

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

**TCVN 9811:2013
ISO 10329:2009**

Xuất bản lần 1

**THAN – XÁC ĐỊNH ĐẶC TÍNH DẼO –
PHƯƠNG PHÁP DẼO KẾ GIESELER MÔMEN XOẮN
KHÔNG ĐỔI**

*Coal – Determination of plastic properties –
Constant-torque Gieseler plastometer method*

HÀ NỘI - 2013

Lời nói đầu

TCVN 9811:2013 hoàn toàn tương đương với ISO 10329:2009

TCVN 9811:2013 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 27 *Nhiên liệu khoáng rắn* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Than – Xác định đặc tính dẻo – Phương pháp dẻo kế Gieseler mômen xoắn không đổi

*Coal – Determination of plastic properties –
Constant-torque Gieseler plastometer method*

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định tính dẻo tương đối của than khi nung trong những điều kiện cụ thể. Có thể sử dụng phương pháp này để thu được giá trị về đặc tính dẻo của than và các hỗn hợp đã sử dụng trong carbon hoá và trong các trường hợp khác khi xác định tính dẻo của than.

CHÚ THÍCH: Tính thực nghiệm của phép thử này yêu cầu hiệu chuẩn thiết bị phù hợp để đưa ra số đọc chảy lỏng cho biết chính xác tính dẻo tương đối của than.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết cho việc 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 sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 1963 (ISO 18283), *Than đá và cốc – Lấy mẫu thủ công*

ISO 13909-1, *Hard coal and coke – Mechanical sampling – Part 1: General introduction (Than đá và cốc – Lấy mẫu cơ giới – Phần 1: Giới thiệu chung)*

ISO 13909-2, *Hard coal and coke – mechanical sampling – Part 2: Coal – Sampling from moving streams (Than đá và cốc – Lấy mẫu cơ giới – Phần 2: Than – Lấy mẫu từ dòng chuyển động)*

ISO 13909-3, *Hard coal and coke – mechanical sampling – Part 3: Coal – Sampling from stationary lots (Than đá và cốc – Lấy mẫu cơ giới – Phần 3: Than – Lấy mẫu từ lô tĩnh)*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau.

3.1

Độ chia trên phút (dial division per minute)

Số đo tốc độ quay bộ khuấy, sử dụng trong phương pháp này.

TCVN 9811:2013

CHÚ THÍCH: Có 100 độ chia đối với mỗi vòng quay 360° của bộ khuấy. Kết quả chảy lỏng được biểu thị bằng tổng độ chia do bộ khuấy đã quay trong thời gian 1 min, nghĩa là dd/min.

3.2

Nhiệt độ hoá mềm ban đầu (initial softening temperature)

Nhiệt độ tại đó chuyển động độ chia hoặc bằng số điện từ chỉ thị chuyển động trục khuấy của độ chia trên phút (dd/min), sau đó với chỉ thị duy trì chuyển động ít nhất 1 dd/min.

3.3

Nhiệt độ chảy lỏng lớn nhất (maximum fluidity temperature)

Nhiệt độ tại đó tốc độ quay của trục khuấy đạt tới tốc độ cực đại.

3.4

Khoảng dẻo (plastic range)

Chênh lệch giữa nhiệt độ hoá mềm ban đầu và nhiệt độ đóng rắn.

3.5

Nhiệt độ chảy lỏng cuối cùng (final fluidity temperature)

Nhiệt độ tại đó tốc độ quay vòng cuối cùng của trục khuấy đạt 1 dd/min.

3.6

Nhiệt độ đóng rắn (solidification temperature)

Nhiệt độ tại đó trục khuấy ngừng quay.

3.7

Chảy lỏng lớn nhất (maximum fluidity)

Tốc độ quay cực đại đối với trục khuấy trong độ chia trên phút.

3.8

Sự gây nhiễu (jamming)

Căng phồng của than trong ống chung trong quá trình thử có thể đưa ra kết quả chảy lỏng thấp hơn yêu cầu và chỉ có thể nhận biết sau khi quan sát kiểm tra kỹ chén và ống chung đã tháo rời lúc kết thúc phép thử.

3.9

Nứt vỡ (breaking)

Không quay than, hoặc bởi động cơ quay tại tốc độ cực đại, hoặc bởi những thay đổi đột ngột khi quay xảy ra do bị làm nóng chảy than tạo thành quanh đáy của bộ khuấy, và điều này làm cho việc báo cáo chảy lỏng lớn nhất của than trở nên khó khăn.

