

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 318:2015

ISO 1170:2013

Xuất bản lần 4

**THAN VÀ CỐC - TÍNH KẾT QUẢ PHÂN TÍCH Ở NHỮNG
TRẠNG THÁI KHÁC NHAU**

Coal and coke -- Calculation of analyses to different bases

HÀ NỘI - 2015

Lời nói đầu

TCVN 318:2015 thay thế TCVN 318:2009

TCVN 318:2015 hoàn toàn tương đương với ISO 1170:2013.

TCVN 318:2015 do Tiểu ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC27/SC3 *Nhiên liệu khoáng rắn - Than* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Than và cốc - Tính kết quả phân tích ở những trạng thái khác nhau

*Coal and coke –
Calculation of analyses to different bases*

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này đưa ra những công thức cho phép biểu thị các số liệu phân tích liên quan đến than và cốc ở những trạng thái thông dụng khác nhau. Có chú ý đến những hiệu chỉnh có thể áp dụng cho một số giá trị xác định của than trước khi tính ở những trạng thái khác.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết khi áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các bản sửa đổi (nếu có).

TCVN 4918 (ISO 602), *Than – Xác định thành phần khoáng.*

TCVN 8621 (ISO 17247), *Than – Phân tích các nguyên tố chính.*

3 Nguyên tắc

Để chuyển đổi kết quả phân tích biểu thị ở trạng thái này sang trạng thái khác, sau khi thay các giá trị số cần thiết nhân kết quả với hệ số đã tính từ công thức thích hợp (xem Bảng 1).

4 Các ký hiệu

Các ký hiệu đi kèm với các hậu tố được sử dụng trong các điều kế tiếp như sau, (phân biệt bằng dấu chấm) "a" (khô-không khí), "ar" (như nhận được), "d" (khô), "daf" (khô, không tro) hoặc "dmmf" (khô, không chất khoáng) khi thích hợp.

w_x tro, biểu thị bằng phần trăm khối lượng;

w_c hàm lượng carbon, biểu thị bằng phần trăm khối lượng;

w_{cl} hàm lượng clo, biểu thị bằng phần trăm khối lượng;

TCVN 318:2015

$W_{Cl.inorg}$ hàm lượng clo vô cơ, biểu thị bằng phần trăm khối lượng;

W_{CO_2} hàm lượng carbon dioxit, biểu thị bằng phần trăm khối lượng;

W_H hàm lượng hydro, ngoại trừ hydro trong hàm lượng ẩm, nhưng bao gồm hydro của nước hydrat hóa trong khoáng, biểu thị bằng phần trăm khối lượng;

W_{H_2O} hàm lượng ẩm, biểu thị bằng phần trăm khối lượng;

W_h nước hydrat hóa trong chất khoáng, biểu thị bằng phần trăm khối lượng;

W_{MM} hàm lượng chất khoáng biểu thị bằng phần trăm khối lượng (xem Phụ lục A);

W_N hàm lượng nitơ, biểu thị bằng phần trăm khối lượng;

W_O hàm lượng oxy, ngoại trừ oxy trong hàm lượng ẩm, nhưng bao gồm oxy của nước hydrat hóa trong khoáng, biểu thị bằng phần trăm khối lượng;

$W_{S,o}$ hàm lượng lưu huỳnh hữu cơ, biểu thị bằng phần trăm khối lượng;

$W_{S,p}$ là hàm lượng lưu huỳnh pirit, biểu thị bằng phần trăm khối lượng;

$W_{S,s}$ hàm lượng lưu huỳnh sulfat, biểu thị bằng phần trăm khối lượng;

$W_{S,T}$ tổng hàm lượng lưu huỳnh, biểu thị bằng phần trăm khối lượng;

W_V hàm lượng chất bốc, biểu thị bằng phần trăm khối lượng;

F_{Cl} hệ số hiệu chỉnh để xác định hàm lượng clo vô cơ;

F_h hệ số hiệu chỉnh để xác định hàm lượng nước hydrat hóa;

F_{MM} hệ số hiệu chỉnh để xác định hàm lượng chất khoáng (xem Phụ lục A).

