

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 12016:2017
ASTM D 7688-11(2016)
Xuất bản lần 1

**NHIÊN LIỆU ĐIÊZEN - ĐÁNH GIÁ ĐỘ BÔI TRƠN BẰNG
CHUYỂN ĐỘNG KHỚP HỒI CAO TẦN (HFRR) - QUAN SÁT
BẰNG MẮT THƯỜNG**

*Standard Test Method for Evaluating Lubricity of Diesel Fuels by the High-Frequency
Reciprocating Rig (HFRR) by Visual Observation*

HÀ NỘI - 2017

Lời nói đầu

TCVN 12016:2017 được xây dựng trên cơ sở chấp nhận hoàn toàn tương đương với ASTM D 7688-11 (reapproved 2016) *Standard test method for evaluating lubricity of diesel by the high-Frequency reciprocating rig (HFRR) by visual observation* với sự cho phép của ASTM quốc tế, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. Tiêu chuẩn ASTM D 7688-11 (reapproved 2016) thuộc bản quyền của ASTM quốc tế.

TCVN 12016:2017 do Tiểu ban kỹ thuật Tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC28/SC2 *Nhiên liệu lỏng – phương pháp thử* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Lời giới thiệu

TCVN 12016:2017 được xây dựng trên cơ sở chấp nhận hoàn toàn tương đương với ASTM D 7688-11 (2016), có những thay đổi về biên tập cho phép như sau:

ASTM D 7688-11 (2016)

Phụ lục A1

A1.1

A1.2

A1.3

Hình A1.1

Hình A1.2

TCVN 12016:2017

Phụ lục A (tham khảo)

A.1

A.2

A.3

Hình A.1

Hình A.2

Nhiên liệu diesel - Đánh giá độ bôi trơn bằng chuyển động khứ hồi cao tần (HFRR) - Quan sát bằng mắt thường

Standard test method for evaluating lubricity of diesel fuels by the high-frequency reciprocating rig (HFRR) by visual observation

Information technology - UPnP device architecture -

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này quy định phương pháp đánh giá độ bôi trơn của nhiên liệu diesel bằng chuyển động khứ hồi cao tần (HFRR).

1.2 Tiêu chuẩn này áp dụng cho nhiên liệu chưng cất trung bình phù hợp với TCVN 5689 và ASTM D 975, như loại 1-D S15, S500 và S5000; loại 2-D S15, S500 và S5000; các nhiên liệu gốc dầu mỏ tương tự khác được sử dụng cho động cơ diesel. Phương pháp này cũng được áp dụng cho hỗn hợp nhiên liệu diesel sinh học. Nhiên liệu diesel sinh học B5 nằm trong chương trình liên phòng được xác định công bố độ chụm.

CHÚ THÍCH 1: Hiện nay chưa rõ phương pháp thử này có dự đoán được tính năng của tất cả các kiểu kết hợp phụ gia và nhiên liệu hay không. Các nghiên cứu bổ sung đang được thực hiện để thiết lập mối tương quan này và trong tương lai phương pháp này có thể cần phải soát xét lại khi hoàn thành các nghiên cứu nêu trên.

1.3 Các giá trị tính theo hệ SI là giá trị tiêu chuẩn. Không sử dụng hệ đo lường khác trong tiêu chuẩn này.

1.4 Tiêu chuẩn này không đề cập đến tất cả các vấn đề liên quan đến an toàn khi sử dụng. Người sử dụng tiêu chuẩn này có trách nhiệm thiết lập các nguyên tắc về an toàn và bảo vệ sức khỏe cũng như khả năng áp dụng phù hợp với giới hạn quy định trước khi đưa vào sử dụng. Các quy định cảnh báo cụ thể được nêu trong Điều 7.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây rất 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 5689, *Nhiên liệu diesel (DO) – Yêu cầu kỹ thuật*.

TCVN 6777 (ASTM D 4057), *Dầu mỏ và sản phẩm dầu mỏ – Phương pháp lấy mẫu thủ công*.

ASTM D 975, *Specification for diesel fuel oils (Nhiên liệu diesel – Yêu cầu kỹ thuật)*.

TCVN 12016:2017

ASTM D 4177, *Practice for automatic sampling of petroleum and petroleum products (Dầu mỏ và sản phẩm dầu mỏ – Phương pháp lấy mẫu tự động)*.

ASTM D 4306, *Practice for aviation fuel sample containers for tests affected by trace contamination (Bình chứa mẫu nhiên liệu hàng không – Phương pháp kiểm tra vết nhiễm bẩn)*.

ASTM D 6078, *Test method for evaluating lubricity of diesel fuels by the scuffing load ball-on-cylinder lubricity evaluator (SLBOCLE) (Nhiên liệu diesel – Đánh giá độ bôi trơn trên máy đánh giá độ bôi trơn qua tải trọng mài mòn bi trên xy lanh)*.

