

Лекция 2. Природные строительные материалы.

План лекции:

1. Древесина.
2. Изделия из древесины.
3. Природные каменные материалы.

1. Древесина.

Общие сведения.

Лесные материалы широко применяются в современном строительстве. Они обладают ценными качествами: малой средней плотностью, высокой прочностью, малой теплопроводностью, простой технологической обработкой, древесина морозостойка, не растворяется в воде и органических растворителях. К недостаткам древесины следует отнести: гигроскопичность, анизотропность (различные свойства в разных направлениях), загниваемость, возгораемость, наличие пороков.

Макроструктура древесины.

Древесиной называют освобожденную от коры ткань волокон, которая содержится в стволе дерева. Ствол дерева состоит из клеток, имеющих разное назначение в растущем дереве, а, следовательно, разную форму и величину.

Макроструктуру ствола (видимую невооруженным глазом) можно рассмотреть на трех основных разрезах: поперечном (или торцовом) и двух продольных – радиальном (проходящем через ось ствола) и тангенциальном (рис. 1).

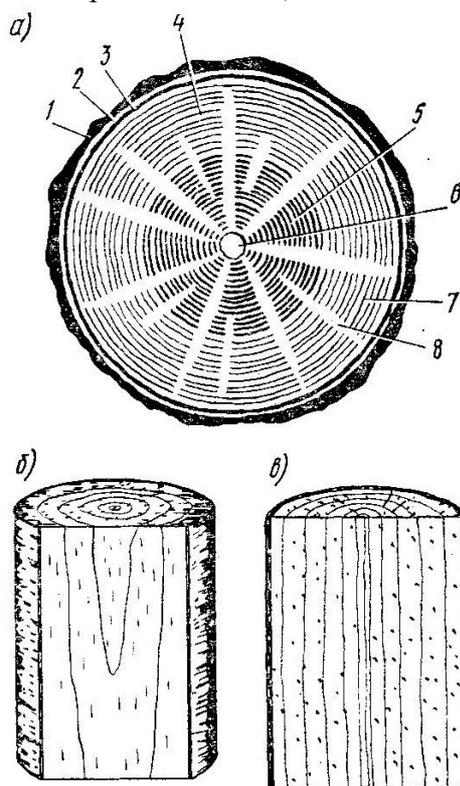


Рис. 1. Строение древесины: а – срез торцовый; б – то же, тангенциальный; в – то же, радиальный; 1 – кора; 2 – луб; 3 – камбий; 4 – заболонь; 5 – ядро; 6 – сердцевина; 7 – годовые слои; 8 – сердцевинные лучи.

Древесина ствола состоит из ряда концентрических годовых колец. В свою очередь каждое годовое кольцо включает в себя внутренний слой ранней (или весенней) древесины и внешний слой поздней (или летней) древесины.

Древесина, образовавшаяся весной и в начале лета, состоит из крупных клеток. Поздняя древесина, образовавшаяся летом и в начале осени, состоит из клеток меньшего размера (рис.2).

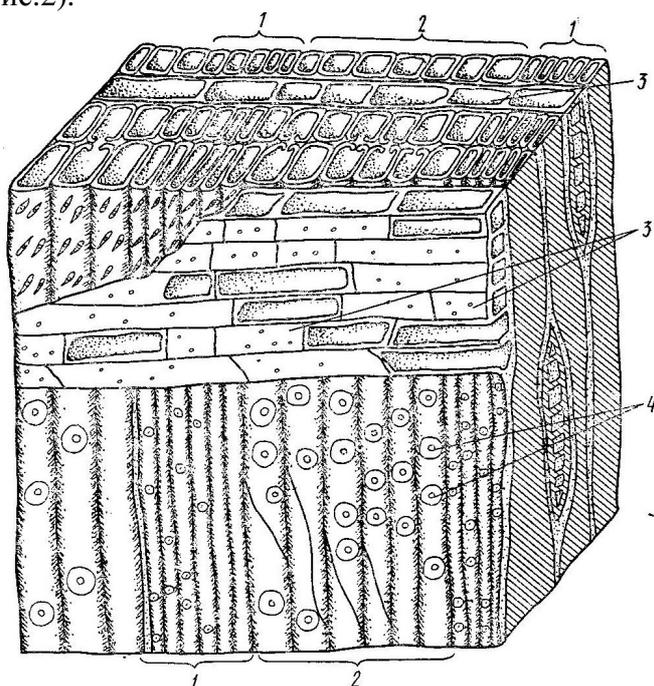


Рис. 2. Микроструктура древесины.