5 Tính kết quả đối với phép phân tích than

5.1 Giới thiệu

Trong những tiêu chuẩn về phân tích than, thông thường phép xác định được quy định thực hiện trên các mẫu thử khô-không khí. Tuy nhiên khi sử dụng các phép phân tích này, đôi khi cần phải biểu thị kết quả ở những trạng thái khác. Các trạng thái thường dùng là "khô-không khí", "như nhận được", "khô", "khô, không tro", và "khô, không chất khoáng".

5.2 Cách tiến hành

Bất kỳ giá trị phân tích nào (trừ giá trị tỏa nhiệt thực) ở một trạng thái riêng có thể được chuyển đổi sang một trạng thái khác bằng cách nhân nó với hệ số tính thích hợp cho trong Bảng 1, sau khi thay các ký hiệu bằng các giá trị số cần thiết [để xác định hàm lượng ẩm xem TCVN 172 (ISO 589) và TCVN 11152 (ISO 11722); để xác định hàm lượng tro, xem TCVN 174 (ISO 1171)]. Tuy

nhiên, trong một số phép xác định có tham gia trực tiếp của chất khoáng và trong những trường hợp này, cần phải áp dụng hiệu chỉnh đối với kết quả khô không khí trước khi tính trên trạng thái khô, không chất khoáng. Việc hiệu chỉnh này phụ thuộc vào bản chất cũng như số lượng của chất khoáng có trong mẫu thử và đối với các mẫu thử cần áp dụng công thức do cơ quan tiêu chuẩn hóa của nước xuất xứ mẫu quy định. Tất cả các phép xác định có thể biểu thị ở trạng thái khô, không chất khoáng được xem xét riêng dưới đây.

Nếu cần phải tính kết quả phân tích biểu thị ở trạng thái khô, không chất khoáng sang một trạng thái khác thì quan trọng là khi áp dụng các công thức từ (1) đến (10) các hiệu chỉnh đã được trừ đi thì phải cộng lại vào giá trị khô, không chất khoáng trước khi áp dụng công thức trong Bảng 1.

5.3 Carbon

Tổng carbon, xác định trong than, bao gồm cả carbon hữu cơ và carbon carbonat trong chất khoáng, được báo cáo ở trạng thái khô-không khí [xem TCVN 255 (ISO 609), ISO 625, hoặc TCVN 9816 (ISO 29541)]. Để chuyển đổi tổng hàm lượng carbon đã phân tích sang trạng thái khô, không chất khoáng, thì trừ carbon trong carbonat trước khi chuyển đổi theo công thức (1):

$$W_{C.dmmf} = (W_{C.ed} - 0,273W_{CO2.ed}) \times \frac{100}{100 - (W_{H2O.ed} + W_{MM.ed})} \quad (1)$$

5.4 Hydro

Hàm lượng hydro được báo cáo ở trạng thái khô không khí bao gồm hydro trong than và hydro có mặt (như trong nước) trong chất khoáng [xem TCVN 255 (ISO 609), ISO 625 và ISO/TS 12902]. Hydro có trong lượng ẩm của mẫu khô không khí phải được trừ đi trước khi báo cáo $W_{H.ed}$. Trước khi tính hydro của than ở trạng thái khô, không chất khoáng, cũng cần trừ đi lượng hydro của chất khoáng theo công thức (2):

$$W_{H.dmmf} = (W_{H.ed} - \frac{W_{h.ed}}{9}) \times \frac{100}{100 - (W_{H2O.ed} + W_{MM.ed})} \quad (2)$$

Do nước hydrat hóa trong chất khoáng không xác định trước được, thông thường nước được ước lượng từ chất khoáng có mặt và tổng hàm lượng chất khoáng theo công thức (3).

$$W_{h.ed} = F_h \times W_{A.ed} \quad (3)$$

Trong đó F_h là hệ số, phụ thuộc vào loại than thực tế. Nếu hệ số không có sẵn, có thể sử dụng giá trị F_h bằng 0,1 để có kết quả gần đúng.

