

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

**TCVN 10203:2013
ISO/TS 23556:2007**

Xuất bản lần 1

**PHƯƠNG PHÁP THỬ ĐẶC TÍNH THIẾT BỊ LỌC
MUỘI THAN TRONG DẦU BÔI TRƠN ĐỘNG CƠ ĐIÊZEN –
HIỆU SUẤT LỌC BAN ĐẦU**

*Performance test method for diesel engine soot-removal devices in lubricating oils –
Initial filtration efficiency*

HÀ NỘI – 2013

Lời nói đầu

TCVN 10203:2013 hoàn toàn tương đương ISO/TS 23556:2007.

TCVN 10203:2013 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 70 *Động cơ đốt trong* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Phương pháp thử đặc tính thiết bị lọc muội than trong dầu bôi trơn động cơ diesel – Hiệu suất lọc ban đầu

Performance test method for diesel engine soot-removal devices in lubricating oils – Initial filtration efficiency

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp thử bộ lọc muội than nhiều lần sử dụng phép phân tích tỷ trọng nhiệt (TGA), phương pháp chuyển đổi hồng ngoại theo chuẩn Fourier trực tiếp liên tục (FTIR) hoặc các kỹ thuật đo muội than đã được chứng nhận khác để đánh giá hiệu quả lọc ban đầu của các thiết bị lọc muội than (SRD) đơn lớp, nhiều lớp, ly tâm và các loại khác dùng trong động cơ đốt trong chịu lưu lượng không đổi của chất lỏng thử nghiệm. Quy trình thử này xác định hiệu quả lọc muội than ban đầu trung bình theo trọng số thời gian của các thiết bị lọc muội than. Phương pháp thử này áp dụng cho các thiết bị lọc muội than có lưu lượng từ 0,5 l/min đến 0,7 l/min.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên 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 1806-1 (ISO 1219-1), *Hệ thống và bộ phận thủy lực/khí nén – Ký hiệu bằng hình vẽ và sơ đồ mạch – Phần 1: Ký hiệu bằng hình vẽ cho các ứng dụng thông dụng và xử lý dữ liệu.*

TCVN 7773-1 (ISO 11841-1), *Phương tiện giao thông đường bộ và động cơ đốt trong – Phần 1: Định nghĩa về các bộ lọc và các thành phần của bộ lọc.*

TCVN 7773-2 (ISO 11841-2), *Phương tiện giao thông đường bộ và động cơ đốt trong – Phần 2: Định nghĩa về các đặc tính của các bộ lọc và các thành phần của bộ lọc.*

ISO 3968, *Hydraulic fluid power – Filters – Evaluation of differential pressure versus flow characteristics (Hệ thống truyền động thủy lực – Bộ lọc – Đánh giá đặc tính dòng chảy chênh lệch áp suất).*

ISO 4405, *Hydraulic fluid power – Fluid contamination – Determination of particulate contamination by*

TCVN 10203:2013

the gravimetric method (Hệ thống truyền động thủy lực – Lưu chất bẩn – Xác định hạt bẩn bằng phương pháp tỷ trọng).

DHD-1:2001, *Global Performance Specification of Diesel Engine Oil (Quy định đặc tính dầu động cơ diesel toàn cầu).*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong TCVN 7773-1 (ISO 11841-1), TCVN 7773-2 (ISO 11841-2) và các thuật ngữ, định nghĩa sau:

3.1

Thiết bị khử muội than (soot-removal device)

SRD

Là thiết bị dùng để khử muội than cho dầu bôi trơn động cơ.

CHÚ THÍCH: Thiết bị khử muội than bao gồm khử một lớp, khử đa lớp, khử ly tâm và các thiết bị khác.

3.2

Chất gây ô nhiễm dạng muội than (soot-contaminant)

Chất ô nhiễm mà thành phần cơ bản là các bon được tạo ra để mô phỏng muội than sinh ra từ động cơ diesel.

3.3

Phép thử chạy qua nhiều lần (multipass test)

Phép thử cho tuần hoàn chất lỏng đã được xử lý qua thiết bị khử muội than.

