

1 РАЗРАБОТАН АООТ "Всероссийский теплотехнический научно-исследовательский институт" (АООТ "ВТИ")

РАЗРАБОТЧИК *В.Н. Сухова*

2 УТВЕРЖДЕН Департаментом научно-технической политики и развития РАО "ЕЭС России" 29.12.2000 г.

Первый заместитель начальника *А.П. Ливинский*

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ, периодичность проверки – 5 лет

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: энергетика, тепловые электростанции, топливо твердое, теплота сгорания, содержание летучих веществ, нелетучий остаток угля

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

**ТОПЛИВО ТВЕРДОЕ МИНЕРАЛЬНОЕ
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОТЫ СГОРАНИЯ
ЛЕТУЧИХ ВЕЩЕСТВ**

РД 153-34.0-44.219-00

*Срок действия
с 2001-07-01
до 2011-07-01*

Настоящий руководящий документ распространяется на бурые и каменные угли, антрациты, горючие сланцы и продукты их обогащения (далее – топливо) и устанавливает расчетный метод определения теплоты сгорания летучих веществ.

Положения настоящего отраслевого нормативного документа подлежат применению расположенными на территории Российской Федерации предприятиями и объединениями предприятий, в том числе союзами, ассоциациями, концернами, акционерными обществами, межотраслевыми, региональными и другими объединениями, имеющими в своем составе (структуре) тепловые электростанции и котельные, независимо от форм собственности и подчинения.

Издание официальное

Настоящий Руководящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения РАО «ЕЭС России» или АООТ «ВТИ»

1 СУЩНОСТЬ МЕТОДА

Сущность метода заключается в нагревании навески топлива без доступа воздуха при температуре $(850 \pm 10)^\circ\text{C}$ или $(900 \pm 10)^\circ\text{C}$; в определении выхода летучих веществ по разности между общей потерей массы топлива и потерей за счет испарения влаги в стандартных условиях; теплоты сгорания по бомбе исходного топлива и нелетучего остатка после выделения из топлива летучих веществ и в вычислении теплоты сгорания летучих веществ.

2 ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ

2.1 Отбор и подготовка проб топлива по ГОСТ 10742.

2.2 Определение выхода летучих веществ исходного топлива по ГОСТ 6382 (ИСО 562).

2.3 Определение теплоты сгорания исходного топлива и нелетучего остатка по бомбе по ГОСТ 147 (ИСО 1928).

2.4 При определении выхода летучих веществ и теплоты сгорания одновременно определяют массовую долю аналитической влаги в топливе и нелетучем остатке по ГОСТ 27314 (ИСО 589) или ГОСТ 9516 (ИСО 331).

2.5 Выход летучих веществ по каждой аналитической пробе определяется в таком количестве навесок, чтобы общее количество нелетучего остатка получить не менее 6 г.

2.6 Нелетучий остаток, полученный в тиглях после определения выхода летучих веществ, объединяют в одну пробу, перемешивают, растирают и используют для определения теплоты сгорания и массовой доли влаги.

3 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

3.1 Среднее арифметическое результатов измерений выхода летучих веществ \bar{V}^a , %, в аналитической пробе исходного топлива по результатам определений вычисляют по формуле

$$\bar{V}^a = \frac{\sum_{i=1}^n V_i^a}{n}, \quad (1)$$

где $\sum_{i=1}^n V_i^a$ – сумма n значений V^a , %;

n – число определений выхода летучих веществ, необходимых для получения нелетучего остатка в количестве не менее 6 г.

3.2 Выход летучих веществ в пересчете на сухое состояние, %, вычисляют по формуле

$$V^d = \bar{V}^a \cdot \frac{100}{100 - W^a}, \quad (2)$$

где W^a – массовая доля влаги в аналитической пробе топлива, %.

3.3 Пересчет результатов измерений теплоты сгорания по бомбе исходного топлива и нелетучего остатка, кДж/кг, на сухое состояние вычисляют по формулам:

$$Q_s^d = \bar{Q}_s^a \cdot \frac{100}{100 - W^a}; \quad (3)$$

$$Q_{s,NV}^d = \bar{Q}_{s,NV}^a \cdot \frac{100}{100 - W_{NV}^a}, \quad (4)$$

где Q_s^d , $Q_{s,NV}^d$ – соответственно теплота сгорания по бомбе на сухое состояние исходного топлива и нелетучего остатка, кДж/кг;

\bar{Q}_s^a , $\bar{Q}_{s,NV}^a$ – соответственно, среднее арифметическое результатов измерений теплоты сгорания по бомбе по результатам двух параллельных определений, находящихся в пределах допускаемых расхождений по ГОСТ 147, исходного топлива и нелетучего остатка, кДж/кг;

W_{NV} – массовая доля влаги в аналитической пробе нелетучего остатка, %.

3.4 Теплоту сгорания летучих веществ Q_v , кДж/кг, вычисляют по формуле

$$Q_v = \frac{Q_s^d \cdot 100 - Q_{s,NV}^d \cdot (100 - V^d)}{V^d}. \quad (5)$$

4 ТОЧНОСТЬ МЕТОДА

4.1 Сходимость

Результаты двух определений, выполненных в разное время в одной и той же лаборатории одним лаборантом при использовании одной и той же аппаратуры с использованием одной и той же пробы, признаются достоверными с доверительной вероятностью $P=0,95$, если расхождение между ними не превышает 210 кДж/кг.

