

НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ
АГРОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЛЕСНОЕ ТОВАРОВЕДЕНИЕ С ОСНОВАМИ ДРЕВЕСИНОВЕДЕНИЯ

**Методические указания по изучению дисциплины и выполнению
контрольной работы**

Новосибирск 2015

УДК 630 (07) ББК 43, я 7 А Л 504

Кафедра ботаники и ландшафтной архитектуры

Лесное товароведение с основами древесиноведения /
Новосиб. гос. аграр. ун-т. Агроном. фак.; сост.: Г.Н.
Долгушин, С.Х. Вышегуров, Н.В. Пономаренко. –
Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2015. - 49 с.

Составители:

начальник отдела охраны, защиты лесов и
лицензирования Департамента лесного хозяйства по
Сибирскому федеральному округу *Г.Н. Долгушин,*

д-р с.-х. наук, проф. *С.Х.Вышегуров,*

канд. с.-х. наук, доц. *Н.В. Пономаренко*

Рецензент канд. с.-х. наук, доц. *Е.Е. Лейболт*

Методические указания предназначены для
лабораторных занятий студентов очной и заочной формы
обучения (включают вопросы для самостоятельной и
контрольной работы).

по направлению подготовки 35.03.01. - Лесное дело.

© Новосибирский государственный аграрный университет, 2015

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Лесное товароведение с основами древесиноведения» для направления подготовки 35.03.01 - Лесное дело и состоит из двух разделов: «Основы древесиноведения» и «Лесное товароведение».

В России ежегодно заготавливается около 190 млн м³ древесины. Знание технических свойств древесины и ее особенностей как материала позволяет экономить сырье, сделать конструкцию более прочной, решить ряд прикладных задач.

Владение теоретическим материалом дисциплины необходимо не только инженерно - техническим специалистам и руководителям различных подразделений, связанных с заготовкой древесины, ее переработкой, но и рабочим, занятым разделкой древесины, ее обработкой, определением сортности, объема.

Значимость этих знаний возрастает сегодня в период становления рыночной экономики и развития предпринимательства, в том числе и в лесной отрасли.

В результате самостоятельного изучения теоретического курса, выполнения контрольной работы, отработки лабораторных и практических занятий и прослушивания на сессии лекций по первому разделу дисциплины студенты должны знать макроскопическое строение древесины, ее химические свойства, механические и прочностные; пороки древесины, правила замера пороков и их влияние на качества древесины; методы повышения стойкости древесины. По второму разделу дисциплины – знать технические требования к круглым лесоматериалам, пилопродукции, плитным материалам, фанере, уметь пользоваться действующими стандартами.

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ ДРЕВЕСИНОВЕДЕНИЯ

Тема: ВВЕДЕНИЕ

Части растущего дерева и их значение: корни, ствол, крона. Главные сечения древесного ствола. Достоинства и недостатки древесины как материала.

Методические указания

Изучая эту тему, необходимо разобраться в значении трех частей дерева: корней, ствола и кроны. Основную часть составляет ствол, объем которого может достигать до 80 % от всего объема дерева. В жизни дерева все три части имеют равноценное значение. Обратите внимание на строение древесного ствола и назначение его частей. Так, по древесине ствола питательные вещества идут вверх, а по живой части коры (лубу) ток питательных веществ движется вниз к корневой системе.

Изучение свойств древесины невозможно без усвоения понятий главных сечений. Главных сечений три: поперечное; радиальное, проходящее через сердцевину или вблизи нее; тангенциальное, проходящее на некотором расстоянии от сердцевины. Свойства и внешний вид древесины на каждом из главных сечений различны. Знание того, как выглядит древесина на главных разрезах, необходимо при определении древесных пород, при установлении марок шпона, при определении размеров усушки и разбухания.

Необходимо знать достоинства и недостатки древесины как материала.

Вопросы для самоконтроля

1. Части дерева, их значение в его жизни.
2. Какое использование имеют в народном хозяйстве корни, ствол и крона?
3. Части ствола и их значение.

4. Какой вид имеют годовичные слои на поперечном разрезе?
5. Какой вид имеют годовичные слои на радиальном сечении?
6. Сколько примерно процентов составляет кора у дерева сосны?
7. Назначение коры у дерева.
8. Какую роль у дерева играет камбий?
9. Достоинства и недостатки древесины.

Тема: СТРОЕНИЕ ДРЕВЕСИНЫ И КОРЫ

Годичный слой, сердцевинные лучи, ядро, заболонь, сосуды, смоляные ходы. Различия в строении хвойных и лиственных древесных видов.

Методические указания

Строение древесины, видимое невооруженным глазом или при незначительном увеличении (с помощью лупы), называется макроструктурой.

Необходимо изучить основные элементы макростроения древесины – заболонь, ядро, спелую древесину. Уясните, что в молодом возрасте древесина всех пород является заболонной и у некоторых древесных видов по всему объему с возрастом древесина продолжает оставаться заболонной, но чаще происходят изменения, т.е. образуются ядро и спелая древесина.

Изучите классификацию древесных видов по наличию или отсутствию ядра (ядровые, заболонные, спелодревесные).

Разберитесь в строении годовичного слоя. Запомните, что важнейшими признаками макроструктуры являются наличие и вид ядра и заболони, степень видимости годовичных слоев и их очертание, наличие и вид сердцевинных лучей, размеры и расположение сосудов в древесине лиственных пород. Все кольцесосудистые породы являются ядровыми, но не все ядровые являются кольцесосудистыми. У хвойных древесных видов важнейшим макроскопическим признаком является наличие и видимость смоляных ходов.

Кроме главных вышеперечисленных макропризнаков существуют второстепенные, такие как запах древесины, цвет, плотность. Порой второстепенные признаки играют более важную роль при определении древесных пород по макропризнакам.

Хвойные породы появились на Земле раньше лиственных древесных видов. И это отражено в строении древесины – древесина хвойных пород более простая по своему строению в сравнении с лиственными породами.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие древесные виды относятся к ядровым?
2. Какие древесные виды относятся к спелодревесным?
3. У каких древесных пород хорошо заметны годовичные слои?
4. У каких древесных пород заболонь узкая?
5. По какому элементу макростроения у хвойных пород идут горизонтальные смоляные ходы?
6. Как выглядят годовичные слои на тангенциальном разрезе древесины?
7. Из каких частей состоит годовичный слой древесины?
8. Свойства древесины ядра.
9. Свойства древесины заболони.
10. Как влияют сердцевинные лучи на прочность древесины?

Тема: ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ

Химический состав древесины. Органические вещества, из которых состоит древесина: целлюлоза, гемицеллюлозы, лигнин, смолы, дубильные вещества. Пиролиз древесины. Газификация древесины. Понятие о гидролизном производстве. Теплотворная способность древесины.

Методические указания

При изучении этой темы обратите внимание, что древесина хвойных и лиственных древесных видов незначительно отличается по своему химическому составу, а по входящим в состав веществ химическим элементам различия еще меньше.

Древесина содержит следующие химические вещества: целлюлозу, гемицеллюлозы (вещества, отличающиеся от целлюлозы меньшей степенью полимеризации), лигнин (межклеточное вещество), скрепляющий клетки древесины между собой, экстрактивные вещества (дубители, смолы, камеди). После сжигания древесины в золе остаются такие вещества, как соли железа, кальция, магния, известь.

В древесине больше всего целлюлозы. Целлюлоза представляет собой волокнистое вещество белого цвета, не растворимое в воде, растворителях. Получить целлюлозу можно кислотным либо щелочным способом. Применяется целлюлоза в производстве бумаги, искусственных тканей, в химической переработке. Гемицеллюлоз в древесине две – пентозаны и гексозаны. Гемицеллюлозы хорошо гидролизуются.

Лигнин - вещество коричневого цвета, относящееся к группе ароматических соединений. Лигнин является побочным продуктом при химической переработке древесины, применение в дальнейшем производстве незначительное, что представляет собой проблему его утилизации.

Перспективным направлением использования древесины является ее термическое разложение на ряд веществ: метиловый спирт, ацетон, уксусную кислоту, древесный уголь. Термическое разложение может идти в двух направлениях: первое – разложение древесины при отсутствии кислорода воздуха (пиролиз) и второе – при некотором количестве кислорода воздуха (газификация). При газификации получается горючий газ, который может быть использован для двигателей внутреннего сгорания, для котельных. Получение горючего газа упрощает транспортировку его к месту потребления.