3.4

Mức tỉ trọng ngược dòng cơ bản (base upstream gravimetric level)

Nồng độ chất ô nhiễm ngược dòng nếu chất ô nhiễm không được tuần hoàn.

3.5

Hiệu suất bộ khử muội than (soot-removal device efficiency)

Khả năng làm việc của bộ khử muội than để giữ lại các hạt, được biểu diễn bằng khối lượng trung bình theo thời gian của muội than được khử bằng bộ khử muội than tương ứng với khối lượng của nó.

3.6

Tổng thể tích của mạch (total circuit volume)

Tổng thể tích tuần hoàn với tiết diện thẳng của ống cộng với thể tích có trong bộ khử muội than.

CHÚ THÍCH: Để lắp đặt, xem Điều 9, bước 2).

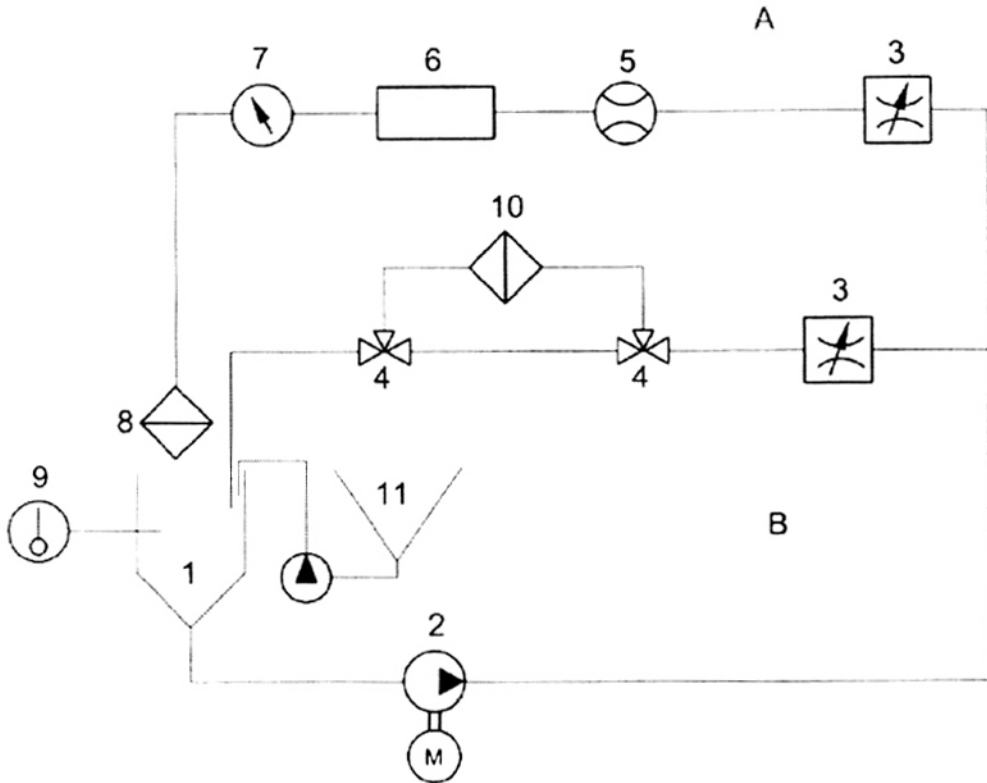
4 Ký hiệu (chữ viết tắt)

Các ký hiệu bằng hình vẽ sử dụng trong tiêu chuẩn này phù hợp với TCVN 1806-1 (ISO 1219-1).

5 Thiết bị thử

5.1 Thiết bị thử

Sơ đồ nguyên lý của thiết bị thử được cho trong Hình 1, bao gồm cả bộ lọc thử tuần hoàn được mô tả trong 5.2.