1 – клетка поздней древесины, 2 – клетка ранней древесины, 3 – запасные клетки сердцевинных лучей, поры в стенках клеток.

Изучение макроструктуры древесины привело к разделению их на следующие породы:

- ядровые, имеющие ядро и заболонь (дуб, ясень, сосна, лиственница, кедр и др.);
- спелодревесные, имеющие спелую древесину, не отличающуюся по цвету от заболони, и заболонь (ель, пихта, осина, бук и др.);
- заболонные, у которых отсутствует ядро и нельзя заметить существенного различия между центральной и наружной частями древесины ствола (береза, клен, ольха, липа).

Свойства древесины.

Значительное влияние на свойства древесины оказывает влажность. По содержанию влаги различают мокрую древесину с влажностью до 100% и более; свежесрубленную – 35 % и выше; воздушно-сухую – 15...20 %; комнатно-сухую – 8...12 % и абсолютно сухую древесину, высушенную до постоянной массы при температуре $103 \pm 2^\circ\text{C}$. Стандартной считают влажность древесины 12 %, при которой определяют и сравнивают ее свойства.

Изменение влажности древесины приводит к изменению ее размеров и объема, то есть усушке или набуханию. Вдоль волокон линейная усушка для большинства древесных пород не превышает 0,1%, в радиальном направлении – 3...6 %, а в тангенциальный – 7...12 %.

Истинная плотность древесины определяется совокупностью веществ, слагающих оболочку. Основная доля приходится на целлюлозу, поэтому плотность можно принять равной 1540 кг/м^3 .

Средняя плотность зависит от влажности и пористости породы. Значение средней плотности указывается применительно к нормальной 12% влажности, и не превышает 850 кг/м^3 .

Пористость древесины варьируется в диапазоне 50–70%.

Прочность при сжатии вдоль волокон составляет в среднем 40-60 МПа.

Прочность при сжатии поперек волокон составляет 0,15–0,3 от предела прочности при сжатии вдоль волокон.

Прочность при сжатии вдоль волокон составляет в 2–3 раза больше прочности при сжатии вдоль волокон и составляет 100-120 МПа.

Прочность при изгибе составляет в 1,5–2 раза больше прочности при сжатии вдоль волокон, составляет 60–110 МПа.

2. Изделия из древесины.

Древесина — традиционный строительный материал. Используется в современном строительстве в виде клееных деревянных, фанерных и комбинированных конструкций, изделий из древесных плит и панельных конструкций заводского изготовления, а также материалов на базе отходов древесины фанера, ДСП, арболит, фибролит.

Круглые лесоматериалы — отрезки стволов деревьев с обрубленными сучьями с корой или без коры. В зависимости от диаметра ствола в верхнем отрубе различают: бревна (диаметр более 12 см), подтоварник (диаметр 8–11 см) и жерди (диаметр 3–7 см). По назначению бревна подразделяют на строительные и пиловочные.

Бревна строительные изготавливают преимущественно из сосны, лиственницы, кедра, реже из ели и дуба. Они предназначены для несущих строительных конструкций: свай, элементов свайных опор, пролетных строений мостов, гидротехнических сооружений, опор воздушных линий связи и т. п. Длина бревен 3–6,5 м с градацией через 0,5 м. В зависимости от качества древесины и дефектов об работки круглые лесоматериалы разделяют на четыре сорта. В строительстве применяют преимущественно бревна 2-го и 3-го сортов.

При раскросе бревен получают пиломатериалы различного вида и размеров.

Доски имеют толщину 100 мм и менее, причем их ширина в 3 раза и более превышает толщину. Доска и бруски бывают обрезные — с пропиленными кромками и необрезные, у которых кромки не пропилены.

Бруски имеют толщину менее 100 мм, но в отличие от досок ширина брусков меньше их трехкратной толщины.

Брусья имеют ширину и толщину выше 100 мм. Их подразделяют на четырехкантные, опиленные с четырех сторон, и двухкантные, опиленные с двух противоположных сторон по параллельным плоскостям.

Фанера представляет собой листовой материал, склеенный из трех и более слоев лущеного шпона. Фанеру изготавливают из древесины березы, ольхи, ясеня, ильма, дуба, осины, тополя, клена, ели, сосны, пихты, кедра и лиственницы. Наименование фанеры определяется породой древесины, из которой изготовлены ее рубашки — наружные слои шпона. Для склеивания фанеры применяют фенолформальдегидные, карбамидные и белковые клеи.

Вследствие различной стойкости этих клеев к действию воды и атмосферных факторов различают фанеру повышенной водостойкости ФСФ (на фенолформальдегидном клее), средней водостойкости ФК (на карбамидных клеях) и неводостойкие ФБА (на клеях альбумино-казеиновых).

