

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ
РЕСПУБЛИКИ

АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ: ТОВАРОВЕДЕНИЕ

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ: Экспертиза и маркетинг потребительских товаров

ВЫПУСКНАЯ РАБОТА

ТЕМА: Экспертиза качества древесных строительных материалов

РУКОВОДИТЕЛЬ РАБОТЫ: доц. Нагиев З.М.

СТУДЕНТ: Расулова Гюльнара Телман

СЕКТОР: русский

ГРУППА: 2321

«Утверждаю»

Заведующий кафедрой: _____ проф. А.П.ГАСАНОВ

БАКУ – 2015

ПЛАН

ВВЕДЕНИЕ	3
I. Макро- и микро структуры древесины	7
II. Химический состав древесины	17
III. Физические свойства древесины	21
IV. Механические свойства древесины	30
V. Технологические свойства древесины	35
VI. Дефекты древесины и их влияние на ее свойства	39
VII. Характеристика ассортимента и экспертиза качества строительных материалов из древесины	48
ВЫВОДЫ	55
ЛИТЕРАТУРА	58

ВВЕДЕНИЕ

Различные материалы и изделия, применяемые для сооружения, оборудования и ремонта жилых и других строений и помещений, называются строительными.

Производство строительных материалов по мере развития человеческого общества постоянно изменялось и совершенствовалось. Еще с давних времен использовались человеком такие материалы, как гипс, известь, кирпич и пр.

Бурное развитие этой отрасли промышленности начинается в послевоенный период за счет реконструкций старых и строительства новых предприятий. Современная промышленность строительных материалов представлена крупными, технически оснащенными предприятиями. Большое внимание в последнее время уделяется выпуску крупногабаритных деталей и конструкции, вопросам надежности материалов, бездефектности и повышению экономической эффективности.

Особое внимание уделяется производству и применению в строительстве материалов на основе синтетических смол и пластических масс, которые по своим физико-механическим и декоративным свойствам, эффективности применения и другим показателям превосходят традиционные керамические и древесные материалы. Широкое использование полимерных материалов в строительстве позволит сократить сроки и стоимость строительства, уменьшить вес готовых конструкций и по-новому решать вопросы устройства полов, потолков, теплоизоляции и отделки помещения.

Нужно отметить, что бывший Советский Союз по запасам древесины занимал первое место в мире. На долю СССР приходился свыше 20% всей площади, занятой лесами, или около 30% всей территории страны. Общие

запасы древесины составляют более 75 млрд. м³, или примерно 110 м³ па 1 га лесной площади.

На территории России произрастает 78% наиболее ценных хвойных пород древесины и только 22% приходится на долю лиственных пород. Основные лесные массивы расположены в Западной и Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Запасы леса в нашей стране при условии рационального ведения лесного хозяйства неисчерпаемы. Так, ежегодный прирост составляет около 850 млн. м³ из которых 70% приходится на восточные районы.

Древесина имеет большое народнохозяйственное значение.

В строительстве расходуется около 50% всей заготавливаемой ежегодно древесины в виде круглого леса, пиломатериалов, фанеры, различных плит и других изделий, элементов и конструкции. Древесина используется в железнодорожном строительстве (для шпал). Несмотря на применение для этих целей железобетонных и других конструкций, потребление древесины еще велико. В горнодобывающей и угольной промышленности древесина используется для крепления шахт. Так, на 1000 т добытого угля расходуется до 35-40 м³ рудничных стоек.

Широко применяется древесина в быту. Она является универсальным Материалом и сырьем для производства товаров народного потребления (мебели, музыкальных инструментов, радиоприемников, телевизоров, спичек, игрушек и др.).

Большое количество древесины потребляет мебельная промышленность. Много древесины расходуется для изготовления тары. Поэтому бережное обращение с тарой дает большую экономию государственных средств.

Древесина является основным сырьем для производства бумаги и картона. Так, из 1 м³ древесины можно получить 200-250 кг бумаги.

Гидролизная и лесохимическая промышленность из древесины вырабатывает: этиловый спирт, скипидар, канифоль, ацетон, целлюлозу, вискозу, ткани и другие товары. Из 1 м³ древесины может быть получено 60 л этилового спирта, являющегося сырьем для производства синтетического каучука, что позволяет высвободить 275 кг зерна или 700 кг картофеля.

Древесину широко применяют благодаря ее легкости и простоте обработки, малой теплопроводности, высокой прочности, в том числе к ударным и вибрационным нагрузкам, долговечности службы в сухой среде, а для некоторых пород и в условиях повышенной влажности. Положительным является возобновляемость древесины и красивый внешний вид отдельных пород. Основными недостатками древесины являются: сгораемость и загниваемость, разрушение насекомыми, грибами и плесенью, гигроскопичность и связанные с этим разбухание и усушка, сопровождаемые изменением размеров готовых изделий, короблением и растрескиванием.

Бурное развитие строительства требует увеличения объема заготовок древесины, расширения ассортимента и повышения качества готовой продукции лесной и деревообрабатывающей промышленности. Для выполнения этой задачи в текущем пятилетии (1966-1970 гг.) предусматривается заготовки деловой древесины довести к 1970 г. до 350-365 млн. м³ против 337 в 1965 г., а предприятия и заготовительные участки обеспечить высокопроизводительными механизированными средствами, конвейерами и поточными линиями по изготовлению деталей и отделке.

Несмотря на ценность древесины, при ее использовании образуются еще большие отходы, например для получения 1 м³ фанеры расходуется 4 м³ сырья. В последнее время потери древесины при лесозаготовках и последующих деревообрабатывающих операциях сокращаются благодаря использованию всех отходов для изготовления древесноволокнистых, древесностружечных и других плит, цельнопрессованных изделий и т. д.

Разведение и использование лесных богатств страны ведется планомерно, на научной основе.

Несмотря на увеличение производства и продажи строительных материалов, спрос на них удовлетворяется далеко не полностью. Особый недостаток ощущается в кровельных и облицовочных материалах, цементе, стандартных домах и т. д. Качество материалов не всегда отвечает предъявляемым к ним требованиям, особенно это относится к пиломатериалам, кирпичу и др. Крайне мало поступает в продажу материалов на основе пластических масс и синтетических смол.

Торговая сеть по продаже строительных материалов требует технического оснащения для разгрузочно-погрузочных работ, по доставке материалов покупателю.

Правильное использование и экономное расходование строительных материалов требует от работников торговли знаний их свойств, условий хранения и транспортирования, а также возможности замены одного материала другим. Это позволит правильно подойти к изучению спроса населения и составлению обоснованных заказов промышленности на производство и поставку строительных материалов в необходимом количестве, ассортименте и качестве.

I. МАКРО- И МИКРО СТРУКТУРЫ ДРЕВЕСИНЫ

В растущем дереве различают три основные части: корни, ствол и крону. Каждая из этих частей имеет различные функции в развитии дерева и различное промышленное значение.

Корни бывают тонкими и толстыми. Они обеспечивают ствол и крону питательными веществами, растворенными в воде почвы. Эти вещества вместе с водой всасываются мелкими корнями и проводятся в ствол и крону. Такой поток питательных веществ называется восходящим. Толстые корни удерживают ствол в вертикальном положении и аккумулируют запас питательных веществ на зимний период. Корни используют как топливо. Кроме того, они являются основным сырьем для лесохимической промышленности (для получения канифоли, скипидара). Некоторые из них применяют в производстве плетеной мебели. На долю корней в зависимости от породы дерева приходится от 15-25% (сосна) до 5-12% (береза) всего объема растущего дерева.

Ствол - основная часть растущего дерева - опора кроны, проводящая питательные вещества от корней к кроне и от кроны к корням. В стволе накапливаются и питательные вещества для роста дерева. Поток питательных веществ от кроны к корням называется нисходящим. На долю ствола приходится от 65 до 90% объема дерева.

Из ствола изготавливают различные полуфабрикаты и готовые изделия, используемые в строительстве, производстве мебели, и предметы хозяйственно-бытового назначения.

Крона представляет собой ветви с листьями или хвоей. В листьях во время роста дерева за счет фотосинтеза образуются сложные органические питательные вещества, которые проводятся ветвями к стволу и корням.

На долю кроны приходится от 6-8% (лиственница) до 10-20% (дуб) всего объема дерева. Крону используют в качестве топлива и как сырье для

лесохимической промышленности, ветви, кроме того, - для изготовления обручей, плетеной мебели и других мелких изделий.

Макроскопическое строение древесины. Древесина вследствие слоисто-волокнистого строения неоднородна, что в большой степени влияет на свойства и другие особенности готовых изделий. Чтобы иметь правильное представление о строении и свойствах древесины, ее принято рассматривать в трех разрезах: торцовом, радиальном и тангентальном. Торцовый разрез - это разрез поперек ствола (волокон), радиальный - вдоль волокон по оси ствола через сердцевину и тангентальный - вдоль оси ствола на различном расстоянии от сердцевины (по хорде).

На торцовом разрезе древесина имеет вид концентрических наслоений, которые называются годовыми кольцами или слоями. На радиальном разрезе - вид параллельных линий годовых слоев. В виде овальных линий, сходящихся в центре и расходящихся по краям, выглядит строение древесины на тангентальном разрезе. Древесина тангентального разреза, чаще всего имеющая красивый внешний вид, является наиболее ценной для производства мебели, музыкальных инструментов, художественно-декоративных изделий и т. п.

На торцовом разрезе в направлении от периферии к центру различают следующие части ствола: кору, камбий, собственно древесину и сердцевину с сердцевинной трубкой. Помимо того, у отдельных пород можно заметить сосуды, сердцевинные лучи и смоляные ходы.

Биологическое и промышленное значение отдельных частей различно. Удельный объем каждой из частей зависит от породы, возраста и условий произрастания дерева.

Кора. Кора - это наружный слой ствола, защищающий ее от насекомых, резких колебаний температуры, испарения в. и механических повреждений. По коре движется нисходящий ток питательных веществ.

Кора состоит из наружного слоя, называемого коркой, и внутреннего - луба. Наружный слой более толстый, пористый и менее теплопроводный. По лубяному слою идет поток питательных веществ, в нем же они и откладываются на зимний период. Кора ежегодно нарастает в толщину и одновременно отпадает, в большей мере корка и в меньшей - луб. Луб хорошо развит у липы. Относительный объем коры составляет в среднем от 8% (ель) до 25% (пробковое дерево), уменьшаясь с возрастом дерева от комля к кроне. Кору используют как сырье для получения дубильных экстрактов, применяемых для дубления кож, а также для изготовления теплоизоляционных пробковых плит. Из луба липы вырабатывают рогожу и мочало.

Камбий. За корой следует очень тонкий (невидимый невооруженным глазом) слизистый слой, называемый камбием. Состоит он из живых клеток, за счет деления которых идет рост дерева. Он происходит весной, летом и осенью при температуре не ниже 0°. При росте дерева камбий откладывает клетки в сторону коры и сторону сердцевины, причем к сердцевине примерно в 10 раз больше, чем к коре. Весной камбий откладывает крупные рыхлые и, как правило, светлого тона клетки, а летом и осенью более мелкие, плотные и темные по цвету. Благодаря этому древесина имеет сложное строение, представленное на торцовом срезе годовыми слоями. Из клеток, откладываемых ежегодно камбием в сторону сердцевины, образуется собственно древесина, составляющая основную часть ствола (60-90%).

