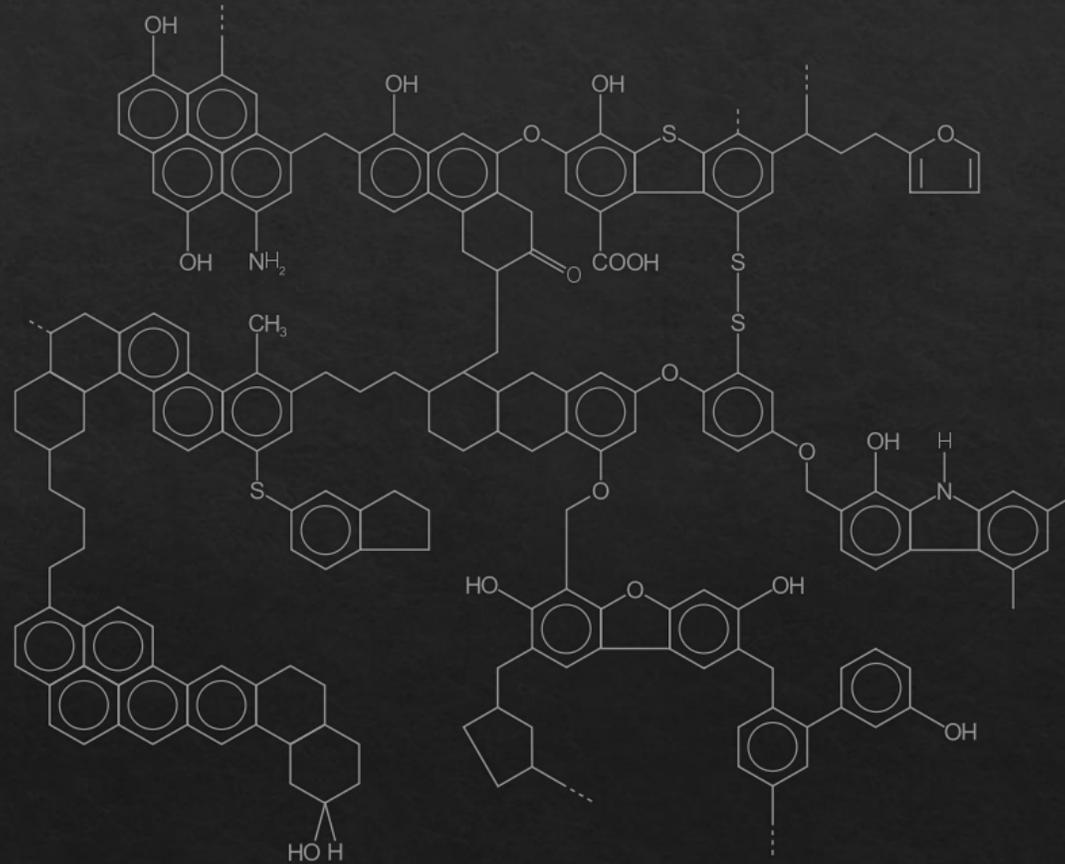


# Каменный уголь

Проект подготовила ученица 10 класса МКОУ «Красномакская СОШ»

Катаева Алиса

Каменный уголь - твердое горючее полезное ископаемое,  
промежуточный между бурым углем и антрацитом.



# История

Каменный уголь был известен еще в древнем мире. Первое упоминание о нем связывают с Аристотелем (IV в. до н. э.). Несколькими десятилетиями позже, его ученик Теофраст Эресский в «Трактате о камне» писал:

«... Носят эти ископаемые вещества название антрацита (или угля) ... они вспыхивают и горят подобно древесному углю...»

Древние римляне добывали каменный уголь для отопления на территории нынешней Великобритании. В I в. до н. э. в китайской провинции Юньнань уголь нагревали без доступа воздуха и получали кокс.

## СХЕМА НЕПРЕРЫВНОГО КОКСОВАНИЯ УГЛЯ



- 1 – шнековый питатель
- 2 – трубчатая сушилка
- 3 – циклон
- 4 – вальцево-гусеничная машина
- 5 – печь