ASTM E 18, *Test method for rockwell hardness of metallic materials (Xác định độ cứng rockwell của vật liệu kim loại)*.

ASTM E 92, *Test method for vickers hardness and knoop hardness of metallic materials (Xác định độ cứng Vickers và độ cứng Knoop của vật liệu kim loại)*.

SAE-AMS 6440, *Steel, bars, forgings, and tubing, 1,45 Cr (0,93 - 1,05C), for bearing applications [Thép có hàm lượng Cr là 1,45 (hàm lượng cacbon từ 0,93 đến 1,05) dạng thanh, khuôn ép và ống ứng dụng làm ổ trục]*.

ISO 3290, *Roller bearings, balls– Dimensions and tolerances (Viên bi, ổ lăn– Dung sai và kích thước)*.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

3.1 Định nghĩa

3.1.1

Bôi trơn giới hạn (boundary lubrication)

Tình trạng mà trong đó ma sát và mài mòn giữa hai bề mặt chuyển động tương đối được xác định bởi các đặc tính của các bề mặt và các đặc tính của lớp chất lỏng tiếp xúc giữa hai bề mặt mà không sử dụng độ nhớt của chất lỏng, ngoại trừ độ nhớt khối

3.1.1.1 Giải thích – Khi xảy ra tiếp xúc giữa kim loại với kim loại, cấu tạo hóa học của cả hệ thống sẽ tham gia vào sự tiếp xúc này. Hấp phụ vật lý và phản ứng hóa học tạo ra một lớp màng mỏng mềm (thường rất mỏng) chịu tải tiếp xúc. Dẫn đến kết quả việc mài mòn là không thể tránh khỏi.

3.1.2

Độ bôi trơn (lubricity)

Thuật ngữ này mang tính định tính, mô tả khả năng bôi trơn của chất lỏng, ảnh hưởng đến ma sát giữa các bề mặt và mài mòn trên các bề mặt chuyển động tương đối dưới tác dụng của tải trọng.

3.1.2.1 Giải thích – Trong phương pháp thử này, độ bôi trơn của một chất lỏng được đánh giá theo vết mài mòn tính bằng micromet sinh ra trên một viên bi dao động tiếp xúc với một đĩa tĩnh được ngâm trong chất lỏng vận hành trong các điều kiện đã xác định và được kiểm soát.

3.2 Các từ viết tắt:

3.2.1 HFRR – Thiết bị chuyển động khur hồi cao tần.

3.2.2 WSD – Đường kính vết mài mòn.

4 Tóm tắt phương pháp

4.1 Lấy 2 mL mẫu nhiên liệu cho vào khay đo của thiết bị chuyển động khur hồi cao tần.

4.2 Hạ thấp cần rung có giữ một viên bi thép không quay dưới một tải trọng có khối lượng 200 g cho đến khi viên bi tiếp xúc với đĩa thử và ngập hoàn toàn trong nhiên liệu. Khi nhiệt độ nhiên liệu đã ổn định thì làm cho viên bi va đập trên đĩa với biên độ 1 mm, tần số 50 Hz trong vòng thời gian 75 min.

4.3 Nhiệt độ nhiên liệu thử được duy trì ở 60 °C, độ ẩm tương đối xung quanh được duy trì trong khoảng từ 30 % đến 85 %.

4.4 Kết thúc thử nghiệm, lấy giá đỡ mẫu bên trên ra khỏi cần rung và làm sạch viên bi. Đo các kích thước của vết mài mòn trên viên bi theo hai trục chính và phụ (dài và ngắn) với độ phóng đại 100 và ghi lại kết quả.

5 Ý nghĩa và sử dụng

5.1 Thiết bị phun nhiên liệu điêzen có liên quan với đặc tính bôi trơn của nhiên liệu điêzen. Các bộ phận động cơ như bơm phun nhiên liệu và các vòi phun có tuổi thọ ngắn, đôi khi bị quy về lý do là nhiên liệu điêzen không đủ độ bôi trơn.

5.2 Độ bôi trơn giới hạn là yếu tố ảnh hưởng đến vận hành của bộ phận, do vậy các kết quả phép thử chuyển động khur hồi cao tần (HFRR) cho thấy nguy cơ mài mòn đối với bộ phận bơm phun nhiên liệu, các kết quả này đã được chứng minh bằng các phép thử thiết bị bơm đối với tổ hợp nhiên liệu /thiết bị.

5.3 Vết mài mòn được sinh ra trong phép thử chuyển động khur hồi cao tần (HFRR) rất nhạy với sự nhiễm bẩn của các chất lỏng và các vật liệu thử nghiệm, nhiệt độ của nhiên liệu thử và độ ẩm tương đối môi trường xung quanh. Việc đánh giá độ bôi trơn cũng rất nhạy với các nhiễm bẩn dạng vết lẫn vào khi lấy mẫu nhiên liệu thử và trong quá trình bảo quản.