4.2 Воспроизводимость

Среднее значение результатов двух определений, выполненных в двух лабораториях на представительных навесках, взятых от одной и той же пробы, признается достоверным с доверительной вероятностью $P=0,95$, если расхождение между ними не превышает 420 кДж/кг.

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ АНАЛИЗА

Протокол анализа должен содержать следующие данные:

- а) наименование и адрес заказчика;
- б) наименование и характеристику испытуемого продукта;
- в) ссылку на применяемый метод;
- г) результаты анализа;
- д) особенности, замеченные при проведении анализа;
- е) операции, не предусмотренные настоящим руководящим документом, или необязательные;
- ж) дату проведения анализа, фамилии и подписи руководителя лаборатории и лиц, проводивших анализ.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

| Термин | Определение |
|--|---|
| <i>Выход летучих веществ</i> | Масса летучих продуктов разложения единицы массы твердого топлива при его нагревании без доступа воздуха в установленных стандартных условиях |
| <i>Теплота сгорания топлива по бомбе</i> | Количество тепла, выделившееся при полном сгорании единицы массы угля в калориметрической бомбе в среде сжатого кислорода в установленных стандартом условиях, без учета теплоты образования и растворения в воде серной и азотной кислот |
| <i>Нелетучий остаток топлива</i> | Твердый остаток после выделения из угля летучих веществ в установленных стандартом условиях |
| <i>Сухое состояние топлива</i> | Состояние топлива, не содержащего влаги (кроме гидратной) |

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

**ВЫВОД ФОРМУЛЫ РАСЧЕТА ТЕПЛОТЫ СГОРАНИЯ
ЛЕТУЧИХ ВЕЩЕСТВ**

Б.1 Количество тепла, выделившееся летучими веществами Q'_V , кДж, вычисляют по формуле

$$Q'_V = Q_s \cdot m - Q_{s,NV} \cdot m_{NV}, \quad (\text{Б.1})$$

где Q_s , $Q_{s,NV}$ – теплота сгорания топлива и нелетучего остатка, соответственно, кДж/кг;

m , m_{NV} – масса исходного топлива и полученного нелетучего остатка, кг.

Б.2 Теплоту сгорания летучих веществ, кДж/кг, вычисляют по формуле

$$Q_V = \frac{Q'_V}{(m - m_{NV})} = Q_s \cdot \frac{m}{(m - m_{NV})} - Q_{s,NV} \cdot \frac{m_{NV}}{(m - m_{NV})}, \quad (\text{Б.2})$$

где $(m - m_{NV}) = m_V$ – масса летучих веществ, кг.

Выход летучих веществ V , %, вычисляют по формуле

$$V = \frac{(m - m_{NV})}{m} \cdot 100 = \left(1 - \frac{m_{NV}}{m}\right) \cdot 100. \quad (\text{Б.3})$$

Из формулы Б.3 имеем $\frac{m_{NV}}{m} = \frac{100 - V}{100} \times$

$$\times \frac{m_{NV}}{(m - m_{NV})} = \frac{1}{\frac{m}{m_{NV}} - 1} = \frac{1}{\frac{100}{100 - V} - 1} = \frac{1}{\frac{100 - 100 + V}{100 - V}} = \frac{100 - V}{V} \quad (\text{Б.4})$$

Преобразуем формулу (Б.2), используя формулы (Б.3) и (Б.4)

$$Q_V = Q_s \cdot \frac{100}{V} - Q_{s,NV} \cdot \frac{100 - V}{V} = \frac{Q_s \cdot 100 - Q_{s,NV} \cdot (100 - V)}{V}. \quad (\text{Б.5})$$

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)

ПЕРЕЧЕНЬ
нормативных документов, на которые имеются ссылки
в РД 153-34.0-44.219-00

| Обозначение и наименование НД | Номер пункта, подпункта, приложения, на который даны ссылки |
|--|---|
| ГОСТ 147-95 (ИСО 1928-76) Топливо твердое минеральное. Определение высшей теплоты сгорания и вычисление низшей теплоты сгорания | 2.3 |
| ГОСТ 6382-91 (ИСО 562-81) Топливо твердое. Метод определения выхода летучих веществ | 2.2 |
| ГОСТ 9516-92 (ИСО 331-83) Уголь. Метод прямого весового определения влаги в аналитической пробе | 2.4 |
| ГОСТ 10742-71 Угли бурые, каменные, антрацит, горючие сланцы и угольные брикеты. Методы отбора и подготовки проб для лабораторных испытаний | 2.1 |
| ГОСТ 27313-95 (ИСО 1170-77) Топливо твердое минеральное. Обозначение показателей качества и формулы пересчета результатов анализа для различных состояний топлива | 3.2 |
| ГОСТ 27314-91 (ИСО 589-81) Топливо твердое минеральное. Методы определения влаги | 2.4 |

Подписано в печать 12.09.01. Формат 60х90¹/₁₆. Печать офсетная.
Печ. л. 0,5. Тираж 50 экз. Заказ № 132

ПМБ ВТИ. 109280, Москва, ул. Автозаводская, 14/23.