5.5 Nitơ

Hàm lượng nitơ được báo cáo ở trạng thái khô không khí [xem TCVN 9816 (ISO 29541)]. Không có nitơ trong chất khoáng, bình thường chỉ có trong than và tính kết quả ở trạng thái khô, không chất khoáng theo công thức (4):

$$W_{N,dmmf} = W_{N,ed} \times \frac{100}{100 - (W_{H_2O,ed} + W_{MM,ed})} \quad (4)$$

5.6 Lưu huỳnh

Tổng hàm lượng lưu huỳnh, $w_{S,T}$, được báo cáo ở trạng thái khô không khí [xem TCVN 175 (ISO 334), TCVN 4916 (ISO 351) hoặc TCVN 8622 (ISO 19579)], kể cả lưu huỳnh hữu cơ, $w_{S,o}$, lưu huỳnh pyrit, $w_{S,p}$, và lưu huỳnh sulfat $w_{S,s}$. Lưu huỳnh pyrit và lưu huỳnh sulfat được xác định còn lưu huỳnh hữu cơ nhận được theo hiệu số [xem TCVN 4914 (ISO 157)]. Để chuyển tổng hàm lượng lưu huỳnh ở trạng thái khô, không chất khoáng, thì trừ đi hàm lượng lưu huỳnh pyrit và lưu huỳnh sulfat theo công thức (5):

$$W_{S,o,dmmf} = (W_{S,T,ed} - W_{S,p,ed} - W_{S,s,ed}) \times \frac{100}{100 - (W_{H_2O,ed} + W_{MM,ed})} \quad (5)$$

5.7 Oxy

Mặc dù oxy là thành phần đáng kể trong than và cốc, có ít yêu cầu xác định trực tiếp để quyết định mở rộng phạm vi của một tiêu chuẩn.

Hàm lượng oxy được xác định theo hiệu số ở trạng thái khô không khí theo công thức (6), lấy theo TCVN 8621 (ISO 17247):

$$W_{O,ed} = 100 - (W_{C,ed} + W_{H,ed} + W_{N,ed} + W_{S,T,ed} + W_{A,ed} + W_{H_2O,ed}) \quad (6)$$

Tính hàm lượng "oxy từ hiệu số" bao gồm oxy trong than, các chất khoáng carbonat (như carbon dioxit) và trong nước của sự hydrat hóa trong chất khoáng.

Hàm lượng oxy ở trạng thái khô, không chất khoáng có thể tính theo công thức (7):

$$W_{O,dmmf} = 100 - (W_{C,dmmf} + W_{H,dmmf} + W_{N,dmmf} + W_{S,T,dmmf}) \quad (7)$$

Cần cẩn thận với kết quả đánh giá nhận được đối với "oxy theo hiệu số" vì nó bao gồm tổng các lỗi trong kết quả của các nguyên tố khác.

5.8 Clo

Hàm lượng clo được báo cáo ở trạng thái khô-không khí [xem TCVN 5230 (ISO 587)] và bao gồm clo có trong chất khoáng và clo liên kết trong than. Vì vậy phải trừ đi lượng clo vô cơ trước khi tính ở trạng thái khô, không chất khoáng theo công thức (8):

$$W_{Cl,dmmf} = (W_{Cl,ed} - W_{Cl,Inorg,ed}) \times \frac{100}{100 - (W_{H_2O,ed} + W_{MM,ed})} \quad (8)$$

Có thể tính hàm lượng clo vô cơ bằng cách sử dụng hệ số, F_{Cl} , theo công thức (9):

$$9 \text{ EMBED Equation.3 } W_{Cl,Inorg,ed} = F_{Cl} \times W_{Cl,ed}$$

Đối với than có phẩm cấp cao, không có clo liên kết với than^[1]. Vì vậy có thể sử dụng giá trị $F_{Cl} = 1$ đối với các loại than này.

5.9 Hàm lượng chất bốc

Chất khoáng trong mẫu than cũng hao hụt khối lượng dưới các điều kiện của phép xác định hàm lượng chất bốc [xem TCVN 174 (ISO 562)], lượng hao hụt phụ thuộc vào cả bản chất và số lượng của chất khoáng có mặt.

Vì vậy cần hiệu chỉnh trước khi tính hàm lượng chất bốc ở trạng thái khô, không chất khoáng có tính đến lượng hao hụt lưu huỳnh, nước hydrat hóa, carbon dioxit và clo theo công thức (10):

$$W_{V,dmmf} = (W_{V,ed} - W_{CO_2,ed} - 0,5 \times W_{S,p,ed} - W_{h,ed} - W_{Cl,ed}) \times \frac{100}{100 - (W_{H_2O,ed} + W_{MM,ed})} \quad (10)$$

Lượng lưu huỳnh pyrit hao hụt trong quá trình là bằng khoảng một nửa lưu huỳnh trong pyrit.

