

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ТОПЛИВО ТВЕРДОЕ

ОБОЗНАЧЕНИЯ АНАЛИТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ФОРМУЛЫ ПЕРЕСЧЕТА РЕЗУЛЬТАТОВ АНАЛИЗА ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ СОСТОЯНИЙ ТОПЛИВА

ГОСТ 27313—89
(СТ СЭВ 750—88)

Издание официальное

5 коп. БЗ 8—89/637

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО УПРАВЛЕНИЮ
КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ И СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 662.62.002.611:006.354 Группа А10

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ТОПЛИВО ТВЕРДОЕ

Обозначения аналитических показателей и формулы пересчета результатов анализа для различных состояний топлива

ГОСТ 27313—89

Solid fuel. Analytical indices designation and formulae of analysis results recalculation for various states of fuel

(СТ СЭВ 750—88)

ОКСТУ 0302

Дата введения 01.07.90

Настоящий стандарт распространяется на антрациты, каменные и бурые угли, лигниты и горючие сланцы, торф, продукты механической и термической переработки (далее — топливо).

1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1.1. Рабочее состояние топлива (верхний индекс *r*) — состояние топлива с таким содержанием влаги и зольностью, с которыми оно добывается, отгружается или используется.

1.2. Аналитическое состояние топлива (верхний индекс *a*) — состояние топлива, характеризуемое подготовкой пробы, в которую включается размол до крупности зерен менее 0,2 мм (или до крупности, предусмотренной специальными методами анализа), и доведением влажности топлива до равновесного состояния с влажностью лабораторного помещения.

1.3. Сухое состояние топлива (верхний индекс *d*) — состояние топлива, не содержащего общей влаги (кроме гидратной).

1.4. Сухое беззольное состояние топлива (верхний индекс *daf*) — условное состояние топлива, не содержащего общей влаги и золы.

1.5. Органическая масса топлива (верхний индекс *o*) — условное состояние топлива, не содержащего влаги и минеральной массы.

1.6. Влажное беззольное состояние топлива (верхний индекс *af*) — условное состояние топлива, не содержащего золы, с влажностью, равной максимальной влагоемкости.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1990

2. ОБОЗНАЧЕНИЕ АНАЛИТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА

2.1. Обозначение состоит из символа, характеризующего основной показатель топлива и двух индексов:

нижнего — дополняющего характеристику основного показателя;

верхнего — уточняющего состояние топлива.

2.2. Обозначения аналитических показателей приведены в табл. 1.

Таблица 1

Показатель	Обозначение основного показателя	Обозначения показателя для состояния топлива				
		рабочего r	аналитического a	сухого d	сухого беззольного daf	органической массы o
ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ						
1. Общая влага	W_t	W_t^r	—	—	—	—
1.1. Внешняя влага	W_{ex}	W_{ex}^r	—	—	—	—
1.2. Влага воздушно-сухого топлива	W_h	—	—	—	—	—
2. Влага аналитической пробы	W^a	—	W^a	—	—	—
3. Максимальная влагоемкость	W_{max}	—	—	—	—	—
4. Гидратная влага	W_M	W_M^r	W_M^a	W_M^d	—	—
5. Минеральная масса	M	M^r	M^a	M^d	—	—
6. Диоксид углерода из карбонатов угля	$(CO_2)_M$	$(CO_2)_M^r$	$(CO_2)_M^a$	$(CO_2)_M^d$	—	—
7. Зола	A	A^r	A^a	A^d	—	—
8. Летучие вещества (по массе)	V	V^r	V^a	V^d	V^{daf}	—
8.1. Летучие вещества горючие	V_c	V_c^r	V_c^a	V_c^d	V_c^{daf}	—
8.2. Летучие вещества негорючие	V_{nc}	V_{nc}^r	V_{nc}^a	V_{nc}^d	—	—
9. Летучие вещества (по объему)	V_v	V_v^r	V_v^a	V_v^d	V_v^{daf}	—
10. Нелетучий остаток	(NV)	$(NV)^r$	$(NV)^a$	$(NV)^d$	—	—
11. Нелетучий углерод (расчетная величина)	C_f	C_f^r	C_f^a	C_f^d	C_f^{daf}	—
12. Высшая теплота сгорания	Q_s	Q_s^r	Q_s^a	Q_s^d	Q_s^{daf}	Q_s^o