Древесина. Состоит из множества годовых слоев в виде концентрических окружностей. За каждый год нарастает один слой. По числу годовых слоев можно установить возраст дерева. Древесина большинства пород по окраске, свойствам и строению является однообразной. У некоторых пород древесина делится на две части: наружную, примыкающую непосредственно к камбию, и внутреннюю, примыкающую к сердцевине.

Наружная часть древесины отличается от внутренней по окраске и плотности: она более рыхлая, светлее по окраске, менее стойкая к гниению, более мягкая и механически менее прочная. Эта часть древесины называется заболонью. Заболонная древесина - древесина более позднего образования, состоящая из молодых клеток, среди которых имеются и живые клетки. В заболонной древесине содержится меньше дубящих и красящих веществ (в лиственных породах) и смолистых веществ (в хвойных породах), чем и обуславливаются ее некоторые свойства и внешний вид. По заболони движется восходящий поток воды с растворенными в ней питательными веществами. В заболони откладываются запасные питательные вещества. Ширина ее изменяется с возрастом дерева и, как правило, в сторону уменьшения. В нижней части ствола заболонь наиболее широкая, постепенно она уменьшается по высоте (сосна, ель), у некоторых пород почти не изменяется (дуб).

Внутренняя часть древесины называется ядром. В ядровой древесине в отличие от заболонной содержится больше дубильных, красящих и смолистых веществ, поэтому она более темная, более плотная, гнилостойкая и механически прочная. Ядро в растущем дереве образуется в возрасте около 20 лет (для сосны 30-35 лет, акации 3-5 лет) за счет отмирания живых клеток, закупорки водопроводящих путей, отложения смолы и пропитки дубильными и красящими веществами. При этом повышаются объемная масса и другие физико-механические свойства и стойкость к гниению. Ядровая часть древесины участия в питании ствола не принимает, является лини, каркасом и выполняет несущие функции.

Иногда встречаются породы, центральная часть древесины которых за счет процессов гниения приобретает темную окраску, аналогичную ядру. Такое отклонение от естественного состояния (дефект) называется ложным ядром, что следует учитывать при использовании древесины.

От соотношения в стволе заболонной и ядровой частей древесины зависят свойства самой древесины и готовых изделий из нее. К ядровым породам относятся: из хвойных - лиственница, сосна, кедр, тисе, можжевельник; из лиственных - дуб, ясень, вяз, ильм, карагач, платан, тополь, грецкий орех, ива, рябина, яблоня и др.

Сердцевина занимает центральное положение в стволе дерева; состоит она из слабо связанных между собой клеток, образующих с древесиной первых лет роста дерева сердцевинную трубку. Диаметр ее от 2 до 5 мм, у хвойных пород меньше, чем у лиственных. Наименьший диаметр сердцевинной трубки в комлевой (нижней) части ствола, постепенно он увеличивается к крине. В зависимости от породы дерева сердцевина бывает различной по форме. Сердцевина легче других частей ствола подвергается гниению, поэтому растущее или срубленное дерево начинает гнить с сердцевины, а затем гниль распространяется на окружающую древесину.

При изготовлении готовых изделий сердцевинную трубку обычно удаляют. Древесина сердцевины имеет малую прочность при растяжении, в ней часто образуются трещины.

Годовые слои (кольца) образуются на торцовом разрезе древесины от коры до сердцевины в результате роста дерева. За год развивается одно кольцо. При неблагоприятных условиях роста дерева (недостатке питательных веществ, сильной обрезке ветвей) одно годовое кольцо образуется за два года. При благоприятных условиях за один год может образоваться два годичных слоя с неярко выраженной границей между ними. На радиальном разрезе годовые слои представлены в виде параллельных полос, на тангентальном - в виде овальных или гиперболических линий. Ширина годовых слоев в зависимости от породы, возраста дерева и условий произрастания колеблется от 1 мм (самшит) до 10 мм (липа, тополь). Большую ширину годового слоя имеет дерево в раннем возрасте и произрастающее в благоприятных условиях. По мере продвижения с севера

на юг ширина годовых слоев увеличивается. Ширина годового слоя от комля к кроне уменьшается, причем в стволе больше, чем в ветвях.

Сосуды - поры, по которым идет поток питательных веществ от корней к кроне. В пределах годового слоя в древесине лиственных пород бывают мелкие и крупные. Мелкие сосуды не всегда заметны невооруженным глазом. Сосуды имеют форму трубок, разных по длине и диаметру. Длина сосудов в зависимости от породы колеблется от 10 см до 3,6 м (у дуба). Диаметр мелких сосудов 0,020-0,1 мм, а крупных 0,2-0,4 мм. Крупные сосуды, общий объем которых достигает до 40%, располагаются в основном в древесине ранней части годового слоя, что и обуславливает ее пористость, рыхлость и пониженную механическую прочность. Мелкие сосуды, объем которых составляет в среднем от 10 до 20%, чаще всего наблюдаются в поздней древесине годового слоя.

Сердцевинные лучи древесины некоторых пород хорошо заметны на торцовом срезе в виде узких и блестящих полосок, радиально расходящихся от сердцевины к коре. По ним распределяются питательные вещества в толще ствола растущего дерева. Различают сердцевинные лучи первичные и вторичные. Лучи, идущие по всему радиусу, называются первичными, а пересекающие древесину не по всей длине радиуса - вторичными. Больше сердцевинных лучей в комлевой части ствола. Ширина сердцевинных лучей - от 0,005 до 1 мм. Широкие лучи хорошо заметны невооруженным глазом у дуба, бука, клена, платана. У хвойных и некоторых лиственных пород (ясень, каштан, береза, осина, тополь и др.) сердцевинные лучи заметны с трудом или через лупу.

Смоляные ходы представляют собой узкие каналы в древесине, заполненные смолой. Смоляные ходы бывают вертикальными и горизонтальными; наиболее распространены вертикальные ходы, которых примерно в пять-шесть раз больше. Сосредоточены они преимущественно в поздней древесине, повышают ее стойкость к гниению. Смоляные ходы

составляют 0,2-0,7% всего объема древесины, больше их в древесине сосны и кедра и меньше у ели и лиственницы.

Содержание смолы в древесине оказывает отрицательное влияние на ее склеивание и лицевою отделку. При отделке такая древесина подлежит обессмоливанию. Смола понижает водопоглощение и повышает теплотворную способность древесины. Она является сырьем для получения канифоли, скипидара и других веществ. Среднее содержание отдельных элементов в древесине хвойных и лиственных пород приведено в табл.1.

Таблица 1.

Наименование элементов древесины	Количество элементов в древесине, %	
	Хвойных пород	Лиственных пород
Трахеиды	96	-
Древесные волокна	-	49
Паренхима	1,5	13
Сосуды	-	20
Сердцевинные лучи	2	18
Смоляные ходы	0,4	-

Микроскопическое строение древесины. Под микроскопическим строением древесины понимается ее строение, видимое при значительном увеличении. Для этого изготавливают специальные микросрезы, рассматриваемые затем в проходящем свете.

Древесина как растительный организм состоит из множества различных по форме, величине и назначению живых и отмерших клеток.

Различают в основном два вида клеток: паренхимные в виде многогранной призмы размером 0,01-0,1 мм и прозенхимные в виде длинных волокон от 1 до 8 мм с заостренными концами и внутренней полостью круглого или многогранного сечения. Живая клетка состоит из оболочки и внутренней полости, содержащей протоплазму и ядро.

Целлюлоза не растворяется в воде и щелочах; на этом свойстве основано получение продукта целлюлозы, используемой для производства бумаги и картона.

В оболочке клетки имеются отверстия, называемые порами, через которые питательные вещества из одной клетки проникают в другую и т. д. Поры бывают простые и окаймленные. Количество пор в клетке ранней и поздней частей древесины не одинаково. Значительно больше пор имеет клетка ранней древесины и меньше поздней части. Так, в клетке ранней части древесины сосны содержится 70 пор, а в поздней - 17, у ели соответственно 90 и 25. Повышенное содержание пор в клетках ранней древесины обуславливает снижение ее механической прочности в сравнении с поздней частью годового слоя.

Клетки, одинаковые по строению и выполняемым функциям образуют ткань. В древесине по выполняемым функциям различают следующие виды ткани: проводящие, опорные и запасающие.

Проводящие ткани проводят питательные вещества. Они представляют собой трубки различной формы и размера, из которых формируются сосуды диаметром 0,03-0,5 мм и длиной 100 мм доходящей до 2 м. Диаметр сосудов в ранней части годового слоя; 0,2-0,4 мм, а в поздней - 0,02-0,10 мм, что оказывает влияние на механическую прочность и адгезионные свойства при нанесении лаковых и других покрытий на поверхность древесины при отделке. Опорные клетки лиственных пород древесины составляют так называемые древесные волокна либриформы, выполняющие механические функции. Опорные клетки распространены у лиственных пород и составляют 40-76% от их общего объема. Эти клетки длинные (0,7-1,6 мм) с заостренными концами, узкими полостями и более прочные.

Запасающие клетки представляют собой продолговатые мелкие (0,01-0,1 мм) волокна с поперечными перегородками, в которых

откладываются питательные вещества. У хвойных пород их около 1%, у лиственных – 2-15%. Микроскопическое строение древесины зависит от условий ее произрастания (водного и светового режима и почвы). Чем больше воды и света, тем крупнее основные элементы.

Микроскопическое строение древесины хвойных пород. Древесина хвойных пород характеризуется более простым и более упорядоченным строением. Основным элементом являются трахеиды, которые выполняют механические и проводящие функции. Благодаря толстым стенкам они обладают прочностью. Размеры трахеид и толщина их стенок увеличиваются от сердцевины к коре, наибольшую толщину и меньшую внутреннюю полость (примерно в 2 раза) имеют трахеиды поздней части годичного слоя, что влияет на повышение объемной массы и прочности древесины. Так, трахеиды ранней древесины сосны имеют ширину около 40 мкм, толщину стенок 2 мкм, а поздней древесины – соответственно 20 мкм и 3,5-7,5 мкм. Общий объем трахеид достигает до 95%. Трахеиды имеют форму четырех- и шестиугольников. На торцовом разрезе трахеиды расположены вертикальными правильными рядами в виде четырехгранников.

Трахеиды ранней части древесины имеют светлую окраску, широкую внутреннюю полость и тонкие стенки, что снижает прочность древесины. Трахеиды поздней части древесины более темные с малой внутренней полостью и утолщенными стенками (в 2 раза), что и придает им более высокую прочность. Среди трахеид иногда встречаются смоляные ходы (до 1%). Между рядами трахеид заметны сердцевинные лучи (3-4%). Граница годового слоя хорошо заметна. На радиальном разрезе трахеиды имеют вид параллельных прямых трубок, на стенках которых заметны мелкие точки – поры. Вертикальные ряды трахеид пересекаются сердцевинными лучами. Характерным для тангентального разреза является то, что сердцевинные лучи собраны в виде

цепочек, внутри которых расположены смоляные ходы. Трахеиды имеют вид полых каналов, идущих вертикально.

Микроскопическое строение древесины лиственных пород. Древесина лиственных кольцесосудистых пород в торцовом разрезе имеет менее упорядоченное строение. Основной частью являются либриформы в виде пятигранников, между которыми располагаются сосуды, сконцентрированные в ранней части годового слоя. В поздней древесине встречаются очень мелкие сосуды и в меньшем количестве. Между либриформами и сосудами располагаются сердцевинные лучи. На радиальном и тангентальном разрезах древесина этих пород имеет рисунок, аналогичный хвойным породам. Цепочки сердцевинных лучей у них более крупные по высоте и ширине.

