

**Общая характеристика
твёрдого, жидкого
и газообразного видов
топлива**

Классификация топлива по агрегатному состоянию

Твердое



Жидкое



Газообразное



Топливо – вещество, способное при определенных условиях выделять достаточную тепловую энергию для использования в промышленности, на транспорте и т.д.

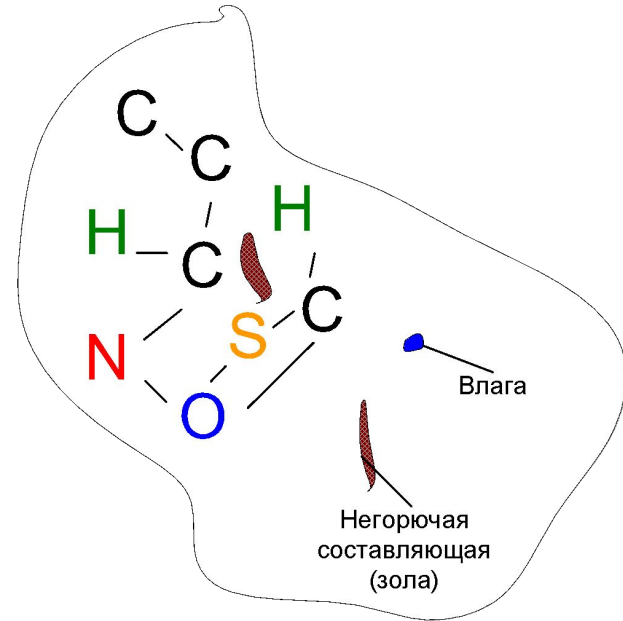
Управляемая реакция окисления горючих составляющих топлива – процесс **сжигания**.

Классификация топлива по происхождению

Естественное			Искусственное		
Древесина	Нефть	Природный газ	Кокс	Бензин	Коксовый газ
Торф		Попутный газ	Нефтекокс	Керосин	Доменный газ
Бурый уголь			Уголь древесный	Дизельное топливо	Генераторный газ
Каменный уголь			Топливные брикеты	Мазут	
Горючие сланцы					

Элементарный состав твердого и жидкого топлива

Твердое и жидкое топливо по составу можно представить как макромолекулу, в состав которой входят наиболее важные элементы, а также негорючие минеральные примеси и влагу. Поэтому состав твердого и жидкого топлива проводят по химическим элементам и называют элементарным.



Элементарный состав твердого и жидкого топлива

Углерод (C) - основная горючая составляющая топлива – может находиться как в свободном состоянии, так и в виде соединений.

Водород (H) является вторым по значению горючим элементом топлива. Содержится в свободном состоянии или в виде соединений с кислородом, серой, углеродом.

Кислород (O) и **азот (N)** в топливе являются балластом, так как их наличие уменьшает содержание горючих элементов в топливе.

Сера (S) может содержаться в твердом топливе в трех видах:

- в виде сложных высокомолекулярных органических соединений с углеродом, водородом и кислородом;
- в виде соединений с железом и медью;
- в виде сульфатных соединений.

Элементарный состав твердого и жидкого топлива

Рабочая масса:

$$C^p + H^p + O^p + N^p + S^p + A^p + W^p = 100 \%;$$

Сухая масса:

$$C^c + H^c + O^c + N^c + S^c + A^c = 100 \%;$$

Горючая масса:

$$C^e + H^e + O^e + N^e + S^e = 100 \%;$$

Органическая масса:

$$C^o + H^o + O^o + N^o = 100 \%.$$

Элементарный состав твердого и жидкого ТОПЛИВА

Топливо	C^e	H^e	O^e	N^e	S^e	A^c	W^p
Нефть	83...88	11...14	0,1...1,3	0...1,7	0...5	0,1...0,3	1...1,5
Бензин	85	14,85	Следы	Следы	0,15	-	-
Мазут малосернистый	87,8	10,7	0,5	0,3	0,7	0,2	0...2
Мазут высокосернистый	84	11,5	0,2	0,3	4	0,3	0...2
Древесина	50	6	43	1	-	1...3	40...60
Уголь бурый	65...70	5...6	25	1	1...5	10...45	20...55
Уголь каменный	78...83	5...6	10...20	1	1...8	10...40	4...15
Кокс каменноугольный	92,4	0,7	0,9	1,1	0,7	0,4	3,8

Химический состав газообразного топлива

Состав сухого газообразного топлива:

$$CO^c + CO_2^c + CH_4^c + C_m H_n^c + H_2^c + O_2^c + N_2^c + \dots = 100 \%$$

Для пересчета сухой массы газообразного топлива на рабочую (влажную) обычно известно массовое содержание влаги в сухом газе:

$$g_{вл}^{c.z.}, \frac{г}{м^3}.$$

Коэффициент пересчета на влажный газ:

$$k = \frac{100}{100 + 0,1242 g_{вл}^{c.z.}}.$$

Химический состав газообразного топлива

Определение содержания водяных паров в топливе:

$$H_2O = 0,1242 g_{вл}^{c.2} k.$$

Для пересчета остальных компонентов используем соотношение:

$$CO_2^{вл} = kCO_2^c; CO^{вл} = kCO^c \dots$$

Состав влажного газообразного топлива:

$$CO^{вл} + CO_2^{вл} + CH_4^{вл} + C_m H_n^{вл} + H_2^{вл} + O_2^{вл} + N_2^{вл} + \dots H_2O = 100 \%$$

Химический состав естественных и искусственных газообразных топлив на сухую массу, % по объему

Топливо	CO	H_2	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_mH_n	CO_2	O_2	N_2
Природный газ Уренгойского месторождения	-	-	98,4	0,1	-	-	0,3	-	1,2
Попутный нефтяной газ	-	-	61,8	7,7	17,6	11,5	-	-	1,4
Коксовый газ	4,2...8,5	46...61	21...28	1,4...3,0	-	-	2,2...3,1	0,3...1,7	3,7...14
Доменный газ	27...30	1,5...2,5	-	0,1...0,4	-	-	10...12	-	56...58
Генераторный газ из каменного угля	26,5	13,5	2,5	0,4	-	-	5,0	0,2	51,9