4 Nguyên tắc

Thực hiện phép đo đặc tính dẻo của than bằng cách áp dụng mômen xoắn không đổi cho bộ khuấy đặt trong chén đã nạp than. Chén được nhúng trong bể và tăng nhiệt độ. Sự quay của bộ khuấy được ghi lại liên quan đến sự tăng nhiệt độ.

5 Thiết bị, dụng cụ

5.1 Dèo kế Gieseler, gồm các bộ phận thành phần như sau (xem Hình 1)

5.1.1 Chén chùng, hình trụ, có đường kính trong $(21,4 \pm 0,1)$ mm, và sâu $(35,0 \pm 0,3)$ mm có ren mặt ngoài để nối chén với ống.

Ở tâm đáy trong của chén có một lỗ hình nón đường kính $(2,38 \pm 0,02)$ mm và có góc nghiêng 70° để làm chỗ đặt chân cho bộ khuấy.

5.1.2 Nắp chén chùng, có ren mặt trong để nối nắp chén với chén và ren mặt ngoài để nối nắp chén với ống.

Đường kính trong của lỗ rỗng phù hợp với bộ khuấy là $(9,5 \pm 0,1)$ mm.

5.1.3 Ống bọc thanh dẫn, đặt gần đầu trên của bộ khuấy để dẫn bộ khuấy trong phạm vi của ống với khe hở từ 0,05 mm đến 0,10 mm.

5.1.4 Lỗ thoát khí, đặt phía trên ống để tạo lối thoát cho các sản phẩm bay hơi trong quá trình thử, ví dụ đặt tại điểm giữa của ống; có thể lắp một ống nếu có yêu cầu.

5.1.5 Ống, dài $(121,0 \pm 2,5)$ mm, có đường kính trong là $(9,5 \pm 0,1)$ mm.

Đầu trên của ống phải có đường kính trong là 12,7 mm và đủ sâu để cho phép lắp ống bọc thanh dẫn qua đặt trực của bộ khuấy khi lắp ráp thiết bị.

5.1.6 Bộ khuấy bằng thép, gồm một trục thẳng đường kính $(3,95 \pm 0,05)$ mm và được trang bị bốn cánh khuấy.

Đầu thấp của bộ khuấy phải được làm nhọn thành điểm có góc nghiêng 60° . Cánh khuấy trên bộ khuấy có đường kính $(1,6 \pm 0,05)$ mm, dài $(6,4 \pm 0,05)$ mm, được đặt vuông góc với trục tại những khoảng bao quanh trục 90° và có khoảng cách tâm đến tâm dọc trục $(3,2 \pm 0,05)$ mm. Ở giữa hai cánh khuấy đặt cách nhau 180° , và tương tự như vậy, hai cánh khuấy còn lại đặt cách nhau 180° . Khi đặt bộ khuấy vào chén, khoảng hở giữa cánh khuấy thấp nhất và đáy chén là $(1,6 \pm 0,05)$ mm. Đầu trên của bộ khuấy phải gọt để lắp vào trong một rãnh khía ở đầu thấp của trục trong phần đầu dèo kế.

Phải kiểm tra cánh khuấy trước mỗi phép thử để đảm bảo chúng đã được làm sạch và không có vẩn xoắn hoặc những hư hỏng nhìn thấy được khác. Điều thiết yếu là các kích thước của cánh khuấy đáp ứng các yêu cầu của điều này và trong Hình 2, và điều quan trọng là phải kiểm tra các kích thước này định kỳ, ví dụ sau 50 lần xác định. Nếu sau khi sử dụng phép đo chính xác phát hiện thấy bất kỳ kích thước nào ở ngoài các giới hạn đã quy định trên thì phải đặt lại cánh khuấy hoặc loại bỏ bộ khuấy.

