





Лекция №3
Химические свойства
древесины




1 Химический состав **древесины, его** **характеристика**



Все древесные породы по химическому составу имеют примерно одинаковое содержание основных химических элементов: углерод $\approx 49\%$, кислород $\approx 44\%$, водород $\approx 6\%$.



При сгорании древесины остается неорганическая часть – зола, в количестве до 1 %. При сгорании коры, золы образуется до 5%.




Органические вещества, образующие древесину состоят из целлюлозы, гемицеллюлозы, лигнина и экстрактивных веществ.

Экстрактивные вещества

Не входят в состав клеточной стенки, слабо связаны с древесиной.

Они могут быть извлечены из древесины при помощи воды или органических растворителей.

Включают в себя: смолистые вещества, водорастворимые соединения, красители, дубильные вещества.




Экстрактивные вещества применяются в качестве лекарств, для пищевых целей, для химической переработки.

Целлюлоза

Это основное вещество, образующее клеточную стенку.

Представляет собой линейный полимер, полисахарид $(C_6H_{10}O_5)_n$.




Химически целлюлоза весьма стойкое вещество. Не растворяется в воде и большинстве органических растворителей.

Содержание целлюлозы у **хвойных** пород составляет 41 - 58 %, у **лиственных** – 39-47 %.

Гемицеллюлоза

Это полимер с более короткой молекулой, чем целлюлоза. Состоит из двух соединений – **пентозаны** и **гексозаны**. Входит в состав клеточных стенок.



Химически гемицеллюлоза менее стойкая, чем целлюлоза.

Содержание гемицеллюлозы у **хвойных** – 15-23 %, у **лиственных** – 20-38 %.


При химической переработке распадается на простые сахара.

Лигнин

Это вещество, неопределенного состава, аморфный полимер.

Именно с этим веществом связан процесс одревеснения (упрочнения) молодой клеточной стенки.

В зависимости от способа его выделения отличается и по содержанию и по строению.




Лигнин химически не стоек, легко окисляется, взаимодействует с хлором, растворяется при нагревании в щелочах, водных растворах кислот.

Содержание лигнина у **хвойных** – 28-34 %, у **лиственных** – 17-27 %.



2 Процессы химической переработки древесины




В качестве сырья древесину потребляют три отрасли химической промышленности:

- целлюлозно-бумажная,
- гидролизная,
- лесохимическая.

Получение целлюлозы


Получение целлюлозы происходит в процессе щелочной или кислотной варки при температуре 150°C в течение 5-10 часов.

В процессе варки происходит растворение лигнина и гемицеллюлозы и остается **небеленая целлюлоза**, которая используется для получения оберточной бумаги или картона.




Отбелку целлюлозы проводят с использованием хлора или перекиси водорода.

Общий выход целлюлозы 40-50% от исходного сырья, остальная часть переходит в раствор.



Для производства целлюлозы кислотным способом применяют мало-смолянистые хвойные породы (ель, пихта), при щелочном - используют и хвойные и лиственные породы.



Серьезным недостатком получения
целлюлозы **является** **загрязнение**
окружающей **среды** **отходами,**
содержащими **хлор, серу.**


Получение древесной массы

Древесной массой называются мелкие волокна древесины вплоть до отдельных клеток, которые получают при механическом истирании крупномерных сортиментов древесины по абразивному камню.



Древесную массу получают двух
ВИДОВ:

- **белую древесную массу** (из натуральной древесины),
- **бурую древесную массу** (из предварительно обработанной паром древесины).




Древесную массу добавляют при изготовлении картона, оберточной бумаги.

Достоинством способа является высокий полезный выход (95-98 %).

Гидролиз древесины


Гидролиз – воздействие на древесину слабых водных растворов серной кислоты.

Процесс гидролиза проводится при температуре 150 – 190 °С.




В процессе гидролиза происходит разрушение молекул целлюлозы и гемицеллюлозы на молекулы простых сахаров (глюкозу, ксилозу).

Растворы сахаров сбраживают и подвергают химической или биохимической переработке.



При **биохимической переработке** получают **этиловый спирт** и **густой остаток - барда**, который используют для **выращивания кормовых дрожжей** (применяют в сельском хозяйстве в качестве **пищевых добавок**).



При **химической переработке** получают заменители сахара (ксилит, сорбит).

Получение экстрактивных веществ

Переработка смолы. Смолу получают в результате подсочки древесины сосны.

Добывают еловую смолу, лиственничную, кедровую, пихтовый бальзам.

Из сосновой смолы получают жидкий растворитель **скипидар** и кристаллическую массу – **канифоль**.

Получение экстрактивных веществ

Дубильные вещества получают в виде водных растворов (при замачивании коры или древесины) и сухого порошка (при выпаривании воды из раствора).

Используют для обработки животных кож с целью придания им водоотталкивающих прочностных и более высоких механических свойств.


Получение экстрактивных веществ

Биологически активные вещества получают из древесной зелени с помощью растворителей.

Используют в медицинских целях, пищевой промышленности, парфюмерии.


Термическое разложение

Производится при воздействии на древесину повышенных температур. В зависимости от количества, поступающего в процессе разложения воздуха возможны три процесса разложения: **пиролиз, газификация, горение.**




Пиролиз – нагрев древесины без доступа воздуха. Проводится в закрытых емкостях или печах.

В результате получают древесный уголь, газообразные продукты, жидкие продукты (деготь).



Газификация - происходит при ограниченном притоке воздуха к нагретой древесине.

Его осуществляют в газогенераторных печах с целью получения большого количества горючих газов, которые используют в качестве топлива.



Горение – сжигание древесины. Оно происходит в случае избыточного притока воздуха к нагреваемой древесине.

Этот процесс осуществляется для получения тепла.