5.4 Đánh giá độ bôi trơn bằng thiết bị chuyển động khur hồi cao tần (HFRR) và đánh giá độ bôi trơn sử dụng viên bi trong xy lanh có tải trọng mài mòn (SLBOCLE, ASTM D 6078) là hai phương pháp dùng để đánh giá độ bôi trơn của nhiên liệu điêzen. Không có sự tương quan tuyệt đối được thiết lập giữa hai phương pháp thử này.

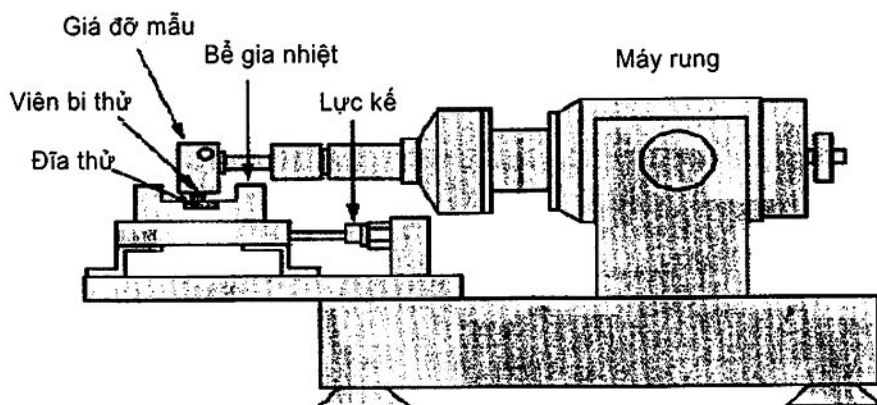
TCVN 12016:2017

5.5 Thiết bị chuyển động khứ hồi cao tần có thể được sử dụng để đánh giá hiệu quả tương đối của nhiên liệu diesel trong việc ngăn ngừa sự mài mòn trong các điều kiện thử đã cho trước. Mọi tương quan của các kết quả thử nghiệm theo phương pháp chuyển động khứ hồi cao tần (HFRR) với tính năng tại hiện trường của hệ thống phun nhiên liệu diesel chưa được xác lập.

5.6 Phương pháp thử này được xây dựng nhằm đánh giá các đặc tính bôi trơn giới hạn. Trong khi độ nhớt ảnh hưởng đến độ bôi trơn trong phương pháp thử này không được loại trừ hoàn toàn, chúng chỉ được giảm thiểu.

6 Thiết bị, dụng cụ

6.1 Thiết bị chuyển động khứ hồi cao tần (HFRR)– (xem Hình 1) có khả năng chà xát viên bi thép chịu tải với khối lượng 200 g tỳ vào đĩa tĩnh bằng thép được ngâm hoàn toàn trong nhiên liệu thử. Thiết bị sử dụng độ dài va đập 1 mm tại tần suất 50 Hz trong thời gian 75 min. Các điều kiện vận hành hoàn chỉnh được liệt kê trong Bảng 1.



Hình 1 – Sơ đồ thiết bị HFRR (không bao gồm thiết bị)

Bảng 1 – Các điều kiện thử

Thể tích chất lỏng	2 mL ± 0,20 mL
Độ dài va đập	1 mm ± 0,02 mm
Tần số	50 Hz ± 1 Hz
Nhiệt độ của chất lỏng	60 °C ± 2 °C
Độ ẩm tương đối	Từ 30 % đến 85 %
Tải trọng sử dụng	200 g ± 1,0g
Thời gian thử nghiệm	75 min ± 0,1 min
Diện tích bề mặt bề	6 cm ² ± 1 cm ²

6.2 Khay đo, có khả năng giữ cứng một đĩa thử nghiệm nằm dưới bề mặt nhiên liệu thử. Nhiệt độ của khay đo và của nhiên liệu thử trong bình được duy trì bằng một tấm gia nhiệt điện lắp áp sát với khay.

6.3 Bộ phận kiểm soát, dùng để kiểm soát chiều dài va đập, tần suất, nhiệt độ khay đo, lực ma sát, điện thế tiếp xúc và thời gian thử nghiệm bằng hệ thống điều khiển và thu thập các số liệu điện tử.

6.4 Kính hiển vi, có khả năng phóng đại 100 lần với thang chia 0,1 mm và mỗi vạch chia là 0,01 mm.

6.4.1 Thước đo micro loại trượt, bằng thủy tinh có thang chia 0,01 mm.

6.5 Bể làm sạch, bể siêu âm đúc bằng thép không gỉ, có dung tích phù hợp và công suất làm sạch lớn hơn hoặc bằng 40 W.

6.6 Bình hút ẩm, có khả năng bảo quản đĩa thử nghiệm, các viên bi và các dụng cụ thử.

7 Thuốc thử và vật liệu

7.1 Axeton, cấp thuốc thử.

CẢNH BÁO: Rất dễ cháy, hơi có thể phát tia lửa.