Аналогичное строение имеет и древесина рассеянно-сосудистых пород, причем их сосуды более равномерно расположены по всей толще годового слоя.

II. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ДРЕВЕСИНЫ

Химический состав древесины определяется составом веществ, содержащихся в оболочках и полостях клеток. В оболочках клеток находятся в основном органические элементы - углерод, кислород, водород и азот - и незначительное количество минеральных, которые образуют при сгорании золу. Элементарный состав древесины независимо от породы примерно одинаков (в %): С - 49,5, О - 44,2, Н - 6,3 и N - 0,12. Минеральных веществ содержится в зависимости от породы древесины от 0,2 до 7,5%, к которым относятся соли кальция, калия, натрия, магния и др. Наибольшее количество золы образуется при сжигании коры и листьев. Много золы дает древесина молодых деревьев.

Химические элементы, входящие в состав древесины, образуют сложные органические вещества, содержащиеся в оболочке и полости клеток. Основными веществами, составляющими оболочку, являются целлюлоза, лигнин и гемицеллюлоза. В полости клеток содержатся дубильные и красящие вещества, смолы и эфирные масла. В древесине хвойных пород содержится больше целлюлозы и лигнина и меньше гемицеллюлозы, что видно из табл. 2 (по данным Л. М. Перельгина).

Таблица 2

Наименование пород	Количество органических веществ в древесине, %		
	целлюлозы	гемицеллюлозы	лигнина
Хвойные	48-56	23-26	26-30
Лиственные	46-48	26-35	19-28

Содержание органических веществ в древесине в пределах годового слоя и по высоте ствола примерно одинаково. В ядровой древесине по сравнению с заболонной несколько больше целлюлозы и гемицеллюлозы и меньше лигнина, а дубильных веществ в 2-2,5 раза больше.

Целлюлоза относится к полисахаридам ($C_6H_{10}O_5$) и представляет собой химически стойкое вещество, нерастворимое в воде и органических растворителях. Минеральные кислоты при давлении 10-15 атм и температуре 180° приводят к ее гидролизу с образованием сахаристых веществ, дрожжей, спирта и сивушных масел.

При обработке древесины $Ca(HSO_3)$ или $NaOH$ и Na_2S и других операциях получают бумагу и картон. При этом лигнин и гемицеллюлоза растворяются, а целлюлоза пелт. Лучшей для этих целей является древесина хвойных пород и прежде всего древесина ели.

Гемицеллюлоза по составу близка к целлюлозе, но первая менее стойка в химическом отношении, легко поддается гидролизу с образованием Сахаров: пентозанов ($C_5H_{10}O_5$) и гексозанов ($C_6H_{12}O_5$), первые брожению не подвергаются. При брожении гексозанов получается этиловый спирт. Если обрабатывать пентозаны HCl (12%) при кипячении, образуется фурфурол ($C_5H_4O_2$) - сырье для получения пластических масс, лаков и красителей.

Лигнин по сравнению с целлюлозой содержит больше углерода. В химическом отношении он не стоек, легко разрушается при действии горячих кислот, щелочей и окислителей. При действии сернистой кислоты он переходит в раствор, что используют при получении технической целлюлозы. Лигнин применяют также в производстве пластических масс, метилового спирта; он легко окрашивается; на этом свойстве основано распознавание его в бумаге, качество которой при большом содержании лигнина ухудшается.

Дубильные вещества (танниды) в основном находятся в коре и листьях, иногда в плодах - от 1-2% и более. Танниды представляют собой производные многоатомных фенолов, легко растворяются в воде и окисляются. Они обладают вяжущими свойствами, вступая в реакцию с соединениями железа, хрома и других металлов, образуют окрашенные соли, что используется при протравном крашении

древесины. Танниды применяют при дублении шкур животных. Больше таннидов содержится в ядровой части древесины и меньше в заболони, по высоте ствола количество их постепенно снижается. Больше всего дубильных веществ в древесине дуба, ивы, ели, каштана, эвкалипта, ореха и др. У древесины ряда пород танниды не содержатся.

Красящие вещества различного цвета находятся в древесине, коре, листьях и корнях дерева. Количество красящих веществ больше в ядровой древесине и увеличивается с возрастом дерева и жарким климатом. Наибольшее количество красящих веществ в древесине тропических пород; в древесине ели, березы, осины и других красящих веществ очень мало.

Смолы или различные смолистые вещества в жидком и твердом состоянии содержатся в клетках или полостях древесины и коре. Из жидких смол основной является живица, состоящая из скипидара и канифоли, которые используют в лакокрасочной промышленности. Живица легко растворяется в эфире и бензоле.

Эфирные масла, содержащиеся в древесине, являются сырьем для производства фармацевтических и парфюмерных товаров и лаков. К ним относятся камфорное масло, получаемое из камфорного лавра, используется для получения камфоры; пихтовое масло - из хвои и шишек пихты.

Как видно, некоторые химические вещества, содержащиеся в древесине, оказывают существенное влияние на процесс отвердевания высыхающих масел и полиэфирных лаков, применяемых для лицевой отделки поверхности древесины, что необходимо учитывать при ее использовании.

Химические свойства древесины. Основные химические свойства древесины характеризуются ее отношением к кислотам, щелочам и другим химическим агентам.

Известно, что древесина при действии кислот и щелочей постепенно разрушается. Химическая стойкость древесины различна в зависимости от среды, концентрации, времени действия и породы. Повышенной стойкостью обладает древесина к щелочным растворам, меньшей - к Кислотам. С повышением концентрации кислот химическая стойкость древесины еще больше снижается. Более стойкой является древесина хвойных пород и прежде всего ядровая часть. Меньшей стойкостью характеризуется заболонная древесина. Древесина лиственных пород по сравнению с хвойной характеризуется пониженной стойкостью к кислотам и прежде всего к минеральным. При действии на древесину кислот и щелочей понижается ее прочность, причем в значительно большей степени у лиственных пород и в меньшей степени у хвойных.

Изменение механической прочности древесины сопровождается изменением ее цвета до бурого оттенка, а иногда до полного обугливания. Постепенное разрушение древесины наблюдается и при длительном воздействии газов: SO_2 , SO_3 , NO , NO_2 и др. Пониженная химическая стойкость древесины лиственных пород объясняется, в основном, высоким содержанием целлюлозы и большим содержанием пентозанов, которые легче всего распадаются. При длительном пребывании древесины в воде ее свойства практически не изменяются. Древесина дуба при этом за счет соединения солей железа с таннидами изменяет цвет от синевато-серого до черного, при взаимодействии с солями хрома, меди - до коричневого. Во влажных условиях древесина начинает гнить.

III. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ

Физические свойства древесины можно подразделить на группы в зависимости от того, какую ее особенность они характеризуют:

- а) определяющие внешний вид;
- б) определяющие отношение к влаге;
- в) определяющие вес и плотность;
- г) определяющие отношение к теплу и звуку;
- д) определяющие отношение к электричеству и свету;
- е) определяющие отношение к механическим нагрузкам (механические свойства) и др.

Физические свойства древесины характеризуются анизотропностью, что необходимо учитывать при изготовлении из нее готовых изделий. Отдельные свойства и показатели являются специфическими для данной породы. По ним можно распознать породу, если древесина здоровая и стандартной влажности. Если древесина подвержена гниению и имеет повышенную влажность, то могут быть отклонения от специфических признаков и неправильные суждения о породе древесины и ее использовании.

Свойства, определяющие внешний вид древесины. Внешний вид древесины обуславливается ее цветом, блеском и текстурой, которые зависят от породы дерева, района его произрастания, возраста и других особенностей. Цвет, блеск и текстура определяют декоративную ценность древесины, что имеет важное значение в производстве мебели, паркета, фанеры, музыкальных инструментов и других изделий, при отделке внутренних помещений и в других случаях.

Цвет древесины является ее отличительной особенностью. По цвету можно определить породу, состояние и доброкачественность древесины. Он зависит прежде всего от содержания в ней красящих, дубящих и смолистых

веществ и продуктов их окисления, имеющихся в полостях и стенках клеток. На цвет оказывают влияние возраст, район произрастания дерева, а также состояние древесины (влажность и загнивание)

Цвет древесины разных пород колеблется почти от белого (ель, пихта, липа, осина) до черного (черное дерево) через многочисленные оттенки: серовато-бурого (дуб, ясень, лиственница), буровато-коричневого (ильм, карагач), с красноватым оттенком (береза, бук, клен), коричневатого-серого (грецкий орех), желтого (ли мойное дерево, самшит, бузина).

Блеск, так же как и цвет древесины, является признаком ее декоративности. Древесина с высоким блеском наиболее ценна для производства мебели. Блеск зависит от количества, величины и характера расположения сердцевинных лучей. Большой блеск имеет древесина на радиальном разрезе, на котором сердцевинные лучи хорошо заметны, полностью открываются и занимают значительную площадь. На этом разрезе они имеют вид широких полос с высоким блеском. Повышенным блеском характеризуется древесина дуба, бука, клена, платана, бархатного дерева, ильма и др.

Текстура - это рисунок древесины на поверхности разреза. Текстуру, так же как и цвет, является специфическим признаком для распознавания пород и очень ценна в производстве мебели и других изделий. Текстура древесины зависит от ее строения (количества и характера расположения волокон, сердцевинных лучей, годовых слоев, ширины их поздней и ранней частей). Большое значение имеет также вид разреза и угол перерезания волокон. Каждый разрез отличается своеобразной текстурой. Наиболее красивая текстура у древесины лиственных кольцесосудистых пород как более разнообразных по строению и более бедная - у хвойных.

Красивую и выразительную текстуру имеют такие породы, как дуб, карагач, платан, бук, клен, ильм, карельская береза, ясень, грецкий орех, красное и лимонное дерево и др. На радиальном разрезе древесина имеет

ленточную текстуру, на тангентальном - в виде конусов. Особенно богатая текстура древесины получается при ее коническом и торцовом лущении. Красивый рисунок имеет древесина с волнистым расположением волокон.

Запах также является специфическим признаком древесины. Он зависит от вида и количества содержащихся в ней смол, эфирных масел и дубильных веществ. Наиболее специфическим запахом характеризуется свежесрубленная древесина, постепенно он ослабевает и изменяется по мере высыхания и при загнивании древесины. Важное значение запах древесины имеет при изготовлении тары под пищевые продукты (вино, пиво, мед, сливочное масло и др.).

Свойства, определяющие отношение древесины к воде. Отношение древесины к воде характеризуется ее влажностью, водопоглощением, усушкой, разбуханием и связанными с ними короблением и растрескиванием.

Влажность характеризуется содержанием в древесине воды в процентах. В срубленной древесине вода отрицательно влияет на механические, тепловые и другие свойства и способствует гниению древесины.

Влага, содержащаяся в древесине, подразделяется на свободную, или капиллярную, гигроскопическую, или химически связанную. От содержания каждого из видов влаги в древесине изменяются и ее свойства.

Свободная влага заполняет полости клеток, сосудов и межклеточные пространства. Она легко удаляется, не оказывая влияния на изменение формы и размеров изделий из нее. Количество свободной влаги зависит от объемной массы и объема пустот в древесине. С понижением объемной массы содержание свободной влаги повышается.

Влажность свежесрубленного дерева находится в пределах 35-100% и более (к весу сухой древесины). Большая часть влаги в хвойных породах содержится в заболонной части и меньше в ядре (в 2-3 раза); в лиственных

породах большой разницы не наблюдается. В древесине молодых деревьев влаги содержится больше и уменьшается она с их возрастом.