Суть гидролизного производства заключается в варке измельченной древесины в растворе серной кислоты. При этом целлюлоза превращается в сахара в виде раствора. Для нейтрализации серной кислоты в раствор добавляют известь, что приводит к образованию безвредного вещества – гипса. Гипс удаляют из раствора и помещают в него культуру кормовых дрожжей, которые начинают расти на сахарном сиропе. Размножившиеся дрожжи затем извлекают и используют как кормовую добавку в животноводстве.

Вопросы для самоконтроля

1. Органические вещества, слагающие клеточные оболочки. Их характеристика.
2. Элементарный химический состав древесины.
3. Какими свойствами обладает целлюлоза и какие продукты переработки можно из нее получить?
4. Где применяется лигнин?
5. Виды теплотворной способности и их особенности.
6. Конечные продукты гидролизного производства.
7. Какие продукты получаются при сухой перегонке древесины?
8. В каких частях дерева больше содержится зольных веществ?
9. В чем суть кислотного и щелочного способов получения целлюлозы?

Тема: ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ

Физические свойства, характеризующие внешний вид древесины: цвет, текстура, плотность, запах, твердость. Влажность древесины. Виды влаги в древесине. Предел гигроскопичности. Плотность древесины. Методы определения плотности древесины. Тепловые свойства древесины. Звуковые свойства древесины. Усушка древесины. Коэффициенты усушки древесины. Внутренние напряжения в древесине. Растрескивание и коробление.

Методические указания

Из многочисленных физических свойств древесины наибольшее практическое значение имеют влажность, линейная и объемная усушка, плотность. При изучении данной темы обратите особое внимание на факт существования двух форм влаги, оказывающих неодинаковое влияние на свойства древесины и потому имеющих различное значение при обработке и использовании древесины.

Разберитесь в понятии «предел гигроскопичности древесины» и как он влияет на физико-механические свойства древесины.

Запомните, что при удалении из древесины влаги от предела гигроскопичности (30 %) до 0 % происходит усушка древесины, а при поглощении древесиной влаги от 0 до 30 % наблюдается разбухание древесины.

Необходимо разобраться, почему усушка и разбухание древесины неодинаковы в разных направлениях. Здесь нужно вспомнить тему «Макростроение древесины».

При длительном пребывании древесины в определенной среде ее влажность стабилизируется. Однако изменения влажности или температуры окружающей среды приводят к изменениям влажности древесины. Таким образом, между температурой, влажностью окружающей среды и влажностью древесины существует определенная зависимость. Эта зависимость отражена в диаграмме равновесной влажности, имеющейся во всех учебниках. Явление равновесной влажности имеет значение при сушке древесины. Попробуйте по диаграмме равновесной влажности установить влажность древесины по исходным данным: температуре и влажности воздуха.

Плотность древесины не постоянна. Она зависит от влажности древесины. Плотность древесины зависит также от древесной породы. Плотность древесины определяет ряд других технических показателей: прочность, обрабатываемость, стойкость против гниения. Существует и искусственный показатель плотности – условная плотность, которая не зависит от влажности и показывает количество древесного вещества в единице объема.

Рассмотрите в учебной литературе все формулы по определению плотности, обратите внимание, что, плотность связана с пористостью древесины.

Влажность древесины измеряется в процентах и показывает, сколько ее находится в древесине. Влажность в древесине часто определяют на производстве с помощью электровлагомера, который работает на принципе измерения электропроводимости древесины в зависимости от ее влажности. Разберитесь, от каких факторов, кроме влажности, зависит проводимость древесины.

Древесина изменяет свои размеры при изменении влажности. Показатель, характеризующий изменение размеров древесины при уменьшении связанной влажности, называется коэффициент усушки. Коэффициент разбухания характеризует увеличение размеров древесины при разбухании. Помните, что коэффициент усушки – величина безразмерная, но для вычислений его удобнее представлять в виде выражения « % / % ». Коэффициенты усушки и разбухания имеются в учебной литературе. Чем больше коэффициент усушки (разбухания), тем в большей степени древесина подвергается короблению. Причиной покоробленностей могут быть наличие внутренних напряжений из-за несоблюдения режимов сушки древесины, пороки древесины, такие как крень, ложное ядро, а также неправильная укладка древесины и ее хранение.

К физическим свойствам древесины можно также отнести цвет древесины, запах, блеск. В некоторых случаях цвет древесины и запах имеют большое значение. Так, неестественный

цвет древесины свидетельствует о заражении древесины грибами. Запах древесины нежелателен в тарном производстве для транспортировки продуктов, впитывающих запахи.

Вопросы для самоконтроля

10. От каких факторов зависит цвет древесины?
11. Что такое текстура древесины и у каких пород она наиболее красивая?
12. Какие виды влаги различают в древесине?
13. Что такое предел гигроскопичности?
14. Что такое равновесная влажность и от каких факторов она зависит?
15. Что такое усушка древесины? Виды усушки.
16. Какие факторы влияют на величину усушки древесины?
17. Что характеризует коэффициент усушки и как им пользоваться на практике?
18. Что такое разбухание древесины и от чего оно зависит?
19. В каких случаях разбухание является положительным явлением?
20. Каковы причины растрескивания и коробления древесины?
21. Что такое пористость древесины и как она связана с плотностью древесины?
22. Что такое относительная плотность древесины?
23. Какими методами можно определить плотность древесины?
24. Как изменяется плотность древесины с изменением влажности?
25. В какой зависимости с плотностью находится пористость древесины?
26. Какие показатели характеризуют звуковые свойства древесины?
27. В чем разница между водопоглощением и влагопоглощением?

Тема: МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ

Особенности проведения механических испытаний древесины. Прочность древесины на сжатие и на растяжение. Прочность древесины на изгиб. Прочность древесины на скалывание. Прочность древесины на ударную вязкость. Технологические свойства древесины: способность древесины удерживать крепления, раскалываться, изнашиваться. Способность древесины к гнущю.

Методические указания

Механические свойства древесины имеют значение при расчете на прочность различных конструкций из древесины. При проведении механических испытаний необходимо соблюдать ряд требований: образец для испытаний должен быть малого размера, у образца должны быть четко выражены главные сечения (поперечное, радиальное и тангенциальное), нагрузка при разрушении образца должна возрастать постепенно, и влажность у образца должна быть близка к 12 %.

Прочность древесины измеряется в мегапаскалях (МПа), в ранее изданных учебниках прочность измерялась в килограммах на 1 см² (1 МПа = 9,81 кг/см²).

Из всех видов прочности самая низкая – прочность древесины на скалывание. Прочность древесины на сжатие и растяжение рассчитывается по одной и той же формуле, однако прочность древесины на растяжение примерно в два раза выше, что объясняется ее волокнистым строением. Чаще всего конструкции из древесины работают на статический изгиб, на сжатие и очень редко на растяжение. Формулы расчета прочности на различные виды деформаций приведены в учебной литературе. Прочность древесины в большой степени зависит от содержания в древесине связанной влаги, и зависимость эта не прямолинейная, она отражена специальной формулой.

Вследствие неоднородного строения древесина является анизотропным материалом и ее механические свойства в различных направлениях не одинаковы. Например, твердость торцовая у древесины выше, чем боковая.

Древесина – материал с высоким коэффициентом качества, т. е. конструкция из древесины при одинаковой прочности с конструкцией из другого материала получается

намного легче, что позволяет использовать древесину в конструкциях пассажирских авиалайнеров. При всех замечательных свойствах древесины при расчете конструкций из нее принимают большой запас прочности. Это связано с тем, что в древесине могут со временем появиться гниль, личинки дереворазрушающих насекомых, ослабляющие конструкцию.

На прочность древесины оказывают влияние пороки древесины. Пороки, как правило, уменьшают прочность, но отдельные виды пороков могут увеличивать некоторые виды прочности, например, свилеватость увеличивает прочность древесины на скалывание, крень увеличивает твердость, засмолок – прочность на изгиб, на сжатие.