7.2 Không khí nén, có hàm lượng các hydrocacbon nhỏ hơn 0,1 ppmv và hàm lượng nước nhỏ hơn 50 ppmv.

CẢNH BÁO: Khí nén dưới áp suất cao. Đặc biệt cẩn thận khi sử dụng vì có mặt chất dễ cháy.

7.3 Găng tay – Sử dụng loại găng tay phù hợp với thuốc thử.

7.4 Các chất lỏng chuẩn

7.4.1 Chất lỏng A – Chất chuẩn có độ bôi trơn cao. Bảo quản trong bình thủy tinh borosilicat sạch, nắp đậy có lót bằng giấy nhôm hoặc bình chứa bằng kim loại có lót toàn bộ bằng epoxy. Bảo quản ở chỗ tối.

CẢNH BÁO: Rất dễ cháy.

7.4.2 Chất lỏng B – Chất chuẩn có độ bôi trơn thấp. Bảo quản trong bình thủy tinh borosilicat sạch, nắp đậy có lót bằng giấy nhôm hoặc bình chứa bằng kim loại có lót toàn bộ bằng epoxy. Bảo quản ở chỗ tối.

CẢNH BÁO: Dễ cháy, hơi có tính độc hại.

TCVN 12016:2017

7.5 Heptan, cấp thuốc thử.

CẢNH BÁO: Rất dễ cháy, hơi có thể phát tia lửa.

7.6 Isooctan, cấp thuốc thử.

CẢNH BÁO: Rất dễ cháy, hơi có thể phát tia lửa.

7.7 2-propanol, cấp thuốc thử.

CẢNH BÁO: Rất dễ cháy, hơi có thể phát tia lửa.

7.8 Viên bi thử, (cấp 28 theo ISO 3290), làm từ thép SAE-AMS 6440, có đường kính 6,00 mm, có độ cứng Rockwell là 58-66 trên thang "C" (HRC) phù hợp với ASTM E18.

7.9 Đĩa thử, có đường kính 10 mm, làm từ thanh thép tròn tôi có mác thép là SAE-AMS 6440, có độ cứng Vicker là "HV 30" phù hợp với yêu cầu kỹ thuật trong ASTM E 92, số thang đo là 190-210, đã tiện, mài và đánh bóng, có độ nhám bề mặt hoàn thiện nhỏ hơn 0,02 μm Ra.

7.10 Khăn lau, mềm, nhẹ, bằng vải không có sợi bông và hydrocacbon, chỉ dùng một lần.

8 Lấy mẫu và vật chứa mẫu

8.1 Trừ khi có quy định khác, các mẫu phải được lấy theo các quy trình nêu trong TCVN 6777 (ASTM D 4057) hoặc ASTM D 4177.

8.2 Do các phép đo độ bôi trơn rất nhạy với các tạp chất dạng vết cho nên chỉ sử dụng các vật chứa mẫu làm bằng kim loại tráng epoxy, thủy tinh borosilicat màu nâu hổ phách hoặc nhựa polytetrafluoretylen (PTFE). Các vật chứa mẫu này phải được làm sạch và tráng thật kỹ ít nhất ba lần bằng chính sản phẩm được lấy mẫu ngay trước khi sử dụng như đã quy định về các vật chứa dùng thử nghiệm độ bôi trơn trong ASTM D 4306.

8.3 Nên sử dụng các vật chứa mẫu mới, nếu không có sẵn thì phải theo quy trình làm sạch phù hợp cho từng loại vật chứa mẫu đối với thử nghiệm độ bôi trơn theo hướng dẫn trong ASTM D 4306.

9 Chuẩn bị thiết bị

9.1 Các đĩa thử, (như đã nhận):

9.1.1 Đặt các đĩa vào trong cốc sạch. Chuyển thể tích vừa đủ heptan hoặc hỗn hợp thể tích isooctan/2-propanol với tỷ lệ 50/50 vào trong cốc để các đĩa thử ngập hoàn toàn.

9.1.2 Đặt cốc vào thiết bị làm sạch siêu âm và bật máy hoạt động trong 7 min.

9.1.3 Dùng kẹp sạch để lấy tất cả các mẫu thử đã làm sạch. Lấy các đĩa thử và lặp lại quy trình làm sạch từ 9.1.1 bằng axeton trong 2 min.

9.1.4 Làm khô và bảo quản trong bình hút ẩm.

CHÚ THÍCH 2: Quá trình sấy khô có thể được thực hiện bằng cách sử dụng không khí nén có áp suất từ 140 kPa đến 210 kPa

9.2 Các viên bi thử, (như đã nhận) – Các viên bi thử được làm sạch theo cùng quy trình làm sạch các đĩa thử như từ 9.1.1 đến 9.1.4.

9.3 Dụng cụ – Tất cả dụng cụ tiếp xúc với các đĩa thử, các viên bi thử hoặc nhiên liệu phải được làm sạch bằng cách rửa thật kỹ với heptan hoặc hỗn hợp thể tích 50/50 của isooctan/2-propanol, sau đó được tráng axeton và sấy khô.