При изготовлении мебели или других изделий, чтобы избежать деформации и коробления, древесину высушивают до той влажности, при которой готовая продукция будет находиться в процессе эксплуатации (столярные изделия - 15%, мебель – 8-10, паркет - 8% и т. д.). При этом различают такие степени влажности древесины как; воздушно-сухая – 10-15%, комнатно-сухая – 8-10, абсолютно сухая - 0 и мокрая - более 100%.

Усушка древесины характеризуется изменением размеров древесины при уменьшении ее влажности ниже точки насыщения. Величина усушки зависит от направления волокон и вида разреза: вдоль волокон - до 0,1%, в радиальном направлении – 3-6, в тангентальном – 6-12%. Как правило, усушка находится в прямой зависимости от объемной массы древесины. Усушка от точки насыщения до 0% называется полной, усушка до воздушно-сухого состояния равна половине полной усушки, которая для хвойных пород меньше, чем для лиственных. Зная общую усушку, можно определить коэффициент усушки, соответствующий изменению влажности на 1%. Коэффициент усушки на каждый процент уменьшения влажности (ниже точки насыщения) и тангентальном направлении составляет 0,3-0,4%, в радиальном направлении в 2 раза меньше. Примерно такие же величины разбухания древесины при увлажнении ее до точки насыщения.

Гигроскопичность - способность древесины впитывать из воздуха влагу, находящуюся в виде водяных паров.

Гигроскопичность зависит от температуры и относительной влажности воздуха. Сухая древесина легко поглощает пары влаги, изменяя при этом вес, форму и размеры. При постоянных температуре и влажности воздуха гигроскопичность для всех пород примерно одинакова. Гигроскопичность является отрицательным свойством древесины, для уменьшения ее изделия покрывают лаками, красками либо пропитывают искусственными смолами.

Водопоглощение - способность древесины впитывать капельно-ножидкую влагу. Количество поглощенной влаги зависит от породы древесины, величины пористости, начальной влажности и температуры. С уменьшением пористости и увеличением объемной массы водопоглощение понижается. Заболонная древесина имеет большее водопоглощение, чем ядровая. Хвойные породы имеют меньшее водопоглощение по сравнению с лиственными породами.

Плотность, объемна масса и пористость древесины. Эти показатели имеют особое значение при оценке механических, тепловых и акустических свойств древесины.

Плотность древесинного вещества как масса в единице объема зависит от элементарного химического состава и для всех пород примерно одинакова - 1,499-1,564 г/см³. В среднем плотность древесины принимают равной 1,54 г/см³, так как элементарный состав практически постоянен.

Объемная масса древесины как масса в единице объема вместе с порами и пустотами колеблется в широких пределах - от 0,1 до 1,42 г/см³. Зависит объемная масса от пористости и развитости сосудов, сердцевинных лучей, количества годовых слоев на 1 см, содержания ранней и поздней древесины, а также от соотношения между заболонной и ядровой древесиной.

Объемная масса древесины определяется при стандартной влажности 15%.

По величине объемной массы можно ориентировочно судить о пористости, теплозащитных, механических и других свойствах древесины.

Пористость древесины, выражаемая в процентах, зависит от объема полостей клеток и межклеточных пространств, отнесенного к объему древесины в абсолютно сухом состоянии. Пористость обратно пропорциональна объемной массе. Чем выше объемная масса, тем ниже пористость; так, при объемной массе 0,3, 0,5 и 0,7 г/см³ пористость

соответственно равна 81, 08 и 55%. Пористость оказывает влияние на водопоглощение, процессы крашения и лицевой отделки.

Свойства, определяющие отношение древесины к теплу и звуку. К свойствам древесины, характеризующим ее отношение к теплу, относятся теплоемкость, теплопроводность и тепловое расширение.

Теплоемкость абсолютно сухой древесины не зависит от породы и объемной массы. На теплоемкость влажной древесины, помимо теплоемкости абсолютно сухой древесины, влияет и теплоемкость влаги. Влияние влажности на теплоемкость древесины больше при положительной температуре и меньше при температуре ниже 0. Теплоемкость древесины учитывается при сушке, пропаривании и пропитке для определения потребности тепла.

Теплопроводность, характеризующаяся коэффициентом теплопроводности, зависит от объемной массы, влажности, температуры и направления волокон. С увеличением объемной массы, влажности и температуры коэффициент теплопроводности повышается. С повышением влажности на 1% (от 0 до 30%) теплопроводность возрастает на 1%.

Древесина характеризуется малой теплопроводностью и относится к теплозащитным материалам, что широко используется при возведении жилых строений и изготовлении из ее отходов теплоизоляционных материалов. Деревянные стены жилых строений в 2-3 раза меньше кирпичных по толщине.

Тепловое расширение древесины незначительно. Наименьшее оно вдоль волокон ($2 \cdot 8 \cdot 10^{-6}$ для тополя и $3 \cdot 8 \cdot 10^{-6}$ для клена) и наибольшее поперек волокон ($21 \cdot 8 \cdot 10^{-6}$ для пихты и $30 \cdot 7 \cdot 10^{-6}$ для березы). Это учитывается при сплачивании отдельных деталей из древесины.

Звукопроводность, характеризующаяся скоростью распространения звука в м/сек, в несколько раз выше вдоль волокон, чем поперек, причем в тангентальном направлении ниже, чем в радиальном, что видно из табл. 3.

Таблица 3.

Породы древесины	Звукопроводность, м/сек		
	вдоль волокон	в радиальном направлении	в тангентальном направлении
Сосна	5030	1450	850
Пихта	4600	1525	860
Ясень	5065	1510	1370
Дуб	4175	1065	1400
Береза	3625	1905	15.45
Ольха	5060	1485	1135

По сравнению с воздухом звукопроводность древесины в 16 раз больше вдоль волокон и в 3-4 - поперек волокон; по сравнению с металлами звукопроводность древесины вдоль волокон примерно одинакова, а поперек волокон в несколько раз меньше.

Звукопроницаемость характеризуется коэффициентом звуков вой проницаемости, равным отношению звука, прошедшего через древесину, к падающему па псе. Древесина хорошо проводит звук, особенно вдоль волокон, поэтому не обладает хорошими звукоизоляционными свойствами. Так, при толщине древесины 2,4 см коэффициент ее звукопроницаемости равен 0,63, что необходимо учитывать при жилищном строительстве.

Резонирующая способность - способность усиливать звук без искажения тона.

Величина константы излучения для различных пород не одинакова, что видно из табл. 4.

Константа излучения имеет практическое значение при выборе древесины для дек музыкальных инструментов. Лучшим в этом случае, как видно из таблицы, являются ель, кедр и пихта кавказская. Ширина годовых слоев при этом должна составлять 1-4 мм с содержанием поздней древесины от 5 до 20%. Отрицательное влияние на константу излучения оказывают дефекты строения древесины такие, как крень и наклон волокон, обуславливающие снижение модуля упругости.

Таблица 4

Породы древесины	Константа излучения	Породы древесины	Константа излучения
Ель резонансная	1200	Ясень	650
Пихта кавказская	1200	Бук	600
Кедр сибирский	1200	Береза	750
Пихта сибирская	1000	Клен	580

Свойства, определяющие отношение древесины к электричеству, свету и газам. Отношение древесины к электричеству определяется электропроводностью, электрической прочностью и др. В технике древесина в сухом состоянии известна как электроизоляционный материал.

Электропроводность древесины, характеризующаяся удельным электрическим сопротивлением в $\frac{\text{ом}\cdot\text{мм}^2}{\text{м}}$ зависит от направления волокон, влажности и температуры.

Удельное электрическое сопротивление древесины вдоль волокон меньше, чем поперек. Так, для березы соответственно $4\cdot 2\cdot 10^{-10}$ и $8\cdot 6\cdot 10^{11}$ $\frac{\text{ом}\cdot\text{мм}^2}{\text{м}}$.

С повышением влажности древесины удельное сопротивление ее понижается, особенно в пределах точки насыщения. Так, комнатно-сухая древесина имеет удельное сопротивление вдоль волокон в 5-20 раз меньше, чем поперек, а воздушно-сухая в 2 раза. При дальнейшем повышении

влажности происходит еще большее снижение удельного сопротивления (для кедра при 0% - $2.5 \cdot 10^{14}$, при 100% - $1.8 \cdot 10^5$). Электропроводность имеет важное значение при нанесении на древесину лакокрасочных материалов в электрическом поле высокого напряжения.

На изменении электропроводности древесины от влажности основано применение электровлагомеров. Электропроводность древесины заметно повышается с увеличением температуры.

Проницаемость древесины в тонких слоях к лучам света и рентгена зависит от влажности и содержания смол. Лучи света проникают на толщину до 3 мм, а лучи рентгена - до 50 см. Лучи рентгена поглощаются различными частями дерева не одинаково, на этом основано использование их для обнаружения скрытых внутренних дефектов (трещин, пустот, гнилей, ходов насекомых, засолка и др.).

Древесина хорошо поглощает инфракрасные лучи (до 90-95%), что используют для сушки и стерилизации древесины, зараженной различными грибами и насекомыми. Инфракрасное облучение лакокрасочных покрытий на древесине сокращает срок их высыхания в несколько раз по сравнению с сушкой в комнатных условиях. Сушка инфракрасными лучами требует большого расхода электроэнергии - около 2,5 кет на 1 м^2 поверхности покрытия.

Газопроницаемость древесины при повышенном давлении или вакууме значительно выше, чем при атмосферном давлении, причем она больше вдоль волокон, чем поперек, и в радиальном направлении выше, чем в тангентальном. Газы лучше проникают в заболонную часть древесины по сравнению с ядровой; глубже они проникают в сухую древесину.

Газопроницаемость древесины также может быть использована для дезинфекции без разрушения готовых изделий из древесины, зараженной насекомыми и грибами.

IV. МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ

Механические свойства древесины. Механические свойства характеризуют отношение древесины к различным нагрузкам и имеют большое практическое значение. Эти свойства вследствие неоднородности строения древесины различны и зависят от направления действия нагрузок (вдоль волокон, поперек, в радиальном или тангентальном и др.), характера их приложения (динамические и статические), состояния Древесины (влажная, сухая, здоровая или пораженная гнилями, с дефектами или боа них), объемной массы и влажности. Влияние влажности древесины на Механические свойства особенно проявляется при изменении ее от 0 до точки насыщения; при более высоких значениях они практически не изменяются. Влага, создавая тончайшие пленки между мицеллами, является как бы смазкой, уменьшающей трение между элементарными частицами древесины. Поэтому определение механических свойств производят при стандартной 15%-ной влажности или делают пересчет на фактическую влажность по соответствующим формулам.

Механические свойства древесины повышаются с увеличением степени ориентации мицелл. Ориентация мицелл по длине волокон древесины обуславливает более высокую ее прочность вдоль волокон. Повышенная толщина стенок трахеид поздней части годового слоя и уменьшение количества пор в клетках этой древесины способствуют увеличению прочности. Большая прочность древесины хвойных пород той же объемной массы по сравнению с лиственными определяется большей ориентацией и прямолинейностью строения волокон. Некоторое извилистое строение древесины лиственных пород способствует повышению ее прочности при скалывании вдоль волокон.

Механические свойства древесины зависят от количества поздней древесины, прочность которой в 2-3 раза больше ранней, ширины и

количества годовых слоев. Увеличение ширины годовых слоев для кольцесосудистых пород, как правило, сопровождается развитием поздней древесины, у рассеянно-сосудистых пород этого не наблюдается.

