

- **ОГБПОУ « Костромской политехнический колледж»**

•

по теме 1.2: «Строительные материалы и изделия»

Тема:

Древесные строительные материалы.
Сырье. Номенклатура. Свойства.

Урок № 2

- Преподаватель Соловьева Г.В.

Основные породы древесины

Хвойные



Сосна обыкновенная

Древесина обладает высокими физико-механическими свойствами (особенно из северных районов европейской части России). Благодаря свойствам древесины, широкому распространению и доступности является основной из хвойных пород. Ядровая порода со смоляными ходами (сосредоточены главным образом в поздней древесине). Заболонь желтовато-белого цвета, ядро от розового до буровато-красного цвета. Годичные слои хорошо видны на всех разрезах с довольно резким переходом от ранней древесины к поздней. Сердцевинные лучи не видны. Имеет только мутовчатые сучки. Используется в промышленном, жилищном, железнодорожном и сельскохозяйственном строительстве, в столярно-мебельном производстве, изготовлении строительных деталей и др.



Ель европейская (обыкновенная) и сибирская

По физико-механическим свойствам (плотность твердость, прочность при сжатии вдоль волокон и статическом изгибе) уступает сосне (примерно на 10%), но по коэффициенту качества несколько превосходит ее на (3-4%). Древесина ели строгаются труднее древесины сосны. Достоинства: однородность строения, сохраняющийся долгое время белый цвет, малая смолистость; высокая способность резонировать. Порода безъядровая, но со спелой древесиной; имеет немногочисленные смоляные ходы. Древесина однородного белого цвета, иногда со слабым желтоватым или розоватым оттенком. Годичные слои хорошо видны на всех разрезах; поздняя древесина несколько отличается от ранней более темным цветом. Сердцевинные лучи не видны. В отличие от сосны более крупные сучки располагаются мутовками, между которыми попадаются одиночные сучки меньших размеров. В большинстве случаев применяется наряду с сосной. Кроме того, в музыкальной промышленности (для изготовления дек), для выработки тары под продовольственные товары, для производства гонта, драни, обечайки и др.





Ель европейская (обыкновенная) и сибирская

Лиственницы

- Древесина обладает высокими физико-механическими свойствами; по плотности и прочности примерно на 30% превосходит сосну. Отличается стойкостью против гниения, сравнительно небольшой сучковатостью. Повышенная твердость и смолистость затрудняют обработку. Большое различие между радиальной и тангенциальной усушкой обуславливает склонность к растрескиванию. Порода ядровая с мелкими немногочисленными смоляными ходами. Заболонь узкая, белого цвета с легким буроватым оттенком; ядро красновато-бурое, резко отделяется от заболони. Годичные слои очень хорошо выделяются во всех разрезах; ранняя древесина светло-бурая, резко переходит в сердцевинные лучи невидны. Сучки одиночные, разбросаны (не в мутовках). Используется в строительных конструкциях, где требуется высокая прочность и стойкость против гниения. Так же заменяет дуб в вагоностроении, используется в мебельном производстве, для изготовления паркета и т. п.



Пихты сибирская и кавказская

Древесина сибирской пихты с заметно пониженными физико-механическими свойствами по сравнению с древесиной елью (плотность и прочность при сжатии ниже на 15-25%; при статическом изгибе на 20%; ударная вязкость на 50%).

Древесина кавказской пихты по свойствам не уступает древесине ели. Порода безъядровая, но со спелой древесиной. Похожа на древесину ели, от которой отличается отсутствием смоляных ходов; однородного белого цвета. Годичные слои видны на всех разрезах. Поздняя древесина отличается от ранней более темным цветом. Крупные сучки расположены мутовками, между которыми встречаются мелкие одиночные сучки. Используется наравне с древесиной ели.



Кедр сибирский или сосна сибирская

- Древесина мягкая, легкая, хорошо обрабатывается. По физико-механическим свойствам занимает промежуточное положение между древесиной ели сибирской и пихты сибирской, но превышает их по стойкости против гниения. Прочность при сжатии и статическом изгибе ниже на 4-5% при плотности равной плотности древесины ели сибирской. Порода ядровая с широкой розовато-белой заболонью, не резко отграниченной от буровато-розового ядра; имеет смоляные ходы. Годичные слои хорошо заметны на всех разрезах. Переход от ранней зоны к поздней постепенный, растушеванный. Сердцевинные лучи не видны. Применяется в столярном и мебельном производствах (красивый внешний вид, цвет и текстура).



