

TCVN 6440-1 : 2009

ISO 6460-1 : 2007

Xuất bản lần 1

**MÔ TÔ – PHƯƠNG PHÁP ĐO KHÍ THẢI VÀ
TIÊU THỤ NHIÊN LIỆU –
PHẦN 1: YÊU CẦU CHUNG VỀ PHÉP THỬ**

*Motorcycles – Measurement method for gaseous
exhaust emissions and fuel consumption –
Part 1: General test requirements*

HÀ NỘI - 2009

Mục lục

| | |
|---|----|
| Lời nói đầu | 5 |
| Lời giới thiệu..... | 6 |
| 1 Phạm vi áp dụng | 7 |
| 2 Tài liệu viện dẫn | 7 |
| 3 Thuật ngữ và định nghĩa | 8 |
| 4 Ký hiệu..... | 8 |
| 5 Điều kiện chuẩn | 12 |
| 6 Các phép thử..... | 12 |
| 6.1 Đo khí thải..... | 12 |
| 6.2 Đo tiêu thụ nhiên liệu..... | 12 |
| 7 Thiết bị đo..... | 12 |
| 7.1 Bảng thử..... | 12 |
| 7.2 Thiết bị thu gom khí..... | 12 |
| 7.3 Thiết bị phân tích | 14 |
| 7.4 Thiết bị làm mát..... | 14 |
| 7.5 Đo tiêu thụ nhiên liệu..... | 15 |
| 7.6 Độ chính xác của thiết bị, dụng cụ đo và của phép đo | 15 |
| 8 Chuẩn bị thử..... | 16 |
| 8.1 Nhiên liệu và chất bôi trơn cho động cơ..... | 16 |
| 8.2 Mô tả xe thử..... | 16 |
| 8.3 Chuẩn bị xe thử..... | 16 |
| 8.4 Điều chỉnh máy phân tích..... | 16 |
| 9 Quy trình kiểm tra hệ thống..... | 17 |
| 9.1 Độ chính xác của hệ thống CVS | 17 |
| 9.2 Đo lưu lượng không đổi của khí nguyên chất (CO hoặc C ₃ H ₈) khi sử dụng lỗ tiết lưu tới hạn | 17 |
| 9.3 Đo lượng giới hạn của khí nguyên chất (CO hoặc C ₃ H ₈) khi sử dụng kỹ thuật phân tích trọng lượng | 17 |
| 10 Quy trình lấy mẫu, phân tích và đo thể tích khí thải | 18 |
| 10.1 Các công việc trước khi khởi động xe | 18 |
| 10.2 Bắt đầu lấy mẫu và đo thể tích..... | 20 |

TCVN 6440 -1 : 2009

| | | |
|-------------|--|-----------|
| 10.3 | Kết thúc lấy mẫu và đo thể tích | 20 |
| 10.4 | Phân tích | 20 |
| 10.5 | Đo quãng đường chạy | 21 |
| 10.6 | Hệ thống CVS kiểu hở | 21 |
| 11 | Xác định lượng khí thải | 21 |
| 11.1 | Tổng thể tích hỗn hợp khí thải đã pha loãng được hiệu chỉnh theo các điều kiện chuẩn .. | 21 |
| 11.2 | Lấy mẫu khí thải và hệ số pha loãng | 22 |
| 11.3 | Khối lượng các khí thải | 23 |
| 12 | Xác định lượng tiêu thụ nhiên liệu | 25 |
| 12.1 | Phương pháp cân bằng cac bon | 25 |
| 12.2 | Phương pháp lưu lượng nhiên liệu | 26 |
| 12.3 | Tính toán kết quả theo L/100 km | 27 |
| 12.4 | Chuẩn cứ của độ chính xác thống kê đối với các phép đo tiêu thụ nhiên liệu | 27 |
| | Phụ lục A (qui định) | 28 |
| | Phụ lục B (tham khảo) | 39 |
| | Phụ lục C (tham khảo) | 40 |
| | Phụ lục D (tham khảo) | 44 |
| | Phụ lục E (tham khảo) | 52 |
| | Phụ lục F (tham khảo) | 55 |
| | Phụ lục G (qui định) | 57 |
| | Phụ lục H (tham khảo) | 59 |
| | Thư mục tài liệu tham khảo | 61 |

Lời nói đầu

TCVN 6440-1 : 2009 hoàn toàn tương đương ISO 6460-1 : 2007.

TCVN 6440-1 : 2009 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.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 6440 : 2009 (ISO 6460 : 2007), *Mô tô – Phương pháp đo khí thải và tiêu thụ nhiên liệu*, gồm các phần sau:

- TCVN 6440 – 1 (ISO 6460 -1), Phần 1: Yêu cầu chung về phép thử;
- TCVN 6440 - 2 (ISO 6460 -2), Phần 2: Chu trình thử và các điều kiện thử riêng;
- TCVN 6440 – 3 (ISO 6460 -3), Phần 3: Đo tiêu thụ nhiên liệu ở tốc độ không đổi.

Lời giới thiệu

Đối với đo tiêu thụ nhiên liệu của mô tô, phương pháp cân bằng cac bon, trong đó tiêu thụ nhiên liệu được tính toán từ việc phân tích lượng cac bon trong khí thải, hiện nay được sử dụng rộng rãi để đo dòng nhiên liệu thông thường. Do đó việc đo khí thải và tiêu thụ nhiên liệu nên được thực hiện đồng thời.

Hiện nay bộ TCVN 6440 bao gồm các tiêu chuẩn riêng về hai đối tượng này, trước kia mỗi đối tượng này được quy định tách biệt trong các tiêu chuẩn tương ứng là TCVN 6440: 1998 (ISO 7860: 1995) và ISO 6460 : 1981. TCVN 6440-1: 2009 định nghĩa các yếu tố cơ bản như: độ chính xác phép đo, điều kiện xe thử và chi tiết về phương pháp cân bằng cac bon. Đo khí thải và tiêu thụ nhiên liệu của chu trình thử có thể theo TCVN 6440-1: 2009 và TCVN 6440-2: 2009. Cũng như TCVN 6440-3 đưa ra chi tiết về đo tiêu thụ nhiên liệu và khí thải ở tốc độ không đổi.

Trong khi hầu hết các công nghệ mới nhất được phản ánh trong bộ tiêu chuẩn này, việc phát triển kỹ thuật thêm nữa trong các khía cạnh dưới đây là cần thiết trong tương lai, khi có yêu cầu đo khí thải ở mức thấp:

- Việc làm sạch của không khí xung quanh (nghĩa là không khí trong phòng thử mà nó được sử dụng cho không khí loãng);
- Sự gia nhiệt của dòng lấy mẫu;
- Kiểm soát độ ẩm trong phòng thử;
- Xem xét nhiên liệu bay hơi từ mô tô thử.

Ngoài ra, băng thử động với lực quán tính được mô phỏng bằng điện là ở giai đoạn áp dụng thực tế. Tiêu chuẩn hoá phương pháp kiểm tra xác nhận và giới hạn cho phép của lực quán tính được mô phỏng là cần thiết đối với sự phát triển này trong thời gian gần đây.

Mô tô – Phương pháp đo khí thải và tiêu thụ nhiên liệu –

Phần 1: Yêu cầu chung về phép thử

Motorcycles – Measurement method for gaseous exhaust emission and fuel consumption –

Part 1: General test requirements

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu chung về phép thử để đo khí thải của mô tô và để xác định tiêu thụ nhiên liệu của mô tô được định nghĩa trong TCVN 6211. Tiêu chuẩn này áp dụng cho mô tô (sau đây gọi là 'xe') lắp động cơ cháy cưỡng bức (động cơ bốn kỳ, hai kỳ hoặc động cơ pittông quay) hoặc lắp động cơ cháy do nén.

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 (nếu có).

TCVN 6211 (ISO 3833), Phương tiện giao thông đường bộ - Kiểu - Thuật ngữ và định nghĩa.

TCVN 6440-2 (ISO 6460-2), Mô tô – Phương pháp đo khí thải và tiêu thụ nhiên liệu – Phần 2: Chu trình thử và các điều kiện thử riêng.

TCVN 6440-3 (ISO 6460-3), Mô tô – Phương pháp đo khí thải và tiêu thụ nhiên liệu – Phần 3: Đo tiêu thụ nhiên liệu ở tốc độ không đổi.

ISO 11486, Motorcycles – Methods for setting running resistance on a chassis dynamometer (*Mô tô – Phương pháp chỉnh đặt sức cản chạy trên băng thử động*).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng thuật ngữ và định nghĩa trong TCVN 6211 và các thuật ngữ và định nghĩa sau đây.

3.1

Khối lượng bản thân xe (motorcycle kerb mass)

Tổng khối lượng bản thân xe bao gồm nhiên liệu được đổ vào thùng ít nhất bằng 90 % dung tích thùng nhiên liệu theo quy định của nhà sản xuất, hộp dụng cụ và bánh xe dự phòng (nếu bắt buộc).

3.2

Khối lượng chuẩn của xe (reference mass of the motorcycle)

Bằng khối lượng bản thân xe cộng thêm 75 kg thay cho khối lượng người lái.

3.3

Quán tính tương đương (equivalent inertia)

Tổng quán tính của các khối lượng quay của băng thử, được xác định theo khối lượng chuẩn của xe.

3.4

Khí thải (gaseous exhaust emissions)

Các chất khí gây ô nhiễm gồm cacbon monoxit (CO), hydro cacbon (HC), nitơ oxit (NOx) và cacbon đioxit (CO₂) được thải ra từ xe.