Вопросы для самоконтроля

1. От каких причин зависит прочность древесины?
2. Какое производственное значение имеет твердость древесины?
3. Почему образец для испытания на прочность должен иметь малые размеры и 12 %-ю влажность?
4. В каких случаях необходима мягкая древесина?
5. Примерно во сколько раз прочность древесины на изгиб вдоль волокон выше, чем прочность древесины на изгиб поперек волокон?
6. Какие древесные породы обладают высокой способностью к загибу?
7. Какие элементы строительных конструкций работают на сжатие, изгиб?
8. Какая из хвойных пород самая прочная?
9. В какую древесину легче забить гвоздь: в сырую или сухую?
10. Какие гвозди меньше раскалывают древесину: тупые или острые?
11. Когда в древесине гвозди держатся прочнее: забитые в предварительно высушенную древесину или гвозди, забитые в сырую древесину, затем высушенную?

Тема: ПОРОКИ ДРЕВЕСИНЫ

Классификация пороков по ГОСТ 2140-81. Пороки древесины.

Сучки. Трещины. Пороки строения древесины. Химические окраски. Грибные поражения. Биологические повреждения. Пороки механической обработки. Покоробленности. Замер пороков.

Методические указания

Качество древесины, ее свойства и стоимость зависят от наличия в древесине пороков. Пороки древесины могут быть сортообразующими и несортообразующими.

Действующий в настоящее время ГОСТ 2140-81. Пороки древесины все пороки делит на 9 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.

Каждая группа пороков подразделяется на виды и разновидности.

Группа пороков «Сучки» в круглых лесоматериалах выделяет открытый и заросший сучок. В пиломатериалах сучки бывают нескольких разновидностей: по форме на поверхности (круглый, овальный, продолговатый); по положению в сорimente (пластовый, кромочный, торцовый, ребровый, сшивной); по взаимному расположению (разбросанные, групповые, разветвленные); по степени срастания (сросшиеся, частично сросшиеся,

несросшиеся, выпадающие); по состоянию древесины (здоровые, загнившие, гнилые, табачные); по выходу на поверхность (односторонние и сквозные). Параметры видов сучков указаны в ГОСТ 2140-81 на с.11,12. Правила замера сучков в указанном стандарте имеются на с.30 и 36.

Группа пороков «Трещины». В круглых лесоматериалах выделяют трещины по типам: метиковая (простая и сложная), отлупная, морозная, трещина усушки (боковая и торцовая). По глубине трещины бывают глубокие, неглубокие, сквозные. По ширине трещина может быть разошедшаяся и сомкнутая.

Группа пороков «Пороки формы ствола». Выделяют следующие виды: сбежистость, закомелистость, нарост, кривизна (простая и сложная).

Самая большая группа пороков – это «Пороки строения древесины»: наклон волокон, крень, тяговая древесина, свилеватость, завиток, глазки, кармашек, сердцевина, двойная сердцевина, пасынок, сухобокость, прорость, рак, засмолок, ложное ядро, пятнистость, внутренняя заболонь, водослой.

Группа пороков «Химические окраски» характеризуется одним видом – химическая окраска с разновидностями по типам – продубина и желтизна; по интенсивности цвета – светлая и темная.

Группа пороков «Грибные поражения». Выделяется шесть видов – грибные ядровые пятна (волосы), плесень, заболонные грибные окраски, побурение, гниль, дупло.

Пороки «Заболонные грибные окраски» характеризуются разновидностями по цвету (синевя, цветные заболонные пятна); по интенсивности цвета (светлые и темные); по глубине (поверхностные, глубокие, подслонные).

Вид «Гниль» имеет разновидности по цвету и структуре пораженной древесины (пестрая ситовая, бурая трещиноватая, белая волокнистая); по типам – заболонная (твердая и мягкая); ядровая и наружная трухлявая.

Группа пороков именуется «Биологические повреждения» и содержит три вида – червоточина, повреждение древесины растениями паразитами, повреждение птицами.

Группа пороков «Инородные включения, механические повреждения и пороки обработки». В данной группе выделяют 32 вида – инородные включения, обугленность, обдир коры, карра, скос пропила, обзол (тупой и острый), закорина, риски, волнистость, ворсистость, мшистость, бахрома, заруб, запил, отщеп, скол, козырек, заусенец, вырыв, задир, выщербина, вмятина, рваный торец, рябь шпона, накол, царапина, выхват, непрофрезеровка, гребешок, шлифовка, недошлифовка, ожог.

Такие виды пороков, как риски, волнистость, ворсистость, мшистость, бахрома, вырыв, рваный торец, выщербина, рябь шпона, являются показателями качества обработки, определяют шероховатость поверхности, уменьшают фактические размеры материала и затрудняют отделку, склеивание, облицовывание материалов.

Козырек, заусенец, гребешок являются показателями качества обработки резанием.

Непрофрезеровка, недошлифовка, шлифовка ухудшают внешний вид, нарушают правильность формы сортифта, требуют дополнительной обработки.

Отщеп, скол, задир, выхват, запил, заруб, карра, накол нарушают целостность древесины, ухудшают внешний вид, уменьшают фактические размеры материала, при больших размерах снижают механическую прочность материала, затрудняют использование его по назначению.

Группа пороков «Покоробленность». Имеет один вид – покоробленность с разновидностями – продольная по пласти (простая и сложная), продольная по кромке, поперечная, крыловатость.

Стандарт «Пороки древесины» помимо классификации пороков на группы, виды и разновидности содержит разделы: «Термины и определения», «Измерение пороков круглых лесоматериалов, в пилопродукции и деталях, в шпоне».

Некоторые из пороков не замеряются, а только констатируется их наличие, например, козырек, инородные включения, двойная сердцевина и др. ГОСТ 2140-81 предусматривает

несколько правил замера пороков. В каком случае, как измерять порок, зависит от назначения лесоматериала.

Вопросы для самоконтроля

1. Как различаются сучки по форме и состоянию древесины?
2. Чем отличается сучок от пасынка в пиломатериалах?
3. Сколько сторон повреждается шивным сучком?
4. Почему бревна, в которых имеется крень, не рекомендуется распиливать на тонкие пиломатериалы?
5. Чем отличается закомелистость от сбежистости?
6. Как можно установить, что древесина инфицирована грибами?
7. По какому элементу макростроения древесины идут боковые трещины усушки?
8. Какой порок у хвойных пород может сопутствовать прорости?
9. В чем разница между сухобокостью и обдиром коры?
10. Какая из ядровых гнилей прекращает свое развитие после спиливания дерева?
11. У каких пород может развиваться порок древесины побурение?
12. Что означает порок подслонные грибные окраски?
13. В чем разница между ожогом и обугленностью?
14. Какие мероприятия надо провести, чтобы не образовалось побурение?
15. Какой порок является причиной радиального наклона волокон?
16. Какие пороки образуются в древесине сосны при подсочке?
17. Какие пороки древесины могут придавать ей полезные свойства?

Раздел II. ЛЕСНОЕ ТОВАРОВЕДЕНИЕ

Тема: КРУГЛЫЕ ЛЕСОМАТЕРИАЛЫ

Классификация круглых лесоматериалов по породам, размерам, назначению, качеству. Круглые лесоматериалы, предназначенные для распиловки и строгания. Круглые лесоматериалы, предназначенные для лущения. Круглые лесоматериалы, предназначенные для целлюлозного и бумажного производства. Круглые лесоматериалы для использования в круглом виде. Жерди. Правила замера, учета, маркировки и хранения круглых лесоматериалов.

Методические указания

Изучая эту тему, следует ознакомиться с продукцией лесозаготовительной отрасли, с сортаментами (лесоматериалы определенного назначения) круглых деловых лесоматериалов общего и специального назначения.

На лесоматериалы круглые лиственных и хвойных пород, предназначенные для использования в разных отраслях промышленности и строительства, действуют ГОСТ 9463-88. Лесоматериалы круглых хвойных пород. Технические условия и ГОСТ 9462-88. Лесоматериалы круглые лиственных пород. Технические условия.

По этим стандартам круглые лесоматериалы делят на четыре группы:

1. Лесоматериалы для распиловки и строгания.
2. Лесоматериалы для лущения.
3. Лесоматериалы для выработки целлюлозы и древесной массы (балансы).
4. Лесоматериалы для использования в круглом виде.