Лиственные кольцесосудистые Березы бородавчатая и пушистая

Произрастая зачастую вместе на одном и том же участке, в результате естественной гибридизации часто дают различные переходные между ними формы. Древесина отличается высокой прочностью, особенно при ударных нагрузках, однородного строения и цвета, средней плотности и твердости. Малостойкая против гниения. Порода безъядровая, заболонная (без спелой древесины). Древесина белая с красноватым (реже желтоватым) оттенком. Годичные слои на всех разрезах различаются плохо. Сосуды почти незаметны. Сердцевинные лучи узкие, едва видимые лишь на радиальном разрезе (лучше - на расколе). Благодаря широкому распространению, доступности для эксплуатации и высоким механическим свойствам занимает по промышленному значению первое место среди лиственных пород России. Характерная область применения - производство лущеного шпона, фанеры, древесностружечных плит, древесно-слоистых пластиков, лыж, ружейных лож, катушек. Широко применяется в мебельном производстве, производстве строительных деталей, ящичной тары и т. п.



Липа мелколистная

- Древесина обладает невысокими физико-механическими свойствами (близка к осине), мягкая, легкая, однородного строения, хорошо режется, мало трескается и слабо коробится.
- Порода безъядровая, древесина белая с легким розоватым или красноватым оттенком. Годичные слои различаются на всех разрезах, но довольно слабо. Сосуды мелкие, незаметные. Сердцевинные лучи узкие, но различаются невооруженным глазом. На поперечном разрезе они заметны как очень тонкие блестящие линии, а на радиальном - как тусклые полосы и пятна, окрашенные несколько темнее окружающей древесины. Вследствие малой деформации и легкости обработки используется для изготовления чертежных досок, моделей в литейном деле, деревянной посуды, карандашей, резных изделий, игрушек, а также для тары под жидкие продукты, ящиков для столов.

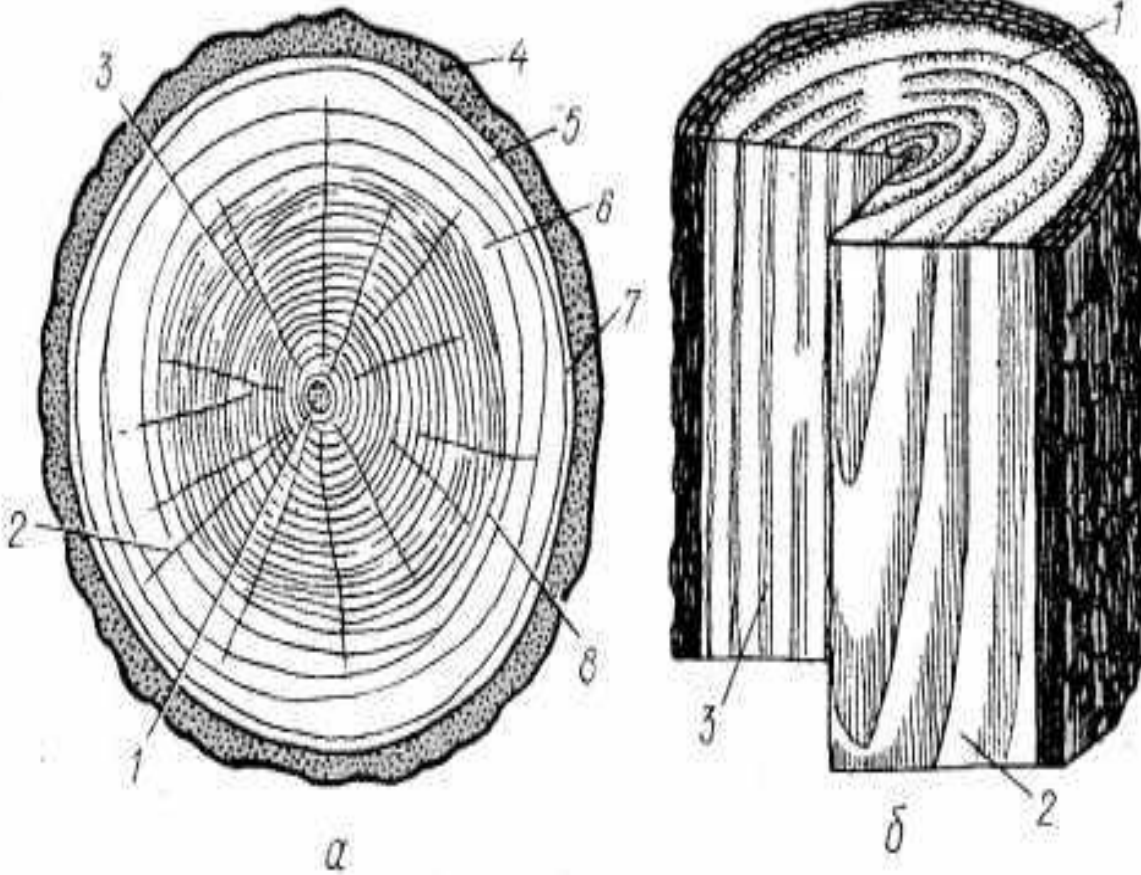


Буки восточный (или кавказский) европейский (или карпатский)