# Характеристика

- ♦ Плотная порода черного, иногда серо-черного цвета. Блеск смоляной или металлический. В органическом веществе каменного угля содержится 75-92% углерода, 2,5-5,7% водорода, 1,5-15% кислорода. Содержит 2-48% летучих веществ. Влажность 1-12%. Высшая теплота сгорания в пересчете на сухое беззольное состояние 30,5-36,8 МДж / кг. Каменный уголь относится к гумолитам; сапропелиты и гумитосапропелиты присутствуют в виде линз и небольших слоев.
- ♦ Образование каменного угля характерно почти для всех геологических систем - от девона до неогена (включительно); он активно формировался в карбоне, перми, юре. Залегают уголь в форме пластов и линзовидных залежей различной мощности (от десятков см до нескольких десятков и сотен м) на разных глубинах (от выходов на поверхность до 2500 м и глубже).
- ♦ Каменный уголь характеризуется нейтральным составом органической массы. Оно не реагирует с слабыми щелочами ни в обычных условиях, ни под давлением. Битумы каменного угля, в отличие от угля бурого, представлены преимущественно соединениями ароматической структуры. В каменном угле не обнаружены жирные кислоты и эфиры, мало соединений со структурой парафинов.
- ♦ Угольное вещество является неферромагнитным (диамагнитным), минеральные примеси характеризуются парамагнитными свойствами. Магнитная восприимчивость угля возрастает с увеличением их стадии метаморфизма. По своим тепловым свойствам каменный уголь приближается к теплоизоляторам.
- ♦ Главные технологические свойства каменного угля, определяющих его ценность: спекаемость и коксовая способность. Стандартный показатель спекания - индекс Рога(RI) и толщина пластического слоя в аппарате Л. М. Сапожникова.

# Образование

- ♦ Каменный уголь образуется из продуктов разложения органических остатков растений, подвергшихся изменениям (метаморфизму) в условиях высокого давления окружающих пород земной коры и сравнительно высокой температуры.
- ♦ При погружении угленосной толщи на глубину в условиях повышения давления и температуры происходит последовательное превращение органической массы, изменение ее химического состава, физических свойств и молекулярного строения. Все эти преобразования обозначаются термином «региональный метаморфизм угля». На конечной (высшей) стадии метаморфизма каменный уголь превращается в антрацит с ярко выраженной кристаллической структурой графита. Кроме регионального метаморфизма, иногда (реже) имеют место преобразования под воздействием тепла изверженных пород, расположенных рядом с угленосными толщами (перекрывают или подстилающих их) - термальный метаморфизм, а также непосредственно в угольных пластах - контактовый метаморфизм. Рост степени метаморфизма в органическом веществе каменного угля прослеживается последовательным увеличением относительного содержания углерода и уменьшением содержания кислорода и водорода. Последовательно снижается выход летучих веществ (от 50 до 8% в пересчете на сухое беззольное состояние) изменяются также теплота сгорания, способность спекаться и физические свойства угля. В частности линейно меняются блеск, отражательная способность, насыпная масса угля и другие свойства. Другие важные физические свойства (пористость, плотность, плотность, спекаемость, теплота сгорания, упругие свойства и др.) изменяются по ярко выраженным параболическим законам или смешанным.
- ♦ Как оптический критерий стадии метаморфизма угля используется показатель отражательной способности; он применяется также и в нефтяной геологии для установления стадии катагенных преобразований осадочной толщи. Отражательная способность в масляной иммерсии (R0) последовательно возрастает от 0,5-0,65% для угля марки Д до 2-2,5% для угля марки Т.
- ♦ Плотность и пористость каменного угля зависят от петрографического состава, количества и характера минеральных примесей и степени метаморфизма. Наибольшей плотностью (1300-1500 кг/м<sup>3</sup>) характеризуются компоненты группы фюзинита, наименьшей (1280-1300 кг / м<sup>3</sup>) - группы витринита. Изменение плотности с повышением степени метаморфизма происходит параболическим законом с инверсией в зоне перехода к группе жирных; в малозольных проявлениях она снижается от угля марки Д к марке Ж в среднем от 1370 до 1280 кг/м<sup>3</sup> и затем последовательно возрастает для угля марки Т до 1340 кг/м<sup>3</sup>.
- ♦ Общая пористость угля изменяется также по экстремальным законам; для донецкого угля марки Д она составляет 14-22%, угля марки К 4-8% и увеличивается (видимо, вследствие разрыхления) до 10-15% для угля марки Т. Поры в угле разделяют на макропоры (ср. диаметр 500 x 10<sup>-10</sup> м) и микропоры (5-15 x 10<sup>-10</sup> м). Промежуток занимают мезопоры. Пористость уменьшается с увеличением стадии метаморфизма. Эндогенная (развитая в процессе образования угля) трещиноватость, которая оценивается количеством трещин на каждые 5 см блестящего угля, зависит от стадии метаморфизма угля: она возрастает до 12 трещин при переходе бурого угля в длиннопламенный уголь и имеет максимум в 35-60 для коксующегося угля и последовательно уменьшается до 12-15 трещин при переходе к антрацитам. Подчиненные такой же закономерности изменения упругих свойств угля - модуль Юнга, коэффициент Пуассона, модуль сдвига (среза), скорость ультразвука. Механическая прочность каменного угля характеризуется его дробимостью, хрупкостью и твердостью, а также временным сопротивлением сжатию.