A	Mạch vòng thử	5	Bộ đo lưu lượng
B	Mạch vòng làm sạch	6	Thiết bị đo muội than
1	Bể chứa có bộ gia nhiệt được kiểm soát kiểu nhiệt tĩnh	7	Áp kế
2	Bơm thử có tốc độ biến thiên	8	Thiết bị khử muội than (lọc hoặc ly tâm)
3	Van tiết lưu	9	Đo nhiệt độ
4	Van ba ngã	10	Bộ lọc khử sạch hệ thống
		11	Bể chứa chất phun gây ô nhiễm

Hình 1 – Sơ đồ bố trí thiết bị thử cho các bộ lọc ly tâm và bộ lọc có đường tránh

TCVN 10203:2013

5.2 Sơ đồ thử bộ lọc

Bao gồm các bộ phận như sau:

5.2.1 Bể chứa (1), có đáy hình nón, có góc không lớn hơn 90° ;

5.2.2 Bơm dầu (2), không tạo ra các xung lưu lượng lớn;

5.2.3 Thiết bị, là bộ phận để điều tiết khử một lớp, khử nhiều lớp, khử ly tâm và các thiết bị khử muội than khác, có thể được loại bỏ hoặc thay thế bằng tiết diện thẳng của ống;

5.2.4 Bộ lọc làm sạch hệ thống (10), có thể cung cấp mức ô nhiễm ban đầu của hệ thống nhỏ hơn 25 mg/l, theo Phụ lục A;

5.2.5 Bộ đo muội than liên tục (6), có thể đo muội than lớn nhất là 6 wt %;

5.2.6 Van áp lực, phù hợp với ISO 3968;

5.2.7 Ống, có kích cỡ đảm bảo các điều kiện hòa trộn hỗn loạn trong suốt quá trình tuần hoàn thử bộ lọc;

5.2.8 Phân tích tỉ trọng nhiệt (TGA), hoặc sử dụng dụng cụ đo liên tục có khả năng đo muội than;

5.3 Bộ đếm thời gian, có khả năng đo được thời gian giờ và phút;

5.4 Hệ thống phun chất gây ô nhiễm, có khả năng bơm muội than ở một tỉ trọng và lưu lượng không đổi. Bao gồm bể chứa (11), bơm và bộ đo lưu lượng bơm.

6 Nguyên liệu thử

6.1 Chất ô nhiễm để thử

Chất ô nhiễm phải có nền các bon và phù hợp với đặc tính kỹ thuật được cho trong Phụ lục B. Muội than ô nhiễm dùng để thử nên được cung cấp bởi nhà cung cấp được chứng nhận.

6.2 Chất lỏng để thử

6.2.1 Ứng dụng cho động cơ hạng nặng

Dầu phải có độ nhớt động học $14,4 \text{ mm}^2/\text{s} \pm 1,9 \text{ mm}^2/\text{s}$ tại 100°C .

6.2.2 Ứng dụng cho xe ô tô

Dầu phải có độ nhớt động học $10,9 \text{ mm}^2/\text{s} \pm 1,6 \text{ mm}^2/\text{s}$ tại 100°C .

7 Độ chính xác của các thiết bị đo và các thay đổi về điều kiện thử

Các thiết bị đo phải có khả năng đo được với mức chính xác cho trong Bảng 1. Cột cuối cùng trong bảng chỉ các giới hạn của điều kiện thử phải được duy trì.

Bảng 1 – Độ chính xác của thiết bị đo và thay đổi về điều kiện thử

Thông số thử	Đơn vị	Độ chính xác của phép đo	Thay đổi về điều kiện thử cho phép
Lưu lượng	l/min	$\pm 2 \%$	$\pm 5 \%$
Áp suất	kPa	$\pm 5 \%$	$\pm 10 \%$
Nhiệt độ	$^{\circ}\text{C}$	$\pm 2 \%$	$\pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Thể tích	l	$\pm 5 \%$	$\pm 10 \%$

8 Chuẩn thiết bị thử

Quá trình chuẩn này nhằm làm tăng độ tin cậy của phép thử và hệ thống bơm để duy trì các điều kiện hoạt động không đổi, đặc biệt là nồng độ muối than ngược của phép thử thiết bị khử muối than.