- Древесина высокой прочности, с красивой текстурой на радиальном разрезе, но малостойкая против гниения. По сравнению с древесиной дуба плотность, твердость и прочность при сжатии вдоль волокон ниже примерно на 2-10%, прочность при статическом изгибе и ударная вязкость почти одинаковы. В пропаренном состоянии хорошо гнется. Порода безъядровая, древесина белая с желтовато-красным оттенком. У перестойных деревьев часто встречается ложное буровато-красное ядро. Годичные слои хорошо заметны на всех разрезах. Сосуды мелкие, почти незаметные. Есть широкие и узкие сердцевинные лучи. Широкие лучи хорошо видны на всех разрезах. На поперечном - в виде блестящих светлых линий, на радиальном - в виде блестящих различной ширины отрезков, лент или пятен, на тангенциальном - в виде коричневых чечевичек высотой 3 - 5 мм, довольно равномерно распределенных по древесине, что придает ей очень характерный (крапчатый) рисунок. Применяют в производствегнутой мебели, для изготовления строганного шпона, в музыкальной промышленности (для корпусов народных инструментов). Используется также в машиностроении, для изготовления детских лыж, ружейных лож, весел, обувных колодок, каблучков, шпиль, ткацких челноков, чертежных принадлежностей.



Строение древесины



а - поперечный разрез ствола

1 - сердцевина

2 - сердцевинные лучи

3 - ядро

4 - пробковый слой

5 - лубяной слой

6 - заболонь

7 - камбий

8 - годовичные слои

б - главные разрезы ствола

1 - поперечный

2 - радиальный

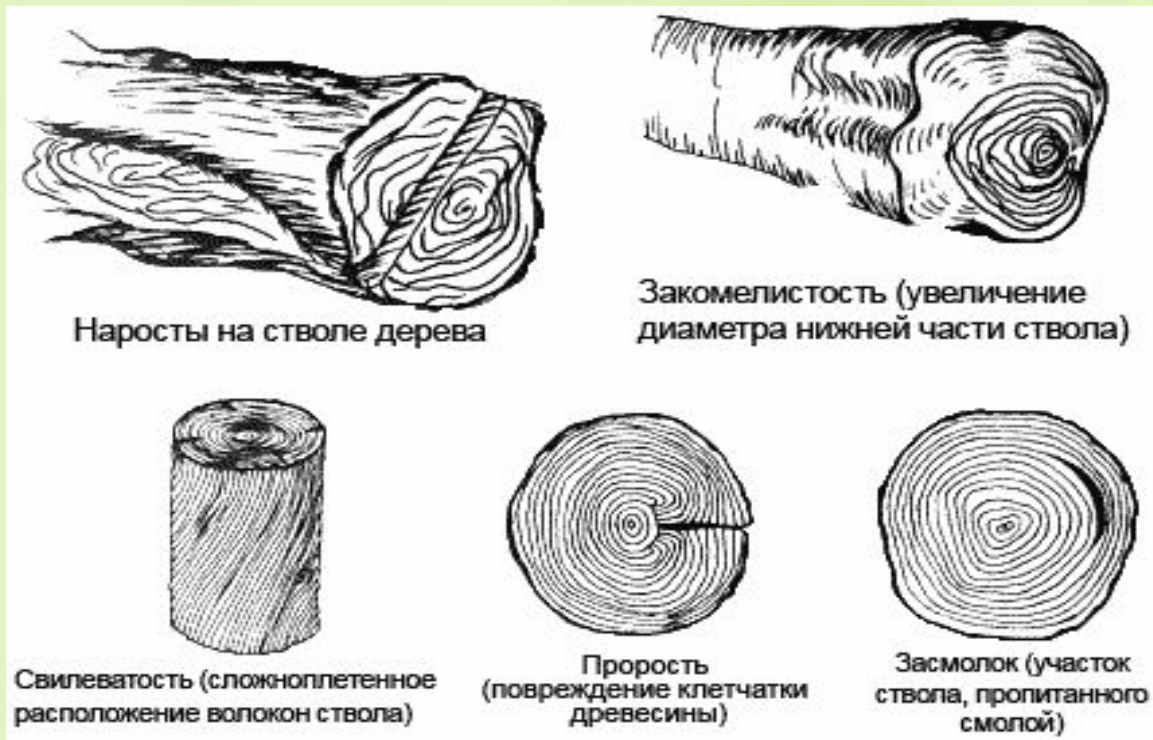
3 - тангенциальный



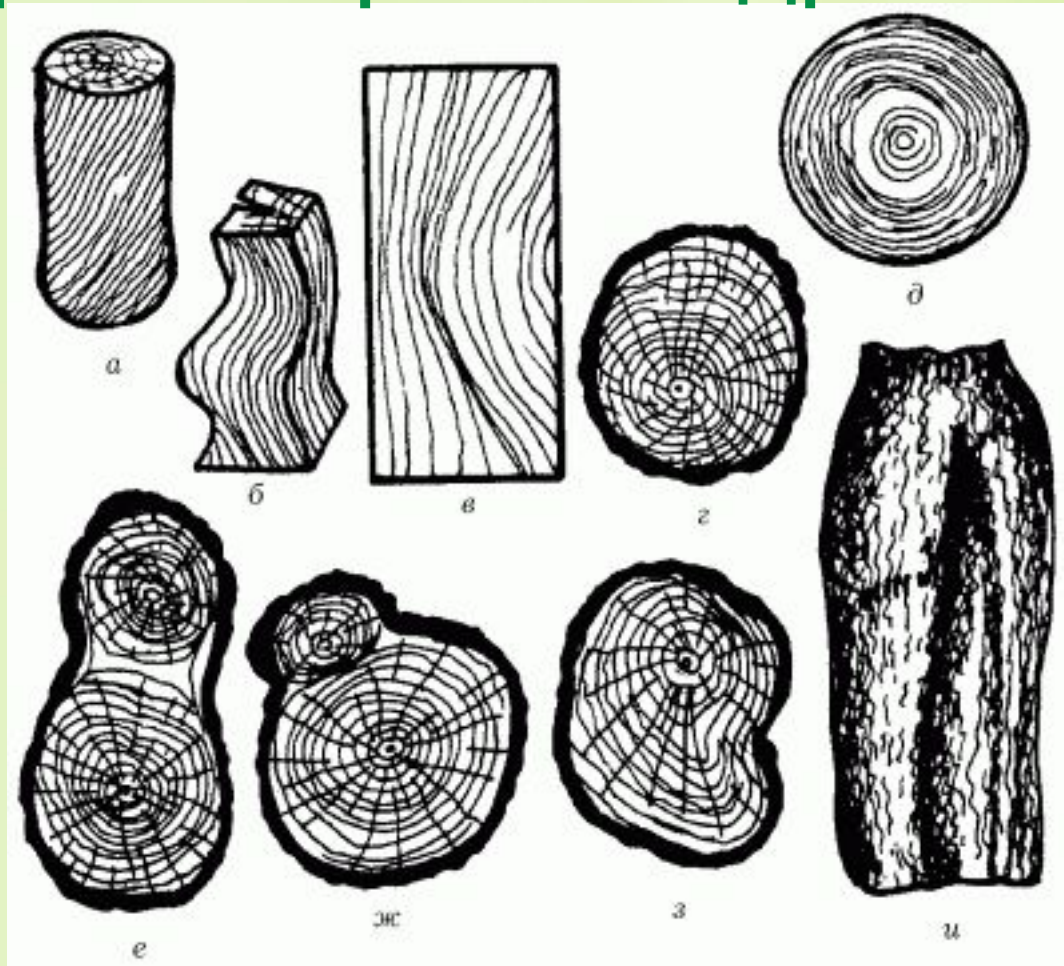
Спил древесины

Пороки древесины

Пороками древесины называют различные отклонения от нормы, существенно изменяющие и, как правило, понижающие качество древесины, ограничивающие ее использование. К порокам относят также повреждения древесины грибами и насекомыми, а иногда и дефекты, возникающие при обработке древесины (например, при камерной сушке). Всего насчитывают свыше 200 пороков.