5.2 Đầu dèo kế

Đầu dèo kế, như sơ đồ mô tả trên Hình 3, gồm động cơ tốc độ cố định (khoảng 300 r/min đến 500 r/min) nối trực tiếp tới khớp ly hợp từ tính hoặc bộ phanh trễ có khả năng điều chỉnh toàn dải hợp lý hoặc ngoài giá trị mômen xoắn 9,66 N.m (101,6 g.cm). Tang đĩa số được gắn vào khớp ly hợp hoặc

TCVN 9811:2013

phanh, phải được khắc thành 100 vạch chia trên 360 độ. Độ phân giải mỗi tang hoàn chỉnh hoặc 100 vạch số phải được ghi trên một máy đếm kích hoạt bằng một mắt điện hoặc bằng phương pháp phù hợp khác. Có thể thay thế một thiết bị điện tử có khả năng đo tốc độ quay từ 0,01 đến 300 r/min được gắn vào trục đầu ra của khớp ly hợp hoặc phanh. Sử dụng kỹ thuật này tốc độ quay có thể chuyển đổi trực tiếp thành độ chia trên phút (dd/min) và có thể được hiển thị hoặc ghi mỗi lần trong một phút trên màn hình điện tử hoặc máy in phù hợp.

CHÚ THÍCH: Cần thận bảo dưỡng và bôi trơn tất cả các ổ trục vòng bi, đặc biệt là sau khi sử dụng thiết bị cho than có chất bốc cao. Không nên sử dụng các ổ vòng kín do ma sát của ổ vòng kín tăng so với các ổ vòng hở. Khi sử dụng ổ vòng hở, định kỳ phải làm sạch và đặt lại.

5.3 Lò nung

Sử dụng lò nung điện (xem Hình 4) có điều khiển phù hợp sao cho tốc độ gia nhiệt là $(3,0 \pm 0,1) ^\circ\text{C}/\text{min}$, trên toàn dải, không được lớn hơn $(3,0 \pm 1,0) ^\circ\text{C}$ cho bất kỳ phút nào, có thể duy trì được trên dải nhiệt độ từ $300 ^\circ\text{C}$ đến $550 ^\circ\text{C}$ với mỗi lần tăng $(15 \pm 1) ^\circ\text{C}$ cho thời gian 5 min. Lò nung phải gồm một bể hợp kim đã nóng chảy có khoảng 50 % chì và 50 % thiếc. Đo nhiệt độ trong bể bằng cặp nhiệt phù hợp đặt trong ống bảo vệ có đường kính ngoài khoảng 6 mm nhúng trong bể sao cho ống chạm vào thành ngoài của chén và chức năng làm nóng cặp nhiệt giống như tại cùng độ cao như ở tâm của than đã nấp. Bộ khuấy được sử dụng để khuấy hợp kim đã nóng chảy.

5.4 Dụng cụ chất tải

Dụng cụ chất tải để xếp nấp than đồng đều trong chén dưới một tổng tải là 10 kg và được thiết kế sao cho sau khi ép nén, chén và than có thể dễ lấy ra khỏi dụng cụ mà không gây xáo trộn than. Dụng cụ phù hợp, như đã nêu trong Hình 5, có khối lượng tĩnh là 9 kg cùng với khối lượng rơi là 1 kg được làm rơi mười hai lần từ độ cao 115 mm

CHÚ THÍCH: Khối lượng tĩnh 9 kg là khối lượng kết hợp của khung lưới, đầu bao bì, tay cầm khối lượng rơi và khối lượng tĩnh.

6 Hiệu chuẩn

Kiểm tra mômen xoắn bằng phương pháp ròng rọc như nêu trong Hình 6. Trong phương pháp ròng rọc, một pulley được vít chặt trên trục quay và một dây kéo được gắn vào pulley này đặt trên một pulley thẳng đứng thứ hai, với khối lượng yêu cầu đã gắn. Sử dụng một pulley có đường kính 25,4 mm (1 inch) và khối lượng 40 g. Động cơ của dèo kế được kích hoạt, hệ thống phanh hoặc khớp ly hợp treo, hoặc đồng hồ đo mômen xoắn hoặc bộ chuyển đổi, các số đọc $(9,66 \pm 0,48) \text{ N.m}$ [$(101,6 \pm 5,1) \text{ g.cm}$] [$(40,06 \pm 2,0) \text{ g.in}$]. Tất cả dụng cụ phải được kiểm tra theo phương thức này, tại một tần số đã xác định trước dựa trên kinh nghiệm của phòng thí nghiệm về việc điều chỉnh sự ổn định hoặc mômen xoắn.

