

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 11507:2016

ISO 16247:2004

Xuất bản lần 1

**PHƯƠNG TIỆN GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ -
PHÁT HIỆN RÒ RỈ CỦA HỆ THỐNG XẢ -
PHƯƠNG PHÁP THỬ HELI VÀ ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT
CỦA THIẾT BỊ PHÁT HIỆN**

*Road vehicles - Detection of exhaust system leaks - Helium test method and detection device
specification*

HÀ NỘI - 2016

Lời nói đầu

TCVN 11507:2016 hoàn toàn tương đương với ISO 16247:2004.

TCVN 11507:2016 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia *TCVN/TC 22 Phương tiện giao thông đường bộ* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường-Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Phương tiện giao thông đường bộ - Phát hiện rò rỉ của hệ thống xả - Phương pháp thử heli và đặc tính kỹ thuật của thiết bị phát hiện

Road vehicles - Detection of exhaust system leaks - Helium test method and detection device specification

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp thử heli để phát hiện và xác định vị trí rò rỉ khí trong các hệ thống xả của các phương tiện giao thông đường bộ được lắp động cơ đốt trong nhằm nâng cao chất lượng của các phép đo khí thải. Tiêu chuẩn này hoàn thiện cho các yêu cầu của TCVN 6204 (ISO 3929), các quy định áp dụng và tùy thuộc vào tốc độ rò rỉ được phát hiện, tiêu chuẩn này cũng hoàn thiện cho các yêu cầu của TCVN 11506 (ISO 13556). Phương pháp thử này được đặc biệt áp dụng cho các xưởng sửa chữa ô tô, công đoạn cuối của nhà máy sản xuất ô tô và nhà máy sản xuất linh kiện ống xả, trong các phòng thí nghiệm trước khi thực hiện các phép thử phát thải, trong các trạm kiểm tra và chẩn đoán.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản đã 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 (nếu có).

TCVN 6204 (ISO 3929), *Phương tiện giao thông đường bộ - Phương pháp đo khí thải trong kiểm tra và bảo dưỡng.*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1

Hệ thống xả (exhaust system)

Tất cả các bộ phận giữa mặt nối liên kết nắp (các nắp) xy lanh và ống (các ống) đầu ra.

3.2

Sự rò rỉ (leak)

Dòng khí thải ra ngoài hoặc dòng không khí lọt vào trong có thể ảnh hưởng đến kết quả đo các chất phát thải.

3.3

Khí đánh dấu (tracer gas)

Khí dùng để phát hiện các chỗ rò rỉ.

CHÚ THÍCH - Phương pháp quy định trong tiêu chuẩn này sử dụng heli làm khí đánh dấu.

3.4

Thiết bị phát hiện (detection device)

Thiết bị được thiết kế để phát hiện khí đánh dấu ở nồng độ thấp và để tạo điều kiện dễ dàng cho xác định vị trí rò rỉ.

3.5

Thiết bị điều áp (pressurisation device)

Thiết bị dùng để giữ hệ thống xả ở áp suất xác định trước.

3.6

Thiết bị hạn chế và hiệu chuẩn (restriction and calibration device).

Thiết bị được thiết kế để tăng áp suất trong đường ống xả nhằm tạo điều kiện dễ dàng để phát hiện và xác định vị trí của các chỗ rò rỉ và hiệu chuẩn đường ống xả bao gồm cả khí đánh dấu được nút kín lại bởi các lỗ.

3.7

Thời gian phát hiện (detection time)

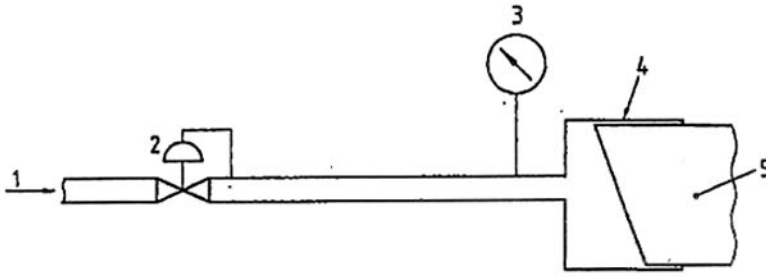
Thời gian cần thiết để người vận hành thu được một tín hiệu có khả năng chỉ ra một chỗ rò rỉ tương đương với một lỗ có đường kính 0,1 mm với động cơ vận hành ở tốc độ không tải và 2 % heli (He) trong dòng khí thải.