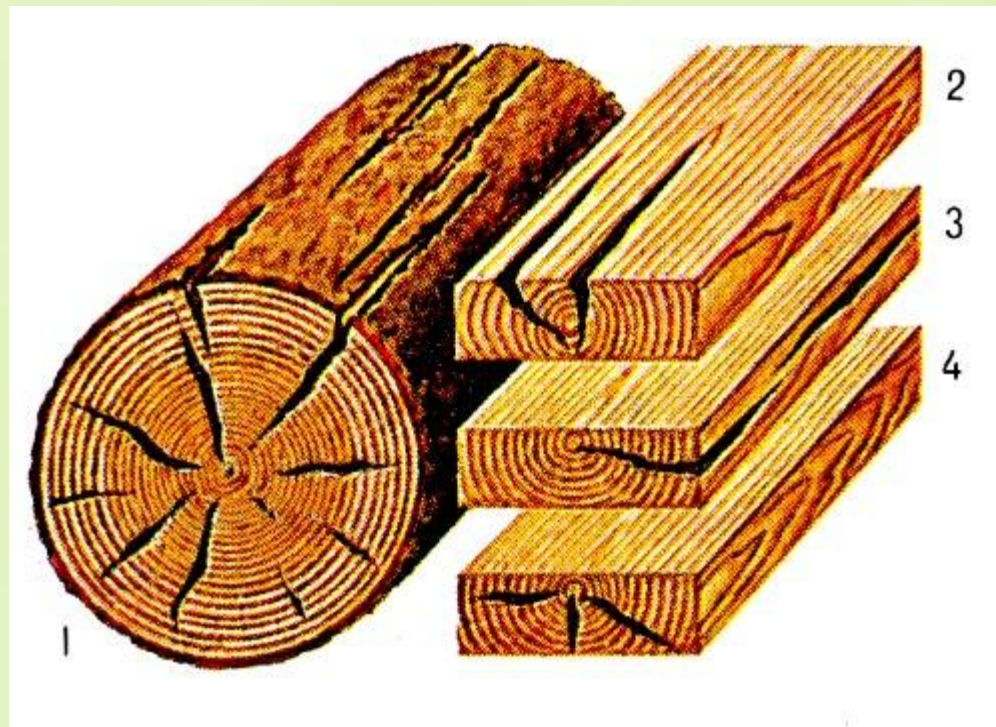
Пороки строения древесины



- а – косослой; б – свилеватость; в – завиток; г – крень; д – внутренняя заболонь; е – двойная сердцевина; ж – пасынок; з – прорость; и – засмолок.

- **Косослой**- винтообразное расположение волокон в дереве, делающее его непригодным для технической обработки \
- **Свилеватость** характеризуется путаным или редко волнистым расположением волокон.
- **Завиток** представляет собой искривление годовых слоев древесины, вызванное сучками.
- **Крень** представляет собой резкое утолщение летней древесины годовичного слоя со значительным повышением его твердости на более узкой стороне и смещением сердцевины.
- **Внутренняя заболонь** - годовичные слои, расположенные в зоне ядровой древесины, окраска и свойства которых близки к окраске и свойствам заболони.
- **Двойная сердцевина** представляет собой ясно видные в поперечном разрезе ствола дерева две сердцевины.
- **Пасынок** представляет собой толстый, прилегающий к стволу, на значительном протяжении сросшийся с основным стволом сук.
- **Прорость**-косая или поперечная прослойка в дереве.
- **Засмолок** - участок древесины, обильно пропитанной смолой; присущ только хвойным породам.

Трещины усушки образуются в срубленной древесине и пиломатериалах при несоблюдении установленного режима сушки. Различают трещины торцевые, пластевые, кромочные, сквозные. Трещины усушки имеют меньшую толщину, чем метиковые и морозные, но также снижают прочность и сортность древесины



1 - в круглых лесоматериалах, 2-4 - в пиломатериалах (пластевые, кромочные, торцевые).

Материалы из древесины

- **Пиломатериалы** получают распиловкой древесины на пластины, четвертины, брусья, бруски, доски, горбыль.

Брусья имеют толщину до 100 мм и ширину не более двойной толщины; доски - толщину до 100 мм и ширину более двойной толщины.

По характеру обработки пиломатериалы делят на обрезные и не обрезные (у не обрезных пиломатериалов кромки не пропилены).

Применяют: Пиломатериалы почти во всех областях строительства. Из пиленых материалов изготавливают строительные полуфабрикаты и изделия. К ним относятся доски, строганные по кромкам в четверть, шпунт и гребень, половая рейка, рейка для облицовки, специально обработанные брусья, бруски и шпалы, профильные (погонажные) изделия - наличники, плинтусы, поручни для ограждений лестниц и т.д.



Пластина



Двухкантный брус



Необрезная доска



Четвертина



Четырёхкантный брус с обзолом



Полуобрезная доска с обзолом



Горбыль



Чистообрезной брус



Обрезная доска



Необрезная доска



Обрезная доска



Брус

- **Лесоматериалы круглые**

Бревна строительные из хвойных и лиственных пород должны иметь толщину на верхнем торце не менее 14 см и длину 4-6,5 м. Различают **бревна строительные** общего назначения, для свай, для линий электропередач, для изготовления шпал, для переводных брусьев. **Подтоварник** - часть ствола дерева с диаметром верхнего торца 8 – 13 см и длиной 3 – 9 м. Используют в жилищном и с/х строительстве, а также для вспомогательных и временных сооружений. **Жерди** имеют диаметр верхнего торца не более 3 см и длину 3 – 9 м. Их применяют для тех же целей, что и подтоварник.