Продолжение табл. 1

Показатель	Обозначение основного показателя	Обозначения показателя для состояния топлива				
		рабочего *r*	аналитического *a*	сухого *d*	сухого беззольного *daf*	органической массы *o*
12.1. Высшая теплота сгорания влажного беззольного топлива (расчетная величина)	Q_s^{af}	—	—	—	—	—
13. Низшая теплота сгорания (расчетная величина)	Q_i	Q_i^r	Q_i^a	Q_i^d	Q_i^{daf}	Q_i^o
ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ						
14. Общий углерод	C_t	C_t^r	C_t^a	C_t^d	—	—
14.1. Органический углерод (расчетная величина)	C_o	C_o^r	C_o^a	C_o^d	C_o^{daf}	C_o^o
14.2. Неорганический углерод	$C_м$	$C_м^r$	$C_м^a$	$C_м^d$	—	—
15. Общий водород	H_t	H_t^r	H_t^a	H_t^d	—	—
15.1. Органический водород (расчетная величина)	H_o	H_o^r	H_o^a	H_o^d	H_o^{daf}	H_o^o
15.2. Неорганический водород (расчетная величина)	$H_м$	$H_м^r$	$H_м^a$	$H_м^d$	—	—
16. Азот	N	N^r	N^a	N^d	N^{daf}	N^o
17. Кислород (определенный)	O	O^r	O^a	O^d	O^{daf}	O^o
18. Кислород (расчетная величина)	O_d	O_d^r	O_d^a	O_d^d	O_d^{daf}	O_d^o
19. Общая сера	S_t	S_t^r	S_t^a	S_t^d	—	—
20. Сульфидная сера	S_s	S_s^r	S_s^a	S_s^d	—	—
21. Бисульфидная сера	S_p	S_p^r	S_p^a	S_p^d	—	—
22. Сульфатная сера	S_{SO_4}	$S_{SO_4}^r$	$S_{SO_4}^a$	$S_{SO_4}^d$	—	—
23. Элементарная сера	S_{el}	S_{el}^r	S_{el}^a	S_{el}^d	—	—
24. Органическая сера (расчетная величина)	S_o	S_o^r	S_o^a	S_o^d	S_o^{daf}	S_o^o
25. Горючая сера	S_c	S_c^r	S_c^a	S_c^d	S_c^{daf}	S_c^o
26. Сера минеральной массы	$S_м$	$S_м^r$	$S_м^a$	$S_м^d$	—	—

Продолжение табл. 1

Показатель	Обозначение основного показателя	Обозначения показателя для состояния топлива				
		рабочего *r*	аналитического *a*	сухого *d*	сухого беззольного *daf*	органической массы *o*
27. Сера золы	S_A	S_A^r	S_A^a	S_A^d	—	—
28. Летучая сера (полукоксование)	S_{vsK}	S_{vsK}^r	S_{vsK}^a	S_{vsK}^d	S_{vsK}^{daf}	—
29. Сера в полукоксе	S_{sK}	S_{sK}^r	S_{sK}^a	S_{sK}^d	—	—
30. Летучая сера (коксование)	S_{vK}	S_{vK}^r	S_{vK}^a	S_{vK}^d	S_{vK}^{daf}	—
31. Сера в коксе	S_K	S_K^r	S_K^a	S_K^d	—	—
32. Сера по смыву бомбы	S_b	S_b^r	S_b^a	S_b^d	—	—
33. Фосфор	P	P^r	P^a	P^d	—	—
34. Хлор	Cl	Cl^r	Cl^a	Cl^d	—	—
35. Мышьяк	As	As^r	As^a	As^d	—	—
ХАРАКТЕРИСТИКИ КОКСУЕМОСТИ И СПЕКАЕМОСТИ						
36. Показатель спекаемости по Рога	*RI*	—	*RI*	—	—	—
37. Показатель свободного вспучивания	*SI*	—	*SI*	—	—	—
38. Дилатометрические показатели по Одиберу-Арну						
38.1. Максимальное сжатие	*a*	—	*a*	—	—	—
38.2. Максимальное расширение	*b*	—	*b*	—	—	—
38.3. Температура начала пластического состояния	t_I	—	t_I	—	—	—
38.4. Температура максимального сжатия	t_{II}	—	t_{II}	—	—	—
38.5. Температура максимального расширения	t_{III}	—	t_{III}	—	—	—
39. Тип кокса по Грей-Кингу	*GK*	—	*GK*	—	—	—
40. Пластометрические показатели по Сапожникову						

