

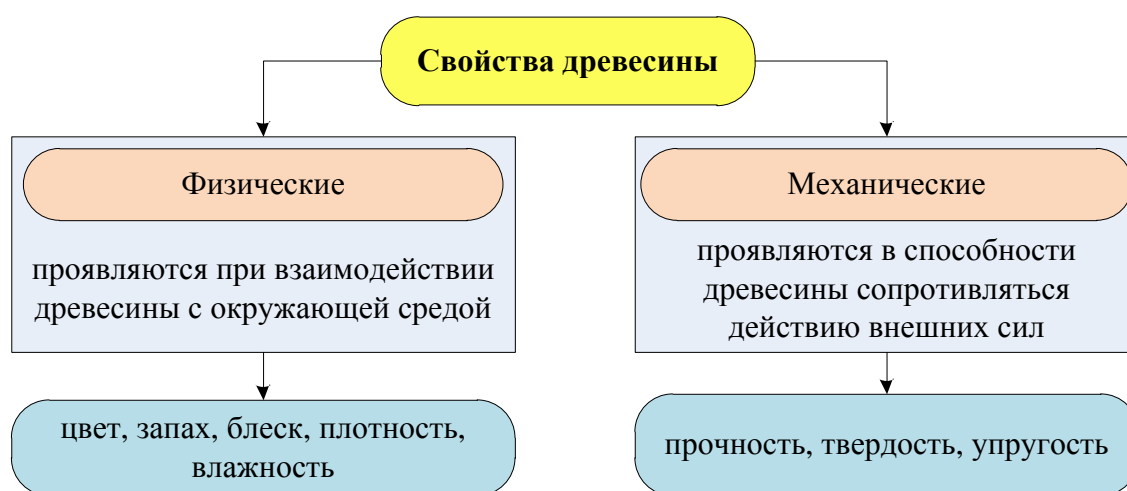
## Дополнительные материалы по учебному предмету «Трудовое обучение. Технический труд» 8 класс

### Тема «Свойства древесины»

Вы уже знаете, что древесина хорошо обрабатывается и широко используется в производстве любых изделий. Она имеет достаточно высокую прочность при небольшой массе, хорошую сопротивляемость ударным и вибрационным нагрузкам. Древесина прочно склеивается, сохраняет красивый внешний вид, хорошо поддается отделке.

В то же время древесина имеет определенные недостатки: она подвержена горению и загниванию, разрушению в результате воздействия насекомых и грибов, гигроскопична.

Чтобы использовать древесину, надо знать ее свойства (механические, физические).



**Физические свойства древесины.** Кроме цвета, текстуры, блеска и запаха при изготовлении изделий из древесины учитываются такие свойства, как плотность и влажность.

**Плотность** – это масса древесины, содержащаяся в единице объема. Определяется по формуле  $\rho = \frac{m}{V}$  (кг/м<sup>3</sup>). Плотность зависит от породы древесины, влажности, условий произрастания. Есть древесные породы, у которых плотная древесина (дуб, береза, граб, бук, клен, груша), и породы, у которых древесина рыхлая (сосна, ель, липа). Это свойство хорошо определяется, например, при пилении древесины. Плотная порода пилится тяжело, рыхлая – легче. Плотность учитывается при изготовлении изделия с использованием металлических соединений (гвоздей, шурупов и т.д.). Плотная древесина хорошо удерживает металлический крепеж.

*Влажность* – это отношение массы воды, содержащейся в древесине, к массе древесины. Чем менее плотная древесина, тем больше она может поглотить влаги. Например, у свежесрубленной древесины влажность высокая (от 50 до 100%). С течением времени, влага постепенно испаряется.

Влажность (%) древесины определяется по формуле:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \times 100\% ,$$

где  $m_1$  – масса образца древесины до высушивания (г),  $m_2$  – масса того же образца после высушивания (г).

Различают следующие ступени влажности древесины:

- мокрая – которая долгое время пролежала в воде (влажность 100%);
- свежесрубленная (50-100%);
- воздушно-сухая, которая пролежала на открытом воздухе (15-20%);
- комнатно-сухая, которая просушивалась в отапливаемых помещениях или специальных сушильных камерах (8-10%).

Степень влажности определяется специальными приборами.

Но абсолютно сухой древесины не бывает. Если влажность воздуха повышается, древесина поглощает влагу из окружающей среды. Такое свойство древесины называется гигроскопичностью или влагопоглощением.

К свойствам, характеризующим реакцию древесины на влагу, относятся: влагопоглощение, влагопроводность, усушка, разбухание, коробление и растрескивания.

- Влагопоглощение – способность древесины поглощать влагу из окружающей среды. Считается отрицательным свойством древесины, поэтому для предотвращения поверхность изделий покрывают лакокрасочными материалами.
- Влагопроводность – скорость высыхания древесины, испарение влаги с поверхности и перемещение ее из внутренних более влажных слоев к наружным.
- Усушка – уменьшение линейных размеров и объема древесины при высыхании. Учитывается при распиловке бревен на пиломатериалы (припуски на усадку), при сушке пиломатериалов.
- Разбухание – увеличение линейных размеров и объема древесины в процессе ее увлажнения. Разбухание происходит при выдерживании древесины во влажном воздухе или в воде.
- При высыхании древесины вследствие неравномерного распределения влажности при усушке, могут появляться наружные и внутренние трещины.



Рис. Прибор для определения влажности древесины

- Коробление – изменение формы пиломатериала при высыхании или увлажнении.