Развитость сердцевинных лучен обуславливает повышение прочности при скалывании в тангентальном направлении, так как связь между сердцевинными лучами прочнее, чем с древесиной.

Положительное влияние на механические свойства оказывает ядровая часть древесины, которая характеризуется повышенной объемной массой на 5-6% и прочностью на 10-14%. Известно, что при увеличении сердцевины прочность древесины в целом снижается.

Повышение ряда показателей механических свойств происходит с возрастом дерева, особенно после 80-100 лет, что обуславливается меньшим приростом древесины за год и, следовательно, увеличением количества годовых слоев и процента поздней древесины.

У ряда пород деревьев с возрастом физико-механические показатели снижаются, так как годовые слои последних лет становятся узкими, особенно в периферийной части ствола. Содержание поздней древесины при этом уменьшается.

Механически более прочной при прочих равных условиях является древесина с большей объемной массой, без дефектов и, как правило, вдоль волокон. Прочность древесины характеризуется пределом прочности при растяжении, сжатии и изгибе, которые определяются на образцах стандартных форм и размеров при соответствующих условиях. Наиболее важными из механических свойств древесины являются: прочность, твердость и сопротивление раскалыванию.

Прочность при растяжении, характеризующаяся пределом прочности в кгс/см² вдоль волокон, находится у наиболее распространенных пород древесины в пределах 715-1655, а поперек волокон - в радиальном направлении 39-128, в тангентальном – 26-79.

Прочность древесины при сжатии вдоль волокон находится в пределах 350-570 кгс/см², что в среднем в 2 с лишним раза ниже прочности при растяжении в этом же направлении. При определении прочности при сжатии наблюдается сдвиг, смятие. Прочность при сжатии вдоль волокон значительно выше прочности поперек волокон. Поперек волокон прочность древесины при сжатии в радиальном направлении с широкими и многочисленными сердцевинными лучами (у дуба, бука) в 1,5 раза выше, чем при сжатии в тангентальном направлении. У хвойных же пород прочность при сжатии выше в тангентальном направлении. При этом нагрузка равномерно воспринимается как ранней, так и поздней древесиной. Для лиственных пород заметной разницы в обоих случаях нет.

Прочность древесины при изгибе уступает прочности при растяжении вдоль волокон, но выше прочности при сжатии вдоль волокон и в среднем находится в пределах 560-1135 кгс/см². Благодаря этому древесина широко используется в строительстве в качестве конструктивных элементов, работающих на изгиб (балки, стропила).

Для хвойных пород прочность при изгибе в тангентальном направлении на 10-12% выше, чем в радиальном.

Прочность древесины при скалывании вдоль волокон невелика и составляет примерно 20% от прочности при сжатии вдоль волокон - от 50 до 166 кгс/см² и радиальном направлении и от 52 до 210 кгс/см² - в тангентальном.

У лиственных пород прочность при скалывании в 1,5 раза выше, чем у хвойных. Древесина лиственных пород лучше (на 10-30%) сопротивляется скалыванию в тангентальном направлении по сравнению с радиальным; у хвойных пород этого не наблюдается, что обуславливается развитостью сердцевинных лучей. Прочность на скалывание резко изменяется при наличии таких дефектов строения, как свилеватость, местные искривления и др. Прочность древесины на скалывание поперек волокон в 2 раза ниже

прочности вдоль волокон, что необходимо учитывать при изготовлении шпунтов и шпунтов для соединения отдельных деталей мебели.

Поэтому для расчетов в этих-случаях используют уменьшенные их величины, так называемые допускаемые напряжения и коэффициенты запаса, приведенные в табл. 5.

Таблица 5.

Вид нагрузки	Допустимые напряжения для сосны, кгс/см ²		Коэффициенты запаса для		
	для постоянных сооружений	для временных сооружений	лиственницы	березы, бука	осины, тополя
Изгиб	100	120	1,2	1,1	0,8
Растяжение вдоль волокон	70	85	1,2	1,1	0,8
Сжатие вдоль волокон	100	120	1,2	1,1	0,8
Сжатие поперек волокон	15	18	1,2	1,6	1
Скалывание вдоль волокон	20	24	1	1,3	0,8

Под коэффициентом запаса понимается отношение предела прочности к допускаемому напряжению. Вследствие неоднородности древесины коэффициенты запаса для конструкций принимаются значительно большими.

Твердость, вернее ее величина, учитывается при обработке режущими инструментами и изготовлении изделий, подвергающихся в процессе службы истиранию, ударам и толчкам. Твердость зависит от объемной массы и влажности. С увеличением объемной массы твердость возрастает, а с повышением влажности уменьшается. Твердость зависит также от состояния древесины: она выше у здоровой древесины без дефектов. Определяется твердость в статических (способ Янка) и динамических (способ проф. А. Х.

Певцова) условиях. Различают твердость торцовую и боковую. Торцовая твердость выше боковой у хвойных пород на 40%, у лиственных - на 30%. Боковая твердость в радиальном и тангентальном направлениях примерно одинакова. По величине торцовой твердости породы древесины делятся на три группы: очень твердые, твердые и мягкие.

Очень твердые породы имеют твердость более 750 кгс/см². К ним относятся самшит, белая акация, граб, груша, хурма, кизил, тисе, железное дерево и др.

К твердым относятся породы с твердостью от 351 кгс/см² до 750 (лиственница, береза, рябина, бук, вяз, дуб, ильм, карагач, ясень, орех, клен и др.); породы с твердостью менее 350 кгс/см² относятся к мягким (сосна, ель, кедр, пихта, можжевельник, тополь, липа, осина, ольха, каштан и др.).

Породы очень твердые и твердые лучше сопротивляются истиранию, что учитывается при изготовлении паркета, паркетной и т. д.

V. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ

Технологические свойства древесины связаны с применением ее для изготовления готовых изделий. К технологическим свойствам относятся: обрабатываемость резанием, сопротивление истиранию, способность к загибу и склеиванию, гвоздимости и способность удерживать гвозди и другие металлические крепления. Многие из них зависят от объемной массы, влажности и анатомического строения древесины.

Обрабатываемость древесины резанием зависит от ее твердости и определяется усилием на обработку и степенью чистоты поверхности. Древесина легко поддается пилению, строганию, долблению и сверлению. Чище обрабатывается твердая и плотная древесина и хуже - мягкая. Чем выше влажность древесины, тем труднее она обрабатывается при строгании. Чисто обработать поверхность влажной древесины практически невозможно. При обработке мягкой древесины (ивы, тополя, осины, липы) на ней часто остаются царапины и вмятины. Больше усилий затрачивается на обработку древесины с повышенной объемной массой. От этого зависит и выбор инструмента для обработки. Его твердость должна быть выше, чем древесины.

Сопротивление истиранию древесины зависит от направления волокон, объемной массы, твердости и влажности. С торца оно значительно больше, чем с боковой поверхности. С повышением объемной массы и твердости сопротивление истиранию увеличивается, а при повышении влажности уменьшается. Древесина изнашивается в результате постепенного разрушения ее поверхности из-за воздействия мелких твердых частиц и трения, когда мелкие частицы снимаются неровностями трущихся деталей.

Способность древесины к загибу важна в производстве гнутой мебели, при получении колец, полуколец, бочок, ободов, дуг и других изделий, когда необходимо согнуть заготовки по шаблонам без

разрушения волокон древесины и понижения механической прочности. Лучшей способностью к загибу, как правило, характеризуются кольцесосудистые породы (дуб, ясень и др.) и некоторые рассеянно-сосудистые с повышенной пластичностью, например бук. Уплотнение древесины в первом случае происходит за счет крупных сосудов без разрушения волокон.

Способность древесины к загибу повышается по мере увеличения ее влажности до точки насыщения и температуры. При влажности древесины выше этой точки излишняя влага, находясь под давлением сжимающих усилий, вызывает разрывы волокон, при этом удлиняются и сроки сушки изделий. С повышением температуры размягчаются вещества, склеивающие волокна древесины и повышается ее пластичность. Поэтому древесину перед изгибанием пропаривают. Пропаренная древесина хорошо сохраняет приданную ей форму и при высыхании.

При загибе древесины могут произойти разрывы волокон (отщепы) в зоне растяжения и морщины в зоне сжатия вследствие того, что величина деформации при растяжении у древесины мала - 1-2%, а при сжатии - 15-25%. Величина возникающих при этом деформаций растяжения и сжатия зависит от толщины (высоты) заготовки h и радиуса изгиба R .

Способность древесины к загибу характеризуется отношением $\frac{n}{R}$ (пределом изгибаемости), величина которого для различных пород не одинакова. По данным И. И. Леонтьева, предельные значения изгибаемости различных пород древесины следующие: $\frac{1}{2,5}$ (0,4), дуба $\frac{1}{4}$ (0,25), березы $\frac{1}{5,7}$ (0,18), ели $\frac{1}{10}$ (0,1), сосны $\frac{1}{11}$ (0,09).

Из приведенных данных следует, что древесина ели и сосны не пригодна для гнутых изделий и тем более на малые радиусы кривизны.

Способность к склеиванию у древесины высока и зависит от породы, влажности и содержания смолистых веществ. На прочность склеивания

оказывают также влияние количество, размер и характер сосудов и сердцевинных лучей. Древесина с большим содержанием смолы (лиственница) склеивается труднее. Хуже склеивается сырая древесина, оптимальной влажностью является 5-15%.

Гвоздимость древесины, т. е. способ, ость пропускать и удерживать гвозди, имеет значение при соединении из нее отдельных деталей в строительстве и производстве тары. Гвоздимость зависит от строения древесины и не у всех пород одинакова. При вбивании гвоздей в твердую древесину затрачивается больше усилий и гвозди часто гнутся. В этом случае предварительно высверливают отверстия диаметром на 0,2-0,3 мм меньше толщины гвоздя.

Способность древесины удерживать гвозди, шурупы и другие крепления имеет практическое значение в строительстве и при сборке мебели. Эта способность зависит от давления, которое оказывают отдельные части древесины на поверхность крепежного материала. Показателем при этом является усилие в кгс, необходимое для выдергивания гвоздя или шурупа, или удельное усилие в кгс на 1 см^2 поверхности соприкосновения гвоздя или шурупа с древесиной. Это усилие зависит от породы, направления волокон, объемной массы и влажности древесины. Поперек волокон оно значительно выше, чем вдоль. С увеличением объемной массы удельное усилие возрастает. При высыхании древесины способность удерживать крепления снижается из-за уменьшения упругости волокон. Удерживающая способность древесины твердых пород в несколько раз выше мягких. Удельное усилие для выдергивания шурупов при прочих равных условиях в 2 и более раза выше, чем для гвоздей. С уменьшением диаметра гвоздя удельное усилие снижается.

Биологическая стойкость древесины определяется стойкостью против грибов и насекомых, которая зависит от содержания смолистых, дубильных и других веществ. Древесина не является биостойким материалом. Ядровая

часть древесины более стойкая, чем заболонная. Биостойкость повышается с возрастом дерева и увеличением объемной массы.

Отечественные породы древесины по биостойкости подразделяются на три группы: наиболее стойкие (тисе, каштан, дуб, карагач, лиственница), среднестойкие (сосна, кедр) и малостойкие (береза, бук, осина, липа, клен и др.).

Чтобы предохранить древесину от преждевременного разрушения грибами и насекомыми, создают и поддерживают определенные условия температуры и влажности, при которых не могут развиваться грибы. Развитие грибов исключается полностью или замедляется при малой влажности и пониженных температурах. Для этого древесину высушивают и защищают от чрезмерного увлажнения. Биостойкость древесины повышается также путем обработки ее специальными химическими веществами, вредно действующими на грибы и насекомых - антисептиками.