Продолжение табл. 1

Показатель	Обозначение основного показателя	Обозначения показателя для состояния топлива				
		рабочего *r*	аналитического *a*	сухого *d*	сухого беззольного *daf*	органической массы *o*
40.1. Пластометрическая усадка	x	—	x	—	—	—
40.2. Толщина пластического слоя	y	—	y	—	—	—
41. Показатели текучести в пластическом состоянии						
41.1. Температура начала пластического состояния	t_1	—	t_1	—	—	—
41.2. Температура максимальной текучести	t_{max}	—	t_{max}	—	—	—
41.3. Температура затвердевания	t_3	—	t_3	—	—	—
41.4. Максимальная текучесть	F_{max}	—	F_{max}	—	—	—
42. Давление вспучивания	P_{max}	—	P_{max}	—	—	—
ПРОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА						
43. Механические свойства						
43.1. Прочность по МИКУМ	M_{40}	M_{40}	—	—	—	—
43.2. Прочность по МИКУМ	M_{25}	M_{25}	—	—	—	—
43.3. Прочность по МИКУМ	M_{20}	M_{20}	—	—	—	—
43.4. Прочность по «Ирсид»	I_{20}	I_{20}	—	—	—	—
43.5. Истираемость по МИКУМ	M_{10}	M_{10}	—	—	—	—
43.6. Истираемость по «Ирсид»	I_{10}	I_{10}	—	—	—	—
43.7. Прочность на сбрасывание	*ShI*	*ShI*	—	—	—	—
43.8. Прочность на сжатие	*RC*	*RC*	—	—	—	—

Продолжение табл. 1

Показатель	Обозначение основного показателя	Обозначения показателя для состояния топлива				
		рабочего *r*	аналитического *a*	сухого *d*	сухого беззольного *daf*	органической массы *o*
43.9. Размолоспособность						
43.9.1. Метод Хардгров	Gr_H	Gr_H	—	—	—	—
43.9.2. Метод ВТИ	Gr_{VTI}	Gr_{VTI}	—	—	—	—
43.9.3. Метод VUK	Gr_{VUK}	Gr_{VUK}	—	—	—	—
44. Реакционная способность по CO_2	R_{CO_2}	—	—	—	—	—
45. Реакционная способность по O_2	R_{O_2}	—	—	—	—	—
46. Реакционная способность по H_2O	R_{H_2O}	—	—	—	—	—
47. Горючесть	E	—	—	—	—	—
48. Битум	B	B^r	B^a	B^d	B^{daf}	B^o
49. Содержание восков в битуме	B_w	B_w^r	B_w^a	B_w^d	B_w^{daf}	B_w^o
50. Содержание смол в битуме (ацетоновый экстракт)	B_r	B_r^r	B_r^a	B_r^d	B_r^{daf}	B_r^o
51. Гуминовые кислоты общие	$(HA)_t$	$(HA)_t^r$	$(HA)_t^a$	$(HA)_t^d$	$(HA)_t^{daf}$	$(HA)_t^o$
52. Гуминовые кислоты свободные	$(HA)_f$	$(HA)_f^r$	$(HA)_f^a$	$(HA)_f^d$	$(HA)_f^{daf}$	$(HA)_f^o$
53. Кажущаяся плотность	d_a	d_a^r	—	d_a^d	—	—
54. Действительная плотность	d_r	—	—	d_r^d	—	—
55. Пористость	P_r	—	—	P_r^d	—	—
56. Удельная поверхность	(UP)	$(UP)^r$	$(UP)^a$	—	—	—
57. Насыпная плотность	(BD)	$(BD)^r$	$(BD)^a$	—	—	—
58. Плавкость золы						
58.1. Температура спекания	t_s	—	—	—	—	—
58.2. Температура начала деформации	t_A	—	—	—	—	—

Продолжение табл. 1

Показатель	Обозначение основного показателя	Обозначения показателя для состояния топлива				
		рабочего *r*	аналитического *a*	сухого *d*	сухого беззольного *daf*	органической массы *o*
58.3. Температура плавления	t_B	—	—	—	—	—
58.4. Температура жидкоплавкого состояния	t_C	—	—	—	—	—
59. Вязкость плавленой золы	$V_A(t)$	—	—	—	—	—
60. Температура возгорания	t_f	—	t_f	—	—	—
61. Показатель отражения витринита	R	—	—	—	—	—
61.1. Средний показатель отражения витринита (в иммерсии)	R_o	—	—	—	—	—
61.2. Максимальный показатель отражения витринита (в иммерсии)	R_{max}	—	—	—	—	—
61.3. Средний показатель отражения витринита (в воздухе)	R_a	—	—	—	—	—
62. Показатель анизотропии отражения	A_R	—	—	—	—	—
63. Мацеральный состав						
63.1. Гуминит	H	—	—	—	—	—
63.2. Витринит	Vt	—	—	—	—	—
63.3. Инертинит	I	—	—	—	—	—
63.4. Липтинит	L	—	—	—	—	—
63.5. Семивитринит	Sv	—	—	—	—	—
ПРОДУКТЫ ПОЛУКОКСОВАНИЯ И КОКСОВАНИЯ						
64. Полукоксование						
64.1. Полукокс	(sK)	$(sK)^r$	$(sK)^a$	$(sK)^d$	—	—
64.2. Полукокс (беззольный)	$(sK)_c$	$(sK)_c^r$	$(sK)_c^a$	$(sK)_c^d$	$(sK)_c^{daf}$	—
64.3. Безводная смола	T_{sK}	T_{sK}^r	T_{sK}^a	T_{sK}^d	T_{sK}^{daf}	—
64.4. Пирогенетическая вода	W_{sK}	W_{sK}^r	W_{sK}^a	W_{sK}^d	W_{sK}^{daf}	—