Применяют: Круглые лесоматериалы в зависимости от качества древесины и дефектов обработки. Круглые материалы разделяют на четыре сорта. В строительстве используют преимущественно бревна 2-го и 3-го сортов, которые применяют при сооружении элементов мостов, линий электропередач, подпорных элементов и временных сооружений.

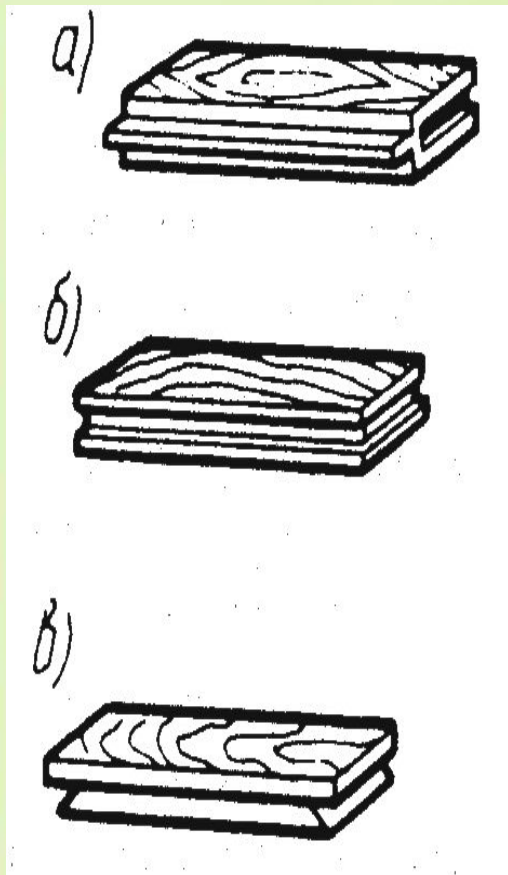


- **Заготовками** называют доски и бруски, прирезанные применительно к заданным размерам и качеству древесины изготавливаемых из них деталей готовых изделий и с припусками на механическую обработку и усушку.
- Заготовки по видам обработки различают на:
 - пиленые - полученные путем пиления;
 - клееные - полученные склеиванием более мелких заготовок;
 - калиброванные - обработанные по заданным размерам.
- Применяют: Заготовки из дерева для изготовления из них строительных материалов. После механической обработки на специальных деревообрабатывающих станках заготовки превращаются в соответствующий строительный материал, готовый к применению (половая шпунтованная доска, вагонка, плинтус, брус, наличник и т.п.).



половая шпунтованная доска

Брус клееный



Штучный паркет

а – паркетная планка с пазом и гребнем; б

– паркетная планка с пазами;

в – паркетная планка с косым фальцем

Штучный паркет представляет собой деревянные строганные планки различных размеров и формы с профилированными кромками и торцами, длиной от 150 до 450 мм, шириной от 30 до 60 мм и толщиной 16 и 19 мм.

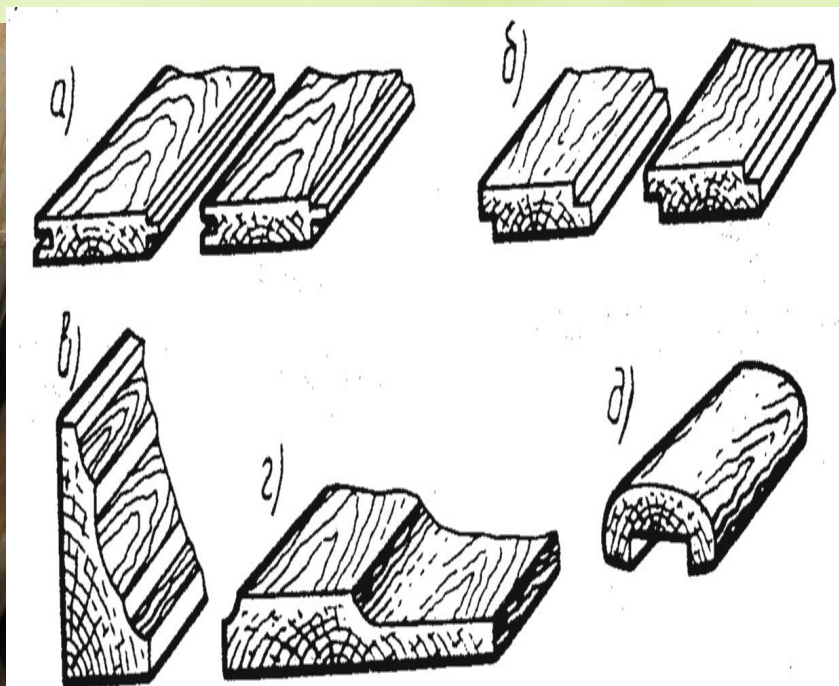
- **Строганные погонажные детали**

К погонажным деталям относятся наличники, раскладки, плинтусы, доски для настила полов, поручни перил, доски подоконные, наружная обшивка.