Степень влажности учитывается при изготовлении изделий. Например, влажная древесина плохо обрабатывается. Изготовленные из нее изделия могут изменять свои размеры, форму по мере высыхания древесины, коробиться и даже растрескиваться. Для работы используется только высушенная древесина.

### ***Механические свойства древесины.***

**Твердость** – способность древесины сопротивляться внедрению в нее других, более твердых тел. Твердость зависит от породы древесины, направления волокон и влажности. С увеличением влажности твердость древесины уменьшается.

*Для определения твердости древесины применяется метод Бринелля. Метод изобрел шведский инженер Юхан Август Бринелль в далеком 1900 году, он используется не только для определения твердости древесины, но и металлов и других твердых материалов. Испытания проводят следующим образом: закаленный металлический шарик вдавливают с определенным усилием и определенное время (30 секунд) в испытуемый материал.*



Рис. Прибор для определения твердости древесины и металлов

В настоящее время для определения твердости древесины и металлов используются специальные приборы – твердомеры (рис. ).

**Прочность** – способность древесины выдерживать нагрузки, не разрушаясь. Прочность древесины зависит от породы. Влажная древесина менее прочная, чем сухая. Пороки древесины также уменьшают ее прочность.

**Ударная вязкость** – свойство древесины поглощать работу при ударе, не разрушаясь. Вязкость древесины лиственных пород выше вязкости хвойных.

**Упругость** – свойство древесины восстанавливать первоначальную форму и размеры после прекращения действия нагрузок. Упругость древесины зависит от ее породы и влажности. С повышением влажности упругость древесины уменьшается.

**Сушка древесины.** Влажная древесина плохо обрабатывается, изготовленные из неё изделия могут впоследствии коробиться, изменять свои размеры и форму, растрескиваться. В учебных мастерских, как правило, используют древесину с влажностью 8–20%. Чтобы получить древесину с нужной степенью влажности, ее сушат.

Сушкой называется процесс удаления влаги из древесины. В результате сушки происходит уменьшение размеров древесины (усушка). При неправильной сушке возможно коробление материала, т. е. изменение формы

и растрескивание. Сушка позволяет предохранить древесину от грибковых поражений и гнилей, продлевает срок службы изделий.

Различают атмосферную (естественную) и камерную (искусственную) сушку.

*Атмосферная сушка* – это древний и простой способ удаления влаги из древесины. Её осуществляют на открытом воздухе под навесами (рис.). Пиломатериалы укладывают с зазорами в штабель на подставке и закрывают сверху от воздействия атмосферных осадков и солнечных лучей. Продолжительность сушки зависит от погодных условий и степени влажности древесины. Достоинство этого способа сушки заключается в его простоте и дешевизне. Недостатками являются большая длительность процесса (до 70 суток) и отсутствие возможности регулировать этот процесс.



Рис. Атмосферная сушка

*Камерная сушка* – это наиболее распространённый промышленный способ сушки древесины. Штабели древесины помещают в специальные сушильные камеры, в которых материал обдувается горячим сухим воздухом (рис.). Сушка включает в себя следующие этапы: подготовка сушильной камеры, подготовка древесины, непосредственно сушка, выгрузка и выдержка материала в специальном помещении, контроль его влажности. Преимущество такой сушки состоит в быстроте процесса и возможности высушивания древесины до необходимой влажности. К недостаткам этого способа сушки следует отнести необходимость сооружения сушильных камер и большие затраты на нагрев воздуха для сушки.



Рис. Камерная сушка

Искусственную сушку можно осуществлять и с помощью токов высокой частоты, под действием которых вода в древесине превращается в пар и улетучивается.

*Вакуумная сушка* древесины, происходит в сушильных камерах с предварительным извлечением воздуха (созданием вакуума). В процессе



сушки древесины под действием градиентов влажности, температуры и давления происходит равномерное движение свободной и связанной влаги от центра к поверхности. Мягкие температурные режимы – от 45°C до 62°C – и разрежение воздуха способствуют равномерному изменению тепло-влажностных характеристик древесины. Сухие



Рис. Вакуумная сушка

верхние клетки древесины впитывают влагу от влажных, расположенных в сердцевине доски. Вакуумный метод обеспечивает равномерную сушку, в процессе которой устраняются внутренние напряжения, а значит, значительно снижается вероятность коробления или возникновения трещин.

***Практическая работа. Изучение физико-механических свойств древесины.***

*Цель:* ознакомиться со свойствами древесины.

Оборудование, инструменты и материалы: лабораторные весы, образцы древесины различных пород, штангенциркуль, емкость с водой.

Порядок выполнения работы

1. Измерьте длину, ширину и толщину образцов древесных пород.
2. Вычислите объем образцов, умножив длину на ширину и толщину.
3. Взвесьте образцы.
4. Вычислите плотность каждого образца.
5. Опустите образцы в воду на 5–10 минут. Выньте образцы и оботрите их ветошью.
6. Взвесьте образцы.
7. Результаты наблюдений занесите в таблицу.

Порода древесины	Размеры образца (см)			Объем образца (V), см <sup>3</sup>	Масса образца (m), г (сухой древесины) – (m <sub>1</sub> )	Плотность древесины (ρ), г/см <sup>3</sup>	Масса влажной древесины (m <sub>2</sub> )г	Влажность (W), %
	Длина	Ширина	Толщина					

8. Сделайте выводы о плотности и поглощении влаги древесины разных пород.