- 1) Chuẩn sơ đồ thử bộ lọc ở lưu lượng nhỏ nhất tại đó vòng tuần hoàn được hoạt động.
- 2) Lắp một đoạn ống tiết diện thẳng ở vị trí thiết bị khử muối than trong quá trình chuẩn.
- 3) Thực hiện chuẩn hệ thống tại mức ô nhiễm được khuyến cáo đối với dòng lưu lượng.
- 4) Pha loãng muối than ô nhiễm tới mức xấp xỉ 8 wt %.
- 5) Kiểm tra lượng muối than bằng cách sử dụng phép phân tích tỉ trọng nhiệt hoặc bằng các kỹ thuật đã được chứng nhận khác.
- 6) Đổ vào thiết bị thử nghiệm 12 l dầu sạch và cho dầu tuần hoàn với lưu lượng 2 l/min cho tới khi nhiệt độ hoạt động được ổn định.
- 7) Bơm chất ô nhiễm để thử với lưu lượng 4 ml/min.
- 8) Ghi lại lượng muối than trong mỗi 4 h.
- 9) Thực hiện bước 5 trong 52 h và vẽ đồ thị của dữ liệu thử tính toán trong Phụ lục E.
- 10) Nồng độ muối than duy trì ở mức $\pm 10 \%$ của giới hạn phần trăm khối lượng muối than dự đoán trong quá trình chuẩn.

9 Quy trình thử chạy qua nhiều lần

Bao gồm các bước sau:

- 1) Lắp thiết bị khử muối than vào thiết bị thử như Hình 1.
- 2) Đối với lưu lượng nhỏ hơn 60 l/min, điều chỉnh tổng thể tích mạch thử bằng một nửa giá trị thể tích lưu lượng nhỏ nhất trên một phút đi qua bộ lọc, nhỏ nhất là 12 l. Đối với lưu lượng lớn hơn

TCVN 10203:2013

60 l/min, điều chỉnh tổng thể tích tuần hoàn bằng một phần tư giá trị thể tích lưu lượng nhỏ nhất trên một phút đi qua bộ lọc.

- 3) Tổng thể tích tuần hoàn bao gồm các te, đường ống và bộ chứa khử muội than.
 - 4) Xác định lượng muội than.
 - 5) Đảm bảo rằng dầu thử đáp ứng được các yêu cầu trong Phụ lục C.
 - 6) Bơm tuần hoàn dầu thử qua bộ lọc khử sạch hệ thống cho tới khi mức tỉ trọng nhỏ hơn 25 mg/l, được xác định theo Phụ lục A.
 - 7) Bơm tuần hoàn dầu thử cho tới khi nhiệt độ trong các te đạt 105 °C.
 - 8) Cho thêm một lượng tối thiểu 14,5 l chất gây ô nhiễm vào bể chứa chất phun gây ô nhiễm (11), bơm tuần hoàn và gia nhiệt tới ít nhất là 80 °C.
 - 9) Đi vòng qua bộ lọc làm sạch.
 - 10) Điều chỉnh thể tích bể chứa (1) theo Điều 9, bước 2.
 - 11) Điều chỉnh van tiết lưu (3) để đạt được yêu cầu về lưu lượng và áp suất.
 - 12) Điều chỉnh lưu lượng để đạt được xấp xỉ 90 % lưu lượng của hệ thống đi qua thiết bị khử muội than (A) và lớn nhất là 10 % đi qua tiết diện đoạn đường tránh (B).
- CHÚ THÍCH: Tiết diện đoạn đường tránh B được sử dụng để điều chỉnh lưu lượng và áp suất hệ thống phù hợp với yêu cầu của các thông số thử.
- 13) Đối với thiết bị khử muội than ly tâm, điều chỉnh áp suất ngược tới 345 kPa hoặc theo người sử dụng và ghi lại.
 - 14) Bắt đầu thử.
 - 15) Chiết mẫu ban đầu và coi là mẫu chuẩn/ kiểm tra.
 - 16) Bắt đầu bơm than bùn ở lưu lượng 4 ml/min.
 - 17) Nếu sử dụng phương pháp phân tích tỉ trọng nhiệt, lấy mẫu sau 4 h và cứ mỗi 4 h sau đó trước thiết bị khử muội than và xác định lượng muội than.
 - 18) Phải đo muội than trong quá trình chạy thử nghiệm liên tục ít nhất mỗi 30 min.
 - 19) Dừng phép thử sau 52 h nếu thiết bị khử muội than đạt được độ chênh áp giới hạn theo xác định của người sử dụng hoặc nếu lưu lượng giảm tới hơn 50 % lưu lượng ban đầu.
 - 20) Vẽ đồ thị phần trăm khối lượng muội than trong các te theo giờ, theo Phụ lục D.
 - 21) Báo cáo các số liệu khử muội than SRD và tính toán hiệu suất TWA, như mô tả trong Phụ lục E.