VI. ДЕФЕКТЫ ДРЕВЕСИНЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЕЕ СВОЙСТВА

К дефектам древесины относятся различные отклонения от формы, строения, внутренние и наружные повреждения, различные отложения, гнили и др. Многие дефекты появляются во время роста дерева, некоторые во время заготовки, транспортирования, хранения древесины, в процессе эксплуатации готовых изделий или сооружений. Они могут образоваться под влиянием насекомых, плесеней и грибов, в результате механических повреждений и несоблюдения условий хранения.

Дефекты древесины в зависимости от их характера, размера, расположения снижают ее качество, а иногда делают совершенно непригодной. Они ухудшают механические свойства, внешний вид, а также способность древесины к обработке и отделке.

Дефекты древесины в соответствии с ГОСТом делятся на десять групп: сучки, грибные окраски и гнили, химические окраски, повреждения насекомыми, деформации и растрескивание, дефекты формы ствола, дефекты строения древесины, раны, ненормальные отложения и механические повреждения в древесине. Каждая группа делится на виды и разновидности.

Сучки подразделяются на сучок и глазки. К сучкам относятся основания живых или отмерших при росте дерева ветвей, заключенные в основной массе древесины. Образуются они при росте дерева и являются самым распространенным дефектом. Они могут быть разнообразными по форме, местонахождению, степени срастания с древесиной, состоянию древесины самого сучка, размерам и расположению.

Форма сучков может быть круглой, овальной и продолговатой. У круглого сучка отношение большего диаметра к меньшему не более 2. Овальные сучки, так же как и круглые, проявляются при поперечном разрезе; продолговатые - при разрезе вдоль оси сучка, когда отношение большего

диаметра к меньшему более 4. Продолговатые сучки бывают сшивными и лапчатыми. Сшивной сучок проходит через всю ширину пласти пиломатериала; лапчатые симметрично расположены относительно сердцевины.

По степени срастания с древесиной различают сучки: сросшиеся, частично сросшиеся и несросшиеся.

Сросшиеся сучки составляют одно целое с основной древесиной на всем протяжении по длине и окружности. По состоянию древесины самого сучка они делятся на здоровые, роговые, загнившие, гнилые и табачные. Сучки здоровые практически ничем не отличаются от основной древесины. Роговые сучки имеют древесину более темного цвета по сравнению с окружающей их древесиной, так как в них содержится больше дубильных, красящих и смолистых веществ. Загнившим называют сучок с гнилью, занимающей не более $1/3$ его площади, если площадь гнили более $1/3$ – сучок называется гнилым. Табачные сучки имеют вид бурой или пестрой массы, легко растирающейся в порошок.

Наибольшее влияние на качество древесины оказывают несросшиеся сучки, превращающие ее иногда в брак. К несросшимся сучкам относятся сучки, которые не имеют связи с окружающей древесиной или срослись с ней на протяжении $1/4$ разреза сучка. Они легко могут выпасть или выкрашиваться, оставляя в древесине отверстия. Несросшиеся сучки бывают тех же разновидностей, что и другие сучки.

По расположению различают сучки одиночные и групповые, по местонахождению - внутренние и наружные.

Сучки ухудшают внешний вид древесины, нарушают ее однородность, снижают механическую прочность, уменьшают выход деловой древесины при распиловке ствола, а также затрудняют обработку и отделку. Мелкие, здоровые и сросшиеся сучки повышают прочность древесины при скалывании вдоль волокон.

Глазки представляют собой следы заросших в древесине почек, диаметр их не более 5 мм. Встречаются на древесине лиственных пород. Отрицательно влияют на прочность при изгибе и ударе.

Грибные окраски и гнили являются результатом воздействия на древесину различных грибов и плесеней, изменяющих ее цвет и механические свойства. Они образуются как при росте дерева, так и в процессе службы изделий из древесины. К этой группе дефектов относятся: внутренняя темнина, внутренняя гниль, плесень, заболонные грибные окраски, побурение, заболонная и наружная трухлявая гниль.

Внутренняя темнина - это начальная стадия поражения древесины центральной части ствола растущего дерева грибами. Проявляется в виде колец, полос от красновато-коричневого до черного и сине-фиолетового цветов. Существенного влияния на механические свойства древесины не оказывает.

Внутренняя гниль - это конечная стадия поражения древесины грибами растущего дерева. Поражается не только центральная часть ствола, но и периферийная. Внутренняя гниль по цвету и характеру разрушения подразделяется на пеструю, ситовую, бурую трещиноватую и белую мраморную, а по месту расположения в стволе - на напенную и ствольную.

Пестрая ствольная гниль проявляется в виде белых и желтоватых пятнышек на красновато-бурого цвета пораженной древесине. Бурая трещиноватая гниль разрушает древесину, которая легко распадается на части и растирается в порошок. Гниль белая мраморная имеет светло-желтый или почти белый цвет. Древесина при этом легко крошится и расщепляется на отдельные волокна.

Плесень в виде отдельных пятен или сплошного налета сине-зеленого, голубого, зеленого, розового и других цветов встречается чаще всего на поверхности сырой заболони в процессе хранения древесины; ухудшает ее внешний вид.

Заболонные грибные окраски появляются под воздействием деревоокрашивающих грибов на заболонной части свежесрубленной древесины в виде клинообразных пятен или сплошной окраски заболони. По цвету различают грибные окраски синевато-красные и пятна от оранжевого до коричневого цвета; по интенсивности они бывают светлые и темные; по характеру распространения - поверхностные (глубиной не более 2 мм) и глубокие. Эти дефекты ухудшают внешний вид древесины и снижают ее сопротивление ударам.

Побурение проявляется в результате биохимических процессов на свежей заболони лиственных пород древесины. Оно сопровождается изменением цвета древесины до бурого.

Заболонная гниль возникает в срубленной или сухостойной древесине в результате воздействия дереворазрушающих грибов в виде пятен и полос; иногда охватывает всю заболонь. Развивается при длительном и неправильном хранении чаще всего на круглом лесе и реже на пиломатериалах. Гниль различают твердую или мягкую. В первом случае твердость древесины практически не изменяется, во втором - резко снижается, при этом изменяются и другие показатели механических свойств и ухудшается внешний вид древесины.

Наружная трухлявая гниль образуется во время длительного хранения древесины при воздействии грибов. Встречается в основном в заболонной части ствола и реже в ядровой в виде призм бурого цвета. Древесина, пораженная трухлявой наружной гнилью, легко растирается в порошок.

Химические окраски возникают вследствие химических процессов, связанных с окислением дубильных веществ на срубленной древесине или в готовых изделиях. К ним относятся: продубины, дубильные потеки и желтизна. В отличие от окрасок, вызванных грибами, химические окраски более равномерны по цвету и располагаются в поверхностных слоях (1-5 мм).

Эти окраски не устойчивы и после сушки древесины пропадают, не снижая ее физико-механических свойств; при интенсивной окраске ухудшают внешний вид, особенно облицовочных материалов.

Продубины встречаются в сплавном лесе (ели, дубе, иве и др.) с большим содержанием дубильных веществ. Образуются в основном в подкорковом слое (3-5 мм) в виде красновато-коричневой или бурой окраски.

Дубильные потеки – бурые пятна, встречаются на этих же породах древесины в виде поверхностных потеков. Желтизна - также поверхностная окраска заболони хвойных пород древесины, возникающая на пиломатериалах из сплавного леса при интенсивной сушке.

Повреждения насекомыми образуются при разрушении древесины личинками различных насекомых (жука-точильщика, домового точильщика) как во время роста дерева, так и в процессе хранения и эксплуатации мебели, паркета и др. К этим повреждениям относятся червоточины различных видов.

Червоточина - это отверстия и бороздки. Бывает поверхностная глубиной до 3 мм, неглубокая - до 5 мм в пиломатериалах и до 15 мм - в круглых лесоматериалах, глубокая - соответственно более 5 и 15 мм. Ходы иногда достигают большой глубины.

Повреждения насекомыми ухудшают внешний вид древесины, снижают ее прочность, выход деловой древесины, при большом количестве резко снижают механические свойства и увеличивают отходы. Для борьбы с личинками насекомых древесину подвергают обработке химическими веществами и составами. Полное уничтожение личинок может быть достигнуто при обработке пораженной древесины токами высокой частоты.

Деформации возникают при растрескивании древесины вдоль волокон, а также при распиловке и сушке. К ним относятся трещины и покоробленность.

Трещины - это разрывы древесины вдоль волокон. Они возникают на растущем и срубленном дереве из-за неодинаковой влажности и резкого изменения температуры при сушке и замерзании. Трещины бывают наружные и внутренние. К наружным относятся трещины усушки и морозобоины. Трещины усушки образуются при неравномерной усушке древесины и возникающих при этом внутренних напряжениях. В отличие от морозных трещин они менее протяженные и глубокие. Трещины усушки делятся на торцовые, боковые и кромочные. Торцовые трещины усушки бывают торцовые, торцовые односторонние, торцовые сквозные и пластовые. К внутренним трещинам относятся метиковые и отлупные. Метиковые трещины представляют собой радиально расходящиеся трещины, проходящие по сердцевине от комля до вершины и не достигающие до поверхности. Они бывают простые - одна или две трещины по диаметру, находящиеся в одной плоскости, - и сложные, когда две или несколько трещин на торце расположены под углом одна к другой и не в одной плоскости.

Покоробленность - это искривление пиломатериалов при распиловке и сушке. Покоробленность бывает поперечная (по ширине), продольная (по длине пласти) и винтовая - спиральная изогнутость по длине. При покоробленности изменяется форма пиломатериалов и затрудняется их применение.

Дефекты формы ствола - это группа дефектов, к которой относятся отклонения от нормальной формы ствола: кривизна, сбежистость, закомелистость и нарост.

Кривизна - это искривление ствола по длине, которое бывает односторонним и разносторонним. Односторонняя кривизна определяется отношением стрелы прогиба в месте наибольшего искривления в сантиметрах к общей длине кривизны в метрах. Выражается она в процентах.

Сбежистость - резкое изменение диаметра ствола по его длине. Нормальным изменением диаметра считается 1 см на 1 пог. м.

Закомелистость характеризуется резким увеличением диаметра ствола в комлевой части или ширины необрезного пиломатериала в пределах 1 пог. м. Закомелистость различают округлую и ребристую, когда сечение комлевой части ствола имеет звездно-лопастную форму.

Нарост - это местное утолщение на стволах деревьев, иногда называемое капом. Древесина наростов характеризуется исключительно красивой текстурой и пониженными механическими свойствами. Она имеет свилевато-волнистое строение, темную окраску и ценна для получения шпона для фанерования мебели и отделки музыкальных инструментов. Наросты чаще встречаются на лиственных породах: карельской березе, орехе, клене, ясене, березе.

Дефекты формы ствола уменьшают выход деловой древесины при его распиловке, выход шпона при лущении, а также снижают прочность древесины.

Дефекты строения древесины выражаются в неправильном строении и расположении волокон или отдельных слоев древесины. К этим дефектам относятся: наклон волокон, свилеватость, завиток, крень, сердцевина, двойная сердцевина, внутренняя заболонь, ложное ядро и пятнистость.