Tuỳ chọn, có thể kiểm tra mômen xoắn bằng dụng cụ đo hoặc bộ chuyển đổi phù hợp miễn là được xác nhận lại bằng phương pháp rỗng rọc. Nếu sử dụng phương pháp này, phải kiểm tra mômen xoắn đặt vào trục tối thiểu ở hai vị trí cách nhau 90° để kiểm tra sự thẳng hàng của trục truyền động và hướng di động là chính xác. Nếu các giá trị mômen xoắn khác nhau, điều đó chỉ ra một vấn đề là phải sửa chữa, nói khác đi phải ghi nhận các giá trị chảy lỏng thấp hơn.

CHÚ THÍCH: Việc lắp ráp puly/khối lượng chỉ là một khả năng đánh giá độ tin cậy của mômen xoắn trên vòng quay 360° hoàn chỉnh.

7 Mẫu thử

Lấy mẫu tổng đại diện cho than theo TCVN 1693 (ISO 18283), ISO 13909-1, ISO 13909-2 và ISO 13909-3. Mẫu phòng thí nghiệm lấy khoảng 4 kg than đã đập đến lọt qua sàng 4,75 mm. Mẫu này đại diện cho mẻ than đưa thử. Rải mẫu thí nghiệm lên khay và để cân bằng với khí quyển phòng thí nghiệm. Không nên tiếp tục sấy quá mức tại điểm này để tính dẻo của than không thay đổi do oxy hoá. Nhiệt độ sấy không được vượt quá 40 °C. Sau khi sấy khô không khí đến cân bằng, phân chia mẫu thành các phần đại diện khoảng 500 g. Các phần mẫu đại diện chia từ phần 500 g này được đập từng mẫu trong các bước liên tiếp đến khi lọt qua sàng 425 µm theo cách giảm thiểu việc tạo ra các hạt mịn. Điều này thực hiện được bằng cách sàng rồi đập cho đến khi không còn các hạt mẫu than trên cỡ nữa. Quá trình giảm cỡ nhằm giữ cho những hạt có đường kính nhỏ hơn 212 µm chiếm dưới 50 % mẫu cuối cùng.

Trộn kỹ mẫu, thích hợp là dùng phương tiện cơ giới, rồi lấy ra các mẫu đơn không nhỏ hơn 5 g. Tiến hành phép thử song song để xác định đặc tính dẻo của than trong 8 h sau khi chuẩn bị mẫu lọt qua sàng 425 µm. Tiến hành phân tích càng nhanh càng tốt vì đặc tính dẻo của than có thể bị ảnh hưởng đáng kể do giảm phẩm cấp và oxy hoá. Làm lạnh hoặc sử dụng các khí trơ để giảm thiểu oxy hoá mẫu đã chuẩn bị.

8 Cách tiến hành

8.1 Điều chỉnh phanh trở đến $(9,66 \pm 0,48)$ N.m $[(101,6 \pm 5,0)$ g.cm].

8.2 Đặt chén cùng bộ khuấy vào vị trí, trong dụng cụ chất tải như ở Hình 5 nhưng với khối lượng 10 kg đã tháo rời và vòng đệm đã nâng lên. Nạp 5,0 g mẫu than đã chuẩn bị vào chén. Quay bộ khuấy cẩn thận bằng tay để nạp đầy khoảng trống dưới các cánh khuấy. Giảm khối lượng của vòng đệm để đảm bảo tổng khối lượng truyền cho việc nạp than. Nén chặt than nạp bằng cách làm rơi khối lượng 1 kg mười hai lần từ độ cao 115 mm.