В зависимости от наличия сортообразующих пороков и назначения сортамента древесины установлено три сорта круглых лесоматериалов. Однако необходимо еще учитывать и дополнительные требования к сортаментам. Дополнительные требования не

только ужесточают требования к лесоматериалам, но конкретизируют применение того или иного сортамента. Например, в сортименте, предназначенном для распиловки, есть заболонная гниль, из-за которой сорт будет 3-м, однако если это же бревно будет предназначено для шпалопиления, то сорт будет 1-м, так как древесина с заболонной гнилью будет отпилена и пойдет в отходы. Таким образом, при установлении сорта круглых лесоматериалов необходимо исходить не только из наличия сортообразующих пороков, но и руководствоваться дополнительными требованиями, приведенными в табл. 4 указанных стандартов.

По толщине круглые лесоматериалы подразделяются на три группы: мелкие – 6-13 см, средние – 14-24 см и крупные – 26 см и более. Толщина мелких лесоматериалов измеряется с градацией через 1 см, для остальных – через 2 см.

Правила замера круглых лесоматериалов оговариваются в ГОСТ 2292-88. Лесоматериалы круглые. Маркировка, сортировка, транспортирование, методы измерения и приемка.

Методы измерения круглых лесоматериалов зависят от того, сколько штук лесоматериалов в штабеле, например при количестве лесоматериалов в штабеле менее 100 шт. измеряют лесоматериалы поштучно, замеряя два взаимно-перпендикулярных диаметра в верхнем сечении. Если же в штабеле более 100 шт. сортиментов, то замеряется один диаметр у всех бревен в одном направлении.

Объем круглого лесоматериала определяется по специальной таблице по диаметру в верхнем сечении без учета коры и длине лесоматериала. Обратите внимание, что размеры при определении объема круглых лесоматериалов должны быть не фактические, а номинальные. Номинальные размеры сортимента – размеры по стандарту без учета припуска.

Мелкие лесоматериалы, а также из малоценных пород, дрова могут учитываться в складочных кубометрах с последующим переводом их в плотные. Методы измерения круглых лесоматериалов в складочной мере приведены в стандарте.

Круглые лесоматериалы маркируют поштучно в пунктах раскряжевки хлыстов. Маркировка включает обозначение сорта и диаметр в верхнем сечении.

Вопросы для самоконтроля

1. На сколько сортов разделяются круглые лесоматериалы?
2. На какие группы по крупности разделяются круглые лесоматериалы?
3. На какие группы по назначению делятся круглые лесоматериалы?
4. Какой припуск по длине может быть у лесоматериалов, предназначенных для лущения?
5. Какие пороки допускаются в хвойных лесоматериалах в 1-м сорте?
6. Допустимая величина отклонений по длине у круглых лесоматериалов, предназначенных для целлюлозно-бумажного производства.
7. Какие дополнительные требования предъявляются к лесоматериалам, предназначенным для лущения?
8. Какие дополнительные требования предъявляются для лесоматериалов, предназначенных для распиловки и строгания?
9. По каким параметрам устанавливается объем круглых лесоматериалов по ГОСТ 2708-75?
10. Какими способами можно установить объем бревна?
11. Как можно установить фактический коэффициент полндревесности?
12. Какие круглые лесоматериалы измеряются в плотных кубометрах и какие в складочных?
13. Какую информацию содержат реквизиты клейма?
14. Какие лесоматериалы не маркируются?
15. Как определить плотность кладки штабеля?

16. В чем заключается различие в методах замера круглых лесоматериалов, если в штабеле до 100 шт. сортиментов и более 100 шт. сортиментов?

Тема: ПРОДУКЦИЯ ЛЕСОПИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Классификация пиломатериалов по породам, поперечному сечению, размерам, характеру обработки, способу распиловки, по положению в бревне, по назначению. Пиломатериалы общего назначения хвойных и лиственных пород. Заготовки хвойных и лиственных пород. Правила маркировки и сортировки пиломатериалов. Хранение. Обмер и учет пиломатериалов. Приемка пиломатериалов.

Методические указания

Во всех отраслях находит применение пилопродукция. Из всех наименований пилопродукции наибольшее применение получили пиломатериалы и заготовки. Производство заготовок различного назначения, прирезанных в соответствии с размерами и качеством древесины будущих изделий и деталей с необходимым припуском на усушку и обработку повышает использование древесины, так как при умелом раскросе можно добиться получения заготовок высокого качества из низкосортных пиломатериалов.

Исходное сырье для получения черновых заготовок – обрезные и необрезные пиломатериалы хвойных и лиственных пород.

Пиломатериалы и заготовки по толщине, ширине и длине могут иметь отклонения от номинальных размеров. Величина отклонения зависит от номинальных размеров пиломатериалов. Размеры пиломатериалов по толщине, а обрезных пиломатериалов и заготовок по ширине установлены по стандарту. У пиломатериалов хвойных и лиственных пород номинальные размеры разные.

Раскрой пиломатериалов – сложная и ответственная операция. В процессе раскроя необходимо получить из доски максимальное количество заданных спецификацией заготовок, выпилить и удалить все дефекты, недопустимые по техническим условиям. Организация рационального раскроя лесоматериалов очень важна, так как древесина – ценный и дефицитный материал. Кроме того, стоимость материалов вообще и в частности основного материала – древесины, составляет доминирующую часть в стоимости будущего изделия.

Вот почему при изучении данной темы следует твердо усвоить классификацию пиломатериалов по разным признакам, знать технические условия на пиломатериалы и заготовки хвойных и лиственных пород общего и специального назначения.

Известно, что качество пиломатериалов зависит от качества распиливаемого сырья, от комбинации досок разных размеров в разных зонах бревна, чистоты распила, чистоты обрезки и правильности формы пиломатериалов.

Следует обратить внимание на требования, предъявляемые к шпалам и переводным брусам. (Интересный факт – чтобы обеспечить 1 км железнодорожного пути, необходимо срубить более 1 га леса (500-800 сосен) диаметром 26 см и более).

Методы проверки, правила маркировки и транспортирования пиломатериалов и заготовок хвойных и лиственных пород регламентированы ГОСТ 6564-84. Этот стандарт не распространяется на пиломатериалы и заготовки авиационные, на обапол и экспортные пиломатериалы. Указанный стандарт также определяет правила обмера пиломатериалов и заготовок.

Необходимо твердо знать, что длина пиломатериалов измеряется по наименьшему расстоянию между торцами.

Ширина пиломатериалов должна измеряться:

- а) обрезного пиломатериала с параллельными кромками – в любом месте длины, где нет обзола, но не ближе 150 мм от торцов;
- б) необрезного пиломатериала – посередине длины пиломатериала (без учета коры) и определяется как полусумма ширин обеих пластей, причем величины менее 5 мм не учитываются, а величины 5 мм и более округляются до 10 мм.

Толщина пиломатериалов и заготовок измеряется в любом месте длины, но не ближе 150 мм от торцов.

Не менее важным является приемка пиломатериалов и заготовок. В соответствии с ГОСТ 6564-84 приемка пиломатериалов производится партиями. Для установления соответствия пиломатериалов документации на партию проводят выборочный контроль. Объем выборки зависит от количества пиломатериалов в партии. Контроль может быть обычный и усиленный, в особых случаях применяется двухступенчатый контроль.

Вопросы для самоконтроля

1. Как классифицируются пиломатериалы по форме поперечного сечения?
2. Какая разница между доской, брусом и бруском?
3. Как классифицируются пиломатериалы по способу распиловки?
4. Как классифицируются пиломатериалы по местоположению в бревне?
5. Какие технические условия предъявляются пиломатериалам хвойных пород общего назначения?
6. Какие технические условия предъявляются пиломатериалам лиственных пород общего назначения?
7. Как производится обмер пиломатериалов?
8. Как осуществляется маркировка пиломатериалов?
9. Как осуществляется учет пиломатериалов?
10. Как осуществляется приемка пиломатериалов?
11. На какие сорта подразделяются хвойные и лиственные пиломатериалы?
12. Как определяются номинальные размеры пиломатериалов?

Тема : КОМПОЗИЦИОННЫЕ ДРЕВЕСНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Фанера. Свойства фанеры. Виды фанеры. Маркировка. Учет, хранение фанеры. Плиты древесно-стружечные. Плиты древесноволокнистые. Изготовление плит. Качество плит. Обмер и учет плит. Исходный материал для изготовления плит. Технологическая щепка. Арболит. Ксилолит. Пневмой осмол.