4 Ký hiệu

Bảng 1 – Các ký hiệu

| Ký hiệu | Định nghĩa | Đơn vị đo ^a |
|-------------|---|------------------------|
| a | Tỉ lệ hỗn hợp của dầu bôi trơn và nhiên liệu | - |
| $c_{CO,d}$ | Nồng độ CO trong không khí pha loãng | ppm |
| $c_{CO,dm}$ | Nồng độ CO trong không khí pha loãng có hơi nước và chất hấp thụ CO ₂ | ppm |
| $c_{CO,e}$ | Nồng độ CO trong hỗn hợp khí thải được pha loãng | ppm |
| $c_{CO,ec}$ | Nồng độ thể tích của CO trong hỗn hợp khí thải được pha loãng, được hiệu chỉnh để tính đến CO trong không khí pha loãng | ppm |
| $c_{CO,em}$ | Nồng độ của CO trong hỗn hợp khí thải được pha loãng có hơi nước và chất hấp thụ CO ₂ | ppm |

Bảng 1 (tiếp theo)

| Ký hiệu | Định nghĩa | Đơn vị đo ^a |
|---------------|--|------------------------|
| $c_{CO_2,d}$ | Nồng độ CO ₂ trong không khí pha loãng | % |
| $c_{CO_2,e}$ | Nồng độ CO ₂ trong hỗn hợp khí thải được pha loãng | % |
| $c_{CO_2,ec}$ | Nồng độ thể tích CO ₂ trong hỗn hợp khí thải được pha loãng, được hiệu chỉnh để tính đến CO ₂ trong không khí pha loãng | % |
| $c_{NO_x,d}$ | Nồng độ NO _x trong không khí pha loãng | ppm |
| $c_{NO_x,e}$ | Nồng độ NO _x trong hỗn hợp khí thải được pha loãng | ppm |
| $c_{NO_x,ec}$ | Nồng độ thể tích NO _x trong hỗn hợp khí thải được pha loãng, được hiệu chỉnh để tính đến NO _x trong không khí pha loãng | ppm |
| $c_{O_2,d}$ | Nồng độ O ₂ trong không khí pha loãng | % |
| $c_{P_i,ec}$ | Nồng độ chất ô nhiễm i trong hỗn hợp khí thải được pha loãng, được hiệu chỉnh để tính đến lượng chất ô nhiễm i trong không khí pha loãng | ppm |
| $c_{THC,d}$ | Nồng độ HC trong không khí pha loãng khi được đo theo phần triệu tương đương cacbon | ppmC |
| $c_{THC,e}$ | Nồng độ HC trong hỗn hợp khí thải được pha loãng khi được đo theo phần triệu tương đương cacbon | ppmC |
| $c_{THC,ec}$ | Nồng độ thể tích HC được biểu theo phần triệu tương đương cacbon trong hỗn hợp khí thải được pha loãng, được hiệu chỉnh để tính đến HC trong không khí pha loãng | ppmC |
| c_{THC} | Giá trị của đầu ra HFID (sự dò ion hóa ngọn lửa hydro) | ppm |
| d_0 | Mật độ không khí tương đối trong các điều kiện chuẩn | - |
| D_f | Hệ số pha loãng | - |
| F_c | Suất tiêu thụ nhiên liệu | km/L |
| F_c | Suất tiêu thụ nhiên liệu của hỗn hợp nhiên liệu-dầu bôi trơn | km/L |
| F_{c100} | Tiêu thụ nhiên liệu trên 100 km | L/100 km |
| F_o | Tiêu thụ dầu bôi trơn cho nhiên liệu pha dầu | km/L |
| H_a | Độ ẩm tuyệt đối tính theo số gam nước trên một kg không khí khô | - |
| H_d | Độ ẩm tương đối trong không khí pha loãng | % |
| H_r | Độ ẩm tương đối trong phòng thử | % |
| H_o | Độ ẩm tương đối tiêu chuẩn | % |
| K_H | Hệ số hiệu chỉnh độ ẩm được dùng cho tính toán khối lượng phát thải của NO _x | - |

Bảng 1 (tiếp theo)

| Ký hiệu | Định nghĩa | Đơn vị đo ^a |
|--------------|--|------------------------|
| K_1 | Hệ số hiệu chỉnh Venturi | - |
| K_2 | Tỉ lệ áp suất trên nhiệt độ ở điều kiện tham chuẩn | - |
| L | Quãng đường chạy thực | km |
| m_{CO} | Khối lượng CO trong khí thải | g/km |
| m_{CO_2} | Khối lượng CO ₂ trong khí thải | g/km |
| m_f | Nhiên liệu tiêu thụ | g |
| m_{NO_x} | Khối lượng Nox trong khí thải | g/km |
| m_{P_i} | Khối lượng thải của chất ô nhiễm i | g |
| m_{THC} | Khối lượng HC trong khí thải | g/km |
| N | Số vòng quay của bơm pittông trong khi các mẫu của xe thử đang được thu gom | - |
| p_a | Áp suất không khí trong buồng thử trong quá trình thử | kPa |
| p_d | Áp suất hơi nước bão hòa trong buồng thử trong quá trình thử | kPa |
| p_p | Áp suất tuyệt đối của hỗn hợp khí thải đã pha loãng tại đầu vào của bơm pittông | kPa |
| p_v | Áp suất tuyệt đối tại đầu vào của ống Venturi | kPa |
| $p_v(t)$ | Áp suất tuyệt đối của hỗn hợp khí thải đã pha loãng tại đầu vào của ống Venturi | kPa |
| p_0 | Áp suất không khí tổng trong các điều kiện tiêu chuẩn | kPa |
| Q_a | Lưu lượng đo được của ống Venturi trong điều kiện xung quanh | L/s |
| Q_{cal} | Lưu lượng đo được của ống Venturi bằng lưu lượng kế đo khí khác | L/s |
| $R_{HC,ex}$ | Tỉ số nguyên tử của Hydro và Cacbon trong khí thải | - |
| $R'_{HC,ex}$ | Tỉ số nguyên tử của Hydro và Cacbon trong khí thải khi dùng hỗn hợp nhiên liệu –dầu bôi trơn | - |
| $R_{HC,f}$ | Tỉ số nguyên tử của Hydro và Cacbon trong nhiên liệu | - |
| $R_{HC,o}$ | Tỉ số nguyên tử của Hydro và Cacbon trong dầu bôi trơn | - |
| $R_{OC,ex}$ | Tỉ số nguyên tử của Oxy và Cacbon trong khí thải | - |
| $R'_{OC,ex}$ | Tỉ số nguyên tử của Oxy và Cacbon trong khí thải khi dùng hỗn hợp nhiên liệu –dầu bôi trơn | - |
| $R_{OC,f}$ | Tỉ số nguyên tử của Oxy và Cacbon trong nhiên liệu | - |

Bảng 1 (kết thúc)

| Ký hiệu | Định nghĩa | Đơn vị đo ^a |
|--------------|---|------------------------|
| $R_{OC,o}$ | Tỉ số nguyên tử của Oxy và Cacbon trong dầu bôi trơn | - |
| t | Thời gian | s |
| t_{test} | Thời gian thử toàn bộ | s |
| T_a | Nhiệt độ xung quanh đo được trong buồng thử trong quá trình thử | °C (K) |
| T_f | Nhiệt độ nhiên liệu đo được tại buret | °C (K) |
| T_p | Nhiệt độ của hỗn hợp khí thải đã pha loãng tại đầu vào của bơm pittông trong khi các mẫu của xe thử đang được thu gom | °C (K) |
| T_v | Nhiệt độ tại đầu vào của ống Venturi | °C (K) |
| $T_v(t)$ | Nhiệt độ của hỗn hợp khí thải đã pha loãng tại đầu vào của ống Venturi | °C (K) |
| T_0 | Nhiệt độ không khí tổng trong các điều kiện chuẩn | °C (K) |
| T_1 | Nhiệt độ nhiệt kế khô trong buồng thử trong quá trình thử | °C (K) |
| T_2 | Nhiệt độ nhiệt kế ướt trong buồng thử trong quá trình thử | °C (K) |
| V | Thể tích nhiên liệu tiêu thụ đo được | L |
| V_d | Thể tích không khí pha loãng | L |
| V_e | Thể tích hỗn hợp khí thải đã pha loãng được hiệu chỉnh theo các điều kiện chuẩn | L/km |
| V_{ex} | Thể tích khí thải | L |
| V_f | Thể tích nhiên liệu trong hỗn hợp nhiên liệu –dầu bôi trơn | L |
| $V_{i,e}$ | Thể tích hỗn hợp khí thải đã pha loãng trong một lần thử dưới các điều kiện chuẩn | L |
| V_o | Thể tích dầu bôi trơn trong hỗn hợp nhiên liệu –dầu bôi trơn | L |
| V_p | Thể tích hỗn hợp khí thải đã pha loãng được bơm bằng bơm pittông trên một vòng quay | L |
| V_s | Thể tích toàn bộ của hỗn hợp khí thải đã pha loãng trong suốt một lần thử | L |
| α | Hệ số giãn nở thể tích đối với nhiên liệu | K ⁻¹ |
| ρ_{CO} | Nồng độ CO trong các điều kiện chuẩn | g/L |
| ρ_{CO2} | Nồng độ CO ₂ trong các điều kiện chuẩn | g/L |
| ρ_f | Nồng độ nhiên liệu tại nhiệt độ ≈ 20 °C (293,15 K) | g/L |
| ρ_{NOx} | Nồng độ NOx trong các điều kiện chuẩn, biểu diễn qua NO ₂ tương đương | g/L |
| ρ_o | Nồng độ dầu bôi trơn tại nhiệt độ ≈ 20 °C (293,15 K) | g/L |
| ρ_{Pi} | Nồng độ khí thải i trong các điều kiện chuẩn | g/L |
| ρ_{THC} | Nồng độ HC trong các điều kiện chuẩn | g/L |
| ρ_0 | Khối lượng riêng không khí | kg/m ³ |

^a ppm = phần triệu.