4 Thiết bị

4.1 Thiết bị phát hiện bằng âm thanh

Thiết bị gồm có các bộ phận sau.

4.1.1 Thiết bị điều áp gồm có các bộ phận sau (xem Hình 1).



CHÚ DẪN

- 1 không khí
- 2 bộ điều chỉnh áp suất
- 3 áp kế
- 4 bộ phận nối mềm
- 5 đầu ra ống xả

Hình 1 – Thiết bị điều áp

4.1.1.1 Nguồn cung cấp không khí nén sạch, khô, không chứa dầu có khả năng duy trì áp suất đã cho trong 5.2 b).

4.1.1.2 Bộ điều chỉnh áp suất điều chỉnh được có giới hạn 40 kPa (0,4 bar)¹⁾.

4.1.1.3 Áp kế thích hợp và có độ chính xác $\pm 2\%$.

4.1.1.4 Bộ phận nối kín, không rò rỉ, mềm được dùng để đấu nối thiết bị điều áp với ống dẫn khí xả ra và phù hợp với đường kính ngoài hoặc đường kính trong của ống dẫn khí xả ra.

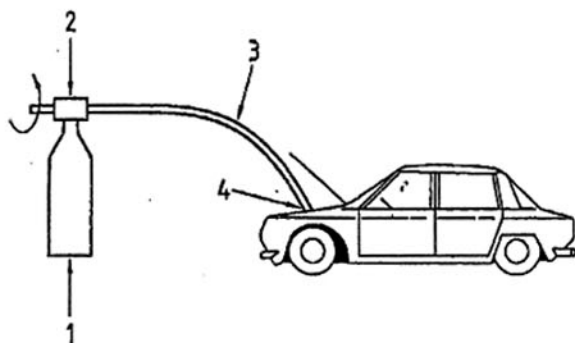
Đối với các hệ thống xả có nhiều đường xả ra, mỗi đường xả ra phải được điều áp và được thử riêng biệt. Các đường ra không được điều áp phải được nút kín lại.

4.2 Thiết bị phát hiện bằng heli

Thiết bị này gồm có các bộ phận sau.

4.2.1 Thiết bị phun khí đánh dấu gồm có các bộ phận sau (xem Hình 2).

¹⁾ 1 bar = 0,1 MPa = 10^5 Pa; 1 MPa = 1 N/mm²



CHÚ DẪN

- 1 chai chứa khí
- 2 bộ điều chỉnh lưu lượng
- 3 ống phun khí
- 4 cửa nạp không khí của động cơ

Hình 2 – Thiết bị phun heli

4.2.1.1 Chai chứa khí heli công nghiệp có bộ điều chỉnh lưu lượng.

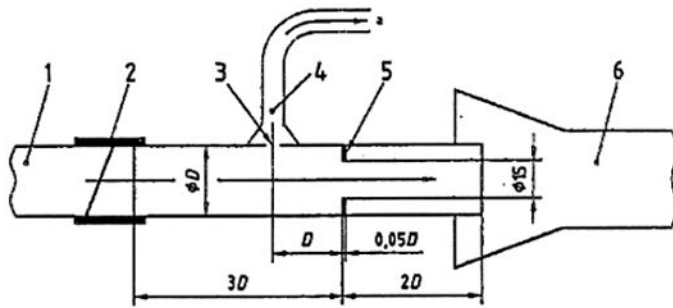
4.2.1.2 Ống phun khí được đầu nối vào cửa nạp không khí của động cơ.

4.2.2 Thiết bị nối để đầu nối thiết bị hạn chế và hiệu chuẩn (4.2.3) phù hợp với đường kính ngoài hoặc đường kính trong của đầu ra ống xả, có đủ độ mềm và độ kín.