Методические указания

Древесина часто служит исходным сырьем для получения других материалов с какими-то особыми свойствами. Это могут быть фанера, древесно-стружечные, древесноволокнистые плиты и другие материалы.

Фанера представляет собой тонкий слоистый материал больших форматов с одинаковой прочностью, превышающей прочность древесины. Фанера находит применение в мебельном, машиностроительном производствах, в строительстве, вагоностроении и др.

В зависимости от качества фанеру подразделяют на пять сортов. В обозначении фанеры, облицованной шпоном хвойных пород, добавляется буква «х», например Е – элитный сорт фанеры, облицованной шпоном лиственных пород, а у фанеры, облицованной шпоном хвойных пород, обозначение элитного сорта будет Ех. После элитного сорта идут сорта 1, 2, 3, 4-й.

По водостойкости фанера бывает ФСФ – повышенной водостойкости и ФК – фанера водостойкая.

По степени обработки наружной поверхности листов фанера бывает НШ – не шлифованная, Ш 1 – шлифованная с одной стороны и Ш 2 – шлифованная с двух сторон.

Размеры фанеры должны соответствовать стандарту, но по требованию потребителя размеры фанеры могут быть другие. Учитывается фанера в метрах кубических и квадратных.

Клеймо ставится на оборотный лист фанеры с указанием марки фанеры, сорта и номера сборщика.

Древесно-стружечные плиты – это материал, получаемый путем горячего прессования древесных частиц, смешанных со связующим. Древесные частицы получают путем дополнительного измельчения технологической щепы. В качестве связующего принимают фенолформальдегидные смолы.

По физико-механическим свойствам древесно-стружечные плиты подразделяют на две марки – П-А и П-Б. По качеству поверхности плиты могут быть 1-го и 2-го сорта. По степени обработки поверхности плиты бывают с обычной и мелкоструктурной (М) поверхностью; по степени обработки поверхности – шлифованные (Ш) и не шлифованные; по гидрофобным свойствам – с обычной поверхностью и повышенной водостойкости (В). По классу эмиссии плита бывает Е1 и Е2. У плиты с классом эмиссии Е2 вредных веществ испаряется больше.

Размеры древесно-стружечных плит регламентированы стандартом.

Древесно-волоконистые плиты (ДВП) – это листовой материал, изготовленный методом горячего прессования древесных волокон. ДВП может быть изготовлена методом мокрого или сухого прессования.

По назначению плиты могут быть твердые и мягкие. Твердые плиты в зависимости от прочности и вида лицевой поверхности подразделяются на марки: Т – твердые плиты с необлагороженной лицевой поверхностью; Т-С – твердые плиты с лицевым слоем из тонкодисперсной массы; Т-П – твердые плиты с подкрашенным лицевым слоем; Т-СП – твердые плиты с подкрашенным лицевым слоем из тонкодисперсной древесной массы; СТ – твердые плиты повышенной прочности (сверхтвердые) с необлагороженной лицевой поверхностью; СТ-С – твердые плиты повышенной прочности (сверхтвердые) с лицевым слоем из тонкодисперсной древесной массы.

Твердые плиты в зависимости от физико-механических показателей подразделяются на группы качества А и Б.

Мягкие плиты в зависимости от плотности подразделяются на марки М-1, М-2 и М-3.

Размеры плит регламентированы стандартом. Приемку плит осуществляют методом выборочного контроля.

Арболит – строительный материал, относящийся к легким бетонам. Арболит состоит из наполнителя (древесная щепа из отходов древесины, ветвей, сучьев, вершинок), связующего – портландцемента и минерализаторов, упрочняющих арболит. В качестве минерализаторов применяются хлористый кальций, жидкое стекло.

Вопросы для самоконтроля

1. Чем отличается фанера от фанерной плиты?
2. Какими буквами в условном обозначении будет указана водостойкая фанера?
3. Какие реквизиты содержит клеймо фанеры?
4. Как располагаются центральные листы фанеры с четным количеством листов?
5. Как обозначается в условном обозначении шлифованная с одной стороны фанера?
6. Достоинства и недостатки фанеры как материала?
7. Чем отличаются древесно-стружечные плиты марки А и Б?
8. Что такое древесно-стружечная плита с тонкодисперсным слоем?
9. Условия применения древесно-стружечных плит.
10. Каким методом можно изготовить древесно-волоконистую плиту?
11. Чем отличаются твердые плиты ДВП от мягких? плит ДВП?
12. Какими достоинствами в сравнении с фанерой обладают плиты ДВП?
13. Какими методами могут быть изготовлены плиты ДВП и в чем их различие?
14. Каким методом производят приемку древесно-волоконистых плит?
15. Что такое арболит?

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Тема: *Макро и микроскопическое строение древесины отдельных дальневосточных лесообразующих пород*

Задание: изучить макро- и микроскопическое строение древесины данных пород.

Порядок выполнения. На приборный столик микроскопа для изучения устанавливают поочередно образцы микросрезов (радиального, тангенциального и торцового) древесины сосны, ели, лиственницы, березы, осины. Студенты, рассматривая в окуляр предложенный образец, сравнивают его с изображением в методических указаниях и определяют принадлежность его той или иной породе. Затем описывают в тетради основные характерные элементы ее строения. Кроме того, через лупу изучается строение радиально и тангенциально выпиленных образцов древесины.

По результатам наблюдений составляют таблицу, куда записывают отличительные признаки древесины той или иной породы, расположение и степень видимости анатомических элементов (ранней и поздней зон годовых слоев, сердцевинных лучей, ситовидных трубок, трахеид, сердцевинных повторений, сосудов и пр.); пользуясь определителем, делают вывод, к какой группе пород (хвойные, лиственные кольцесосудистые, лиственные рассеянно-сосудистые) относится образец.

Материальное обеспечение. Микроскопы, лупы, микросрезы и образцы древесины различных пород, методические указания к работе.

Оценка. Отчет защищается перед преподавателем.

Тема: *Влажность древесины*

Задание. Определить начальную влажность древесного образца.

Порядок выполнения. Влажность древесины одним из *прямых* методов с погрешностью до 1% определяют путем высушивания и неоднократного взвешивания. Сначала на весах взвешивают образец влажной (либо свежесрубленной) древесины, который затем помещают в сушильный шкаф, в котором он находится до тех пор, пока по результатам двух последних контрольных взвешиваний не будет установлено достижение постоянной массы (разница в массе двух измерений должна быть не более 0,02 г). Начальную влажность образца определяют по формуле из методических указаний.

Косвенные методы определения влажности образца основаны на измерении показателей других физических свойств древесины, таких как электропроводность, индуктивность, проницаемость и пр. Для измерения влажности по электропроводности образца необходим кондуктометрический электровлагомер. Иголки прибора вдавливают в древесину через боковую поверхность заготовки на глубину 10 мм, при этом изначально вводят данные о породе образца и температуре воздуха.

Материальное обеспечение. Сушильный шкаф, аналитические весы, образцы древесины размером 20х20х30 мм, кондуктометрический электровлагомер, методические указания к расчетам.

Оценка. Отчет защищается перед преподавателем.

Методические указания и задания к контрольной работе

Выполнение контрольной работы начинается с подбора литературы из числа источников информации, рекомендованных в данных методических указаниях. Возможно также использование других источников информации.

Объем выполненной контрольной работы – примерно одна школьная тетрадь. Контрольная работа выполняется после самостоятельной проработки теоретического курса. При выполнении контрольной работы следует избегать механического переписывания текста из учебника или Интернета. При написании контрольной работы обязательно оставлять поля для пометок преподавателя. Отвечать на вопросы надо последовательно, обязательно указывая номер вопроса по перечню, приведенному ниже. Вначале переписывается условие вопроса (задачи), затем пишется слово «ответ» и излагается текст ответа на поставленный вопрос.

В контрольной работе предусматривается 7 теоретических вопросов и 3 задачи по индивидуальным вариантам. Номера теоретических вопросов и условия задач устанавливаются по специальным таблицам в зависимости от сочетания букв в фамилии учащегося (табл. 1). Если в фамилии учащегося букв меньше, чем вопросов в задании, то номера остальных вопросов принимаются по последней букве фамилии. Например, если фамилия учащегося **Усов**, то он будет давать ответы на вопросы под номерами 7, 16, 25, 31, 41, 51, 61. Исходные данные для решения задач тоже выбираются по специальной таблице.