TCVN 6440 -1 : 2009

5 Điều kiện chuẩn

Các điều kiện chuẩn phải như sau:

| | |
|--|---------------------------|
| Áp suất không khí tổng, p_0 : | 101,325 kPa; |
| Nhiệt độ không khí, T_0 : | 20 °C (293,15 K); |
| Độ ẩm tương đối, H_0 : | 65 %; |
| Khối lượng riêng không khí, ρ_0 : | 1,205 kg/m ³ ; |
| Mật độ không khí tương đối, d_0 : | 0,9319. |

6 Các phép thử

6.1 Đo khí thải

6.1.1 Khí thải trung bình trong các chu trình thử thông thường

Phép thử phải được thực hiện theo phương pháp mô tả trong TCVN 6440-2 (ISO 6460-2). Phải chọn chu trình thử thích hợp.

6.1.2 Đo khí thải ở tốc độ không tải

Phép thử phải được thực hiện theo phương pháp mô tả trong TCVN 6440 -2 (ISO 6460-2).

6.2 Đo tiêu thụ nhiên liệu

6.2.1 Tiêu thụ nhiên liệu trung bình trong các chu trình thử thông thường

Phép thử phải được thực hiện theo phương pháp mô tả trong TCVN 6440 -2 (ISO 6460-2). Phải chọn chu trình thử thích hợp.

6.2.2 Đo tiêu thụ nhiên liệu ở tốc độ không đổi

Phép thử phải được thực hiện theo phương pháp mô tả trong TCVN 6440 - 3 (ISO 6460-3).

7 Thiết bị đo

Không phụ thuộc vào các quy định dưới đây, có thể sử dụng bất kỳ hệ thống thiết bị nào nếu nhà sản xuất thiết bị chứng minh được rằng đặc điểm của thiết bị tương đương với hệ thống lấy mẫu thể tích không đổi (CVS).

7.1 Bảng thử

Bảng thử phải phù hợp với ISO 11486.

7.2 Thiết bị thu gom khí

7.2.1 Thiết bị thu gom khí phải là loại thiết bị kiểu kín có thể thu gom mọi khí thải tại các đầu ra của

khí thải miễn là nó thỏa mãn điều kiện áp suất ngược bằng $\pm 1,226$ kPa. Cũng có thể dùng thiết bị kiểu hờ nếu nó khẳng định được rằng mọi khí thải được thu gom. Việc thu gom khí phải tránh được sự ngưng tụ có thể làm thay đổi đáng kể tính chất của các khí thải ở nhiệt độ thử.

7.2.2 Có một ống nối giữa thiết bị và hệ thống lấy mẫu khí thải. Ống này, và thiết bị, phải được chế tạo bằng thép không gỉ hoặc vật liệu khác không ảnh hưởng đến thành phần của các khí đã được thu gom và cũng chịu được nhiệt độ các khí này.

7.2.3 Thiết bị trao đổi nhiệt có thể hạn chế được sự thay đổi nhiệt độ của khí thải đã pha loãng trong đầu vào của bơm trong phạm vi ± 5 K trong suốt quá trình thử. Thiết bị trao đổi nhiệt này phải được trang bị một hệ thống gia nhiệt trước có khả năng đưa thiết bị trao đổi nhiệt lên tới nhiệt độ hoạt động của nó (với dung sai bằng ± 5 K trước khi bắt đầu phép thử).

7.2.4 Một bơm pit tông (PDP) để hút hỗn hợp khí thải đã pha loãng. Bơm này phải được trang bị một động cơ có một vài tốc độ không đổi được kiểm soát nghiêm ngặt. Bơm phải có công suất đủ lớn để bảo đảm hút được mọi khí thải.

7.2.5 Cũng có thể sử dụng ống venturi lưu lượng tới hạn.

7.2.6 Một thiết bị cho phép ghi được liên tục nhiệt độ của hỗn hợp khí thải đã pha loãng đi vào bơm.

7.2.7 Hai đồng hồ đo:

- Một để bảo đảm sự sụt áp suất của hỗn hợp khí thải đã pha loãng đi vào bơm so với áp suất không khí;
- Một để đo sự biến đổi áp suất động lực học của bơm pittông.

7.2.8 Một đầu lấy mẫu được đặt bên ngoài và gần thiết bị thu gom khí để thu gom các mẫu của dòng không khí pha loãng ở các lưu lượng không đổi qua bơm, bộ lọc và lưu lượng kế trong quá trình thử.

7.2.9 Một đầu lấy mẫu được hướng ngược với dòng hỗn hợp khí thải đã pha loãng, ngược với bơm pit tông hoặc ống venturi lưu lượng tới hạn để thu gom các mẫu của dòng không khí pha loãng ở các lưu lượng không đổi qua bơm, bộ lọc và lưu lượng kế trong quá trình thử.

Lưu lượng nhỏ nhất của mẫu trong hai thiết bị lấy mẫu mô tả tại 7.2.8 và 7.2.9 phải bằng 150 L/h.

7.2.10 Các van ba chiều trong hệ thống lấy mẫu, mô tả tại 7.2.8 và 7.2.9, để hướng các mẫu đi vào các túi mẫu tương ứng hoặc đi ra khỏi chúng trong quá trình thử.

7.2.11 Các túi lấy mẫu kín khí để thu gom không khí pha loãng và hỗn hợp khí thải đã pha loãng phải có đủ dung tích sao cho không cản trở dòng khí mẫu thông thường và không làm thay đổi tính chất của khí thải.

Các túi phải có thiết bị khóa tự động và phải được buộc kín một cách dễ dàng và kín với hệ thống lấy mẫu hoặc hệ thống phân tích vào lúc kết thúc phép thử.

7.2.12 Một bộ đếm vòng quay để đếm vòng quay của bơm pittông quá trình thử.

TCVN 6440 -1 : 2009

Phải rất cẩn thận đối với phương pháp nối và vật liệu hoặc cấu tạo của các bộ phận nối vì có thể mỗi phần của hệ thống lấy mẫu (ví dụ, đầu nối và khớp nối) sẽ trở nên rất nóng. Nếu không thể thực hiện được việc đo một cách bình thường do sự hư hỏng vì nhiệt của hệ thống lấy mẫu thì có thể dùng một thiết bị làm mát phụ miễn là khí thải không bị ảnh hưởng.

CHÚ THÍCH 1: Với các thiết bị kiểu hở, có rủi ro về việc thu gom khí không hết hoặc bị rò khí vào phòng thử, vì vậy phải chắc chắn là không có sự rò khí trong suốt giai đoạn lấy mẫu.

CHÚ THÍCH 2: Nếu sử dụng CVS có lưu lượng không đổi trong suốt chu trình thử mà nó bao gồm mọi tốc độ cao và thấp thì nên có sự chú ý đặc biệt vì trong dải tốc độ cao có rủi ro về sự ngưng tụ nước.

7.3 Thiết bị phân tích

7.3.1 Đầu lấy mẫu phải có một ống lấy mẫu đi vào các túi thu gom mẫu hoặc có một ống thoát nước. Đầu lấy mẫu này phải được làm bằng thép không gỉ hoặc vật liệu khác mà không ảnh hưởng xấu đến thành phần các khí được phân tích. Đầu lấy mẫu cũng như ống dẫn khí vào máy phân tích phải được đặt trong môi trường nhiệt độ xung quanh.

7.3.2 Máy phân tích phải là các kiểu sau:

a) Đối với xăng và khí dầu mỏ hoá lỏng (LPG):

- 1) Kiểu không khuếch tán có sự hấp thụ hồng ngoại đối với cacbon monoxit và cacbon dyoxit;
- 2) Kiểu ion hóa ngọn lửa nung nóng đối với hydro cacbon tổng (các phép đo khí pha loãng);
- 3) Kiểu không khuếch tán có sự hấp thụ hồng ngoại đối với hydro cacbon (các phép đo khí trực tiếp);
- 4) Kiểu quang hóa đối với nitơ oxit.

b) Đối với nhiên liệu điêzen:

- 1) Kiểu không khuếch tán có sự hấp thụ hồng ngoại đối với cacbon monoxit và cacbon dyoxit;
- 2) Kiểu ion hóa ngọn lửa nung nóng đối với hydro cacbon tổng (các phép đo khí pha loãng);
- 3) Kiểu không khuếch tán có sự hấp thụ hồng ngoại đối với hydro cacbon (các phép đo khí trực tiếp);
- 4) Loại quang hóa đối với nitơ oxit.

7.4 Thiết bị làm mát

Trong quá trình thử, một quạt gió có tốc độ thay đổi phải được đặt trước xe để hướng dòng không khí làm mát vào xe theo một cách mô phỏng được các điều kiện hoạt động thực. Quạt gió phải là loại có dải vận tốc từ 10 km/h đến 50 km/h, vận tốc dòng không khí tại cửa ra của quạt bằng tốc độ con lăn tương ứng với sai số ± 5 km/h. Trong dải vận tốc trên 50 km/h, vận tốc dòng không khí đó có sai số ± 10 %. Trong dải tốc độ con lăn nhỏ hơn 10 km/h, vận tốc dòng không khí có thể bằng 0.

Vận tốc dòng không khí nêu trên phải được xác định là giá trị trung bình của 9 điểm đo được đặt tại tâm của từng hình chữ nhật chia toàn bộ cửa ra của quạt gió thành chín vùng (chia theo cả hai cạnh ngang và thẳng đứng của cửa ra của quạt gió thành ba phần). Mỗi giá trị đo trong chín điểm đo đó không được sai khác quá $\pm 10\%$ giá trị trung bình của 9 điểm đo đó.

Cửa ra của quạt gió phải có diện tích tiết diện ngang ít nhất bằng $0,4 \text{ m}^2$ và cạnh đáy của cửa ra phải có độ cao trong khoảng từ 5 cm đến 20 cm so với mặt sàn. Cửa ra của quạt gió phải vuông góc với trục dọc của xe và cách bánh trước xe từ 30 cm đến 45 cm. Thiết bị đo vận tốc dòng không khí phải được đặt cách cửa ra của quạt gió trong khoảng từ 0 cm đến 20 cm.