Наклон волокон - это отклонение направления волокон от оси сортимента, что затрудняет обработку и снижает механические свойства древесины при растяжении и изгибе вдоль волокон. Сопротивление раскалыванию при этом возрастает. Встречается этот дефект очень часто, он увеличивается с возрастом дерева, а уменьшается от коры к сердцевине. Волнистое расположение волокон древесины улучшает и облагораживает ее текстуру. Такая древесина особенно ценна для изготовления мебели. Наклон волокон в зависимости от направления бывает тангентальный и радиальный.

Радиальный наклон волокон обуславливается закомелистостью или кривизной ствола.

Свилеватость - извилистое или путаное расположение волокон древесины. Встречается чаще всего в комлевой части ствола лиственных пород. Свилеватость различают волнистую, имеющую более или менее правильное расположение волокон, и путаную, имеющую беспорядочное расположение волокон. Свилеватость облагораживает текстуру древесины, затрудняет ее обработку и повышает сопротивление раскалыванию.

Завиток - это местное искривление годовых слоев древесины, обусловленное наличием сучков или проростей. На продольном разрезе имеет вид изогнутых контуров.

Крень - ненормальное утолщение поздней части древесины с повышением ее твердости. Крень бывает прожилковая - в виде отдельных дугообразных колец и сплошная - в виде значительных участков.

Сердцевина характеризуется разрыхлением тканей древесины центральной части ствола. От общей древесины отличается бурой или более светлой окраской. Древесина с этим дефектом подвержена растрескиванию.

Двойная сердцевина имеет вид отдельных концентрических слоев в одном стволе, между которыми часто имеется прорость..

Внутренняя заболонь - дефект, выражающийся в том, что несколько смежных годовых слоев в ядровой части древесины по цвету сходны с заболонью. Встречается чаще всего у дуба и ясеня как на круглом лесе в виде колец, так и на пиломатериалах и фанере в виде полос. Внутренняя заболонь снижает стойкость древесины к гниению.

Ложное ядро встречается у безъядровых пород; внутренняя часть заболони имеет темную окраску, напоминая ядро. По форме может быть округлым, звездчатым или лопастным. Заметного влияния на механические свойства не оказывает; стойкость к гниению при этом дефекте повышается.

Пятнистость также встречается у лиственных безъядровых пород в виде мест с темноокрашенной древесиной. По расположению в стволе различают пятнистость тангентальную, радиальную и в виде сердцевинных повторений. Механические свойства древесины при этом не снижаются, при радиальной пятнистости наблюдается растрескивание древесины. Дефекты этой группы затрудняют обработку и отделку древесины и значительно (на 1/3) понижают ее прочность при растяжении, сжатии и изгибе, но повышает прочность при скалывании.

Дефекты этой группы оказывают большое влияние на величину усушки и коробление древесины.

Раны представляют собой повреждения, возникающие в результате механических, огневых и паразитарных повреждений растущего дерева. К ним относятся: сухобокость, прорость, рак и карра.

Сухобокость - поверхностное одностороннее омертвление ствола; **прорость** - омертвление части древесины или коры.

Рак - это поверхностное повреждение отвила растущего дерева грибами и бактериями.

Карра - также поверхностное повреждение ствола, нанесенное при подсочке.

Раны ухудшают внешний вид древесины, вызывают местное искривление годовых слоев, затрудняют ее отделку и увеличивают отходы при распиловке ствола и изготовлении изделий. Заметного влияния на снижение механических свойств не оказывают.

Механические повреждения и дефекты обработки возникают при распиловке, строгании и других операциях. К ним относятся различные повреждения инструментами при заготовке, транспортировании и получении пиломатериалов: обдир коры, затеска, заруб и запил, риски, ворсистость, волнистость, мшистость и обзол.

VII. ХАРАКТЕРИСТИКА АССОРТИМЕНТА И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ

Материалы и изделия из древесины по внешнему виду, характеру обработки и степени готовности подразделяют на круглые и пиленые материалы, полуфабрикаты и изделия (погонажные изделия и др.), фанеру и изделия из нее, детали сборных конструкций и столярные изделия, сборные дома и комплекты деталей для них. Круглый лес и пиленые материалы используют как самостоятельные материалы, а также для изготовления других изделий. Все материалы должны соответствовать предъявляемым к ним требованиям с учетом назначения.

Круглые лесные материалы. Круглые лесные материалы представляют собой отрезки ствола, очищенные от сучьев и реже от коры. Получают их при поперечной распиловке стволов. В зависимости от толщины круглые лесоматериалы делятся на мелкие, средние и крупные. К мелким относятся материалы диаметром 8-13 см с градацией в 1 см; к средним - от 14 до 24 с градацией в 2 см; крупные имеют диаметр 26 см и более с градацией в 2 см.. Материалы диаметром от 3 до 7 см называются жердями, которые применяют для устройства обрешеток и оград. По длине круглые лесоматериалы выпускают из хвойных пород - от 1,5 до 18 м, из лиственных пород - от 1 до 8,5 м.

По наличию дефектов крупные и средние материалы из лиственных и хвойных пород делятся на четыре сорта: 1-й, 2-й, 3-й и 4-й. Крупные материалы из хвойных пород выпускаются только 1-го сорта. Мелкие материалы на сорта не подразделяются. По качеству они должны соответствовать требованиям, предъявляемым к крупным и средним материалам 2 го и 3 го сортов. Сортность круглых лесоматериалов устанавливается по ГОСТам исходя из назначения. По назначению круглые лесные материалы делятся на четыре группы, приведенные ниже:

- материалы для распиловки получают из древесины всех пород; эти материалы из лиственных пород используют и для выработки заготовок для лыж, лож, шпунль, тары и др.; к ним относятся в основном крупные и средние материалы;
- материалы для лущения и строгания вырабатывают из хвойных и лиственных пород; применяют их для получения шпона, фанеры и спичек, для выработки шпона применяют породы с красивой текстурой; для лущения используют материалы диаметром не менее 16 см.
- материалы для выработки сульфитной и сульфатной целлюлозы и древесной массы: из хвойных пород к ним относятся ель, сосна и пихта; из лиственных — осина, тополь, ольха, бук и береза; как мелкие, так и средние поставляются в окоренном виде; окорка бывает чистая, когда корковый и лубяной слои снимаются полностью; пробковая, - когда удаляется только корковый слой, и грубая, - когда кора удаляется лишь частично;
- материалы, используемые только в круглом виде: для этих целей используют хвойные породы в основном крупные и средние диаметром не менее 20 см; из круглых лесоматериалов могут быть получены другие материалы и изделия (пиломатериалы, кровельные материалы, паркет, фанера, столярные изделия и др.), их используют и в качестве несущих элементов строения, таких, как стены, лаги, стропила, перекрытия и т. д.; круглый лес, применяемый в строительстве без распиловки, обычно называют строительным лесом и маркируют буквой «С», а лес, который подлежит распиловке, называют пиловочником и маркируют буквой «П».

Пилёные лесоматериалы (пиломатериалы). Пиломатериалы получают при распиловке хвойного и лиственного круглого леса вдоль волокон древесины. Пиломатериалы, не подвергавшиеся после распиловки

дополнительной обработке, называются необработанными, а материалы, прошедшие после распиловки строгание, изготовление шпунтов, называются обработанными. Обработанные пиломатериалы имеют чистую, ровную поверхность и в зависимости от вида обработки бывают строгаными и шпунтованными.

Качество пиломатериалов зависит от наличия дефектов древесины, распиловки и обработки. К дефектам распиловки и обработки относятся: обзол, мшистый распил, непараллельность пластей и кромок, кривизна, отклонения от размеров и др. Обзол - это дефект, при котором часть боковой кромки остается неопиленной, он бывает острым и тупым. Когда кромка не полностью опилена по всей толщине и длине, обзол называется острым, когда частично - тупым. По наличию дефектов, их размеру, местонахождению и характеру устанавливают сорт пиломатериалов, а в связи с этим - их назначение. Основными видами пиломатериалов являются доски и бруски, брусья, пластины, четвертины и горбыли.

Доски и бруски - самые распространенные пиломатериалы. Доски - это пиломатериал, у которого ширина больше толщины не менее чем в 2 раза. Брусками называется пиломатериал, у которого отношение ширины к толщине составляет не более 2. Толщина досок и брусков до 100 мм. Они делятся на тонкие и толстые. Доски и бруски толщиной 7-35 мм называются тонкими, а более 40 мм - толстыми. По длине доски и бруски выпускают от 1 до 6,5 м; по ширине - от 50 мм и более. По характеру обработки они бывают обрезными и необрезными. Обрезными называются доски и бруски, у которых опилены все четыре стороны; необрезными, - у которых боковые кромки не опилены. Доски и бруски могут быть строгаными или шпунтованными. По местоположению в бревне доски делятся на сердцевые, центральные и боковые. Толстые доски используют для устройства потолков и полов, изготовления погонажных изделий, устройства стропил и других

несущих элементов строения; топкие доски для устройства кровли, обшивки стен и т. д. Эти доски в обиходе называют тесом.

Брусья представляют собой материал, ширина и толщина которого более 100 мм. Длина их от 1 до 9,5 м, ширина 110-280 и толщина 110-240 мм. Их получают в основном из хвойных пород и как исключение из твердых лиственных пород. По наличию дефектов древесины и обработки они делятся на нить сортов: 1-й, 2-й, 3-й, 4-й и 5-й.

Пластины получают при распиловке бревна вдоль волокон на две равные части. Их используют для устройства наката, изготовления столярных изделий и получения досок при дальнейшей распиловке вдоль волокон. При распиловке пластин поперек получают шпалы.

Четвертины образуются путем распиловки бревна в двух взаимно перпендикулярных направлениях, а также пластин - на две равные части. Четвертины используют для изготовления столярных изделий, обрешетки и др.

Горбыль является отходом распиловки бревен на доски и бруски. С одной стороны горбыля имеется пропилен-пласть, а с другой стороны - часть бревна с корой. Используют горбыль для устройства обрешетки под кровлю, щитового наката, опалубки, ограждения и строительства складских и других строений временного и вспомогательного характера.

Полуфабрикаты и готовые изделия. К полуфабрикатам и готовым изделиям из древесины относятся материалы с отделанной лицевой поверхностью, которые дополнительной обработке не подвергаются. При использовании их только подгоняют к необходимому месту. Получаются они из хвойных и лиственных пород и выпускаются, как правило, в погонных метрах. К ним относятся: строганные и шпунтованные доски и бруски, погонажные изделия, штукатурная дрань, штакетник и др.

Строганные и шпунтованные доски и бруски в отличие от обычных выпускают обработанными. Поверхность их гладко острогана, на боковых

кромках выбирается четверть - вырез в половину толщины доски или шпунт и гребень.

Погонажные изделия имеют сложную форму и готовую отделанную поверхность. Выпускают их в виде погонного материала длиной не менее 3 м. От наличия дефектов древесины, обработки и отделки они делятся на 1-й, 2-й и 3-й сорта. Трещины, червоточины и гнили не допускаются ни в одном из сортов. Изготавливают их чаще всего из хвойных пород и реже из лиственных. К погонажным изделиям относятся: наличники, плинтусы, галтели, поручни и др.

Наличники применяют для обшивки и обрамления оконных и дверных коробок. Они бывают составными и цельными, выпускаются шириной 44 и 74 мм (цельные), 104 и 114 мм (составные).

Галтели применяют для заделки углов между стеной и полом из паркета и углов между потолком и стенами. Галтели изготавливают в основном из дуба и бука высотой и шириной 45 мм. Поверхность их пропитывают олифой.

Плинтусы применяются для заделки углов между полом и стеной. Ширина их больше 74, а толщина меньше 22 мм.