В конце выполненной работы приводится список литературы, который должен содержать следующий минимум элементов описания: фамилию и инициалы автора и соавторов, название литературного источника, издательство, город, где был издан литературный источник, год издания и количество страниц в литературном источнике.

Таблица 1

Номера теоретических вопросов контрольной работы

Буква фамилии	Вопрос по букве фамилии						
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й
А, Б, В,	1	11	21	31	41	51	61
Г, Д, Е,	2	12	22	32	42	52	62
Ж, З, Л,	3	13	23	33	43	53	63
И, Й, К,	4	14	24	34	44	54	64
М, Н, О,	5	15	25	35	45	55	65
П, Р, С,	6	16	26	36	46	56	66
Т, У, Ф,	7	17	27	37	47	57	67
Ц, Ч, Х,	8	18	28	38	48	58	68
Ш, Щ, Ъ,	9	19	29	39	49	59	69
Э, Ю, Я	10	20	30	40	50	60	70

Теоретические вопросы контрольной работы

1. Достоинства и недостатки древесины как материала. Значение древесины для народного хозяйства. Рациональное и комплексное использование древесины.
2. Древесная клетка и ее строение. Виды клеток, ткани древесины.
3. Химический состав древесины. Органические и минеральные вещества древесины, их получение и использование.
4. Части ствола дерева, характеристика. Главные разрезы ствола. Выполните эскиз торцового разреза ствола сосны и тангенциальный разрез ствола дуба.
5. Анатомическое строение древесины хвойных и лиственных пород. Основные отличия в строении хвойных и лиственных пород. Выполните эскизы микросреза годового слоя древесины сосны, березы, дуба.
6. Клеточная оболочка и ее строение. Практическое значение.

7. Годичный слой и его строение. Влияние годичного слоя на качество древесины. Различия древесных пород по строению годичного слоя.
8. Виды влаги, содержащейся в древесине. Значение влаги. Предел гигроскопичности.
9. Плотность древесины. Значение плотности. Способы определения плотности.
10. Влажность древесины. Степени влажности. Методы определения влажности древесины.
11. Усушка древесины. Методы определения усушки. Коэффициент усушки.
12. Влагопоглощение и разбухание древесины. Значение разбухания.
13. Внутренние напряжения в древесине. Растрескивание и коробление.
14. Водопоглощение древесины. Проницаемость древесины для жидкостей и газов.
15. Звуковые свойства древесины, их характеристика. Практическое значение.
16. Равновесная влажность и ее практическое применение.
17. Предел прочности древесины. Допускаемые напряжения в древесине.
18. Механические свойства древесины, их классификация. Особенности проведения механических испытаний.
19. Прочность древесины на сжатие вдоль и поперек волокон. Приведите примеры из техники.
20. Твердость и ударная вязкость древесины. В каких случаях они нужны?
21. Прочность древесины при сдвиге. Случаи сдвига древесины. Выполните эскизы.
22. Прочность древесины при статическом изгибе. Приведите примеры из техники.
23. Коэффициенты качества древесины. Значение коэффициентов качества.
24. Технологические свойства древесины. Приведите сравнительную оценку прочности держания крепежных деталей (гвоздей, шурупов) в сухой и сырой древесине.
25. Стойкость древесины. Факторы, повышающие стойкость древесины.
26. Прочность древесины при растяжении вдоль и поперек волокон. Приведите примеры из техники, когда древесина работает на растяжение.
27. Тепловые и электрические свойства древесины. Практическое значение.
28. Группа пороков древесины покоробленности. Вычисление степени повреждения. Выполните эскизы покоробленностей.
29. Группа пороков грибные поражения. Виды и разновидности. Влияние на качество древесины.
30. Группа пороков древесины инородные включения, механические повреждения. Выполните отдельные эскизы пороков (не менее 3).
31. Группа пороков биологические повреждения. Виды и разновидности. Влияние на качество. Выполните эскиз порока.
32. Группа пороков древесины сучки. Виды и разновидности сучков. Выполните эскизы сучков в пиломатериалах (не менее 3).
33. Группа пороков древесины пороки формы ствола. Виды и разновидности. Влияние их на выход пилопродукции. Выполните эскизы (не менее 3).
34. Группа пороков древесины трещины. Классификация трещин. Влияние трещин на качество древесины. Выполните эскизы (не менее 3).
35. Пороки строения древесины кармашек, засмолок, рак, свилеватость. Влияние на качество. Выполните эскизы отдельных пороков (не менее 3).
36. Пороки строения древесины крень, наклон волокон, внутренняя заболонь, ложное ядро. Влияние на качество. Выполните эскизы отдельных пороков (не менее 3).
37. Пороки строения древесины ложное ядро, прорость, пасынок, сухобокость. Влияние на качество. Выполните эскизы отдельных пороков (не менее 3).
38. Лесоматериалы круглые хвойных и лиственных пород для лущения. Размеры, требования к качеству, дополнительные требования.
39. Стандартизация продукции из древесины и ее значение. Понятие о припуске, отклонениях, кратности размеров.

40. Круглые лесоматериалы для целлюлозно-бумажного производства и химической переработки. Технические и дополнительные требования.
41. Лесоматериалы для использования в круглом виде. Технические требования. Дополнительные требования.
42. Круглые лесоматериалы хвойных и лиственных пород для производства пиломатериалов. Размеры, требования к качеству. Дополнительные требования.
43. Круглые лесоматериалы хвойных и лиственных пород для выработки строганного шпона. Размеры, требования к качеству.
44. Классификации лесных сортиментов.
45. Маркировка круглых лесоматериалов. Правила маркировки. Изобразите эскиз клейм с реквизитами.
46. Приемка круглых лесоматериалов. Правила проведения выборочного контроля.
47. Поштучный обмер и учет круглых лесоматериалов.
48. Пиломатериалы лиственных пород общего назначения. Технические требования.
49. Заготовки древесины лиственных пород. Виды и размеры. Технические требования.
50. Пиломатериалы хвойных пород. Технические требования.
51. Маркировка и приемка пиломатериалов. Основные правила.
52. Классификация продуктов, получаемых из древесины. Классификация по способу переработки.
53. Обмер и учет пиломатериалов хвойных и лиственных пород.
54. Шпалы и переводные брусья для железных дорог широкой колеи.
55. Заготовки древесины хвойных пород. Виды, размеры, технические требования.
56. Строганные материалы. Классификация, требования к качеству.
57. Виды штабелей лесоматериалов и пиломатериалов.
58. Древесно-волокнуистые плиты (ДВП). Марки, характеристика, способы получения.
59. Лущеный шпон. Получение, характеристика, технические требования.
60. Технологическая щепка. Назначение, технические требования.
61. Строганный шпон. Получение, характеристика, технические требования.
62. Древесно-слоистые пластики. Виды. Применение.
63. Плитные материалы: арболит, фибролит, ксилолит. Технические требования. Применение.
64. Древесно-стружечные плиты. Характеристика. Получение.
65. Материалы из коры и корней. Виды. Технические требования.
66. Клеевая фанера. Виды. Технические требования.
67. Столярные и фанерные плиты. Характеристика. Применение.
68. Достоинства и недостатки древесины как материала. Значение древесины для народного хозяйства. Рациональное и комплексное использование древесины.
69. Поштучный обмер и учет круглых лесоматериалов.
70. Обмер и учет пиломатериалов хвойных и лиственных пород.

Практические задания к контрольной работе

Задача 1. Определите размеры доски и ее объем после изменения влажности. Длина доски 5 м. Дополнительные данные, необходимые для решения, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Дополнительные данные для решения задачи 1

Буква фамилии	Порода. (принимается по 1-й букве фамилии)	Начальная и конечная влажность,% (принимается по	Ширина доски,мм (принимается по 3-й букве	Толщина,мм (принимается по 4-й букве фамилии)	Вид распиловки (принимается по 5-й букве фамилии)
---------------	---	---	--	--	--

		2-й букве фамилии)	фамилии)		
А, Б, В,	Сосна	45 и 21	120	50	Радиальная
Г, Д, Е,	Ель	21 и 45	220	40	Тангенциальная
Ж, З, Л,	Береза	12 и 35	250	50	Радиальная
И, Й, К,	Осина	35 и 12	275	40	Тангенциальная
М, Н, О,	Дуб	55 и 10	300	50	Радиальная
П, Р, С,	Сосна	10 и 50	180	40	Тангенциальная
Т, У, Ф,	Ель	15 и 40	225	50	Радиальная
Ц, Ч, Х,	Осина	40 и 15	320	40	Тангенциальная
Ш, Щ, Ъ,	Ясень	11 и 44	350	50	Радиальная
Э, Ю, Я.	Береза	44 и 11	380	40	Тангенциальная

Пример решения задачи 1

Условие: порода– ель; начальная влажность доски 33%; конечная влажность 16%; ширина доски 200 мм, толщина доски 50 мм, доска радиальной распиловки.