10 Kiểm tra và kiểm tra xác nhận các thiết bị thử

10.1 Khuyến nghị thời gian hiệu chuẩn:

10.1.1 Độ dài va đập – Ba tháng một lần.

10.1.2 Các đầu dò nhiệt độ – Mười hai tháng một lần.

10.2 Thiết bị thử nghiệm – Sau ít nhất 20 thử nghiệm cần tiến hành kiểm tra tính năng và độ chính xác của thiết bị bằng cách thực hiện thử nghiệm từng chất lỏng chuẩn theo quy định của điều này. Với mỗi chất lỏng chuẩn thực hiện một phép thử. Nếu đường kính vết mài mòn (WSD) của một trong hai chất lỏng nằm ngoài giới hạn quy định đối với từng chất lỏng, thì phải kiểm tra xác nhận rằng phép thử đã được thực hiện chính xác và lặp lại cả hai phép thử chuẩn với mỗi chất lỏng. Nếu cần thiết, hiệu chuẩn thiết bị HFRR theo các bước trong hướng dẫn sử dụng thiết bị và sau đó thực hiện thử nghiệm với từng chất lỏng chuẩn cao và chuẩn thấp.

11 Cách tiến hành

11.1 Bảng 1 tóm tắt các điều kiện thử.

11.2 Có mối liên quan chặt chẽ giữa yêu cầu làm sạch và quy trình làm sạch. Trong quá trình bảo quản và thực hiện quy trình lắp đặt cần bảo vệ các bộ phận thử nghiệm đã được làm sạch (đĩa, bi, bình chứa, ốc vít, khối nhiệt và thanh tròn) tránh nhiễm bẩn bằng cách dùng các kẹp sạch và mang gang tay phù hợp.

11.3 Dùng kẹp sạch đặt đĩa thử vào trong khay đo, mặt bóng lên trên. Định vị đĩa thử vào khay, sau đó cố định khay đo vào thiết bị thử nghiệm. Cần đảm bảo đầu dò nhiệt độ của thiết bị đặt đúng vị trí trong khay đo. Đảm bảo độ ẩm tương đối trong phòng thử nghiệm nằm trong khoảng từ 30 %

TCVN 12016:2017

đến 85 %. (Cảnh báo – Độ ẩm tương đối là thông số quan trọng. Thực hiện thử nghiệm ngoài giới hạn của độ ẩm tương đối thì ảnh hưởng đến kết quả độ bôi trơn).

11.4 Dùng kẹp đặt viên bi vào trong giá đỡ mẫu trên và gắn chặt giá đỡ vào đầu cần rung. Đảm bảo giá đỡ nằm ngang trước khi siết chặt vào thiết bị.

11.5 Dùng pipet lấy $2 \text{ mL} \pm 0,2 \text{ mL}$ nhiên liệu thử vào trong khay đo.

11.6 Cài đặt các thông số thử nghiệm theo Bảng 1.

11.7 Hạ thấp cần rung và treo tải trọng 200 g vào cần. Bắt đầu thử nghiệm.

11.8 Khi phép thử hoàn tất, nâng cần rung lên. Tháo giá đỡ mẫu.

11.9 Rửa viên bi thử (vẫn nằm trong giá đỡ) bằng dung môi sạch và dùng khăn mềm lau khô thật kỹ.

11.10 Tháo khay đo và hủy bỏ nhiên liệu đúng cách.

11.11 Đặt giá đỡ viên bi dưới kính hiển vi và đo đường kính vết mài mòn phù hợp với Điều 12.

12 Đo vết mài mòn

12.1 Bật công tắc nguồn sáng của kính hiển vi và đặt viên bi thử vào kính hiển vi có độ phóng đại 100 lần.

12.2 Điều chỉnh tiêu điểm của kính hiển vi và điều chỉnh vị trí vết mài mòn nằm ở giữa vùng quan sát.

12.3 Căn chỉnh vết mài mòn vào chỗ có thang chia số chuẩn bằng núm điều chỉnh cơ học. Đo trực tiếp vết mài mòn chính xác đến 0,01 mm. Ghi lại số đọc trên ô dữ liệu.

12.4 Căn chỉnh vết mài mòn vào chỗ có thang chia số chuẩn bằng núm điều chỉnh cơ học. Đo trực tiếp vết mài mòn chính xác đến 0,01 mm. Ghi lại số đọc trên ô dữ liệu.

12.5 Ghi lại tình trạng của vùng mài mòn nếu có sự khác biệt so với phép thử mẫu chuẩn như mảng màu, các hạt không bình thường hoặc dạng mài mòn, vết xước nhìn thấy được v.v... và sự có mặt các hạt trong khay đo.

CHÚ THÍCH 3: Hướng dẫn xác định vết mài mòn giới hạn xem Phụ lục A.