Древесно-стружечные плиты (ДСП) получают путем горячего прессования древесных стружек со связующим. ДСП применяются при обшивке перегородок, настилке полов, изготовлении дверных полотен.

Фибролитовые плиты изготавливают из смеси специально нарезанной древесной стружки, портландцемента, химических добавок и воды. Их применяют в качестве теплоизоляционного, конструкционно-теплоизоляционного и акустического материала в строительных конструкциях зданий и сооружений с относительной влажностью воздуха в

помещении не выше 75%. Фибролитовые плиты относятся к трудногораемым и биостойким материалам.

Арболит — легкий бетон, получаемый на минеральном вяжущем и органическом целлюлозном заполнителе растительного происхождения, химических добавок и воде. Поэтому арболиту присущи прочность, огнестойкость, биостойкость бетона и небольшая плотность, теплопроводность, легкость обработки режущим инструментом.

3. Природные каменные материалы.

Природные каменные материалы получают путем переработки горных пород, которые представляют собой значительные по объему скопления минералов в земной коре, образовавшихся в одинаковых условиях.

Минерал – это природное тело, однородное по химическому составу, строению и физическим свойствам, образующееся в результате физико-химических процессов на поверхности и в глубинах земли.

По происхождению горные породы подразделяют на 3 группы:

1. магматические,
2. осадочные,
3. метаморфические.

В зависимости от условий образования выделяют все основные группы магматических пород — интрузивные и эффузивные. Интрузивные — это породы, образовавшиеся при застывании магмы на разной глубине в земной коре. Эффузивные породы образовались при вулканической деятельности, излиянии магмы из глубин и затвердевании на поверхности. В составе интрузивных пород в зависимости от глубины образования различают глубинные (абиссальные) и полуглубинные (гипабиссальные) породы.

Осадочные породы образуются в результате переотложения продуктов выветривания и разрушения различных горных пород, химического и механического выпадения осадка из воды, жизнедеятельности растений.

Осадочные породы в зависимости от условий их образования делят на следующие три основные группы:

1) обломочные породы, или механические осадки:

а) рыхлые, оставшиеся на месте разрушения пород или перенесенные водой, а также льдом (ледниковые отложения) или ветром (эоловые отложения);

б) цементированные;

2) химические осадки, образовавшиеся из продуктов разрушения пород, перенесенных водой в растворенном виде;

3) органогенные породы, образовавшиеся из остатков некоторых водорослей и животных (скелеты губок, кораллов, раковины и панцири ракообразных и др.).

Метаморфизмом называют преобразование горных пород, происходящее в недрах земной коры под влиянием высоких температур и давлений. В этих условиях может происходить перекристаллизация минералов без их плавления.

Классификация горных пород представлена в таблице 1.

Таблица 1.

Виды горных пород

Магматические (изверженные) породы	Осадочные породы	Метаморфические породы
А. Массивные: 1. Интрузивные абиссальные (глубинные): гранит, сиенит, диорит, габбро, лабрадорит.	А. Обломочные породы (механические осадки): 1. Рыхлые: гравии, глины, пески. 2. Цементированные:	А. Измененные изверженные породы: гнейсы. Б. Измененные осадочные породы: мрамор, кварцит,

<p>2. Интрузивные гипабиссальные (полуглубинные): кварцевый порфир, бескварцевый порфир.</p> <p>3. Эффузивные (излившиеся): трахит, андезит, базальт, диабаз.</p> <p>Б. Обломочные эффузивные (вулканические):</p> <p>1. Рыхлые: вулканический пепел, вулканический песок, пемза.</p> <p>2. Цементированные: вулканическая лава, туф, трассы.</p>	<p>песчаники, конгломераты, брекчии.</p> <p>Б. Химические осадки: гипс, ангидрит, доломит, известняки, магнезит, известковые туфы.</p> <p>В. Органогенные отложения: мел, большинство известняков, диатомит, ракушечник, трепел.</p>	<p>глинистые сланцы.</p>
---	--	--------------------------

Применение каменных материалов.

Природные каменные материалы, обладая высокой атмосферостойкостью, прочностью и красивой окраской, широко применяют в строительстве в виде блоков для кладки стен и фундаментов зданий и сооружений, в виде облицовочных плит и камней для наружных и внутренних стен зданий и сооружений, при строительстве дорог, тротуаров, набережных, подпорных стенок и других сооружений, к материалам которых предъявляются особые требования по прочности долговечности и декоративности.