Решение:

1. Устанавливаем, какой происходит процесс. В данном случае происходит усушка, так как влажность изменяется от большей влажности к меньшей.
2. Принимаем коэффициент усушки. Коэффициент усушки зависит от направления, в котором происходит усушка. В данном случае коэффициенты усушки для ели равны: радиальный –0,16; тангенциальный – 0,28. Так как доска радиальной распиловки, то по ширине доски происходит радиальная усушка, а по толщине – тангенциальная (рисунок).



Виды распила

1 –тангенциальный ; 2 – радиальный ; 3–полурадиальный.

Следует помнить, что усушка наблюдается при уменьшении только связанной влажности, т. е в пределах от 30 до 0%.

3. Определяем величину усушки по ширине, ее можно вычислить по формуле

$$U_{\text{рад}} = K_{\text{урад}} \cdot (W_{\text{нач}} - W_{\text{кон}}),$$

где $K_{\text{урад}}$ –величина коэффициента усушки в радиальном направлении;

$U_{\text{рад}}$ –величина усушки в радиальном направлении;

$W_{\text{нач}}$ – влажность древесины начальная (в данном случае 30%);

$W_{\text{кон}}$ – влажность древесины конечная.

Подставляем значения в формулу: $U_{\text{рад}} = 0,16 \cdot (30 - 16) = 2,24 \%$.

4. Вычисляем, на сколько миллиметров изменится размер доски в радиальном направлении:

$$200 \text{ мм} \text{-----} 100\%$$

$$X \text{ мм} \text{-----} 2,24 \%$$

$$X = (200 \cdot 2,24) / 100 = 4,48 \text{ мм}.$$

5. Вычисляем, чему будет равна ширина пиломатериала после усушки:

$$200 - 4,48 = 195,52 \text{ мм}.$$

6. Вычисляем величину усушки в тангенциальном направлении, т. е. по толщине:

$$U_{\text{тан}} = K_{\text{у тан}} \cdot (W_{\text{нач}} - W_{\text{кон}}) = 0,28 \cdot (30 - 16) = 3,92 \%$$

1.7 Вычисляем, сколько миллиметров это составляет от толщины пиломатериала:

$$50 \text{ мм} \text{ ----- } 100 \%$$

$$X \text{ ----- } 3,92\%$$

$$X = (50 \cdot 3,92) / 100 = 1,96 \text{ мм.}$$

Таким образом, после усушки толщина пиломатериала будет: $50 - 1,96 = 48,04 \text{ мм.}$

Размеры по пиломатериалов по длине при уменьшении влажности не изменяются.

Если наблюдается процесс разбухания, а это может происходить, если идет увеличение связанной влажности в древесине от 0 до 30 %, то формулы, по которым вычисляют величину разбухания, будут представлены несколько иначе:

$$P_{\text{рад}} = K_{\text{р рад}} \cdot (W_{\text{кон}} - W_{\text{нач}});$$

$$P_{\text{тан}} = K_{\text{р тан}} \cdot (W_{\text{кон}} - W_{\text{нач}}).$$

Коэффициенты разбухания древесины ($K_{\text{р}}$) находятся в тех же таблицах, что и коэффициенты усушки.

При разбухании древесины, в отличие от усушки, величина конечной влажности не может превышать 30%.

Вычислив процент разбухания древесины, установите по нему размеры доски. Последовательность действий при определении размеров доски такая же, как и при усушке.

Задача 2. Определите сорт бревна по имеющимся порокам. Длина бревна 5 м. Дополнительные данные для решения задачи приведены в табл. 3.

Таблица 3

Дополнительные данные для решения задачи 2

Буква фамилии	Диаметр, см (определяется по 1-й букве фамилии)	Порода (определяется по 2-й букве фамилии)	Наименование первого порока и его размер (определяется по 3-й букве фамилии)	Наименование второго порока и его размер (определяется по 4-й букве фамилии)
А, Б, В	28	Сосна	Сучок размером 4 см	Кривизна простая со стрелой прогиба 5 см
Г, Д, Е	32	Береза	Сучок размером 5 см	Кривизна простая со стрелой прогиба 4 см
Ж, З, Л	36	Ель	Гниль ядровая диаметром 8 см	Трещина боковая от усушки глубиной 4 см
И, Й, К	26	Дуб	Гниль ядровая диаметром 7 см	Сучок табачный размером 3 см
М, Н, О	24	Кедр	Гниль заболонная глубиной 2 см	Сучок табачный размером 2 см
П, Р, С	28	Клен	Торцовые трещины от усушки глубиной 4 см	Кривизна сложная со стрелой прогиба 3 см
Т, У, Ф	28	Пихта	Торцовые трещины от усушки глубиной 4 см	Кривизна сложная со стрелой прогиба 4 см
Ц, Ч, Х	30	Ясень	Сухобокость у верхнего торца глубиной 4 см	Прорость у верхнего торца глубиной 2 см
Ш, Щ, Ъ	32	Береза	Запил глубиной 4 см у верхнего торца	Сучок размером 6 см
Э, Ю, Я	28	Осина	Заруб у верхнего торца глубиной 3 см	Сучок размером 7 см.

Задача 3. На пласти обрезной доски шириной 200 мм, толщиной 50 мм и длиной 5 м имеются пороки древесины. Установите по порокам древесины сорт доски. Дополнительные данные для решения задачи приведены в табл. 4

Таблица 4

Дополнительные данные для решения задачи 3

Буква фамилии	Древесная порода (устанавливается по 1-й букве фамилии)	1-й порок древесины (устанавливается по 2-й букве фамилии)	2-й порок древесины (устанавливается по 3-й букве фамилии)
А, Б, В,	Лиственница	Три здоровых сросшихся пластевых сучка размером 5 см	Трещина неглубокая пластевая длиной 1 м
Г, Д, Е,	Береза	Три здоровых сросшихся пластевых сучка размером 40 мм	Трещина неглубокая пластевая длиной 1, 2 м
Ж, З, Л,	Сосна	Обзол тупой шириной по пласти 35 мм	Обзол тупой шириной по кромке 8 мм
И, Й, К,	Дуб	Обзол тупой шириной по пласти 37 мм	Обзол тупой шириной по кромке 9 мм
М, Н, О,	Ель	Покоробленность поперечная со стрелой прогиба 3 мм	Покоробленность продольная по пласти со стрелой прогиба 22 мм
П, Р, С,	Осина	Покоробленность поперечная со стрелой прогиба 3 мм	Покоробленность продольная по пласти со стрелой прогиба 23 мм
Т, У, Ф,	Пихта	Прорость односторонняя на пласти шириной 10 мм	Червоточины, на 1 м длины 3 штуки
Ц, Ч, Х,	Ясень	Прорость односторонняя на пласти шириной 15 мм	Червоточины, на 1 м длины 3 штуки
Ш, Щ, Ъ	Кедр	Заболонные гнили размером 40 на 10 см	Заболонная гниль размером 50x20 см
Э, Ю, Я.	Клен	Скос пропила по ширине 4%	Скос пропила по толщине 4,5 %

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Роль древесины в народном хозяйстве. Достоинства и недостатки древесины.
2. Годичный слой древесины. Сердцевинные лучи в древесине.
3. Сосуды, смоляные ходы.
4. Ядро, заболонь.
5. Химический состав древесины и применение веществ, входящих в состав древесины.
6. Свойства целлюлозы и ее применение.
7. Влажность древесины и свойства древесины, связанные с ее изменением.
8. Сухая перегонка и газификация древесины.
9. Усушка древесины и коэффициент усушки.
10. Внутренние напряжения в древесине. Коробление и растрескивание.
11. Прочность древесины на изгиб.
12. Прочность древесины на сжатие и растяжение.
13. Плотность древесины и ее значение.
14. Методы определения влажности в древесине.
15. Методы определения плотности древесины.
16. Разбухание древесины и коэффициент разбухания.
17. Технологические свойства древесины.
18. Пороки древесины сучки.
19. Пороки древесины трещины.
20. Пороки формы ствола.
21. Биологические повреждения древесины.
22. Пороки древесины гнили.