4.2.3 Thiết bị hạn chế và hiệu chuẩn có bộ hạn chế được dùng để bổ sung thêm áp suất 3 kPa (0,03 bar) vào đường xả để có thể so sánh được toàn bộ các rò rỉ từ đường xả với trạng thái ban đầu nhằm làm cho sự phát hiện thuận tiện hơn, và bộ phận hiệu chuẩn được cấu thành bởi một lỗ hiệu chuẩn có đường kính 1 mm để điều chỉnh nồng độ khí cần thiết trong quá trình kiểm tra rò rỉ.

CHÚ THÍCH – Nói chung, để thu được độ tăng áp suất 3 kPa (0,03 bar) cần giảm tiết diện của đầu ra ống xả 15 mm với bộ phận nối giảm tiết diện.

Xem Hình 3.

**CHÚ DẪN**

- 1 ống dẫn khí thải ra
- 2 bộ phận nối mềm
- 3 lỗ hiệu chuẩn đường kính 1 mm
- 4 đường ống lấy mẫu
- 5 thiết bị hạn chế
- 6 ống dẫn khí ra
- a tốc độ phát hiện heli

Hình 3 – Thiết bị hạn chế và hiệu chuẩn**4.2.4 Thiết bị phát hiện có các đặc tính và yêu cầu sau.**

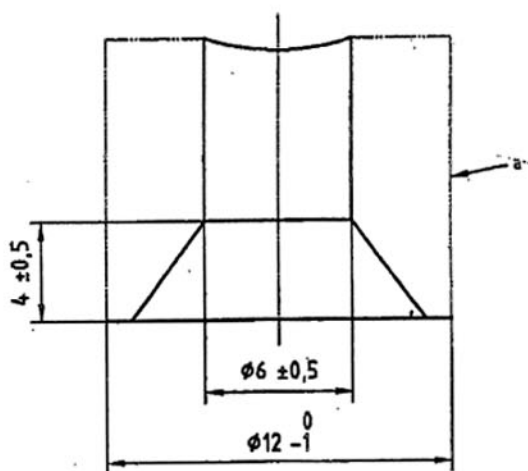
- Tất cả các chi tiết của hệ thống xử lý khí của cơ cấu phải được chế tạo bằng vật liệu chịu ăn mòn, vật liệu dùng cho đường ống không được giữ lại heli và vật liệu của đầu dò lấy mẫu phải chịu được nhiệt độ của khí xả (200 °C) và phải cứng vững.
- Phải có cả dụng cụ chỉ thị cầm tay và dụng cụ chỉ báo rò rỉ bằng âm thanh.
- Chiều dài của đường ống lấy mẫu tối thiểu phải là 6 m.
- Đầu dò lấy mẫu (xem Hình 4) phải bảo đảm có thể tiếp cận được bất cứ vùng nào xung quanh hệ thống xả.
- Dòng khí được lấy mẫu phải được lọc để loại bỏ nước và bụi.
- Thiết bị phải cung cấp thông báo cảnh báo cho người vận hành khi lưu lượng khí được lấy mẫu không đủ.
- Phải có một dấu hiệu của heli (He) 20 000 $\mu\text{l/l}$ trên sơ đồ chỉ thị (xem Hình 5)
- Cơ cấu phát hiện phải có.
 - 1) Thời gian phát hiện ≤ 5 s;
 - 2) Độ nhạy chỉ đối với heli;
 - 3) Có khả năng phát hiện một lỗ rò rỉ hiệu chuẩn đường kính 1 mm trong các điều kiện phát hiện tối ưu, với động cơ chạy ở tốc độ không tải và 20 000 $\mu\text{l/l}$ heli trong dòng khí thải.

- 4) Một lưu lượng không thay đổi được lựa chọn để thu được độ nhạy lớn nhất của số đọc, và
- 5) Khi sử dụng một xe con chạy ở tốc độ không tải hoặc một máy phát khí tương đương trong các điều kiện đo tối ưu, đường cong hiệu chuẩn quy ước được cho trên Hình 6, khi sử dụng một ống có các lỗ rò rỉ hiệu chuẩn 0,1 mm; 0,2 mm; 0,5 mm; 0,8 mm và 1 mm.

- Cơ cấu phát hiện phải vận hành trong các điều kiện sau.