7.5 Đo tiêu thụ nhiên liệu

7.5.1 Một trong các phương pháp sau phải được áp dụng để đo tiêu thụ nhiên liệu, phụ thuộc vào đặc điểm của mỗi phương pháp và vào loại phép thử được thực hiện (chu trình thử thông thường hoặc chu trình tốc độ không đổi)

- a) Phương pháp cân bằng cacbon;
- b) Phương pháp thể tích;
- c) Phương pháp trọng lượng;
- d) Phương pháp lưu lượng.

Phương pháp cân bằng cacbon phải được áp dụng theo 12.1.

Các phương pháp khác có thể được áp dụng nếu có thể chứng minh được các kết quả đo là tương đương.

7.5.2 Nhiên liệu phải được cung cấp cho động cơ bằng một thiết bị có thể đo được lượng nhiên liệu cung cấp với sai số $\pm 1\%$ theo quy định của Phụ lục A và thiết bị đó không gây nhiễu cho việc cung cấp nhiên liệu cho động cơ. Đối với hệ thống đo theo phương pháp thể tích, nhiệt độ nhiên liệu trong thiết bị hoặc tại đầu ra của nó phải được đo.

Việc chuyển từ hệ thống cung cấp thông thường sang hệ thống cung cấp có thể đo phải được thực hiện bởi một hệ thống van và với thời gian không quá 0,2 s.

7.5.3 Phụ lục A mô tả và các phương pháp áp dụng các thiết bị thích hợp để đo lưu lượng nhiên liệu.

7.6 Độ chính xác của thiết bị, dụng cụ đo và của phép đo

7.6.1 Sai số đo quãng đường chạy của xe bằng $\pm 1\%$.

7.6.2 Sai số đo vận tốc xe bằng $\pm 1\%$ và với độ phân giải tới 0,1 km/h. Đối với các vận tốc xe nhỏ hơn 10 km/h, vận tốc xe phải được đo với độ phân giải tới 0,1 km/h.

7.6.3 Sai số đo nhiệt độ xung quanh và nhiệt độ được nêu tại 7.2.3 và 7.2.6 bằng ($\pm 1 \text{ K}$).

TCVN 6440 -1 : 2009

7.6.4 Sai số đo áp suất không khí bằng $\pm 0,2$ kPa.

7.6.5 Sai số đo độ ẩm tương đối của không khí xung quanh bằng ± 5 %.

7.6.6 Sai số đo áp suất nêu tại 7.2.7 bằng $\pm 0,4$ kPa.

7.6.7 Máy phân tích phải có dải đo tương thích với độ chính xác yêu cầu để đo hàm lượng các chất ô nhiễm khác nhau và CO₂ với sai số bằng ± 1 % mà không phụ thuộc vào độ chính xác của các khí hiệu chuẩn. Tổng thời gian đáp ứng của mạch phân tích phải nhỏ hơn 1 min.

7.6.8 Sai số đo vận tốc không khí làm mát bằng ± 5 km/h.

7.6.9 Khoảng thời gian của các chu trình thử và thu gom khí phải được thực hiện với sai số bằng ± 1 s. Sai số đo các thời gian này bằng 0,1 s.

7.6.10 Sai số đo tổng thể tích của hỗn hợp khí thải đã pha loãng bằng ± 2 %.

7.6.11 Tổng lưu lượng và các lưu lượng lấy mẫu phải ổn định với sai số ± 5 %.

7.6.12 Sai số đo vận tốc gió trên đường thử bằng ± 5 % và với độ phân giải tới 0,1 m/s.

8 Chuẩn bị thử

8.1 Nhiên liệu và chất bôi trơn cho động cơ

Nhiên liệu thử phải được chọn theo yêu cầu của nhà sản xuất và đặc tính của nhiên liệu phải được nêu trong báo cáo thử nghiệm. Phụ lục B là ví dụ về một bản báo cáo thử nghiệm.

Loại và chất lượng dầu bôi trơn động cơ phải phù hợp với hướng dẫn của nhà sản xuất.

8.2 Mô tả xe thử

Đặc điểm chính của xe phải được cung cấp theo yêu cầu của Phụ lục A và Phụ lục B trong TCVN 6440-2: 2009, và Phụ lục B của TCVN 6440-3: 2009.

8.3 Chuẩn bị xe thử

8.3.1 Động cơ, bộ truyền động và xe phải được chạy rà theo yêu cầu của nhà sản xuất.

8.3.2 Xe thử phải được điều chỉnh theo yêu cầu của nhà sản xuất (ví dụ, độ nhớt của dầu, áp suất lốp) hoặc, nếu có sự thay đổi nào đó thì phải mô tả đầy đủ trong báo cáo thử nghiệm.

8.3.3 Phân bố tải giữa các bánh xe phải phù hợp với hướng dẫn của nhà sản xuất.

8.4 Điều chỉnh máy phân tích

8.4.1 Hiệu chuẩn máy phân tích

Khí hiệu chuẩn ở áp suất chỉ thị, tương thích với tính năng hoạt động đúng của thiết bị, phải được cho đi qua máy phân tích.

Đường cong sai lệch của máy phân tích phải được vẽ như một hàm của hàm lượng khí trong các chai khí khác nhau được sử dụng.

8.4.2 Điều chỉnh máy phân tích

Có thể thực hiện việc điều chỉnh các máy phân tích chỉ với một khí hiệu chuẩn có hàm lượng đã được thiết lập.

8.4.3 Tổng thời gian đáp ứng của thiết bị

Khí chuẩn từ xi lanh có nồng độ lớn nhất phải được đưa vào cuối của đầu lấy mẫu. Phải kiểm tra để bảo đảm rằng giá trị chỉ thị tương ứng với độ lệch lớn nhất sẽ đạt được trong thời gian nhỏ hơn 1 min. Nếu giá trị này không đạt được thì phải kiểm tra lại sự rò rỉ của mạch phân tích từ đầu đến cuối mạch.

9 Quy trình kiểm tra hệ thống

9.1 Độ chính xác của hệ thống CVS

Độ chính xác tổng của hệ thống CVS và hệ thống phân tích phải được xác định bằng việc đưa vào hệ thống một khối lượng đã cho của một chất ô nhiễm trong khi hệ thống đang hoạt động như là nó đang ở trong quá trình thử bình thường, và sau đó phân tích, tính toán khối lượng chất ô nhiễm, m_{Pi} , theo công thức (1) sau:

$$m_{Pi} = V_{i,e} \times \rho_{Pi} \times c_{Pi,ec} \times 10^{-6} \quad (1)$$

Không hiệu chỉnh độ ẩm đối với HC và CO.

Có hai kỹ thuật đã biết sau đây để đạt được đủ độ chính xác.

9.2 Đo lưu lượng không đổi của khí nguyên chất (CO hoặc C₃H₈) khi sử dụng lỗ tiết lưu tới hạn

Một lượng khí tinh khiết được biết trước (CO hoặc C₃H₈) được cấp cho hệ thống CVS qua một lỗ tiết lưu tới hạn được hiệu chuẩn. Nếu áp suất đầu vào đủ cao, thì lưu lượng (q), đã được điều chỉnh bằng lỗ tiết lưu tới hạn, độc lập với áp suất đầu ra của lỗ này. Nếu sai lệch vượt quá 5 % thì phải xác định nguyên nhân gây ra sai sót này và vị trí của nó. Hệ thống CVS được hoạt động như ở trong một phép thử khí thải khoảng 5 min đến 10 min. Khí được thu gom vào túi mẫu được phân tích bằng thiết bị thông thường và kết quả được so sánh với nồng độ của các mẫu khí đã được biết trước.

9.3 Đo lượng giới hạn của khí nguyên chất (CO hoặc C₃H₈) khi sử dụng kỹ thuật phân tích trọng lượng

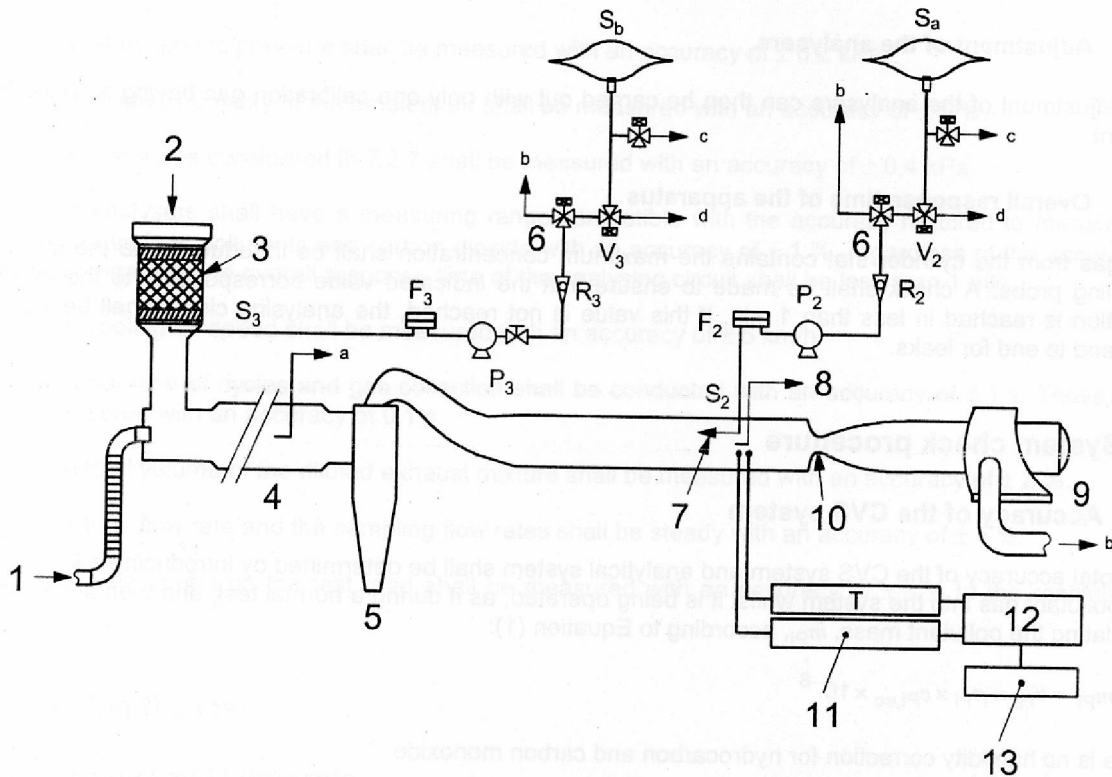
Có thể sử dụng quy trình phân tích trọng lượng sau đây để kiểm tra hệ thống CVS. Khối lượng của một xi lanh nhỏ chứa đầy khí CO hoặc C₃H₈ được xác định với độ chính xác cao bằng $\pm 0,01$ g. Hệ thống CVS được hoạt động như ở trong một phép thử khí thải khoảng 5 min đến 10 min trong khi CO hoặc C₃H₈ được phun vào hệ thống. Lượng khí nguyên chất liên quan được xác định bằng phép cân vi sai. Sau đó khí tích lũy trong túi được phân tích bằng thiết bị thường được dùng để phân tích khí thải. Các

kết quả được so sánh với nồng độ được tính toán trước đó.