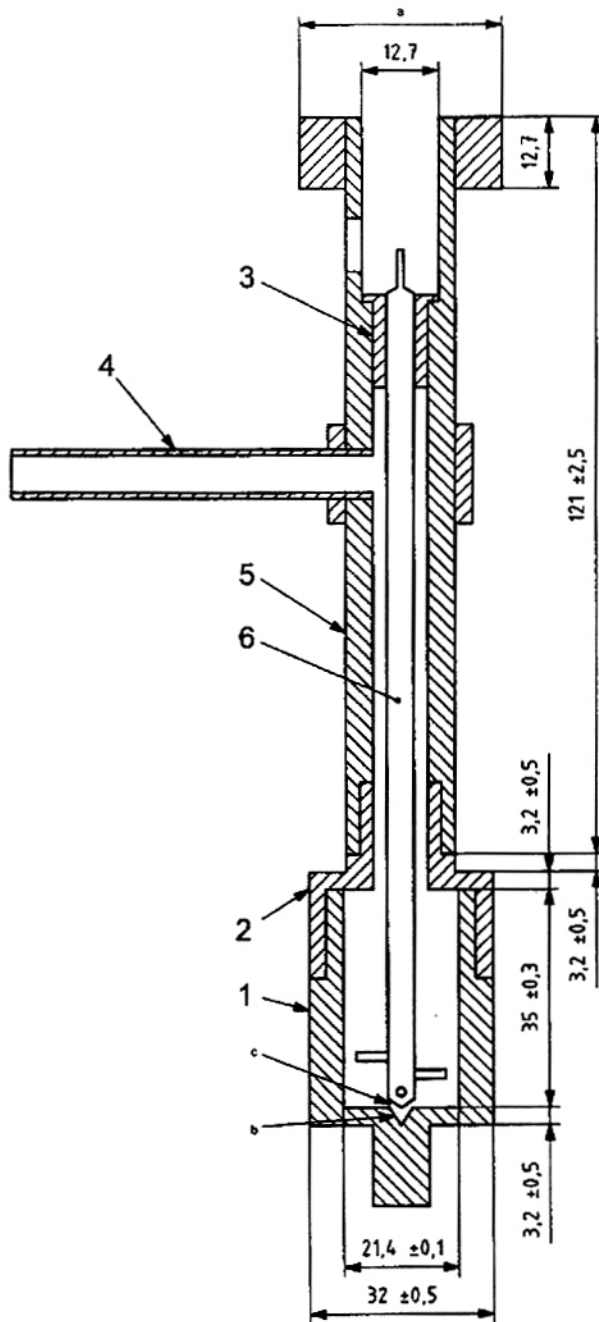
CHÚ THÍCH: Đối với than khó nạp liệu, có thể thêm 1 đến 3 giọt toluen hoặc dầu bôi trơn lên trục của bộ khuấy gần với bề mặt của than trước khi cân. Than rất khô có thể bổ sung một vài giọt nước rồi trộn kỹ trước khi nạp mẫu.

TCVN 9811:2013

8.3 Lấy chén khỏi dụng cụ chất tải, thực hiện rất cẩn thận việc bắt vít lên nắp chén không để xô dịch vị trí của bộ khuấy trong than. Vặn vít chén và bộ khuấy trong cụm lắp ráp bộ chưng. Bộ khuấy phải được định tâm trong ống bọc thanh dẫn. Vít chặt bộ chưng vào đầu dèo ké, tiến hành để đảm bảo đầu trên của bộ khuấy lắp vào đầu rãnh khía của trục. Để phòng ngừa kẹt cứng, đảm bảo có khoảng trống khoảng 1 mm giữa đỉnh của bộ khuấy và đỉnh của rãnh khía.

8.4 Hạ thấp thiết bị đã lắp trong lò nung đến khi đáy của chén được ngập đến độ sâu là 75 mm trong bể bằng hợp kim đúc đã được duy trì ở nhiệt độ là 300 °C. Đặt cặp nhiệt trong bể theo 5.3. Điều khiển việc gia nhiệt sao cho bể đạt nhiệt độ ban đầu trong (10 ± 2) min sau khi nhúng chén chưng vào. Sau đó gia nhiệt chén chưng với tốc độ $(3,0 \pm 0,1)$ °C/min trên nền chung. Khi chuyển động của tang hoặc kết quả đọc được từ cảm biến điện tử đạt 1 dd/min, lấy số đọc nhiệt độ và chuyển động độ chia tại những khoảng thời gian 1 min. Tiếp tục lấy số đọc tới khi độ chia chỉ ra không chuyển động nữa.