Продолжение табл. 1

Показатель	Обозначение основного показателя	Обозначения показателя для состояния топлива				
		рабочего r	аналитического a	сухого d	сухого беззольного daf	органической массы o
64.5. Газ	G_{sK}	G^r_{sK}	G^a_{sK}	G^d_{sK}	G^{daf}_{sK}	—
64.6. Пек	P_{sK}	P^r_{sK}	P^a_{sK}	P^d_{sK}	P^{daf}_{sK}	—
65. Коксование						
65.1. Кокс	K	K^r	K^a	K^d	—	—
65.2. Кокс (беззольный)	K_c	K^r_c	K^a_c	K^d_c	K^{daf}_c	—
65.3. Безводная смола	T_K	T^r_K	T^a_K	T^d_K	T^{daf}_K	—
65.4. Пирогенетическая вода	W_K	W^r_K	W^a_K	W^d_K	W^{daf}_K	—
65.5. Газ	G_K	G^r_K	G^a_K	G^d_K	G^{daf}_K	—

Примечания:

1. Знак «—» означает, что показатели в соответствующем состоянии топлива не могут быть определены или рассчитаны.
2. Для обозначения химических элементов не приведенных в табл. 1, определяемых в топливе и золе, используют принятые общие обозначения, при этом для элементов, определяемых в золе, прибавляют нижний индекс A.
3. Показатель плавкости золы (п. 58) должен быть увязан с показателями рабочей атмосферы, например: $t_{B(ox)}$ — температура плавления в окислительной атмосфере; $t_{B(r)}$ — в восстановительной атмосфере; $t_{B(or)}$ — в полувосстановительной атмосфере.
4. При обозначении вязкости плавленой золы (п. 59) в скобках указывают температуру, при которой определялась вязкость, например: $V_{A(1400)}$ — вязкость золы при 1400°С.

3. ФОРМУЛЫ ПЕРЕСЧЕТА РЕЗУЛЬТАТОВ АНАЛИЗА ТОПЛИВА ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ЕГО СОСТОЯНИЙ

3.1. Результаты анализа топлива, за исключением кажущейся плотности, пересчитывают на различные его состояния по табл. 2.

3.2. Низшую теплоту сгорания пересчитывают на различные состояния топлива по табл. 3.

3.3. Низшую теплоту сгорания на различные состояния топлива, исходя из величин высшей теплоты сгорания, пересчитывают по формулам:

$$Q^r_i = Q^r_s - \gamma \cdot (W^r_t + 8{,}94\,H^r_t) \quad (1)$$

$$Q^a_i = Q^a_s - \gamma \cdot (W^a + 8{,}94\,H^a_t) \quad (2)$$

Таблица 2

Состояние топлива	Пересчет в состояние топлива				
	r	*a*	*d*	*daf*	*o*
r	1	$\frac{100-W^a}{100-W_t^r}$	$\frac{100}{100-W^r_t}$	$\frac{100}{100-(W_t^r+A^r)}$	$\frac{100}{100-(W^r_t+M^r)}$
a	$\frac{100-W_t^r}{100-W^a}$	1	$\frac{100}{100-W^a}$	$\frac{100}{100-(W^a+A^a)}$	$\frac{100}{100-(W^a+M^a)}$
d	$\frac{100-W_t^r}{100}$	$\frac{100-W^a}{100}$	1	$\frac{100}{100-A^d}$	$\frac{100}{100-M^d}$
daf	$\frac{100-(W_t^r+A^r)}{100}$	$\frac{100-(W^a+A^a)}{100}$	$\frac{100-A^d}{100}$	1	$\frac{100-A^d}{100-M^d}$
o	$\frac{100-(W_t^r+M^r)}{100}$	$\frac{100-(W^a+M^a)}{100}$	$\frac{100-M^d}{100}$	$\frac{100-M^d}{100-A^d}$	1