5.10 Giá trị tỏa nhiệt thực

Tính giá trị tỏa nhiệt thực theo TCVN 200 (ISO 1928), tuy nhiên không bao gồm tính ở trạng thái khô, không chất khoáng, vì trạng thái này không quan trọng đối với giá trị tỏa nhiệt thực.

CHÚ THÍCH: Giá trị tỏa nhiệt thực không thể chuyển đổi sang bất kỳ trạng thái nào khác bằng cách nhân trực tiếp với công thức thích hợp cho trong Bảng 1 vì giá trị tỏa nhiệt thực đã bao gồm hiệu chỉnh đối với nhiệt lượng của sự bay hơi có liên quan đến hàm lượng ẩm thực tế.

6 Tính kết quả đối với phép phân tích cốc

Các phân tích cốc có thể biểu thị ở trạng thái "khô-không khí", "như nhận được", "khô", và "khô, không tro", và các giá trị này (trừ giá trị tỏa nhiệt thực) được tính bằng cách dùng các công thức

TCVN 318:2015

thích hợp cho trong Bảng 1, sau khi thay thế các ký hiệu bằng số [để xác định hàm lượng ẩm xem ISO 579 và TCVN 4919 (ISO 687); để xác định hàm lượng tro, xem TCVN 173 (ISO 1171)].

Hiện nay không khuyến cáo tính chuyển đổi các kết quả phân tích cốc sang trạng thái khô, không chất khoáng.

7 Bảng để tính kết quả ở những trạng thái khác nhau

Bảng 1 – Các công thức để tính kết quả ở những trạng thái khác nhau

Trạng thái giá trị đã cho	Trạng thái của giá trị mong muốn				
	Như phân tích (khô không khí) (ad)	Như nhận được* (ar)	Khô (d)	Khô, không tro (daf)	Khô, không chất khoáng (dmmf)
Như phân tích (khô không khí) (ad)	—	$\frac{100 - w_{H_2O,ar}}{100 - w_{H_2O,ad}}$	$\frac{100}{100 - w_{H_2O,ad}}$	$\frac{100}{100 - (w_{H_2O,ad} + w_{A,ad})}$	$\frac{100}{100 - (w_{H_2O,ad} + w_{MM,ad})}$
Như nhận được (ar)	$\frac{100 - w_{H_2O,ad}}{100 - w_{H_2O,ar}}$	—	$\frac{100}{100 - w_{H_2O,ar}}$	$\frac{100}{100 - (w_{H_2O,ar} + w_{A,ar})}$	$\frac{100}{100 - (w_{H_2O,ar} + w_{MM,ar})}$
Khô (d)	$\frac{100 - w_{H_2O,ad}}{100}$	$\left[\frac{100 - w_{H_2O,ar}}{100} \right]$	—	$\frac{100}{100 - w_{A,d}}$	$\frac{100}{100 - w_{MM,d}}$
Khô, không tro (daf)	$\frac{100 - (w_{H_2O,ad} + w_{A,ad})}{100}$	$\frac{100 - (w_{H_2O,ar} + w_{A,ar})}{100}$	$\frac{100 - w_{A,d}}{100}$	—	$\frac{100 - w_{A,d}}{100 - w_{MM,d}}$
Khô, không chất khoáng (dmmf)	$\frac{100 - (w_{H_2O,ad} + w_{MM,ad})}{100}$	$\frac{100 - (w_{H_2O,ar} + w_{MM,ar})}{100}$	$\frac{100 - w_{MM,d}}{100}$	$\frac{100 - w_{MM,d}}{100 - w_{A,d}}$	—

* Chú ý là các công thức để tính kết quả ở trạng thái "như nhận được" có thể sử dụng để tính kết quả ở trạng thái hàm lượng ẩm khác, ví dụ hàm lượng ẩm lưu hoặc hàm lượng ẩm nền.

Phụ lục A

(quy định)

Chất khoáng

Để tính các kết quả phân tích than trên trạng thái khô, không chất khoáng cần phải biết tổng lượng chất khoáng có mặt. Thông thường nó được xác định trong mẫu phân tích khô không khí theo phương pháp quy định trong TCVN 4918 (ISO 602). Tuy nhiên có thể xảy ra những cơ hội thuận lợi để đánh giá lượng chất khoáng từ phần tro bằng cách áp dụng công thức có tính đến những thay đổi về mặt hóa học sinh ra trong quá trình hóa tro. Những thay đổi chính là:

- a) giải phóng nước hydrat hóa từ silicat,
- b) giải phóng carbon dioxit từ carbonat,
- c) giải phóng clo từ clorua,
- d) oxy hóa pyrit thành sắt(III) oxit cùng với sự thất thoát của lưu huỳnh,
- e) cố định lưu huỳnh bằng các bazơ oxit.