Kích thước tính bằng milimét



CHÚ DẪN

- 1 Chén
2 Nắp chén
3 Ống bọc thanh dẫn

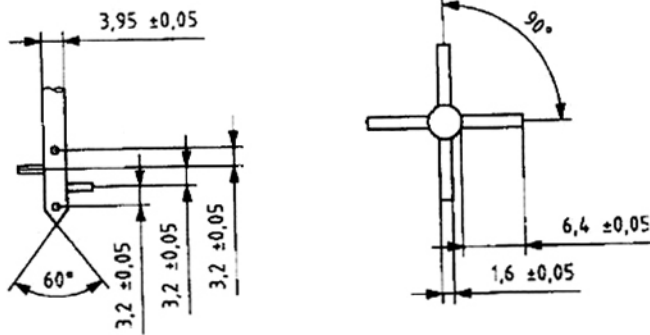
- 4 Ống thoát khí
5 Ống
6 Bộ khuấy

a đường kính để lắp cặp nhiệt

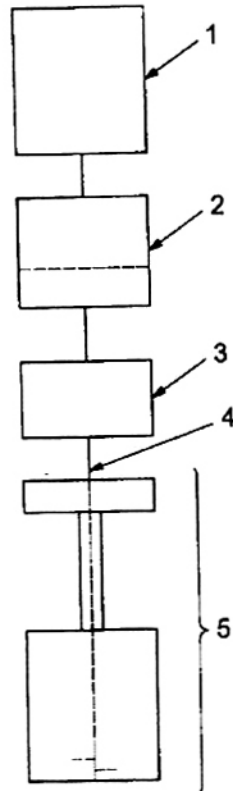
b góc nghiêng 70°

c khoảng hở từ cánh thấp tới chén 1,6 mm

Hình 1 – Lắp ráp bộ chung



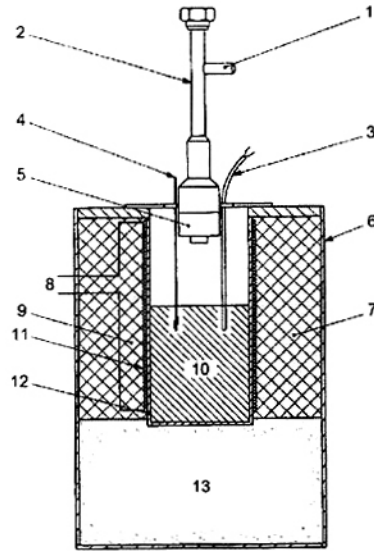
Hình 2 – Cánh khuấy của bộ khuấy



CHÚ DẪN

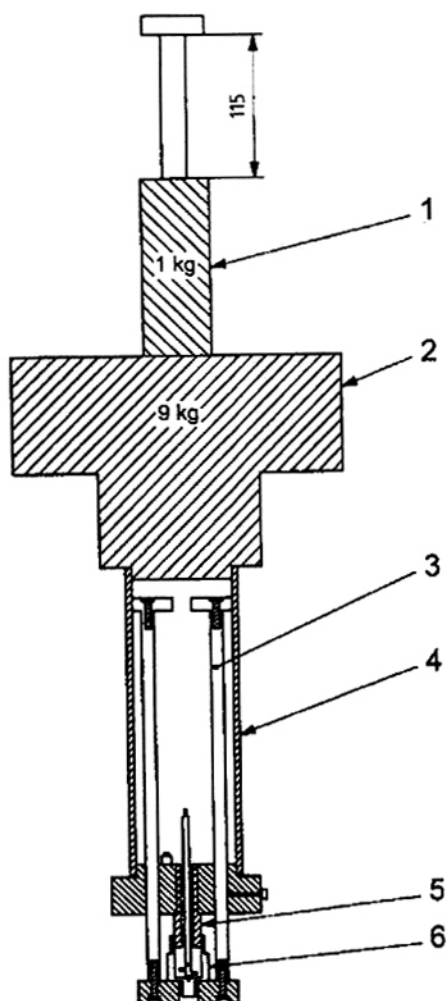
- | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1 động cơ | 4 trục quay |
| 2 khớp ly hợp hoặc phanh | 5 cụm lắp ráp bộ chũm (xem Hình 1) |
| 3 tang chia độ hoặc cảm biến điện từ | |

Hình 3 – Mô tả sơ đồ đầu dèo kế

**CHÚ DẪN**

- | | |
|-----------------------|-------------------------------------|
| 1 ống thoát khí | 8 lối ra kiểm soát tốc độ gia nhiệt |
| 2 ống chưng | 9 cuộn gia nhiệt |
| 3 cặp nhiệt có vỏ bọc | 10 bề bằng hợp kim |
| 4 bề trộn | 11 lớp cách nhiệt mica |
| 5 chén chưng | 12 bình kim loại carbon thấp |
| 6 vỏ bọc | 13 để chịu nhiệt |
| 7 lớp cách ly | |