10 Quy trình lấy mẫu, phân tích và đo thể tích khí thải

10.1 Các công việc trước khi khởi động xe

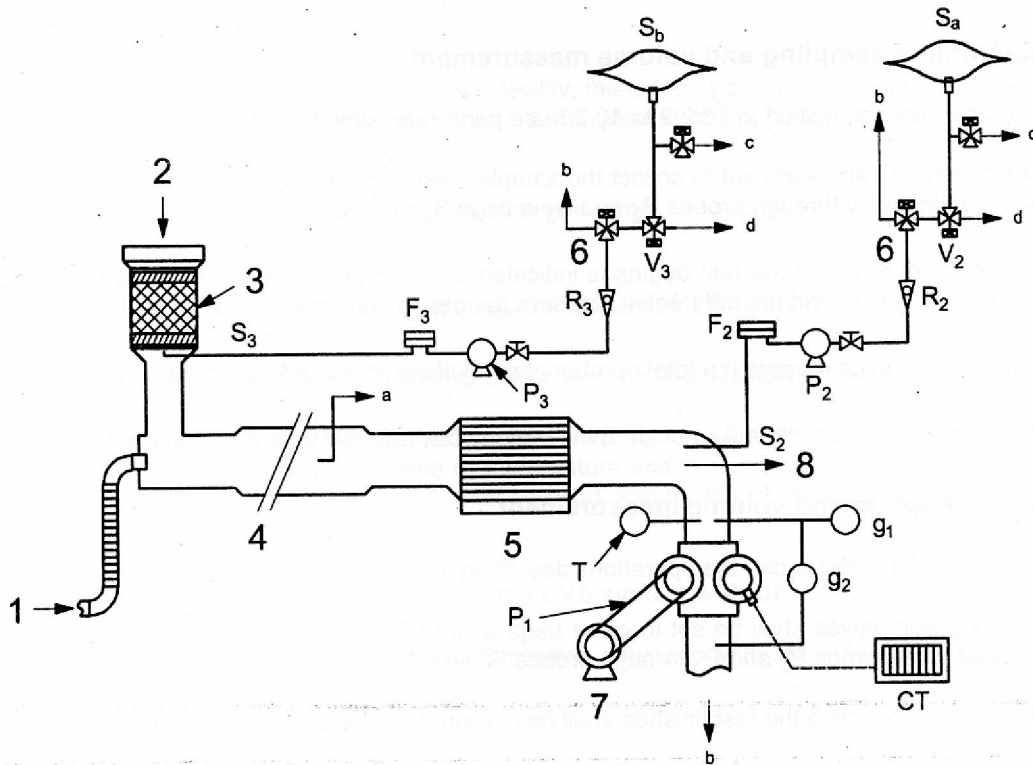
Sơ đồ động học trong Hình 1 là cho hệ thống CVS đại diện kiểu kín có CFV và sơ đồ trong Hình 2 là cho hệ thống CVS đại diện kiểu kín có PDP.



CHÚ DẪN:

| | | | |
|----|---------------------------------|------------|--|
| 1 | Khí thải | F_2, F_3 | Các bộ lọc |
| 2 | Không khí pha loãng | P_2, P_3 | Các bơm |
| 3 | Bộ lọc không khí pha loãng | R_2, R_3 | Các đồng hồ đo lưu lượng |
| 4 | Buồng trộn | S_a, S_b | Các túi mẫu |
| 5 | Ống quay ly tâm | S_2, S_3 | Các đầu lấy mẫu |
| 6 | Van chuyển hướng | T | Đồng hồ đo nhiệt độ |
| 7 | Venturi lấy mẫu | V_2, V_3 | Các van |
| 8 | Đầu lấy mẫu liên tục | a | Đến HFID; đường lấy mẫu đặc biệt khi dùng HFID |
| 9 | Quạt gió | b | Ra ngoài không khí |
| 10 | Venturi lưu lượng tới hạn chính | c | Đến bơm khí thải |
| 11 | Đồng hồ áp suất | d | Đến hệ thống phân tích |
| 12 | Máy tính | | |
| 13 | Máy tích phân | | |

Hình 1 - Sơ đồ động học cho hệ thống CVS đại diện kiểu kín có CFV



CHÚ DẪN:

| | | | |
|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|--|
| 1 | Khí thải | P ₁ | Bơm pittong |
| 2 | Không khí pha loãng | P ₂ , P ₃ | Các bơm |
| 3 | Bộ lọc không khí pha loãng | R ₂ , R ₃ | Các đồng hồ đo lưu lượng |
| 4 | Buồng trộn | S _a , S _b | Các túi mẫu |
| 5 | Bộ trao đổi nhiệt | S ₂ , S ₃ | Các đầu lấy mẫu |
| 6 | Van chuyển hướng | T | Đồng hồ đo nhiệt độ |
| 7 | Động cơ | V ₂ , V ₃ | Các van |
| 8 | Đầu lấy mẫu liên tục | a | Đến HFID; đường lấy mẫu đặc biệt khi dùng HFID |
| CT | Bộ đếm vòng quay | b | Ra ngoài không khí |
| F ₂ , F ₃ | Các bộ lọc | c | Đến bơm khí thải |
| g ₁ , g ₂ | Đồng hồ áp suất | d | Đến hệ thống phân tích |

Hình 2 - Sơ đồ động học cho hệ thống CVS đại diện kiểu kín có PDP

- 10.1.1** Các túi để thu gom mẫu (S_a, S_b) được làm rỗng và được nút kín.
- 10.1.2** Bơm pittong (P₁) được kích hoạt mà không khởi động bộ đếm vòng quay.
- 10.1.3** Các bơm (P₂, P₃) để lấy mẫu được kích hoạt với các van được chỉnh đặt để chuyển hướng các khí được tạo ra đi ra ngoài không khí; lưu lượng qua các van V₂, V₃ được điều khiển.
- 10.1.4** Các thiết bị ghi sau đây được đưa vào hoạt động: Đồng hồ đo nhiệt độ (T) và đồng hồ áp suất (g₁, g₂).
- 10.1.5** Bộ đếm vòng quay (CT) và bộ đếm vòng quay con lăn được chỉnh đặt về điểm 0.

TCVN 6440 -1 : 2009

10.2 Bắt đầu lấy mẫu và đo thể tích

10.2.1 Các công việc quy định từ 10.2.2 đến 10.2.5 dưới đây được thực hiện đồng thời.

10.2.2 Các van chuyển hướng, mà đã được định hướng ra ngoài không khí từ trước, được chỉnh đặt để thu gom mẫu liên tục qua các đầu lấy mẫu S_2, S_3 trong các túi S_a, S_b .

10.2.3 Thời điểm bắt đầu phép thử được chỉ thị trên đồ thị analog. Đồ thị này ghi các kết quả từ đồng hồ đo nhiệt độ (T) và đồng hồ áp suất vi sai (g_1, g_2).

10.2.4 Bộ đếm tổng số vòng quay của bơm P_1 được khởi động.

10.2.5 Thiết bị hướng dòng không khí vào xe, nêu tại 7.4, được khởi động.

10.3 Kết thúc lấy mẫu và đo thể tích

10.3.1 Tại lúc cuối chu trình thử, các công việc mô tả từ 10.3.2 đến 10.3.5 dưới đây được thực hiện đồng thời.

10.3.2 Các van chuyển hướng phải được chỉnh đặt để đóng các túi S_a, S_b và xả ra không khí các mẫu được hút vào bởi các bơm P_2, P_3 qua các đầu lấy mẫu S_2, S_3 .

10.3.3 Thời điểm kết thúc phép thử phải được chỉ thị trên đồ thị analog nêu tại 10.2.3.

10.3.4 Bộ đếm vòng quay của bơm P_1 được ngừng hoạt động.

10.3.5 Thiết bị hướng dòng không khí vào xe, nêu tại 7.4, được ngừng hoạt động.

10.4 Phân tích

10.4.1 Các khí thải được chứa trong túi phải được phân tích càng sớm càng tốt trừ trường hợp khác được quy định trong TCVN 6440 -2.

10.4.2 Ngay trước mỗi lần phân tích mẫu, dải phân tích được dùng cho mỗi chất ô nhiễm phải được chỉnh đặt về điểm 0 với khí span thích hợp.

10.4.3 Sau đó các máy phân tích phải được chỉnh đặt theo các đường cong hiệu chuẩn bằng các khí span có nồng độ danh định bằng 70 % đến 100 % của dải đo.

10.4.4 Sau đó các điểm 0 của các máy phân tích phải được kiểm tra lại. Nếu số đo sai khác quá 2 % của dải đo so với chỉnh đặt điểm 0 tại 10.4.2 thì quy trình phải lặp lại.