Погонажные детали изготавливают из лиственных и хвойных пород длиной от 2,1 м и более с градацией через 100 мм.

Влажность погонажных строганных изделий не должна превышать 15%.

Применяют: Строганные погонажные изделия по назначению, подгоняя их размеры в основном по длине.



Погонажные изделия
а – шпунтованная доска; б – фальцовые доски; в – плинтус; г – наличник; д – поручень

Столярные изделия

- **Столярные изделия** строительного назначения - это, главным образом, оконные блоки и дверные блоки, выпускаются деревообрабатывающими комбинатами



Изделия из отходов древесины

- **Древесно-стружечные плиты ДСП** изготавливают путем горячего прессования специально приготовленных древесных стружек с термореактивными полимерами.
- Выпускают различной плотностью очень высокой, высокой, средней, малой и очень малой. Плиты средней и высокой плотностью применяют как конструкционный и отделочный материал. Плиты малой плотностью служат тепло - и звукоизоляционным материалом. Длина плит до 3.5 м, ширина до 1.8 м, толщина до 100 мм.
- **Древесноволокнистые плиты ДВП** изготавливают путем горячего прессования волокнистой массы, состоящей из древесных волокон, воды, наполнителей, полимера и специальных добавок (антисептиков, антипиренов).
- Выпускают плиты пяти видов: сверхтвердые; твердые; полутвердые; изоляционно-отделочные; изоляционные. Длина до 3.6 м, ширина 1.8 м, толщина до 8 мм и до 25 мм.
- Твердые плиты применяют для устройства перегородок, подшивки потолков, настилки полов, дверных полотен, встроенной мебели.
- Изоляционные плиты применяют в качестве тепло - звукоизоляционного материала.
- **Кашированные ДСП (КДСП)**- плиты толщиной 12-28мм длиной 2500-3500мм, различной ширины. Облицованы декоративными бумажными пленками с последующим нанесением полиэфирного лака. Из них изготавливают столешницы размером 2440*600*28мм.
- **Ламинированные ДСП (ЛДСП)**- плиты с нанесенным на них покрытием. Они имеют широкий ассортимент более 20 декоров, размеры 3500*1750*16мм, 2440*1830*16мм. Панели идут на производство высококачественной мебели, для отделки интерьеров зданий и строительных деталей.

Ламинат – на поверхность МДФ (модифицированная плита) наносится текстурная бумага и упрочняющаяся пленка, имитирует текстуру природного камня или древесины. Область применения полы в гражданских и общественных зданиях. Отличается малой истираемостью. **Фанера** (от фр. - накладывать) - многослойный листовый материал, состоящий из склеенных между собой трех и более листов шпона; **шпон** получают лущением (срезанием тонкого слоя в виде непрерывной шириной ленты) предварительно распаренных кряжей - толстых и коротких бревен преимущественно лиственных пород: березы, ольхи, осины. **Ориентированно-стружечная плита** (ОСП, англ. oriented strand board, OSB) — представляет собой многослойный (3-4 слоя) лист, состоящий из древесной стружки, склеенной смолами с добавлением синтетического воска и борной кислоты. Стружка в слоях плиты имеет ориентацию: в наружных продольную, во внутренних — поперечную.



Древесно-стружечные плиты ДСП

Ориентированно-стружечная плита



Свойства древесины

Для древесины основными и наиболее важными являются следующие свойства.

- 1. Механические:** прочность, твердость, деформативность, удельная вязкость, эксплуатационные характеристики, технологические характеристики, износостойкость, способность удерживать крепления, способность гнуться;
- 2. Физические:** внешний вид (текстура, блеск, окраска), влажность (усушка, коробление, водопоглощение, гигроскопичность, плотность), тепловые (теплопроводность, теплоемкость), звуковые (акустическое сопротивление, звукопроводность), электрические (диэлектрические свойства, электропроводность, электрическая прочность);
- 3. Химические свойства.**