13 Tính kết quả

13.1 Tính đường kính vết mài mòn như sau:

$$\text{WSD} = [(M+N)/2] \times [1000]$$

trong đó

WSD đường kính vết mài mòn, tính bằng μm ;

- M vết mài mòn trên trục chính, tính bằng mm và;
 N vết mài mòn trên trục phụ, tính bằng mm;

14 Báo cáo thử nghiệm

14.1 Báo cáo thử nghiệm bao gồm các thông tin sau:

14.1.1 Độ dài trục chính và trục phụ chính xác đến 0,01 mm và đường kính vết mài mòn chính xác đến 10 μm .

14.1.2 Mô tả nhiên liệu thử nghiệm và ngày lấy mẫu.

14.1.3 Ghi lại số mè của mẫu thử.

14.1.4 Ngày thử nghiệm.

14.1.5 Viện dẫn tiêu chuẩn này, TCVN 12016 (ASTM D 7688).

15 Độ chụm và độ chệch

15.1 **Độ chụm** – Độ chụm được xây dựng cho các nhiên liệu đại diện có dải các mức độ bôi trơn cũng như hỗn hợp các loại nhiên liệu thông dụng thực tế, chẳng hạn như loại 1-D, loại 2-D, có phụ gia và hỗn hợp nhiên liệu điêzen sinh học. Các số liệu độ chụm được xây dựng năm 2008 trong chương trình hợp tác thử nghiệm của mười phòng thử nghiệm ở Mỹ, Canada và Nam Phi. Có sáu chất lỏng khác nhau và mỗi phòng thử nghiệm nhận bốn mẫu của mỗi loại nhiên liệu để thực hiện phép thử kép bằng kính hiển vi và máy ảnh kỹ thuật số. Các chất lỏng được mã hóa sao cho thí nghiệm viên không biết được các mẫu kép. Một dãy các phép thử ngẫu nhiên được thực hiện và yêu cầu mỗi phòng thử nghiệm thực hiện bởi cùng một thí nghiệm viên với cùng một thiết bị đối với tất cả hai mươi tư mẫu.

15.1.1 Sự chênh lệch giữa hai kết quả thu được do cùng một thí nghiệm viên thực hiện với cùng một thiết bị dưới các điều kiện vận hành không đổi trên cùng một mẫu thử, trong một thời gian dài với thao tác bình thường và chính xác của phương pháp thử, chỉ một trong hai mươi trường hợp được vượt các giá trị sau.

Độ lặp lại = 70 μm

15.1.2 Chênh lệch giữa hai kết quả thử độc lập nhận được do các thí nghiệm viên khác nhau làm việc ở trong những phòng thử nghiệm khác nhau, trên cùng một mẫu thử, trong một thời gian dài với thao tác bình thường và chính xác của phương pháp thử, chỉ một trong hai mươi trường hợp được vượt các giá trị sau.

Độ tái lập = 90 μm

TCVN 12016:2017

15.2 Độ chệch – Quy trình thực hiện của phương pháp thử này không có độ chệch vì độ bôi trơn không phải là tính chất cơ sở và có thể đo được của chất lỏng, tính chất này chỉ được đánh giá trong điều kiện quy định của phương pháp thử này.

Phụ lục A
(Tham khảo)

Đo vết mài mòn bằng thiết bị chuyển động khứ hồi cao tần (HFRR)

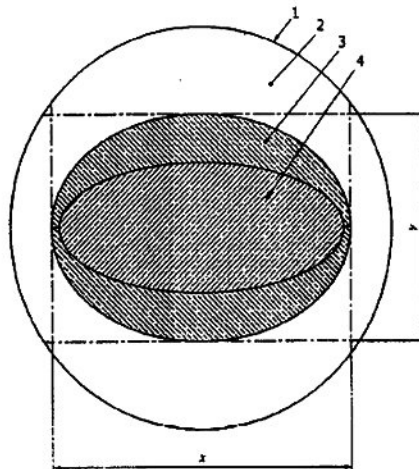
Giới thiệu

Phụ lục A của ISO 12156-1:2006, phép đo vết mài mòn bằng thiết bị chuyển động khứ hồi cao tần (HFRR), được phép sử dụng của ISO/CS.

A.1 Sự xuất hiện vết mài mòn trên viên bi có thể khác nhau bởi các loại nhiên liệu, đặc biệt là khi có mặt của phụ gia bôi trơn. Nói chung, vết mài mòn xuất hiện một loạt vết trầy xước theo hướng chuyển động của viên bi, vết trầy xước theo hướng trục x thì hơi lớn hơn so với hướng trục y.