10.4.5 Sau đó các mẫu phải được phân tích.

10.4.6 Sau khi phân tích các điểm 0 và span phải được kiểm tra lại bằng cùng các khí. Nếu các kết quả kiểm tra lại trong phạm vi 2 % của các giá trị thực hiện tại 10.4.3 thì việc phân tích coi như được chấp nhận.

10.4.7 Tại tất cả các điểm trong điều này, lưu lượng và áp suất của các khí khác nhau phải giống như lưu lượng và áp suất của các khí được dùng trong hiệu chuẩn máy phân tích.

10.4.8 Con số được thừa nhận đối với nồng độ của mỗi khí thải là con số hiển thị sau khi ổn định thiết bị đo.

10.5 Đo quãng đường chạy

Quãng đường chạy thực của xe trên băng thử (km) được tính bằng cách nhân tổng số vòng quay được cho thấy trong bộ đếm số vòng quay với chu vi con lăn.

10.6 Hệ thống CVS kiểu hở

Khi sử dụng hệ thống CVS kiểu mở, khí thải phải không được rò rỉ ra khỏi phần nối của các ống lấy mẫu của hệ thống CVS và các ống xả của xe thử. Sự rò rỉ khí thải phải được kiểm tra.

CHÚ THÍCH: Phương pháp kiểm tra rò rỉ khí thải được mô tả trong Phụ lục C.

11 Xác định lượng khí thải

11.1 Tổng thể tích hỗn hợp khí thải đã pha loãng được hiệu chỉnh theo các điều kiện chuẩn

Tổng thể tích hỗn hợp khí thải đã pha loãng đi vào hệ thống CVS trong quá trình thử phải được tính toán và hiệu chỉnh theo các điều kiện chuẩn về nhiệt độ và áp suất. Trong trường hợp hệ thống CVS được trang bị CFV, phải áp dụng quy trình trong 11.1.1, và đối với hệ thống CVS được trang bị PDP, phải áp dụng quy trình trong 11.1.2.

11.1.1 Tổng thể tích hỗn hợp khí thải đã pha loãng đối với hệ thống CVS trang bị CFV

Thể tích hỗn hợp khí thải đã pha loãng đối với hệ thống CVS được trang bị CFV phải được tính theo hai công thức (2) và (3):

$$V_e = V_s \times \frac{1}{L} \quad (2)$$

$$V_s = K_1 \int_0^{t_{test}} \frac{P_v(t)}{\sqrt{T_v(t)}} dt \quad (3)$$

Hệ số hiệu chỉnh Venturi K_1 phải được xác định từ lưu lượng đo được của Venturi, Q_{cal} , bằng cách sử dụng đồng hồ đo lưu lượng khí khác (ví dụ, đồng hồ đo lưu lượng kiểu lá) và K_1 phải được tính theo hai công thức (4) và (5):

$$K_1 = Q_{cal} \times \frac{\sqrt{T_v}}{P_v} \quad (4)$$

$$Q_{cal} = K_2 \times Q_a \times \frac{P_a}{T_a} \quad (5)$$

TCVN 6440 -1 : 2009

K_2 là tỉ số giữa áp suất và nhiệt độ trong các điều kiện tiêu chuẩn và phải bằng $293,15/101,325 = 2,893$.

11.1.2 Tổng thể tích hỗn hợp khí thải đã pha loãng đối với hệ thống CVS trang bị PDP

Thể tích hỗn hợp khí thải đã pha loãng được bơm trong khi thử, V_e , phải được tính theo công thức (6):

$$V_e = K_2 \times V_p \times N \times \frac{P_p}{T_p} \times \frac{1}{L} \quad (6)$$

Trong đó, thể tích hỗn hợp khí thải đã pha loãng được bơm bởi PDP trong một vòng, V_p , phụ thuộc vào sự biến đổi của áp suất động lực học của PDP.

Áp suất tuyệt đối của hỗn hợp khí thải đã pha loãng tại đầu vào của PDP, p_p , là sai khác giữa áp suất không khí và sự sụt áp tại đầu vào của PDP trong khi các mẫu được thu gom.

11.2 Lấy mẫu khí thải và hệ số pha loãng

11.2.1 Lấy mẫu khí thải

Toàn bộ khí thải từ đuôi ống xả của xe thử phải được đi vào hệ thống CVS và thể tích thích hợp để phân tích hỗn hợp khí thải đã pha loãng (ví dụ, 50 L đến 100 L) phải được thu gom vào túi. Đối với động cơ cháy do nén, việc lấy mẫu khí phải được thực hiện ở vị trí tại đó khí thải được hòa trộn đầy đủ với không khí pha loãng. Đối với động cơ cháy do nén và hệ thống CVS có bộ trao đổi nhiệt, hỗn hợp khí thải đã pha loãng được dùng cho phân tích nồng độ THC phải được thu gom phía trước bộ trao đổi nhiệt đó.

11.2.2 Hệ số pha loãng

Hệ số pha loãng, D_f , phải được tính toán theo công thức (7). (Thông tin chi tiết được cho trong Phụ lục D).

Chú ý rằng lượng không khí pha loãng cần được xác định sao cho hệ số pha loãng không nhỏ hơn 8 để phòng ngừa sự ngưng tụ nước trong hệ thống CVS.

Hệ số pha loãng được xác định là tỉ số thể tích giữa hỗn hợp khí thải đã pha loãng và khí thải.

$$D_f = \frac{100 / \{1 + (R_{HC,ex} / 2) + [(4 + R_{HC,ex}) / 4 - (R_{CO,ex} / 2)] \times [(100 - c_{O_2,d}) / c_{O_2,d}]\}}{c_{CO_2,e} + (c_{THC,d} + c_{CO,e}) \times 10^{-4}} \quad (7)$$

Nồng độ oxy trong không khí pha loãng được coi là bằng 20,9 %.

Các giá trị $R_{HC,ex}$ và $R_{OC,ex}$ phải được xác định bởi sự phân tích hàm lượng của khí thải.

Nếu không thể đo được $R_{HC,ex}$ và $R_{OC,ex}$, giá trị $R_{HC,ex}$ bằng 1,85 đối với xăng, 2,64 đối với LPG và 1,90 đối với nhiên liệu diesel, và giá trị $R_{OC,ex}$ bằng 0, mà là phổ biến đối với các nhiên liệu này, có thể được sử dụng miễn là không có phụ gia chứa ô xy như cồn và FAME được trộn với nhiên liệu. Nếu nhiên liệu thử có các phụ gia như vậy thì $R_{HC,ex}$ và $R_{OC,ex}$ phải được xác định bằng sự phân tích hàm lượng của khí thải.

Khi sử dụng giá trị $R_{HC,ex}$ bằng 1,85, 2,64 hoặc 1,90 và giá trị $R_{OC,ex}$ bằng 0 thì hệ số pha loãng có thể được tính toán theo các công thức (8), (9) hoặc (10) mà chúng là sự chuyển đổi từ công thức (7).

Đối với xăng,

$$D_f = \frac{13,40}{c_{CO_2,e} + (c_{THC,d} + c_{CO,e}) \times 10^{-4}} \quad (8)$$

Đối với LPG,

$$D_f = \frac{11,62}{c_{CO_2,e} + (c_{THC,d} + c_{CO,e}) \times 10^{-4}} \quad (9)$$

Đối với nhiên liệu diesel,

$$D_f = \frac{13,28}{c_{CO_2,e} + (c_{THC,d} + c_{CO,e}) \times 10^{-4}} \quad (10)$$

11.3 Khối lượng các khí thải

11.3.1 Khối lượng CO (g/lần thử)

Khối lượng CO trong khí thải phải được tính toán theo công thức (11):

$$m_{CO} = V_e \times \rho_{CO} \times c_{CO,ec} \times 10^{-6} \quad (11)$$

Khối lượng riêng của CO là ρ_{CO} (g/L) phải bằng 1,16 g/L trong các điều kiện chuẩn.

Nồng độ thể tích của CO trong hỗn hợp khí thải đã pha loãng, được hiệu chỉnh để tính đến CO trong không khí pha loãng, $c_{CO,ec}$, phải được tính toán theo công thức (12):

$$c_{CO,ec} = c_{CO,e} - c_{CO,d} \left(1 - \frac{1}{D_f}\right) \quad (12)$$

Nếu chất hấp thụ được dùng để khử hơi nước và CO từ hỗn hợp khí thải đã pha loãng được sử dụng thì $c_{CO,ec}$ và $c_{CO,d}$ phải được hiệu chỉnh theo công thức (13) và (14):

$$c_{CO,ec} = [1 - (0,01 + 0,005 \times R_{HC,f}) c_{CO_2,e} - 0,000\ 323\ H_d] c_{CO,em} \quad (13)$$

$$c_{CO,d} = (1 - 0,000\ 323\ H_d) c_{CO,dm} \quad (14)$$

11.3.2 Khối lượng THC (g/lần thử)

Khối lượng THC trong khí thải phải được tính toán theo công thức (15):

$$m_{THC} = V_e \times \rho_{THC} \times c_{THC,ec} \times 10^{-6} \quad (15)$$

TCVN 6440 -1 : 2009

Khối lượng riêng của THC là ρ_{THC} (g/L) trong các điều kiện tiêu chuẩn phải được tính toán theo công thức (16):

$$\rho_{\text{THC}} = \frac{1,008R_{\text{HC},\text{ex}} + 12,01}{22,4} \times \frac{273,15}{293,15} \quad (16)$$

Giá trị $R_{\text{HC},\text{ex}}$ phải được xác định bởi sự phân tích hàm lượng của khí thải. Nếu không thể đo được $R_{\text{HC},\text{ex}}$, giá trị $R_{\text{HC},\text{ex}}$ bằng 1,85 đối với xăng, 2,64 đối với LPG và 1,90 đối với nhiên liệu điêzen.