Hình 4 – Sơ đồ bình chưng và lò nung

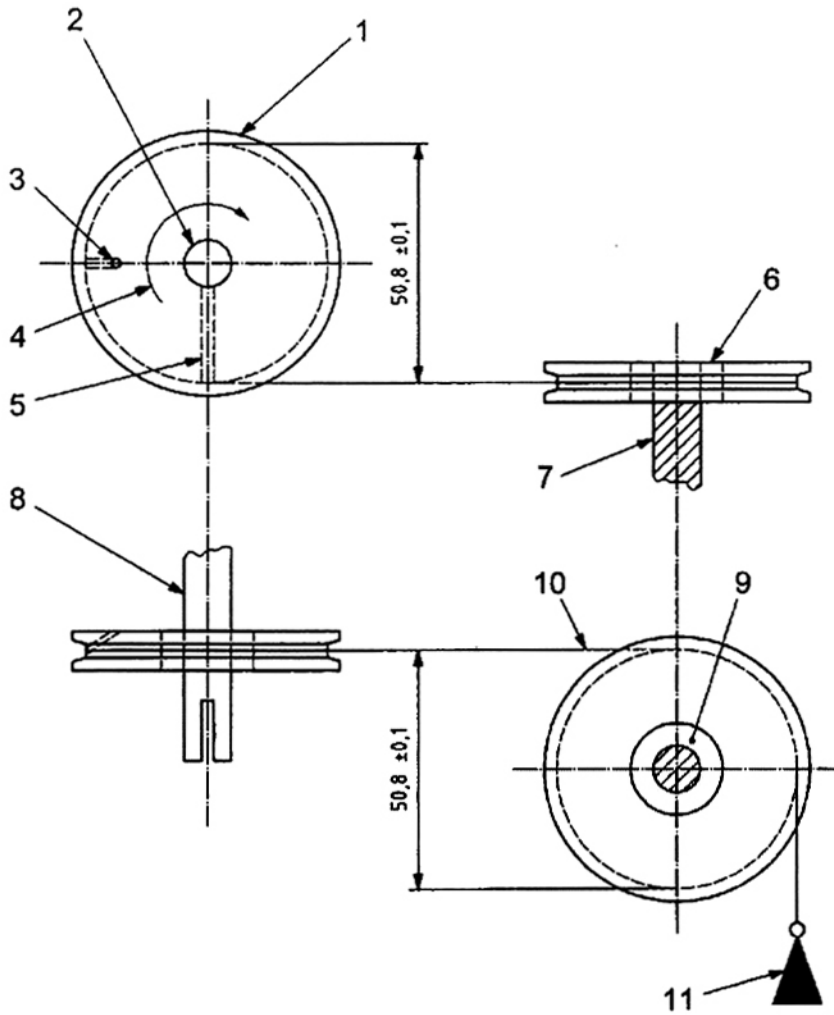


CHÚ DẪN

- | | |
|--------------------------|--|
| 1 khối lượng rơi (1 kg) | 4 bộ khung |
| 2 khối lượng tĩnh (9 kg) | 5 đầu bao gói để lắp vào trong chén (khoảng hở 0,5 mm) |
| 3 thanh trượt | 6 chén đã nạp và bộ khuấy |

Hình 5 – Dụng cụ chất tải điển hình

Kích thước tính bằng milimét

**CHÚ DẪN**

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1 puly truyền động | 7 trụ đỡ puly truyền dẫn |
| 2 lỗ tâm để lắp trục rãnh | 8 trục có rãnh |
| 3 điểm gắn dây puly | 9 ổ kín ma sát thấp |
| 4 chiều quay | 10 dây puly để thử 3 kg |
| 5 đặt vít | 11 trọng lượng đã gắn ($40 \pm 0,1$) g |
| 6 puly truyền dẫn (bằng nhôm) | ^a Tất cả các góc giữa dây và đường tâm là 90° |

Hình 6 – Bố trí puly để hiệu chuẩn mômen xoắn

9 Làm sạch thiết bị

- 9.1 Làm sạch tất cả carbon dư thừa ở bộ khuấy và chén sau mỗi phép thử.
- 9.2 Khoét rộng thêm ống thoát khí, nếu có, để duy trì đường kính trong ban đầu.
- 9.3 Làm sạch bằng dầu nhẹ, hoặc thay thế ổ bi sau mỗi 100 phép thử.
- 9.4 Kiểm tra vỏ bọc cặp nhiệt sau mỗi 100 phép thử để nhìn thấy là nó không bị mòn.