A.2 Trong một số trường hợp, ví dụ khi thử nghiệm các chất lỏng chuẩn có độ bôi trơn thấp, thì ranh giới giữa các vết xước và vùng bị đổi màu (không mài mòn) của viên bi là khác nhau và dễ dàng đo được kích thước vết xước. Trong trường hợp khác, phần xước ở trung tâm vết mài mòn bị bao quanh bởi vùng mài mòn ít phân biệt hơn, và không có ranh giới rõ ràng giữa vùng bị mài mòn và vùng không bị mài mòn của viên bi. Trong những trường hợp này, khó có thể để quan sát (nhìn) hoặc đo hình dạng vết xước chính xác, như trình bày trong Hình A.1, tổng vết xước bao gồm các vùng mòn phân biệt rõ và vùng mòn ít phân biệt hơn.

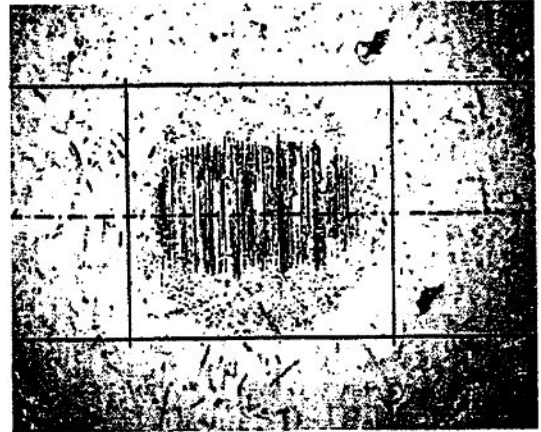
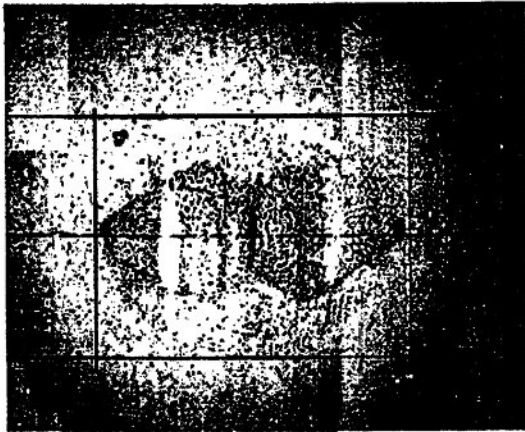
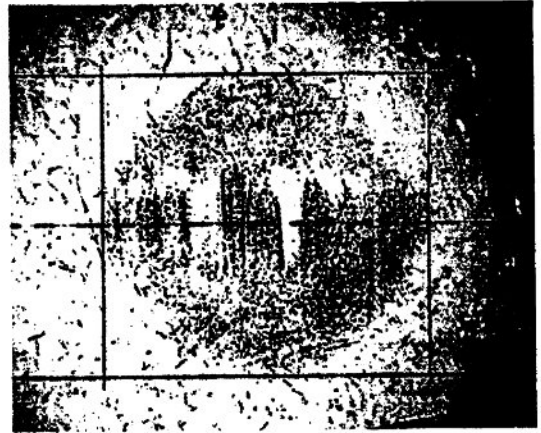
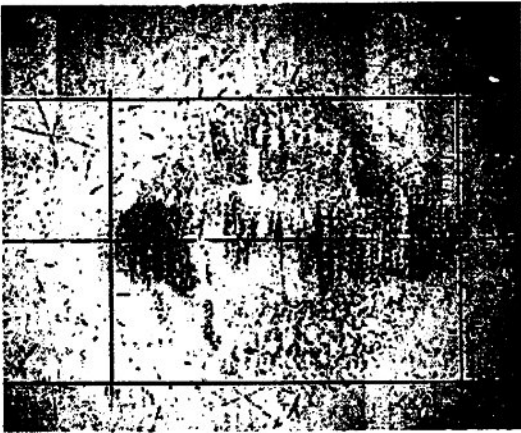
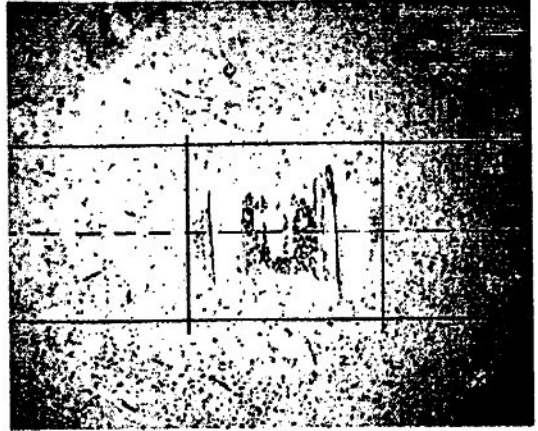
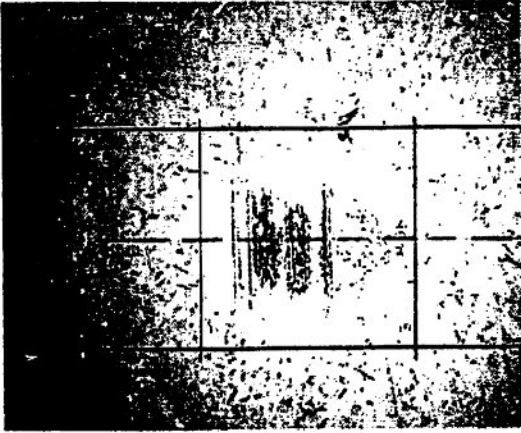
A.3 Các ví dụ hình ảnh của hình dạng vết mài mòn khác nhau được trình bày trong Hình A.2, cùng với đánh giá ranh giới tổng vết mài mòn.