- Прочность древесины - способность сопротивляться разрушению под действием механических нагрузок. Различают прочность на сжатие и растяжение по направлениям приложения нагрузки - продольной и поперечной; статический изгиб.
- Твердость древесины - способность древесины сопротивляться внедрению в нее более твердого тела. Для оценки твердости древесины используется [тест Янка](#)
- Износостойкость - способность древесины сопротивляться износу, т.е. постепенному разрушению её поверхностных зон при трении. Износ боковых поверхностей больше, чем торцовых; износ влажной древесины больше, чем сухой.
- Влажность древесины определяется точно также, как и любого другого материала - это количество воды в единице объема или массы. Вычисляется влажность следующим образом: измеряется масса пробы влажного материала, затем измеренная проба высушивается в сушилке при температуре 100—105 °С, затем происходит повторное взвешивание, но уже сухого материала. Разница между массой влажного и сухого материала как раз и определяет количество воды, содержащееся в образце. Для того чтобы рассчитать влажность необходимо воспользоваться несложной математической формулой: масса образца до сушки минус масса образца после сушки, результат разности разделить на массу образца после сушки и умножить все выражение на 100 результатом и будет влажность древесины.

- Гигроскопичность — свойство материала поглощать влагу из окружающей среды. Данное свойство зависит от влажности древесины. Сухая древесина обладает большей гигроскопичностью, чем влажная. Для уменьшения гигроскопичности материал покрывают масляными красками, эмалями или различными лаками. Также гигроскопичность напрямую зависит от другого свойства древесины — пористости.
- Пористость — отношение объема пор к общему объему древесины. Для древесины различных видов пористость имеет разное значение, но в среднем разбег ее значения составляет 30-80 %.
- Разбухание древесины проявляется при нахождении материалов при повышенной влажности воздуха длительное время.
- Усушка — изменение размеров при потере влаги древесиной в результате сушки. Усушка происходит естественным образом. Прямым следствием усушки является образование трещин.
- Коробление происходит в результате неравномерной сушки древесины. Высыхание древесины происходит быстрее в слоях более удаленных от сердцевины, поэтому в случае, если сушка производилась с нарушением технологии, происходит изменение формы древесины, она *коробится*. Коробление под действием усушки различно по разным направлениям. Вдоль волокон оно незначительно, и составляет примерно 0,1%.
- Растрескивание — результат неравномерного высыхания наружных и внутренних слоев древесины. Процесс испарения влаги продолжается до тех пор, пока количество влаги в древесине не достигнет определенного предела (равновесного), зависящего напрямую от температуры и влажности окружающего воздуха.



- Теплопроводность. В отличие от других строительных материалов древесина является менее теплопроводной. Это позволяет использовать ее для теплоизоляции помещения.
- Звукопроницаемость — способность материала проводить звуковые волны. Если в случае теплопроводности древесина - более предпочтительный материал, то в случае со звукопроницаемостью древесина проигрывает другим строительным материалам. В связи с этим при строительстве стен и деревянных перекрытий необходимо использовать дополнительные материалы (засыпки), снижающие показатель звукопроницаемости.
- Электропроводность — способность материала проводить электрический ток. Данное свойство у древесины напрямую зависит от влажности.
- Цвет — своеобразный индикатор показывающий качество, возраст и состояние древесины. Качественная и здоровая древесина имеет равномерный цвет без пятен и прочих вкраплений. Если в древесине присутствуют вкрапления и пятна, это свидетельство ее загнивания. Цвет древесины также может изменяться под влиянием атмосферных условий.
- Запах зависит от содержания в древесине смол и дубильных веществ. Свежесрубленное дерево имеет более сильный запах, а по мере высыхания дерева и испарении влаги и эфирных смол запах ослабевает.
- Текстура — рисунок, образующийся при распиливании дерева. плоскость распила пересекает годовичные кольца и слои древесины образовавшиеся в разное время, в результате образуется характерный узор годовичных линий, по которому и отличают древесину от других материалов.
- Вес древесины — различают удельный и объемный вес древесины. Удельный вес - масса единицы объема древесины без учета пустот и влаги. Данный вес не зависит от породы древесины и составляет 1,54 г/см³. Объемный вес — это масса единицы объема древесины в естественном состоянии то есть с учетом влаги и пустот.
- Свилеватость - непараллельное расположение волокон дерева по отношению к продольной оси бревна, бруса или доски. Он бывает природный и искусственный, из-за неправильной распиловки. Косослой также сильно снижает прочность древесины на растяжение, и как следствие, на изгиб, т.е. в качестве балок, стропил, затяжек применять такие доски или брусья весьма нежелательно. Кроме отбраковки, (ну или правильной распиловки) других способов борьбы не существует. В качестве примера сверх свилеватости можно привести древесину Карельской **березы**.



Текстуры дерева