Nồng độ thể tích của HC trong hỗn hợp khí thải đã pha loãng, đơn vị đo là ppm cacbon tương đương, được hiệu chỉnh để tính đến HC trong không khí pha loãng, $c_{\text{THC},\text{ec}}$, phải được tính toán theo công thức (17):

$$c_{\text{THC},\text{ec}} = c_{\text{THC},\text{e}} - c_{\text{THC},\text{d}} \left(1 - \frac{1}{D_f}\right) \quad (17)$$

Đối với động cơ cháy cưỡng bức dùng xăng và LPG, hỗn hợp khí thải đã pha loãng phải được giữ trong túi mẫu, và nồng độ HC trong hỗn hợp khí thải đã pha loãng, $c_{\text{THC},\text{ec}}$, phải được đo bằng máy phân tích FID. Đối với động cơ cháy do nén, hỗn hợp khí thải đã pha loãng được thu gom từ đường lấy mẫu đặc biệt phải được phân tích trực tiếp bằng HFID. Giá trị phải được tính toán theo công thức (18):

$$c_{\text{THC},\text{e}} = \frac{\int_0^{t_{\text{test}}} C_{\text{THC}} dt}{t_{\text{test}} - 0} \quad (18)$$

11.3.3 Khối lượng NOx (g/lần thử)

Khối lượng NOx trong khí thải phải được tính toán theo công thức (19):

$$m_{\text{NOx}} = V_e \times \rho_{\text{NOx}} \times c_{\text{NOx},\text{ec}} \times K_H \times 10^{-6} \quad (19)$$

Khối lượng riêng của NOx là ρ_{NOx} (g/L), được biểu thị theo NO₂ tương đương, phải bằng 1,91 g/L trong các điều kiện tiêu chuẩn.

Nồng độ thể tích của NOx trong hỗn hợp khí thải đã pha loãng, được hiệu chỉnh để tính đến NOx trong không khí pha loãng, $c_{\text{NOx},\text{ec}}$, phải được tính toán theo công thức (20):

$$c_{\text{NOx},\text{ec}} = c_{\text{NOx},\text{e}} - c_{\text{NOx},\text{d}} \left(1 - \frac{1}{D_f}\right) \quad (20)$$

Hệ số hiệu chỉnh độ ẩm, K_H , phải được tính toán theo các công thức (21) và (22):

Đối với xăng và LPG,

$$K_H = \frac{1}{1 - 0,0329 \times (H_a - 10,71)} \quad (21)$$

Đối với nhiên liệu điêzen,

$$K_H = \frac{1}{1 - 0,0182 \times (H_a - 10,71)} \quad (22)$$

ở đây

$$H_a = \frac{6,211H_r \times p_d}{p_a - [(p_d \times H_r)/100]} \quad (23)$$

11.3.4 Khối lượng CO₂ (g/lần thử)

Khối lượng CO₂ trong khí thải phải được tính toán theo công thức (24):

$$m_{CO_2} = V_e \times \rho_{CO_2} \times c_{CO_2,ec} \times 10^{-2} \quad (24)$$

Khối lượng riêng của CO₂ là ρ_{CO_2} (g/L) phải bằng 1,83 g/L trong các điều kiện tiêu chuẩn.

Nồng độ thể tích của CO₂ trong hỗn hợp khí thải đã pha loãng, được hiệu chỉnh để tính đến CO trong không khí pha loãng, $c_{CO_2,ec}$, phải được tính toán theo công thức (25):

$$c_{CO_2,ec} = c_{CO_2,e} - c_{CO_2,d} \left(1 - \frac{1}{D_f}\right) \quad (25)$$

12 Xác định lượng tiêu thụ nhiên liệu

12.1 Phương pháp cân bằng cac bon

12.1.1 Tiêu thụ nhiên liệu cho động cơ bốn kỳ

Công thức (26) phải được dùng để tính toán tiêu thụ nhiên liệu. (Thông tin chi tiết trong Phụ lục E).

$$F_c = \frac{12,01}{12,01 + 1,008R_{HC,f} + 16,00R_{OC,f}} \times \frac{\rho_f}{(12,01/44,01)m_{CO_2} + (12,01/28,01)m_{CO} + \left[12,01/(12,01 + 1,008R_{HC,ex} + 16,00R_{OC,ex})\right]m_{THC}} \quad (26)$$

Các giá trị $R_{HC,ex}$, $R_{OC,ex}$, $R_{HC,f}$ và $R_{OC,f}$ phải được xác định bởi sự phân tích hàm lượng của khí thải hoặc nhiên liệu. Phương pháp xác định đơn giản $R_{HC,f}$ và $R_{OC,f}$ được quy định trong Phụ lục F có thể áp dụng cho xăng và nhiên liệu điêzen.

Nếu không thể đo được $R_{HC,ex}$ và $R_{OC,ex}$, giá trị $R_{HC,ex}$ bằng 1,85 đối với xăng, 2,64 đối với khí hóa lỏng LPG và 1,90 đối với nhiên liệu điêzen, và giá trị $R_{OC,ex}$ bằng 0, mà là phổ biến đối với các nhiên liệu này, có thể được sử dụng

Nếu không thể xác định được $R_{HC,f}$ và $R_{OC,f}$, các giá trị như nhau của $R_{HC,ex}$ (1,85 đối với xăng, 2,64 đối với LPG và 1,90 đối với nhiên liệu điêzen) và $R_{OC,ex}$ (bằng 0 đối với tất cả nhiên liệu này) có thể áp dụng cho $R_{HC,f}$ và $R_{OC,f}$ miễn là không có phụ gia chứa ô xy như cồn và FAME được trộn với nhiên liệu. Nếu nhiên liệu thử có các phụ gia như vậy thì $R_{HC,ex}$, $R_{OC,ex}$, $R_{HC,f}$ và $R_{OC,f}$ phải được xác định bằng sự phân tích hàm lượng của khí thải và nhiên liệu.

TCVN 6440 -1 : 2009

Khi sử dụng giá trị $R_{HC,ex}$ và $R_{HC,f}$ bằng 1,85 đối với xăng, 2,64 đối với LPG và 1,90 đối với nhiên liệu điêzen và giá trị $R_{OC,ex}$ và $R_{OC,f}$ bằng 0 thì tiêu thụ nhiên liệu có thể được tính toán theo các công thức (27), (28) hoặc (29) mà chúng là sự chuyển đổi từ công thức (26).

Đối với động cơ cháy cưỡng bức bốn kỳ dùng xăng,

$$F_c = \frac{0,866 \times \rho_f}{(0,273 \times m_{CO_2}) + (0,429 \times m_{CO}) + (0,866 \times m_{THC})} \quad (27)$$

Đối với động cơ cháy cưỡng bức bốn kỳ dùng LPG,

$$F_c = \frac{0,819 \times \rho_f}{(0,273 \times m_{CO_2}) + (0,429 \times m_{CO}) + (0,819 \times m_{THC})} \quad (28)$$

Đối với động cơ cháy do nén bốn kỳ dùng nhiên liệu điêzen,

$$F_c = \frac{0,862 \times \rho_f}{(0,273 \times m_{CO_2}) + (0,429 \times m_{CO}) + (0,862 \times m_{THC})} \quad (29)$$

12.1.2 Tiêu thụ nhiên liệu cho động cơ hai kỳ

Khi dầu bôi trơn được trộn với nhiên liệu, cần phải biết tỉ lệ trộn dầu bôi trơn/với nhiên liệu để dùng phương pháp cân bằng cacbon. Phương pháp xác định được mô tả trong Phụ lục G.

12.2 Phương pháp lưu lượng nhiên liệu

Phương pháp đo tiêu thụ nhiên liệu được mô tả trong Phụ lục A.

12.2.1 Tiêu thụ nhiên liệu cho động cơ bốn kỳ

12.2.1.1 Tiêu thụ nhiên liệu được đo bằng phương pháp thể tích

Khi tiêu thụ nhiên liệu được đo theo thể tích, tiêu thụ nhiên liệu, F_c , phải được tính toán theo công thức (30):

$$F_c = \frac{L}{V[1 + \alpha(T_0 - T_f)]} \quad (30)$$

Đối với cả xăng và nhiên liệu điêzen, hệ số dẫn nở thể tích của nhiên liệu, α , phải bằng $0,001K^{-1}$.

12.2.1.2 Tiêu thụ nhiên liệu được đo bằng phương pháp trọng lượng

Khi tiêu thụ nhiên liệu được đo theo phân tích trọng lượng, tiêu thụ nhiên liệu, F_c , phải được tính toán theo công thức (31):

$$F_c = \frac{L \times \rho_f}{m_f} \quad (31)$$

12.2.1.3 Tiêu thụ nhiên liệu được đo bằng phương pháp lưu lượng

Khi tiêu thụ nhiên liệu được đo theo lưu lượng, tiêu thụ nhiên liệu, F_c , phải được tính toán theo công thức (32):

$$F_c = \frac{L}{V} \quad (32)$$

12.2.2 Tiêu thụ nhiên liệu cho động cơ hai kỳ

Tỉ lệ hòa trộn dầu bôi trơn và nhiên liệu, a , được xác định bằng công thức (33):

$$a = \frac{V_f}{V_o} \quad (33)$$

Tiêu thụ nhiên liệu phải được tính toán theo công thức (34). Tiêu thụ nhiên liệu riêng đối với dầu bôi trơn hỗn hợp với nhiên liệu, F_c , phải thu được bằng cùng phương pháp mà không tính đến dầu bôi trơn quy định tại 12.2.1:

$$F_c = F'_c \times \frac{a+1}{a} \quad (34)$$

12.3 Tính toán kết quả theo L/100 km

Tiêu thụ nhiên liệu tính theo L/100 km phải được tính theo công thức (35):

$$F_{c100} = \frac{100}{F_c} \quad (35)$$

12.4 Chuẩn cứ của độ chính xác thống kê đối với các phép đo tiêu thụ nhiên liệu

Khi có yêu cầu về độ tin cậy cao hơn của các phép đo tiêu thụ nhiên liệu, có thể áp dụng phương pháp dùng chuẩn cứ của độ chính xác thống kê quy định trong Phụ lục H.

