

М. Б. РАВИЧ

**РАСЧЕТ РАСПОЛАГАЕМОЙ ТЕПЛОТЫ ПРОДУКТОВ ГОРЕНИЯ
ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА**

(Представлено академиком Г. М. Кржижановским 15 VII 1952)

Подсчет располагаемой теплоты продуктов горения газообразного топлива по принятым формулам, включающим теплотворность газа, затрудняется при переменном составе газа и колебании его теплотворности в значительных пределах.

Поэтому в ряде случаев подсчет физических потерь тепла удобнее вести, исходя не из теплотворности, а из жаропроизводительности газа, т. е. максимально-возможной температуры горения при сжигании холодного газа в холодном воздухе, испытывающей значительно меньшие колебания при изменении состава газа сравнительно с теплотворностью.

Так, жаропроизводительность природного и коксового газов отличается всего лишь на 3%, несмотря на то, что теплотворность природного газа вдвое выше, чем коксового.

Подсчет располагаемой теплоты продуктов горения, исходя из жаропроизводительности газа, может быть произведен по формуле

Таблица 1

Поправочные коэффициенты к формуле

Т-ра °С	Для газов с малым содержанием балласта N ₂ и CO ₂ (природный, нефтяной, сжиженный, коксовый, московский городской и др.)		Для газов с высоким содержанием балласта N ₂ и CO ₂ (смешанный генераторный, воздушный, доменный)	
	C'	K	C'	K
100	0,82	0,78	0,83	0,79
200	0,83	0,78	0,84	0,79
300	0,84	0,79	0,86	0,80
400	0,86	0,80	0,87	0,81
500	0,87	0,81	0,88	0,82
600	0,88	0,82	0,90	0,83
700	0,89	0,83	0,91	0,84
800	0,90	0,83	0,92	0,85
900	0,91	0,84	0,93	0,86
1000	0,92	0,85	0,94	0,87
1100	0,93	0,86	0,95	0,87
1200	0,94	0,86	0,96	0,88
1300	0,95	0,87	0,97	0,88
1400	0,96	0,88	0,98	0,89
1500	0,97	0,89	—	—

$$q = \frac{t}{t_{\text{макс}}} [C' + (H - 1) BK] 100, \quad (1)$$

где q — располагаемая теплота продуктов горения в процентах по отношению к теплосодержанию сжигаемого газа, t — температура продуктов горения, $t_{\text{макс}}$ — жаропроизводительность газа, C' — отношение теплоемкостей продуктов горения, не разбавленных воздухом, при температурах от 0 до t и от 0 до $t_{\text{макс}}$; H — увеличение объема сухих продуктов горения, вследствие разбавления их воздухом, $H-1$ — содержание воздуха в 1 м³ сухих продуктов горения в м³, B — отношение объема сухих продуктов горения к объему влажных продук-

тов горения, K — отношение теплоемкости воздуха при температурах от 0 до t к теплоемкости продуктов горения при температурах от 0 до $t_{\text{макс}}$. Значения C' и K приведены в табл. 1. Значения $t_{\text{макс}}$, CO_2 макс и B — в табл. 2.

Таблица 2

Некоторые характеристики газообразного топлива

Наименование газа	Жаро-производительность, °С	Низшая теплотворность, ккал/м³	CO₂ макс. %	Теоретический объем сухих продуктов горения, м³/м³ газа	Поправочный коэффициент, B
Водяной	2210	2500	21	2,2	0,81
Коксовый	2090	3780	10,5	3,5	0,79
Московский городской	2050	—	11,8	—	0,81
Природный	2020	8470	11,6	8,6	0,81
Генераторный	1750	1440	20	1,7	0,91
Доменный	1470	940	24	1,5	0,97

H — т. е. увеличение объема продуктов горения, вследствие разбавления их воздухом, подсчитывается по балансу углерода по формуле

$$H = \frac{\text{CO}_2 \text{ макс}}{\text{CO}'_2 + \text{CO}' + \text{CH}'_4}, \quad (2)$$

где CO_2 макс — максимально возможное содержание CO_2 в продуктах горения при сжигании газа в теоретически необходимом количестве воздуха CO'_2 , CO' и CH'_4 — содержание в продуктах горения CO_2 , CO и CH_4 , определяемое в процессе испытания. Значения CO_2 макс приведены в табл. 2.

Для газов переменного состава CO_2 макс может быть подсчитано по формуле:

$$\text{CO}_2 \text{ макс} = \frac{\text{CO}_2''}{100 - 4,76 \text{ O}_2''}, \quad (3)$$

где CO_2'' и O_2'' — содержание CO_2 и O_2 в продуктах полного сгорания, не содержащих горючих компонентов.

При сжигании газа с недостаточным для полного сгорания количеством воздуха, величина H становится меньше единицы.

В этом случае располагаемая теплота продуктов горения в процентах по отношению к теплосодержанию сжигаемого газа подсчитывается по формуле:

$$q = \frac{t}{t_{\text{макс}}} C' H 100. \quad (4)$$

Таким образом подсчет располагаемой теплоты продуктов горения при сжигании газообразного топлива может быть произведен на основе данных анализа продуктов горения, не прибегая к анализу горючего газа и определению его теплотворности.

Подсчеты располагаемой теплоты продуктов горения газообразного топлива по принятым методам, включающим определение состава горючего газа и его теплотворности, и по предлагаемому методу показали хорошее совпадение результатов.

Метод может быть применен также при сжигании твердого и жидкого топлива с соответствующим изменением коэффициентов.

Поступило
15 VII 1952