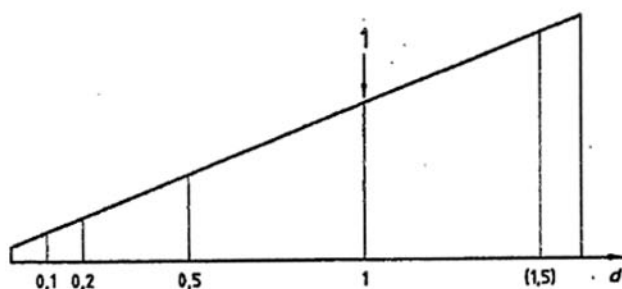
- 1) Nguồn cung cấp điện thích hợp với các tiêu chuẩn quốc gia và nhu cầu của người sử dụng;
- 2) Nhiệt độ môi trường xung quanh 5 °C đến 40 °C;
- 3) Độ ẩm tương đối của môi trường xung quanh tối đa 90 %;
- 4) Áp suất môi trường xung quanh từ 860 hPa đến 1060 hPa.

Kích thước tính bằng milimét



^a Các kích thước và hình dạng bên ngoài được tự do lựa chọn.

Hình 4 – Đầu dò lấy mẫu

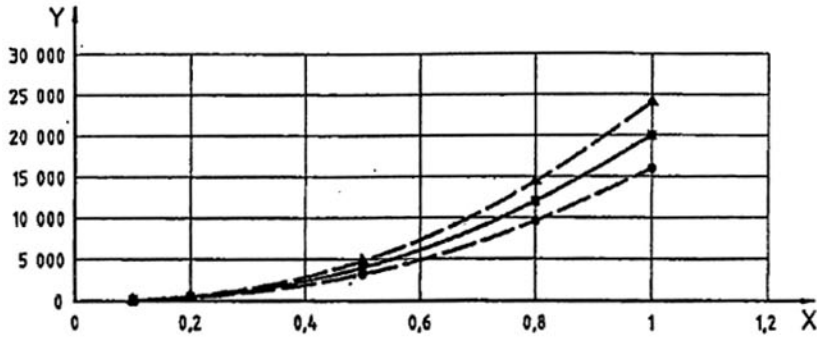


CHÚ DẪN

d đường kính lỗ rò rỉ, tính bằng mm.

1 dấu hiệu 20 000 μ/l.

Hình 5 – Sơ đồ chỉ thị



CHÚ DẪN

- X đường kính lỗ
Y lượng heli $\mu\text{l/l}$ (ppm)

Hình 6 – Các dữ liệu hiệu chuẩn của thiết bị

5 Phương pháp thử

5.1 Quy định chung

Thực hiện việc tìm kiếm vị trí rò rỉ theo hai bước chính.

- Bước 1: động cơ được dừng lại - phát hiện bằng âm thanh - đường ống xả được điều áp.
- Bước 2: động cơ chạy ở tốc độ không tải - hệ thống xả ở trạng thái nóng - phát hiện bằng sử dụng khí đánh dấu heli.

5.2 Quy trình - Bước 1

Mục đích của quy trình này là phát hiện vị trí rò rỉ lớn của hệ thống xả tương đương với các lỗ có đường kính 1,5 mm đến 2 mm và lớn hơn để chuẩn bị cho Bước 2. Có thể thực hiện bước này với hệ thống xả nóng hoặc nguội và được điều áp.

- a) Lắp đặt thiết bị điều áp tại đầu ra ống xả như đã cho trong Hình 1.
- b) Tăng áp cho hệ thống xả đến $0,4 \text{ kPa} \pm 0,05 \text{ kPa}$ ($0,4 \text{ bar} \pm 0,05 \text{ bar}$).
- c) Phát hiện và xác định vị trí rò rỉ; lắng nghe tiếng rít chứng tỏ sự hiện diện của rò rỉ. Người vận hành có thể được trợ giúp bởi cảm nhận tia không khí qua tay của mình.
- d) Sửa chữa vị trí rò rỉ trên chi tiết có khuyết tật theo hướng dẫn của nhà sản xuất xe.
- e) Sau sửa chữa, kiểm tra lại để đảm bảo rằng không còn rò rỉ có thể nghe thấy được.
- f) Tháo thiết bị điều áp.
- g) Trước khi tiến hành Bước 2, làm nóng xe theo hướng dẫn của nhà sản xuất hoặc TCVN 6204 (ISO 3929).