23. Пороки древесины покоробленности.
24. Пороки строения древесины наклон волокон, свилеватость, завиток.
25. Пороки строения древесины ложное ядро, крень, внутренняя заболонь.
26. Пороки строения древесины засмолок, прорость, сухобокость.
27. Стойкость древесины.
28. Вещества, повышающие стойкость древесины и огнестойкость.
29. Методы обработки древесины антисептиками и антипиренами.
30. Классификация круглых лесоматериалов.
31. Круглые лесоматериалы для распиловки и строгания.
32. Круглые лесоматериалы для лущения.
33. Правила замера круглых лесоматериалов, учитываемых в плотной мере
34. Правила измерения круглых лесоматериалов, учитываемых в складочной мере.
35. Определение объемов круглых лесоматериалов.
36. Дрова. Жерди. Технические требования к ним.
37. Классификация пиломатериалов по породам, размерам.
38. Круглые лесоматериалы, предназначенные для ЦБП.
39. Классификация пиломатериалов по поперечному сечению.
40. Заготовки хвойных и лиственных пород. Технические условия.
41. Маркировка пиломатериалов.
42. Маркировка круглых лесоматериалов.
43. Обмер и учет пиломатериалов.
44. Приемка пиломатериалов.
45. Приемка круглых лесоматериалов.
46. Фанера, ее виды и учет фанеры.
47. Древесно-волокнистые плиты.
48. Древесно-стружечные плиты.
49. Технологическая щепка. Технические требования.
50. Арболит. Пневой осмол.

Практические вопросы для подготовки к экзамену

1. Определите 10 древесных пород по образцам.
2. Среди представленных образцов с пороками древесины найдите свилеватость и внутреннюю заболонь. Укажите правила замера этих пороков.
3. Среди представленных образцов древесины с пороками найдите пороки пасынок и прорость. Укажите правила замера этих пороков.
4. Среди представленных образцов древесины с пороками найдите пороки крень и засмолок. Укажите правила замера этих пороков.
5. Среди представленных образцов древесины с пороками найдите пороки покоробленность поперечную и продольную по пласти. Укажите, как они замеряются.
6. Среди представленных образцов древесины с пороками найдите гниль заболонную и гниль ядровую. Укажите правила замера этих гнилей.
7. Среди представленных образцов материалов найдите древесно-волокнистую плиту и укажите ее марку.
8. Среди представленных образцов материалов найдите древесно-стружечную плиту и укажите ее марку.
9. Среди представленных образцов материалов найдите фанеру и укажите ее марку.
10. Определите сорт бревна диаметром ... см, длиной ... м. Пороки: сучки диаметром 5 см.
11. Определите сорт бревна диаметром ... см, длиной ... м. Пороки – кривизна простая со стрелой прогиба 4 см.
12. Определите сорт бревна диаметром ... см, длиной ... м. Порок – гниль ядровая диаметром 7 см.

13. Определите сорт бревна диаметром ... см, длиной ... м. Порок–заруб. Диаметр бревна в месте заруба ... см. Глубина заруба 4 см.
14. Определите сорт бревна диаметром ... см, длиной ... м. Порок–гниль заболонная глубиной 3 см.
15. Определите сорт доски шириной ... мм. Порок – сучки диаметром 30 мм в количестве 2 шт. на 1 м длины. Порода– сосна.
16. Определите объем одного бревна диаметром ... см, длиной ... м.
17. Определите объем одной доски шириной ... мм, толщиной ... мм, длиной ... м.
18. Определите объем одной доски геометрическим способом по номинальным размерам, если фактические размеры были: длина ... м, толщина ... мм, ширина ... мм.
19. Определите сорт сосновой доски шириной ... мм с пороком гниль ядровая в виде пятна размером 5x50 см.
20. Установите, можно ли принять партию круглых лесоматериалов, если объем партии ... м³, не соответствующих сорту бревен было ... м³.
21. Установите, можно ли принять партию пиломатериалов, если объем партии из ... шт. досок, количество нестандартных досок в партии оказалось 11 шт. Контроль обычный.
22. Выполните маркировку круглых лесоматериалов, если сорт бревна ..., а диаметр ... см.
23. Определите объем бревна геометрическим способом, если диаметр бревна ... см, а длина ... м.
24. Определите объем одной доски и количество таких досок в 1 м³, если размеры доски были: толщина ... мм, длина ... м, ширина ... мм.

Библиографический список

Лесная мелиорация: учебное пособие / А.Ш. Тимерьянов. – Санкт – Петербург: Лань, 2014. – 160 с. (ЭБС)

Уголев Б.Н. Древесиноведение и лесное товароведения: учеб. для лесотехн. вузов. – Изд. 4-е, стереотип. – М.: Академия, 2011. –272 с.

Родин А.Р. Лесомелиорация ландшафтов : учебник для студентов вузов / под общ. ред. проф. А.Р. Родина. –3-е изд., испр. и доп. – Москва : МГУЛ, 2011. –165 с. – Библиогр.:160-162. –ISBN 978-5-8135-0308-5

Теодоронский В.С. Озеленение населенных мест. Градостроительные основы : учебное пособие для студентов вузов- Москва : Академия,2010.-256 с. Прил.: с.239-253. – Библиограф.: с.254 – ISBN 978-5-7695-5300-4

Баженов Ю.А. Декоративные деревья и кустарники. Иллюстрированный атлас: справочник – 4 – е изд. – Москва: Фитон XXI, 2014. – 240 с.: ил.- Библиогр.:с. 237. –Прил.: с. 238 –239.–ISBN 978-5-906171-02-3

Боговая И.О. Озеленение населенных мест: учебное пособие. – 3 – е изд.стер. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2014. – 240 с.: ил.- Библиогр.:с. 236. –Пред. указ.: с. 237 –ISBN 978-5-8114-1185-6:

Боровиков А.М. Справочник по древесине / А.М. Боровиков, Б.Н. Уголев. – М.: Лесн. пром-сть, 1989. –246 с.

ГОСТ 2140-81.Видимые пороки древесины. – М.: Изд-во стандартов, 2002.

ГОСТ 2708-75. Лесоматериалы круглые. Таблицы объемов. – М.: Изд- во стандартов, 1976.

ГОСТ 99-96. Шпон лущеный. Технические условия. – М.: Изд-во Госкомстата СССР по управлению качеством продукции и стандартам, 1990.

ГОСТ 2695-83. Пиломатериалы лиственных пород. – М.: Изд-во стандартов, 1985.

ГОСТ 8486-86. Пиломатериалы хвойных пород. – М.: Изд-во стандартов, 1989.

Лесоматериалы круглые ГОСТ 9463-88,*ГОСТ 9462-88,*ГОСТ 229288.* – М.: Изд-во стандартов,1991.

Содержание

Введение	
Общие методические указания.....	1
Раздел 1. Основы древесиноведения	2
Тема: Введение.....	2
Тема: Строение дерева и коры.....	3
Тема: Химические свойства древесины.....	3
Тема: Физические свойства древесины.....	5
Тема: Механические свойства древесины.....	7
Тема: Пороки древесины	8
Раздел 2. Лесное товароведение.....	11
Тема: Круглые лесоматериалы.....	12
Тема: Продукция лесопильного производства.....	18
Тема: Композиционные древесные материалы.....	14
Практические занятия.....	16
Методические указания и задание к контрольной работе.....	19
Теоретические вопросы контрольной работы.....	20
Практические задания к контрольной работе.....	22
Вопросы для подготовки к экзамену.....	27
Практические вопросы для подготовки к экзамену	28
Библиографический список	31

Составители: Долгушин Геннадий Николаевич
Вышегуров Султан Хаджибикарович
Пономаренко Наталья Венидиктовна

ЛЕСНОЕ ТОВАРОВЕДЕНИЕ С ОСНОВАМИ ДРЕВЕСИНОВЕДЕНИЯ

Методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы

Редактор Т.К. Коробкова

**Компьютерная верстка
Изд. № 112**