Các giá trị hiệu chỉnh cho bốn thay đổi hóa học cuối có thể tính với một độ chính xác hợp lý từ các yếu tố hợp thành được xác định sẵn. Tuy nhiên, việc hiệu chỉnh nước hydrat hóa trong các khoáng silicat thường lớn hơn tổng số còn lại và thông thường không đúng và cũng không chính xác vì phép xác định phức tạp và ít khi được tiến hành. Các nồng độ của nước hydrat hóa nằm trong khoảng từ 5 % đến 20 % đã được báo cáo tại một số vùng trên thế giới và rõ ràng là không có công thức đơn lẻ nào có thể được chấp nhận. Có thể ví dụ công thức, đơn giản như cho trong công thức (A.1).

$$W_{MM,đđ} = F_{MM} \times W_{A,đđ} \quad (A.1)$$

trong đó F_{MM} là hệ số, phụ thuộc vào loại than thực tế. Nếu không có hệ số này có thể lấy giá trị F_{MM} bằng 1,1 sử dụng để tính kết quả ước lượng.

Công thức có thể phức tạp hơn vì bao gồm nhiều biến số hơn là hàm lượng tro $W_{A,đđ}$.

Nếu cần dùng một giá trị tính (thay cho giá trị xác định) cho chất khoáng thì công thức sử dụng là công thức được quy định trong tiêu chuẩn của nước xuất xứ mẫu. Nên chỉ rõ công thức mỗi khi sử dụng.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] Frank E. Huggins and gerald P. Huffman: Chlorine in coal: an XAFS spectroscopic investigation, Fuel, Volume 74, Issue 4, April 1995, pp. 556-569
 - [2] TCVN 4914 (ISO 157), Than – Xác định các dạng lưu huỳnh
 - [3] TCVN 175 (ISO 334), Nhiên liệu khoáng rắn – Xác định tổng hàm lượng lưu huỳnh – Phương pháp Eschka
 - [4] TCVN 4916 (ISO 351), Nhiên liệu khoáng rắn – Xác định tổng hàm lượng lưu huỳnh – Phương pháp đốt ở nhiệt độ cao
 - [5] TCVN 174 (ISO 562), Than đá và cốc – Xác định hàm lượng chất bốc
 - [6] ISO 579, Cốc – Xác định tổng hàm lượng ẩm
 - [7] TCVN 5230 (ISO 587), Nhiên liệu khoáng rắn – Xác định clo sử dụng hỗn hợp Eschka
 - [8] TCVN 172 (ISO 589), Than đá – Xác định tổng hàm lượng ẩm
 - [9] TCVN 255 (ISO 609), Nhiên liệu khoáng rắn – Xác định carbon và hydro – Phương pháp đốt ở nhiệt độ cao
 - [10] ISO 625, Nhiên liệu khoáng rắn – Xác định carbon và hydro – Phương pháp Liebig
 - [11] TCVN 4919 (ISO 687), Nhiên liệu khoáng rắn – Cốc – Xác định hàm lượng ẩm trong mẫu thử phân tích chung
 - [12] TCVN 173 (ISO 1171), Nhiên liệu khoáng rắn – Xác định tro
 - [13] TCVN 200 (ISO 1928), Nhiên liệu khoáng rắn – Xác định giá trị tỏa nhiệt bằng phương pháp bom đo nhiệt lượng và tính giá trị tỏa nhiệt thực
 - [14] TCVN 11152 (ISO 11722), Nhiên liệu khoáng rắn – Than đá – Xác định hàm lượng ẩm trong mẫu thử phân tích chung bằng cách làm khô trong nitơ
 - [15] TCVN 8622 (ISO 19579), Nhiên liệu khoáng rắn – Xác định lưu huỳnh bằng phép đo phổ IR
 - [16] TCVN 9816 (ISO 29541), Nhiên liệu khoáng rắn – Xác định tổng carbon, hydro và nitơ – Phương pháp nung.
-