаметр продольного сечения
Ребровые	Пиломатериалы и строганный шпон	1. Расстояние между ребром и касательной к контуру сучка, проведенной параллельно ребру. 2. Протяженность сучков на ребре
Групповые	Пиломатериалы и строганный шпон	Сумму размеров составляющих сучков, выходящих на одну сторону сортимента, с измерением каждого сучка соответствующим его разновидности по форме способом
Все виды	Лущеный шпон	Наибольший диаметр разреза
Окруженные корой	Пиломатериалы, шпон	Каждый сучок измеряют вместе с корой способом, соответствующим его разновидности по форме
Трещины: торцовые (метиковая и отлупная)	Круглые лесоматериалы	1. Наименьшую толщину сердцевинной вырезки, размеры которой не меньше величины трещины. 2. Наименьший диаметр круга, размеры которого не меньше величины трещины. 3. Наименьшую ширину неповрежденной периферической зоны торца 4. Наибольшую ширину
Боковые (морозная и усушки)	Круглые лесоматериалы	Глубину и длину
торцовые (метиковая и морозная)		Глубину и протяженность на торце
Торцовые отлупные	Пиломатериалы	Хорду, если трещина занимает меньше половины окружности годичного слоя. 2. Диаметр, если трещина занимает половину окружности годичного слоя или более
Боковые	Пиломатериалы	Глубину и длину
Кривизна: простая	Круглые лесоматериалы	Стрелу прогиба (в % от протяженности кривизны по длине сортимента)
Сложная	Круглые лесоматериалы	Стрелу прогиба наибольшего из составляющих ее искривлений (в % от протяженности искривления по длине сортимента)

Продолжение приложения Д

Наклон волокон: тангенциальный	Круглые лесоматериалы	На верхнем торце хорду, характеризующую величину отклонения волокон от линии, параллельной оси сортимента, на протяжении 1 м от торца (в см или %)
	Пиломатериалы	В наиболее типичном месте величину отклонения от линии, параллельной продольной оси, на протяжении не менее двойной ширины сортимента (в % от длины, измеренного отклонения)
Тангенциальный и радиальный	Шпон	1. На радиальной поверхности измеряют величину отклонения волокон от линии, параллельной оси листа. 2. На тангенциальной поверхности наклон волокон измеряют по средней ширине неперезанных годичных слоев на отрезке длиной 100 мм, где слои расположены наиболее часто
Крень и тяговая древесина	Круглые лесоматериалы	1. Площадь (в % от площади торца или соответствующих сторон сортимента) 2. Ширину, длину.
Завиток	Пиломатериалы и шпон	Ширину и длину завитка и количество на 1 м длины либо на сторону сортимента; на всю площадь листа шпона или на 1 м ²
Кармашки	Пиломатериалы и шпон	Глубину, ширину, длину и количество на 1 м длины или на сторону сортимента; на всю площадь листа шпона или на 1 м ²
Пасынок	Пиломатериалы	Наименьший диаметр поперечного разреза
Сухобокость	Круглые лесоматериалы и необрезные пиломатериалы	Глубину, ширину и длину
Прорость открытая	Круглые лесоматериалы	1. Наименьшую толщину сердцевинной вырезки, охватывающую всю прорость. 2. Глубину, длину
	Пиломатериалы	Глубину, ширину, длину и количество на 1 м длины или на всей стороне сортимента
Закрытая	Круглые лесоматериалы	1. Наименьшую толщину сердцевинной вырезки, охватывающую всю прорость. 2. Наименьший диаметр круга, включающий всю прорость. 3. Наименьшую ширину неповрежденной периферической зоны торца
	шпон	Длину, ширину и количество на всю площадь листа или на 1 м ²
Рак: открытый	Круглые лесоматериалы	Ширину, длину и глубину раны
Закрытый	Круглые лесоматериалы	Длину и толщину вздутия
Внутренняя заболонь	Круглые лесоматериалы	1. Наружний диаметр и ширину кольца. 2. наименьшую ширину периферической зоны торца, свободную от порока
	Пиломатериалы и шпон	1. Ширину и длину. 2. Площадь (в % от площади соответствующих сторон сортимента)
Пятнистость и засмолок	Пиломатериалы и шпон	1. Ширину и длину 2. Площадь
Грибные ядровые пятна и полосы; ядровая гниль; ложное ядро	Круглые лесоматериалы	1. Наименьшую толщину сердцевинной вырезки, включающую весь порок. 2. Наименьший диаметр круга, охватывающего зону поражения. 3. Наименьшую ширину здоровой периферической зоны торца
	Пиломатериалы и шпон	1. Глубину, длину и ширину. 2. Площадь (в % от площади сторон сортимента)

Заболонная гниль; заболонные грибные окраски; побурение	Круглые лесоматериалы	1. Глубину (от боковой поверхности и от торцов). 2. Площадь (в % от площади заболони на торце или площади торца). 3. Площадь и глубину (от боковой поверхности)
	Пиломатериалы и шпон	1. Ширину, глубину и длину. 2. Площадь (в % от площади соответствующих сторон сортамента)
Неглубокая и глубокая червоточина	Круглые лесоматериалы	Наименьший диаметр червоточины и количество на всей стороне сортамента или на 1 м длины
	Шпон	Количество червоточин определяют на всей площади листа или на 1 м ²
Обдир коры	Круглые лесоматериалы	Ширину и длину
Заруб и запил	Круглые лесоматериалы	Глубину
Карра	Круглые лесоматериалы	Глубину, ширину и длину
Отщеп, скол, вырыв	Круглые лесоматериалы	Толщину, ширину и длину
Продольная покоробленность по пласти и кромке	Пиломатериалы	Величину стрелы прогиба сортамента
Поперечная покоробленность	Пиломатериалы	Величину стрелы прогиба сортамента
Сложная покоробленность	Пиломатериалы	Величину стрелы прогиба наибольшего из составляющих ее искривлений
Крыловатость	Пиломатериалы	Наибольшее отклонение поверхности сортамента от плоскости

Учебное издание

Ефименко Владимир Макарович

ЛЕСНОЕ ТОВАРОВЕДЕНИЕ

**Практическое пособие по выполнению
лабораторных работ
по спецкурсу**

В авторской редакции

Подписано в печать . Формат Бумага писчая № 1. Гарнитура «Таймс».
Усл. п. л. Уч.-изд. л. Тираж экз.

Отпечатано с оригинал-макета на ризографе
Учреждения образования
«Гомельский государственный университет
Имени Франциска Скорины»
246019, г.Гомель, ул. Советская, 104.