

# Бурый уголь



# Превращение исходного растительного материала в процессе углеобразования

Углеобразование	Фазы	Части	Степени
Отмершие растения ↓ Торф	Гумификация		
↓ Бурый уголь	Углефикация	Диагенез	Низшая
↓ Каменный уголь		Метаморфизм	Средняя
↓ Антрацит			Высшая

# Структура

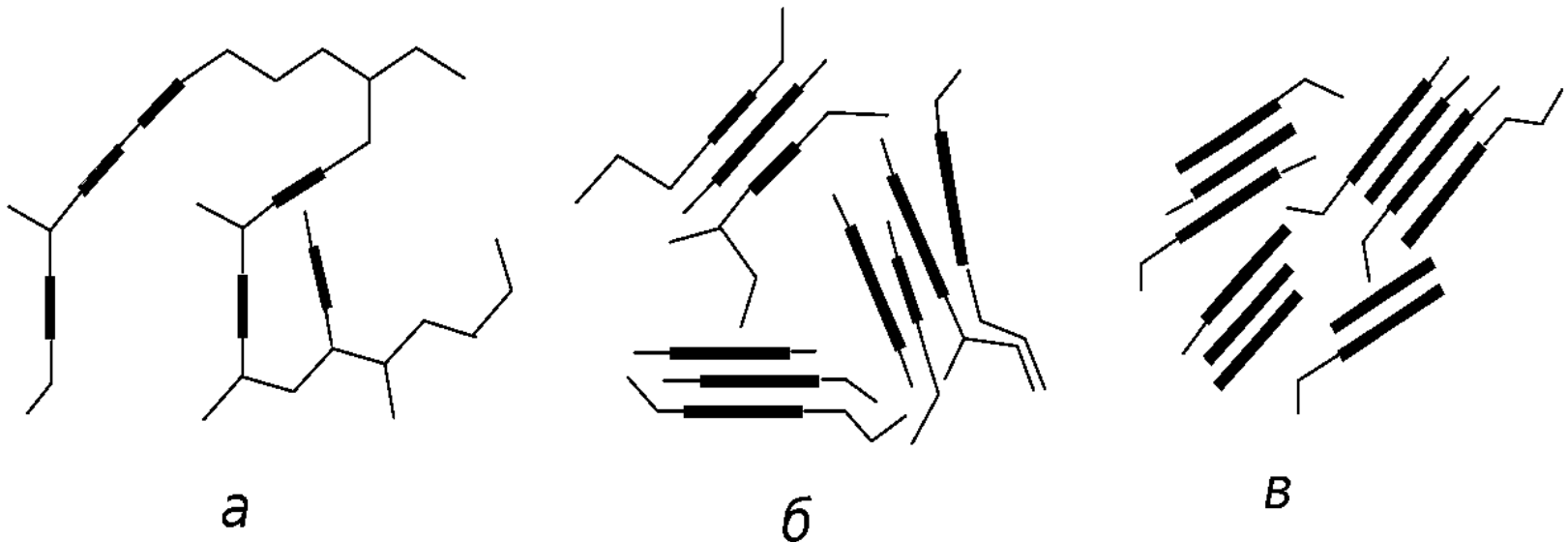



Рис. 1.15. Структура углей низшей (а), средней (б) и высшей (в) степени углеродизации: **■** - ядро конденсированной ароматики,  - алифатическая или нафтеновая цепь

# Происхождение и состав бурого угля

- **Бурые угли** - это, угли получившие свое название от обычного для них бурого цвета (хотя имеются и черного цвета).
- В серии ископаемых углей бурый уголь занимает самую низкую ступень, составляя промежуточное звено между каменным углем и торфом. Бурый уголь существует в виде плотной, землистой, деревянистой или волокнистой углистой массы с бурой чертой, легко горит коптящим пламенем, выделяя неприятный своеобразный запах гари. Материалом для образования бурого угля послужили различные лиственные деревья и торфяные растения, постепенное разложение которых под водой, без доступа воздуха, под прикрытием и в смеси с глиной и песком, постепенно ведет к обогащению истлевающих растительных остатков углеродом при постоянном выделении летучих веществ. Одной из первых стадий такого истлевания, после торфа, является бурый уголь, дальнейшее разложение которого завершается превращением в каменный уголь и антрацит. Такой переход растительных остатков от слабо истлевшего состояния торфа через бурый и каменный уголь и антрацит совершается, конечно, крайне медленно и вполне понятно, что, чем разновидности ископаемых углей богаче углеродом, тем древнее и геологический их возраст. Бурый уголь приурочен к мезозойской и преимущественно кайнозойской эре.