10 Tính toán và biểu thị kết quả

10.1 Từ những số đọc trên máy tính và số chia đã quan sát được, chuyển động tương ứng của tang đĩa số phải được tính bằng dd/min. Than bitum có dải chảy lỏng rộng. Vì nguyên nhân này rất thuận tiện để vẽ đồ thị dd/min lấy trục tung là thang logarit, lấy nhiệt độ là trục hoành với thang số học.

10.2 Tất cả các phép thử được tiến hành song song và lấy các giá trị trung bình.

10.3 Báo cáo bao gồm các khoản sau:

- a) nhiệt độ đặc trưng làm tròn đến 1 °C: hoá mềm ban đầu; độ chảy lỏng tối đa; độ chảy lỏng cuối cùng; đóng rắn; khoảng dẻo;
- b) độ chảy lỏng tối đa (dd/min) (giá trị trung bình) làm tròn và báo cáo như sau:
- 1) từ 0 dd/min đến 100 dd/min, làm tròn đến 1 dd/min;
 - 2) từ 100 dd/min đến 1 000 dd/min, làm tròn đến 10 dd/min;
 - 3) từ 1 000 dd/min đến 10 000 dd/min, làm tròn đến 100 dd/min;
 - 4) trên 10 000 dd/min, làm tròn đến 1 000 dd/min.
- c) độ chảy lỏng tối đa, nếu có yêu cầu, lấy log (cơ số 10), báo cáo kết quả đến chữ số thập phân thứ hai, tuy nhiên độ chảy lỏng tối đa lớn hơn 1,0 dd/min;
- d) viện dẫn tiêu chuẩn này;
- e) các dữ liệu về than đã lấy mẫu và những phân tích đã thực hiện;
- f) công bố rằng không thể xác định được độ chảy lỏng tối đa và những hiện tượng đã xảy ra trong quá trình thử, nếu độ chảy lỏng tối đa không thể xác định được do sự gây nhiễu hoặc nứt vỡ.

11 Độ chụm của phương pháp

Bảng 1 – Dữ liệu độ chụm

| Đặc tính xác định | Khoảng cực đại có thể chấp nhận của phép xác định song song | |
|------------------------------------|---|---|
| | Độ lặp lại (cùng phòng thí nghiệm) \log_{10} dd/min | Độ tái lập (khác phòng thí nghiệm) \log_{10} dd/min |
| Độ chày lỏng tối đa < 20 dd/min | 0,3 | 0,7 |
| 20 dd/min đến 10 000 dd/min | 0,1 | 0,3 |
| > 10 000 dd/min | 0,2 | 0,4 |
| Các điểm nhiệt độ | 7 °C | 20 °C |

11.1 Độ lặp lại

Tiến hành phép thử song song tại những thời điểm khác nhau trong cùng phòng thí nghiệm do cùng người thực hiện trên cùng thiết bị với những phần đại diện lấy từ cùng mẫu sau giai đoạn cuối của quá trình giảm lực, tất cả các điểm đặc trưng nhiệt độ phải đáp ứng trong phạm vi 7 °C. Tương tự như vậy, logarit tốc độ lớn nhất của chuyển động tang đĩa số trong phép xác định song song phải đáp ứng giá trị độ lặp lại như nêu trong Bảng 1 ở trên.

Nếu sự chênh lệch của phép thử song song là lớn hơn so với giá trị độ lặp lại đã nêu trong Bảng 1 ở trên, thì phải tiến hành phép xác định song song thứ hai. Nếu chênh lệch giữa phép xác định song song thứ hai vẫn lớn hơn so với giá trị độ lặp lại đã nêu trong Bảng 1, thì báo cáo là giá trị trung bình của cả bốn phép xác định.

Nếu nghi ngờ hiện tượng gây nhiễu hoặc nứt vỡ xuất hiện trong quá trình thử song song thứ nhất hoặc thứ hai, thì phải phân tích song song thứ ba để xác định các hiện tượng khác đã xảy ra.

11.1 Độ tái lập

Do sự khác nhau của thiết bị thử, những giá trị về độ tái lập chỉ là chỉ định. Kinh nghiệm từ các chuẩn Gieseler quốc gia chỉ ra rằng việc đưa ra các giới hạn chặt chẽ là rất khó.