Phụ lục A

(quy định)

Phương pháp xác định độ sạch của dầu

Bao gồm các bước:

- 1) Dùng 250 ml dầu thử;
- 2) Làm khô các bộ lọc màng dày 5 μm trong lò sấy ở 70 °C;
- 3) Cân bộ lọc, làm tròn 0,1 mg;
- 4) Lọc dầu theo ISO 4405;
- 5) Tính toán theo đơn vị mg/l cho mẫu dầu sạch.

Phụ lục B

(quy định)

Thông số kỹ thuật của than bùn thử

Bao gồm:

- 1) Mô tả: chất rắn màu đen không kết tinh.
- 2) Thành phần: các bon và kim loại.
- 3) Phân loại kích thước hạt: kích thước hạt trung bình của than bùn $0,2 \mu\text{m} \pm 0,1 \mu\text{m}$.
- 4) Phần trăm khối lượng: lượng muội than là $16 \text{ wt} \% \pm 1 \text{ wt} \%$, xác định theo phương pháp phân tích tỉ trọng nhiệt (TGA).
- 5) Hệ số của độ nhớt: hệ số của độ nhớt là $400 \text{ cps} \pm 100 \text{ cps}$.
- 6) Hàm lượng kim loại: hàm lượng kim loại là 30 ppm hoặc nhỏ hơn.

Phụ lục C

(quy định)

Các yêu cầu cho dầu thử

C.1 Đối với ứng dụng cho động cơ hạng nặng, dầu thử phải thỏa mãn tiêu chuẩn Global DHD-1:2001 độ nhớt 15W-40 hoặc tiêu chuẩn hiện hành Global DHD về thông số kỹ thuật cho dầu động cơ diesel.

CHÚ THÍCH: Global DHD-1:2001 do Hiệp hội các nhà sản xuất ô tô Châu Âu (ACEA), Hiệp hội các nhà sản xuất động cơ (EMA) và Hiệp hội các nhà sản xuất ô tô Nhật Bản (JAMA) phối hợp xây dựng.

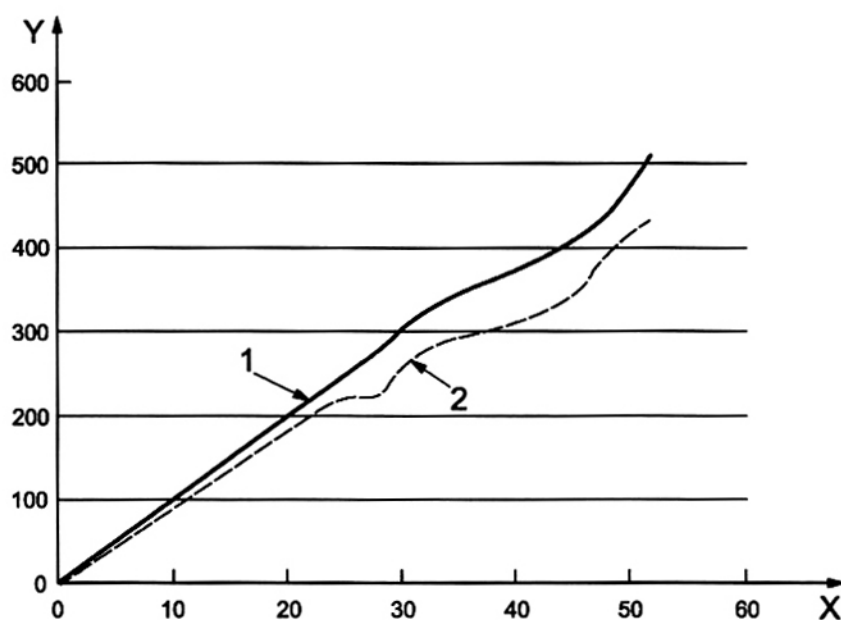
C.2 Đối với ứng dụng cho ô tô, dầu thử phải thỏa mãn tiêu chuẩn của Ủy ban chứng nhận và tiêu chuẩn dầu bôi trơn quốc tế (ILSAC) GF-2 độ nhớt SAE 5W30.