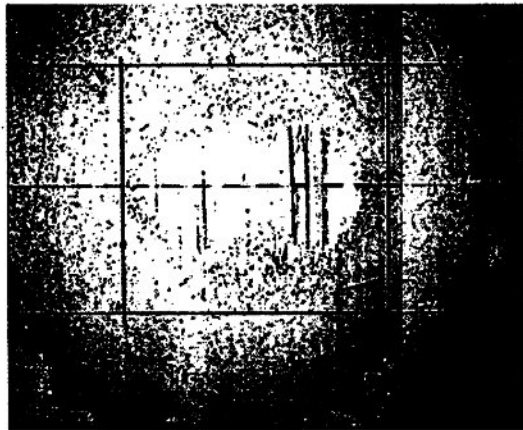
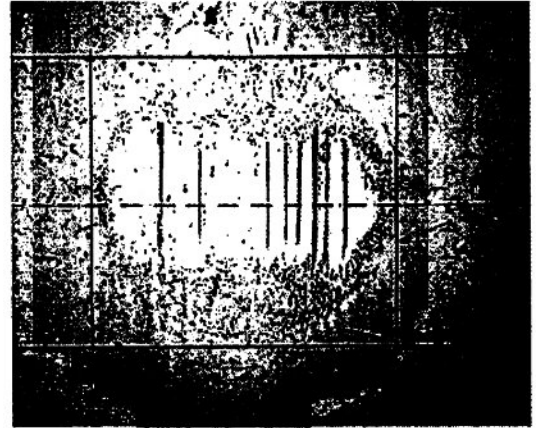
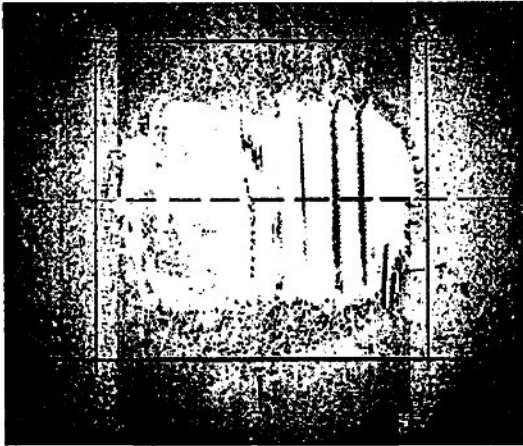
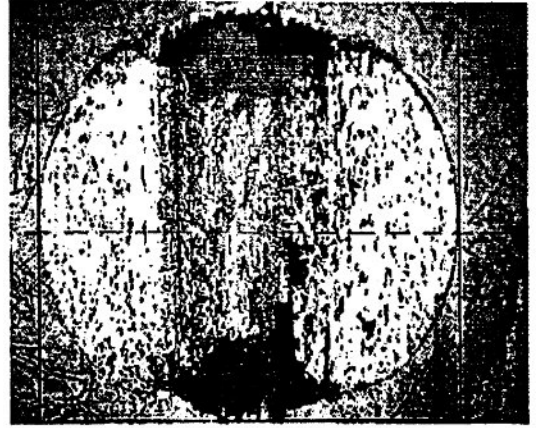
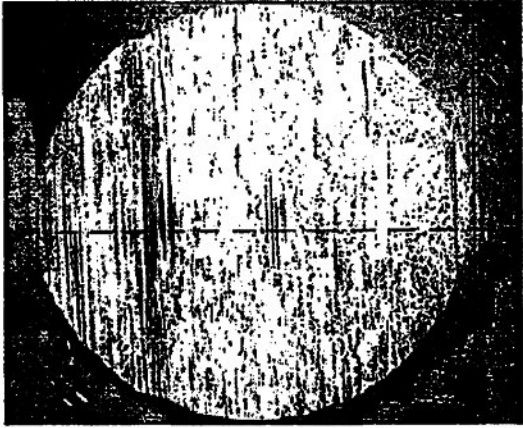
CHÚ DẪN:

- 1 Viên bi thử (không có vết xước)
- 2 Vùng không mài mòn
- 3 Vùng mài mòn ít phân biệt
- 4 Vùng mài mòn

Hình A.1 – Ví dụ vết mài mòn với ranh giới không rõ ràng



Hình A.2 – Ví dụ về các vết mài mòn



Hình A.2 – Ví dụ về các vết mài mòn (kết thúc)