5.3 Quy trình - Bước 2

Mục đích của quy trình này là phát hiện vị trí rò rỉ của hệ thống tương đương với lỗ rò rỉ có đường kính đến 0,1 mm khi sử dụng khí đánh dấu heli.

a) Lắp đặt thiết bị phù hợp với Hình 7.

b) Kiểm tra để bảo đảm rằng thiết bị phát hiện được chuẩn bị để phát hiện vị trí rò rỉ theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

c) Lắp đặt thiết bị hạn chế và hiệu chuẩn phù hợp với Hình 3 tại đầu ra khí xả, với đầu dò lấy mẫu ở trên lỗ đường kính 1 mm.

d) Lắp đặt thiết bị phun khí đánh dấu heli tại cửa nạp không khí của động cơ phù hợp với Hình 2.

e) Điều chỉnh khí heli một cách từ từ trong khi động cơ chạy ở tốc độ không tải sao cho dụng cụ chỉ thị thẳng hàng với vạch dấu chỉ thị He 20 000 $\mu\text{l/l}$ (Xem Hình 5). Không thực hiện bất cứ sự điều chỉnh thêm nào nữa.

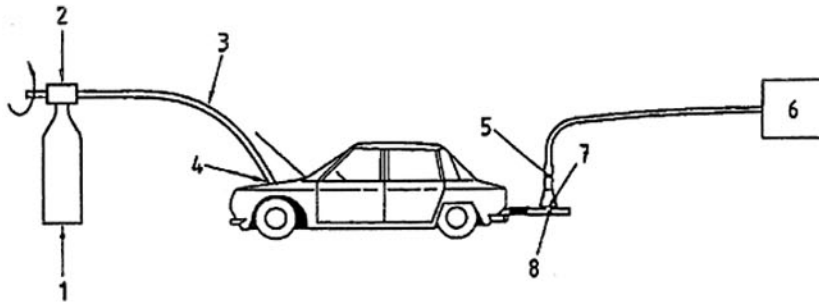
f) Lấy đầu dò lấy mẫu ra khỏi lỗ đường kính 1 mm. Nút kín lỗ sau khi tháo đầu dò.

g) Quét toàn bộ đường ống xả bằng đầu dò lấy mẫu. Tín hiệu âm thanh chỉ báo rò rỉ (khe hở giữa đầu dò lấy mẫu và các thành của các đường ống xả không nên lớn hơn 2 cm).

h) Tìm tín hiệu lớn nhất để xác định vị trí rò rỉ đầu tiên. Đánh dấu vị trí rò rỉ này. Tiếp tục quét toàn bộ hệ thống xả theo cách tương tự để xác định vị trí có khả năng rò rỉ khác.

i) Tắt nguồn cung cấp heli ở chai chứa khí và dừng động cơ.

f) Sau khi sửa chữa tất cả rò rỉ đã xác định được, lặp lại các bước e) đến i) đến khi không phát hiện rò rỉ thêm nữa.



CHÚ DẪN

- 1 chai chứa khí
- 2 thiết bị điều chỉnh lưu lượng.
- 3 ống phun khí
- 4 cửa nạp không khí của động cơ
- 5 thiết bị phát hiện
- 6 thiết bị phát hiện heli
- 7 lỗ hiệu chuẩn có đường kính 0,1 mm
- 8 thiết bị điều áp

Hình 7 – Lắp đặt cho thử nghiệm – Bước 2

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 11506:2016 (ISO 13556), *Phương tiện giao thông đường bộ - Xác định vị trí rõ ràng của hệ thống xả và đặc tính kỹ thuật của thiết bị.*
- [2] ISO 21-0:1992, *Quantities and units - Part 0: General principles (Đại lượng và đơn vị - Phần 0: Quy tắc chung).*
- [3] ISO 31-8:1992, *Quantities and units - Part 8: Physical chemistry and molecular physics (Đại lượng và đơn vị - Phần 8: Hóa lý học và vật lý phân tử).*
-