Phụ lục D

(quy định)

Biểu diễn dữ liệu thử

Vẽ đồ thị mức muối than lý thuyết và nồng độ muối than đo được theo thời gian (h)



CHÚ DẪN

- X Thời gian, (h)
 Y Nồng độ muối than, (wt %)
 1 Nồng độ muối than đo được
 2 Nồng độ muối than lý thuyết

Hình D.1 – Biểu diễn dữ liệu thử

Phụ lục E

(quy định)

Tính toán dữ liệu thử

Báo cáo thử và tính toán khối lượng trung bình theo trọng số thời gian được thực hiện theo các công thức sau:

$$V_T = V_1 + 60 * T \quad (E.1)$$

$$V_{Inj} = T * Q_l * 60 \quad (E.2)$$

$$S_T = V_{Inj} * S_s \quad (E.3)$$

$$S_M = V_T * S_{srd} \quad (E.4)$$

$$E_i = (S_T - S_M) / S_T * 100 \quad (E.5)$$

Hiệu suất TWA = $\sum(t_i * E_i) / T$

Trong đó

V_T là tổng thể tích, l;

V_1 là thể tích ban đầu, l;

V_{Inj} là thể tích được bơm vào, l;

Q_l lưu lượng bơm, ml/min;

T thời gian, h;

S_T lượng muội than, g;

S_s lượng than bùn;

S_M lượng muội than đo được, g;

S_{srd} lượng muội than ở thiết bị khử muội than/các te;

E_i là hiệu suất;

t_i lượng gia tăng thời gian, h.

Phụ lục F
Báo cáo thử

Báo cáo thử TCVN 10203 (ISO/TS 23556)

Ngày:	Thiết bị thử muối than:				
Nồng độ than bùn:	Phương pháp đo nồng độ than bùn:				
Lưu lượng bơm than bùn:					
Nhiệt độ bể than bùn (°C):	Nhiệt độ Các te (°C):				
Áp suất hệ thống:			Lưu lượng hệ thống:		
Thời gian, (h)	4	8	16	24	28
Nồng độ muối than lý thuyết					
Nồng độ muối than đo được					
Hiệu suất, (%)					
Thời gian, (h)	32	36	44	48	52
Nồng độ muối than lý thuyết					
Nồng độ muối than đo được					
Hiệu suất, (%)					
Hiệu suất TWA					

Hình F.1 – Báo cáo thử

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 2942, *Hydraulic fluid power – Filters elements – Verification of fabrication integrity and determination of the first bubble point* (Hệ thống truyền động thủy lực – Phần tử lọc – Kiểm tra xác nhận chế tạo và xác định điểm sủi bọt đầu tiên).
- [2] ISO 4020, *Road vehicles – Fuel filters for diesel engines – Test methods* (Phương tiện giao thông đường bộ - Bộ lọc nhiên liệu cho động cơ diesel – Phương pháp thử).
- [3] ASTM D5966-02, *Standard Test Method for Evaluation of Engine Oils for Roller Follower Wear in Light-Duty Diesel Engine* (Phương pháp thử tiêu chuẩn để đánh giá dầu bôi trơn nắp pit tông trong động cơ diesel hạng nhẹ).
-