# Классификация углей

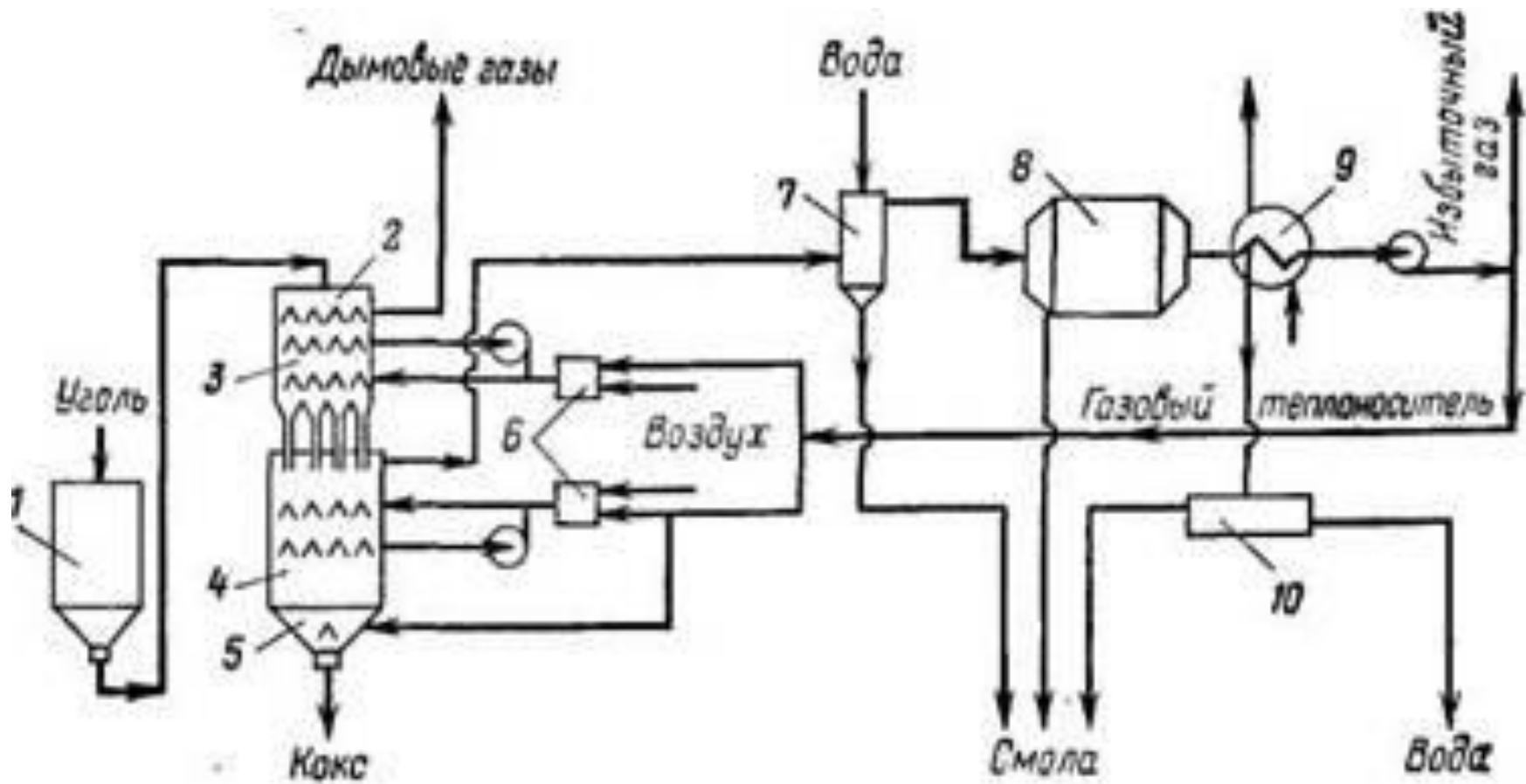
- Землистые(от 1,2 до  $1,35 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>)
- Плотные( $1,25-1,30 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>)
- Лигниты( $1,2 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>)
- *По содержанию рабочей влаги они делятся на три группы:*
  - Б1 с рабочей влагой >40%;
  - Б2 от 30 до 40%;
  - Б3 < 30%.
- *По крупности:*
  - К 50-100 мм (крупный);
  - О 25-50 мм (орех);
  - М 13-25 мм (мелкий).

# Элементный состав гумитов

Элемент	Горючее ископаемое				
	Древесина	Торф	Бурый уголь	Каменный уголь	Антрацит
C	50	55	70	85	96
H	6	6	5	6	2
O+S+N	44	39	25	9	2

# Групповой состав ТГИ

Группы веществ	Горючее ископаемое				
	Торф	Угли			
		Бурые мягкие	Бурые твердые	Каменные	Антрациты
Битумоиды (битумы)	8	12	6	5	2
Полисахариды	29	3	-	-	-
Гуминовые кислоты	47	65	22	-	-
Гумин (остаточный уголь)	16	20	72	95	98





# Состав продуктов полукоксования ТГИ

Оценка состава, % масс. на сухое вещество	Бурый уголь
полукокс	65
первичная смола	12
пирогенетическая вода	8
Первичный газ	15

# Применение

- Бурые угли наиболее часто применяются в качестве горючего вещества, используемого для получения тепловой энергии в электрических, промышленных и отопительных установках и относятся к органическому топливу. Как топливо бурый уголь в России и многих других странах употребляется значительно меньше, чем каменный уголь, однако из-за низкой стоимости в мелких и частных котельных он более популярен и занимает иногда до 80 %. Используется для пылевидного сжигания (при хранении бурый уголь высыхает и рассыпается), а иногда и целиком. На небольших провинциальных ТЭЦ он также нередко сжигается для получения тепла. Однако в Греции и особенно в Германии бурый уголь используется в паровых электростанциях, вырабатывая до 50 % электроэнергии в Греции и 24,6 % в Германии. С большой скоростью распространяется получение жидких углеводородных топлив из бурого угля перегонкой. После перегонки остаток годится для получения сажи. Из него извлекают горючий газ, получают углещелочные реагенты и монтан - воск (горный воск). В мизерных количествах он применяется и для поделок.