



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 ссезивают 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.