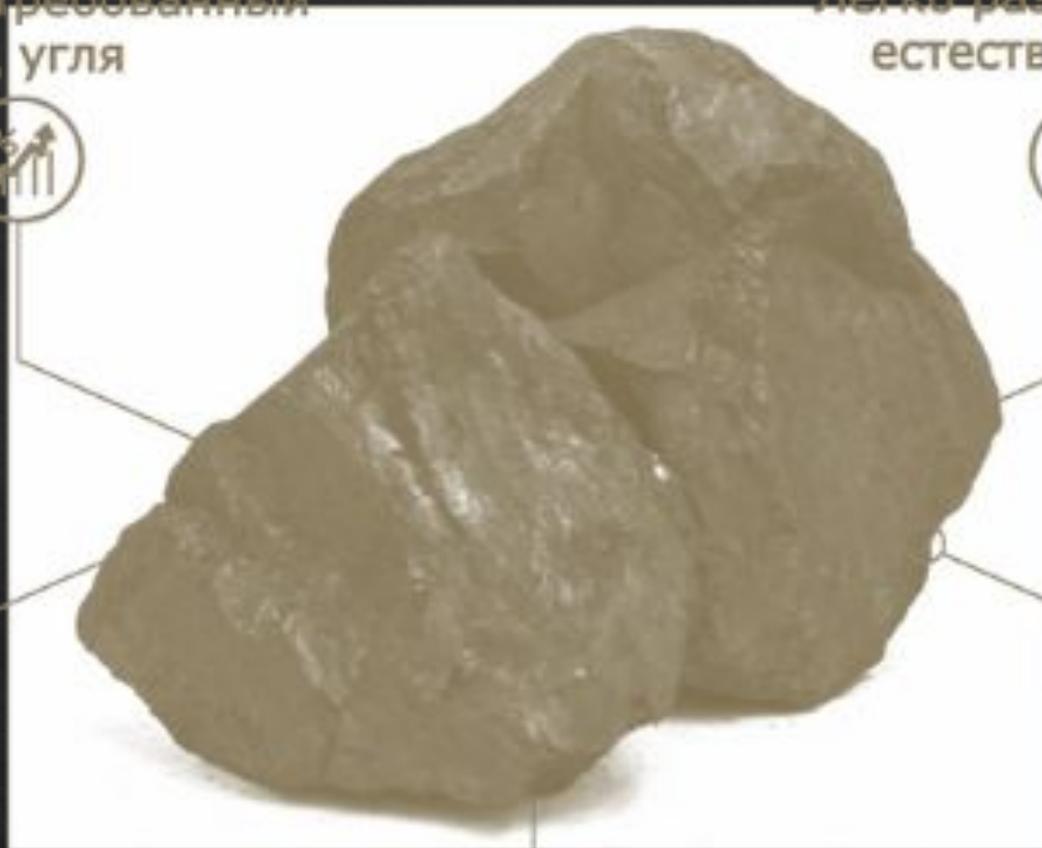
# Классификация, виды

- ♦ Каменный уголь разделяют на блестящий, полублестящий, полуматовый, матовый. Как правило, блестящие виды угля малозольны вследствие незначительного содержания минеральных примесей.
- ♦ Среди структур органического вещества угля выделено 4 типа (телинитовый, посттелинитовый, преколинитовый и колинитовый), которые являются последовательными стадиями единого процесса разложения лигнинов - целлюлозных тканей. К генетическим группам каменного угля, кроме этих 4 типов, дополнительно включен лейптинитовый уголь. Каждая из 5 генетических групп по типу вещества микрокомпонентов угля разделена на соответствующие классы.
- ♦ Существует много видов классификаций каменного угля: по вещественному составу, петрографическому составу, генетические, химико-технологические, промышленные и смешанные. Генетические классификации характеризуют условия накопления угля, вещественные и петрографические - его вещественный и петрографический состав, химико-технологические - химический состав угля, процессы формирования и промышленной переработки, промышленные - технологическое группировки видов угля в зависимости от требований промышленности. Классификации угля в пластах используются для характеристики угольных месторождений.

Самый востребованный вид угля



Легко разгорается при естественной тяге



Самый доступный вид угля благодаря низкой цене



Не требует принудительного поддува



Подходит для всех видов печей и котлов