Поручни представляют собой накладки для металлических лестничных перил. Они имеют сложную форму, изготавливаются чаще всего из дуба с гладкой поверхностью, без сучков и задиров. Они должны иметь высокое сопротивление истиранию и выпускаются только 1-го сорта. Ширина 64 и 74 мм, высота 34, 44 и 54 мм. По форме поручни делятся на три вида.

Плиты фанерные представляют собой многослойную фанеру из березового шпона. Их выпускают длиной 600-2200 мм, шириной 1220-1525 и толщиной 8-45 мм трех марок: ПФ-А, ПФ-Б и ПФ-В. Плиты марки ПФ-А имеют взаимно перпендикулярное расположение волокон древесины в смежных слоях; марки ПФ-Б - через каждые пять слоев с параллельным направлением волокон древесины следует слой с перпендикулярным

направлением; марки ПФ-В - поперечное направление волокон древесины только в центральном слое. Такое расположение волокон древесины повышает устойчивость плит, исключает деформацию и повышает прочность. Используют такие плиты для устройства перегородок или их отделки, после чего перегородки можно оклеивать обоями или окрашивать красками.

Столярные изделия. Эти изделия поступают в собранном виде с отделанной поверхностью. Изготавливают их из пиломатериалов хвойных и реже лиственных пород. К ним относятся оконные переплеты, дверные полотна, блок-окна, блок-двери и др. Все они должны иметь точные размеры, хорошо подогнанные детали. Применяют их для заполнения оконных или дверных проемов в жилых и других строениях временного характера. По наличию дефектов древесины, обработки, отделки и по отклонениям от установленных размеров столярные изделия делятся на три сорта: 1-й, 2-й и 3-й. Изделия 3-го сорта используют в строениях временного характера. Столярные изделия включают в комплект сборных домов. Материалы для полов различают жесткие и мягкие. Первые выпускают в виде отдельных плиток, досок и т. д. По природе и виду исходного сырья они бывают древесные, линолеумные на основе синтетических смол и керамические.

Жесткие материалы для полов. Древесные материалы имеют наибольшее применение для полов. К ним относятся паркет, доски и плиты.

Паркет в виде отдельных досочек, щитов или досок изготавливают из древесины твердых лиственных пород с красивой текстурой и высоким сопротивлением истиранию (дуба, бука, ясеня, граба, клена и др.). Он служит для устройства чистых полов в жилых и общественных зданиях с нормальной относительной влажностью воздуха, где они не подвергаются сильному увлажнению и ударам. Эти полы упруги, бесшумны, теплы, легко поддаются ремонту, имеют красивый внешний вид. К недостаткам полов из паркета относятся: наличие большого количества швов, трудоемкость настилки,

повышенная стоимость, кроме того, необходимость тщательного ухода во время эксплуатации. Водой мыть паркетные полы нельзя, может произойти набуханию и вспучивание - отставание паркета от основания. Паркетные полы во время эксплуатации необходимо (не реже одного-двух раз в месяц) натирать воском или специальной мастикой. Чистить их можно и влажными опилками. Паркет наборный (щитовой) представляет собой готовые щиты размером от 40X40 до 60X60 см, состоящие из рамки-обвязки, разделенной перекрещивающимися серединками на четыре равных квадрата.

Плиты древесноволокнистые представляют собой сверхтвердые плиты с объемной массой не менее 950 кг/м^3 и пределом прочности на изгиб не менее 500 кг/см^2 . Для повышения водостойкости их пропитывают фенольными смолами. Выпускают их с окрашенной лицевой поверхностью. Поверхность должна быть ровной и гладкой без впадин, царапин, рисок, выпуклостей и масляных пятен. Длина плит 1200-3600 мм, ширина 1200, 1600 и 1800 и толщина 3 и 4 мм. Плиты имеют малую истираемость и высокую водостойкость.

Плиты древесностружечные для полов выпускают трехслойными. Лицевой слой делают из тонкой стружки толщиной до 0,2 мм, в результате чего повышаются прочность и качество лицевой поверхности. Прессование этих плит по сравнению с обычными ведется при большем давлении для повышения плотности и объемной массы до $750-1000 \text{ кг/м}^3$. Для повышения гнилостойкости их пропитывают маслами и выпускают длиной 350 см, шириной 125-150 см и толщиной 8-50 мм. Применяют для устройства черных и чистых полов. Для черных полов применяют непропитанные плиты, по которым настилают линолеум. Полы из этих плит окрашивают масляными красками или натирают воском.

ВЫВОДЫ

Качество изделий из древесных материалов помимо формы, конструктивно-размерных факторов и правильности исполнения, зависит также от вида и качества материалов. В производстве изделий, а также в строительстве используют различные по виду, природе и назначению древесных материалов.

Материалы и изделия из древесины по внешнему виду, характеру обработки и степени готовности можно разделять на круглые и пиленые материалы, полуфабрикаты и изделия, фанеру и изделия из нее, детали сборных конструкций и столярные изделия, сборные дома и комплекты деталей из них.

Как известно, круглый лес и пиленые материалы используют как самостоятельные материалы, а также для изготовления других изделий. Все материалы должны соответствовать предъявляемым к ним требованиям с учетом назначения.

В строительстве в основном применяют хвойные породы: сосну, ель, лиственницу и др. характеризующиеся высокой прочностью, стойкостью к гниению и другими положительными свойствами. Древесины хвойных пород при малой объемной массе имеют высокую механическую прочность, особенно растяжение вдоль волокон и на изгиб.

Более 30% от общего объема древесины хвойных пород занимает поздняя древесина, более плотная и прочная, трахеиты, которые имеют более толстые стенки и меньшую полость. Древесины хвойных пород так же как и ряда лиственных (клен и др.), обладают высокой упругостью. Она лучше «поглощает» толчки и смягчает отдачу при воздействии на нее механические усилия.

Высокая упругость и механическая прочность древесины хвойных пород определяется также прямолинейным расположением волокон, узкими

и мелкими сердцевинными лучами. Хвойная древесины мягче и легче обрабатывается.

Лиственные породы (за некоторым исключением) быстро загнивают и разрушаются, кроме того, некоторые из них (бук, береза и др.) характеризуются повышенным короблением и растрескиванием.

Ровный и прямой ствол хвойных деревьев позволяет полнее использовать их древесину и получать пиломатериалы более рациональных форм и размеров. Большое использование в строительстве хвойных пород обусловлено также и тем, что хвойных лесов значительно больше, чем лиственных.

Материалы из сосны применяют для более ответственных частей строения: стен, пролетных конструкций, столярных изделий и т.д. Лиственницу благодаря ее высокой стойкости к гниению, используют для подземных и подводных элементов зданий и сооружений. Ель, уступающая по стойкости к гниению сосне и лиственнице, применяют в менее ответственных местах. Лиственницу породы (березу, осину, ольху, бук, ясень и др.) как менее прочные и менее гнилостойкие используют в основном для постройки временных и подсобных помещений, а также для рубленых и брусковых стен жилых зданий, за исключением подоконных и нижних венцов, изготовления кровельных, столярных и погонажных изделий, паркета, фанеры и др. Древесину пород с красивой текстурой, как дуб, орех, чинару, каштан и др. применяют при отделочных работах.

Исходя из вышеизложенного в данной выпускной работе нами сделаны следующие рекомендации.

1. Как известно, древесные материалы имеют ряд свойств, в том числе биологические свойства. Биологическая стойкость древесины определяется стойкостью против грибов и насекомых, которая зависит от содержания смолистых, дубильных и др. веществ. Древесина не является биостойким материалов. Чтобы предохранить древесину от преждевременного

разрушения грибами и насекомыми, необходимо создать и поддерживать определенную условия температуры и влажности, при которых не могут развиваться грибы.

2. Как известно, развитие грибов в древесину исключается полностью или замедляется при малой влажности и пониженных температурах и является недостаточным. Поэтому, путем обработки ее специальными химическими веществами, вредно действующими на грибы и насекомых антисептиками можно увеличить биостойкость древесных материалов.

3. Как мы знаем, дефекты древесины в зависимости от их характера, а иногда делают совершенно непригодной. Они ухудшают механические свойства, внешний вид, а также способность древесины к обработке и отделке. Полностью избежать дефектов древесины в готовых изделиях практически невозможно. Исходя из этого необходимо строго регламентировать стандартными и техническими условиями.

4. От наличия дефекта, его вида, размера и местонахождения зависит область использования древесины. Для одних изделий некоторые дефекты считаются недопустимыми, для других они допускаются с определенными ограничениями по размеру и количеству. В связи с этим лесоматериалы и готовые изделия из древесины от наличия тех или иных дефектов подразделяются на сорта. Однако полученные данные показывают, что поступающие в нашу республику лесоматериалы из разных российских поставщиков имеют дефекты не соответствующие стандартным нормам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев Н.С. и др. Товароведение промышленных товаров. Товары металлические, строительные и древесные. М.: Госторгиздат, 1959.
2. Алексеев Н.С. Товароведение мебельных и строительных товаров. М.: Экономика, 1968.
3. Ашкенази Е.К. Анизотропия древесины и древесных материалов. М.: Лесная промышленность, 1978.
4. Буглай Б.М. Технология отделки древесины. М.: Гослесбумиздат, 1973.
5. Бокщанин Ю.Р. Обработка и применение древесины лиственницы. М.: Лесная промышленность, 1980.
6. Вакин А.Т. Зрание круглого леса. М.: Лесная промышленность, 1969.
7. Ванин С.И. Древесиноведение. Гослесбумиздат, М.: 1949.
8. Воробьев В.А. Строительные материалы. М. Высшая школа. 1962.
9. Гурфинкель И.Е. и др. Товароведение силикатных, мебельных и строительных товаров. М.: Экономика, 1964.
10. Горшин С.Н. Атмосферная сушка пиломатериалов. М.: Лесная промышленность, 1971.
11. Горшин С.Н. Конвервирование древесины. М.: Лесная промышленность, 1977.
12. Калашников П.Л. Древесиноведение и лесное товароведение. М.: Гослесбумиздат, 1957.
13. Комар А.Т. Строительные материалы и изделия. М.: Высшая школа, 1983.
14. Кислый В.В. Оценка качества продукции лесной и деревообрабатывающей промышленности. М.: Лесная промышленность, 1975.

15. Лапиров-Скобло С.Я. Лесное товароведение. Высшая школа. М.: 1968.
16. Летский Б.М. Отделка столярных изделий. М.-Л.: Гослесбумиздат, 1962.
17. Музалевский В.И. Измерение влажности древесины. М.: Лесная промышленность. 1976.
18. Перлыгин Л.М. Древесиноведение. М.: Советская наука, 1957.
19. Перлыгин Л.М. Строение древесины. М.: Лесная промышленность. 1954.
20. Полубояринов О.И. Плотность древесины. М.: Лесная промышленность, 1976.
21. Слободяник И.Я. Строительные материалы и изделия. Киев. Будвильник, 1966.
22. Соболев Ю.С. Древесины как конструкционный материал. М. Лесная промышленность, 1979.
23. Уголев Б.Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения. Учебник для Вузов. М.: 1986.
24. Чавчавадзе Е.С. Древесина хвойных. Л.: Наука, 1979.
25. Шейкин А.Е. Строительные материалы. М.: Стройиздат. 1978.
26. Шубин Г.С. Физические основы и расчет процентов сушки древесины. М.: Лесная промышленность, 1973.
27. Щербаков А.С. и др. Повышение качества и долговечности. М.: Лесная промышленность, 1979.