Таблица 3

Состояние топлива	Пересчет в состояние топлива				
	r	*a*	*d*	*daf*	*o*
r	1	$\frac{100-W^a}{100-W_t^r}(Q_i^r+\gamma\cdot W_t^r)-\gamma\cdot W^a$	$\frac{100(Q_i^r+\gamma\cdot W_t^r)}{100-W_t^r}$	$\frac{100(Q_i^r+\gamma\cdot W_t^r)}{100-(W_t^r+A^r)}$	$\frac{100(Q_i^r+\gamma\cdot W_t^r)}{100-(W_t^r+M^r)}$
a	$\frac{100-W_t^r}{100-W^a}(Q_i^a+\gamma\cdot W^a)-\gamma\cdot W_t^r$	1	$\frac{100(Q_i^a+\gamma\cdot W^a)}{100-W^a}$	$\frac{100(Q_i^a+\gamma\cdot W^a)}{100-(W^a+A^a)}$	$\frac{100(Q_i^a+\gamma\cdot W^a)}{100-(W^a+M^a)}$

$$Q_i^d = Q_s^d - 8{,}94 \cdot \gamma \cdot H_t^d \quad (3)$$

$$Q^{daf} = Q_s^{daf} - 8{,}94 \cdot \gamma \cdot H_o^{daf} \quad (4)$$

$$Q_i^o = Q_s^o - 8{,}94 \cdot \gamma \cdot H_o^o, \quad (5)$$

где γ — теплота нагревания и испарения воды, равная 24,42 кДж в расчете на 1% воды;

8,94 — коэффициент пересчета массы водорода на воду.

3.4. Высшую теплоту сгорания на влажное беззольное состояние, исходя из высшей теплоты сгорания сухого беззольного топлива, пересчитывают по формуле

$$Q_s^{af} = Q_s^{daf} \cdot \frac{100 - W_{max}}{100}. \quad (6)$$

3.5. Низшую теплоту сгорания от одной общей влаги ($W_{t_1}^r$) на другую ($W_{t_2}^r$) пересчитывают по формуле

$$Q_{t_2}^r = \frac{100 - W_{t_2}^r}{100 - W_{t_1}^r} \cdot (Q_{t_1}^r + \gamma \cdot W_{t_1}^r) - \gamma \cdot W_{t_2}^r. \quad (7)$$

3.6. Результаты определения элементного состава, высшей теплоты сгорания для топлива с влажностью W_1 пересчитывают на влажность W_2 умножением на фактор пересчета $\frac{100 - W_2}{100 - W_1}$, а для топлива с зольностью A_1 при пересчете на зольность A_2 (при $W = \text{conts}$) — умножением на фактор $\frac{100 - A_2}{100 - A_1}$.

3.7. При содержании диоксида углерода из карбонатов $(CO_2)_M > 2\%$ в формулах пересчета (табл. 2) величины A^r, A^a, A^d заменяют на $A^r + (CO_2)_M^r$; $A^a + (CO_2)_M^a$; $A^d + (CO_2)_M^d$.

3.8. При анализе высокозольных топлив с содержанием гидратной влаги $W_M > 2\%$ в формулах пересчета (табл. 2) величины A^r, A^a, A^d заменяют на $A^r + W_M^r$; $A^a + W_M^a$; $A^d + W_M^d$.

3.9. При анализе высокозольных топлив с содержанием гидратной влаги $W_M > 2\%$ показатели выхода летучих веществ и содержания водорода рассчитывают с учетом поправки на гидратную влагу.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН** Министерством угольной промышленности СССР

   РАЗРАБОТЧИКИ

   И. В. Авгушевич, канд. хим. наук

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 30.10.89 № 3265

3. Срок первой проверки — 1995 г.
   Периодичность проверки — 5 лет.

4. Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 750—88

5. Стандарт соответствует международному стандарту ИСО 1170 в части формул пересчета результатов анализа

6. **ВЗАМЕН** ГОСТ 27313—87

Редактор *Н. В. Бобкова*
Технический редактор *Л. А. Никитина*
Корректор *И. Л. Асауленко*

Сдано в наб. 17.11.89 Подп. в печ. 05.03.90 1,0 усл. печ. л. 1,0 усл. кр.-отт. 0,72 уч.-изд. л.
Тираж 6000 Цена 5 к.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 1239

gost.e-ecolog.ru