Phụ lục A

(Quy định)

Phương pháp và thiết bị đo tiêu thụ nhiên liệu bằng phương pháp lưu lượng nhiên liệu

A.1 Các phương pháp

A.1.1 Phương pháp thể tích

Phương pháp thể tích sử dụng một bình chứa đã biết thể tích cho phép tính toán được thể tích của tiêu thụ nhiên liệu.

Bình chứa này có thể là kiểu thể tích thay đổi hoặc không đổi.

Bình chứa thể tích không đổi chỉ cho phép đọc được lượng nhiên liệu cố định mà đã được xác định trước. Lượng nhiên liệu cố định trước này phụ thuộc vào thể tích bình chứa hoặc các dấu trên bình chứa.

Bình chứa thể tích thay đổi là bình chứa có các dấu phân chia cho phép đọc được thể tích không được xác định trước.

A.1.2 Phương pháp trọng lượng

Phương pháp trọng lượng sử dụng cân để xác định khối lượng của nhiên liệu tiêu thụ. Cân này có thể là kiểu khối lượng thay đổi hoặc không đổi.

Kiểu khối lượng không đổi chỉ cho phép đọc được lượng nhiên liệu cố định mà đã được xác định trước. Lượng nhiên liệu cố định trước này phụ thuộc vào chính cân và vào các đặc điểm của nó.

Kiểu khối lượng thay đổi cho phép đọc được lượng nhiên liệu không được xác định trước.

A.1.3 Phương pháp lưu lượng

Phương pháp lưu lượng sử dụng các thiết bị cho phép đo liên tục hoặc gián đoạn khối lượng hoặc thể tích nhiên liệu được định lượng đi qua trong một khoảng thời gian nào đó.

Thiết bị đo liên tục cho biết chỉ số liên quan đến lưu lượng, còn Thiết bị đo gián đoạn cho biết chỉ số trên cơ sở đếm các thể tích thành phần nhỏ.

A.2 Lắp thiết bị đo

A.2.1 Yêu cầu chung

A.2.1.1 Dù áp dụng phương pháp đo nào, việc lắp đặt thiết bị không được gây trục trặc hoặc sửa đổi đáng kể hệ thống cung cấp nhiên liệu của xe, chủ yếu là độ sụt áp suất, đường kính và chiều dài của

các ống cung cấp nhiên liệu.

A.2.1.2 Các điều kiện nêu trong A.2.1.1 được coi là đáp ứng nếu:

- a) Sơ đồ lắp để áp dụng phương pháp thể tích hoặc phân tích trọng lượng phù hợp với các Hình A.1, A.2, A.4 và A.5;
- b) Sơ đồ lắp để áp dụng phương pháp lưu lượng phù hợp với các Hình A.3, A.6, A.7, A.8 và A.9, và độ sụt áp suất khi đi qua hệ thống nhỏ hơn 1 hPa.

Khi đồng hồ đo lưu lượng được lắp trên các đường ống áp suất cao của hệ thống phun nhiên liệu, phải cẩn thận khi chỉnh đặt vị trí của đồng hồ đo lưu lượng và các điểm sau:

- Áp suất cản của các bộ phận của đồng hồ đo lưu lượng như cảm biến, các bộ lọc, ống v.v. phải đủ cao hơn áp suất nhiên liệu;
- Độ sụt áp suất của các bộ phận của đồng hồ đo lưu lượng như cảm biến, các lọc, ống v.v. không được ảnh hưởng đến áp suất phun nhiên liệu và lưu lượng nhiên liệu;
- Trong các trường hợp xảy ra sự gián đoạn của lưu lượng hoặc sự chảy ngược ở vùng sát đồng hồ đo lưu lượng, phải cải thiện sự bố trí đường ống hoặc đồng hồ đo lưu lượng phải có bộ bù lưu lượng cho việc gián đoạn của lưu lượng hoặc sự chảy ngược đó;
- Không được sinh ra sự bay hơi trong các đường ống và đồng hồ đo lưu lượng.

A.2.1.3 Các vị trí lắp đặt khác cũng có thể được áp dụng nếu chứng tỏ được rằng những điều kiện này không ảnh hưởng đến việc cung cấp nhiên liệu của xe.

A.2.1.4 Để giảm khả năng tổn thất áp suất trong các đường ống nhiên liệu, nên có:

$$d_1 \leq d_2 \tag{A.1}$$

$$d_2 = d_3 \tag{A.2}$$

Trong đó

- d_1 là đường kính ống nhiên liệu;
- d_2 là đường kính ống nhiên liệu của thiết bị đo;
- d_3 là đường kính ống nhiên liệu của thiết bị đo.

A.2.2 Phương pháp thể tích

A.2.2.1 Sơ đồ động học được thể hiện trong Hình A.1 đối với hệ thống dùng bộ chế hòa khí và trong Hình A.4 đối với hệ thống phun.

A.2.2.2 Các điều kiện thử đối với phương pháp thể tích khi dùng băng thử xe hoặc trên đường phải như sau:

- a) Ống buret phải được đặt ở mặt bên thùng nhiên liệu sao cho:

$$h_a \leq h_u - h_l + 300 \quad (\text{A.3})$$

Trong đó

h_a là chiều cao đo được bằng ống buret (mm);

h_u là chiều cao mặt trên của nhiên liệu (mm);

h_l là chiều cao mặt dưới của nhiên liệu (mm).

b) Phải chú ý rằng áp suất trong ống buret không được bị ảnh hưởng bởi áp suất gió ở trên ống thông hơi của ống buret.

A.2.3 Phương pháp trọng lượng

A.2.3.1 Sơ đồ động học được thể hiện trong Hình A.2 đối với hệ thống dùng bộ chế hòa khí và trong Hình A.5 đối với hệ thống phun.

A.2.3.2 Khối lượng nhiên liệu tiêu thụ phải được đo với độ chính xác bằng $\pm 1 \%$ theo độ chia bằng 0,1 g.

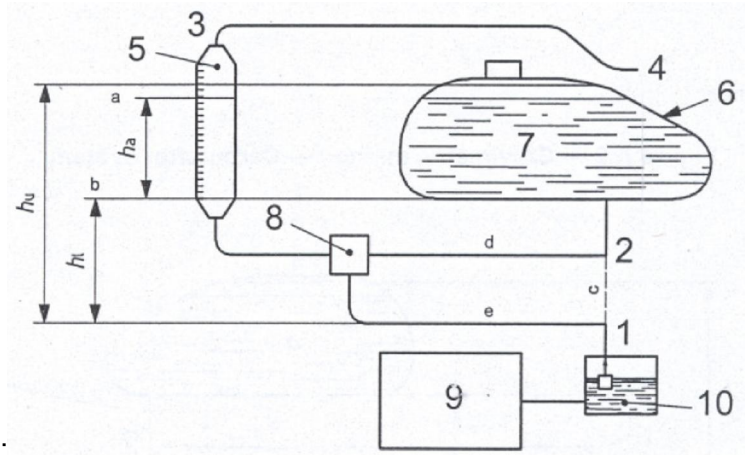
A.2.3.3 Tỷ trọng (Khối lượng/thể tích) phải được đo với độ chính xác bằng $\pm 1 \text{ g/L}$ và được chuyển đổi theo các điều kiện chuẩn.

A.2.4 Phương pháp lưu lượng

A.2.4.1 Đồng hồ đo lưu lượng phải được thiết kế sao cho tổn thất áp suất tổng qua thiết bị không quá 1 hPa.

A.2.4.2 Sơ đồ động học được thể hiện trong Hình A.3 đối với hệ thống dùng bộ chế hòa khí và trong các Hình từ A.6 đến Hình A.9 đối với hệ thống phun.

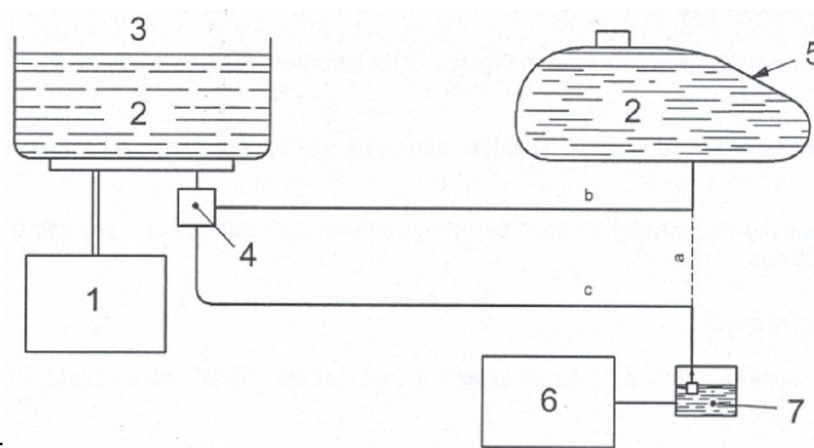
A.2.4.3 Độ chính xác phải trong khoảng $\pm 1 \%$ đối với dải đo cho tất cả các lưu lượng được đăng ký trong quá trình thử đó.



CHÚ DẪN:

- | | | | |
|----|-----------------------------------|-------|---|
| 1 | Đầu vào nhiên liệu bộ chế hòa khí | h_u | Chiều cao mặt trên của nhiên liệu (mm) |
| 2 | Đầu ra thùng nhiên liệu | h_i | Chiều cao mặt dưới của nhiên liệu (mm) |
| 3 | Thông hơi ống buret | h_a | Chiều cao đo được bằng ống buret (mm) |
| 4 | Ống thông hơi ống buret | a | Bật mạch |
| 5 | Ống buret | b | Tắt mạch |
| 6 | Thùng nhiên liệu | c | là đường kính ống nhiên liệu, d_1 |
| 7 | Nhiên liệu | d | là đường kính ống nhiên liệu của thiết bị đo, d_2 |
| 8 | Van 3 ngã | e | là đường kính ống nhiên liệu của thiết bị đo, d_3 |
| 9 | Động cơ | | |
| 10 | Buồng phao bộ chế hòa khí | | |

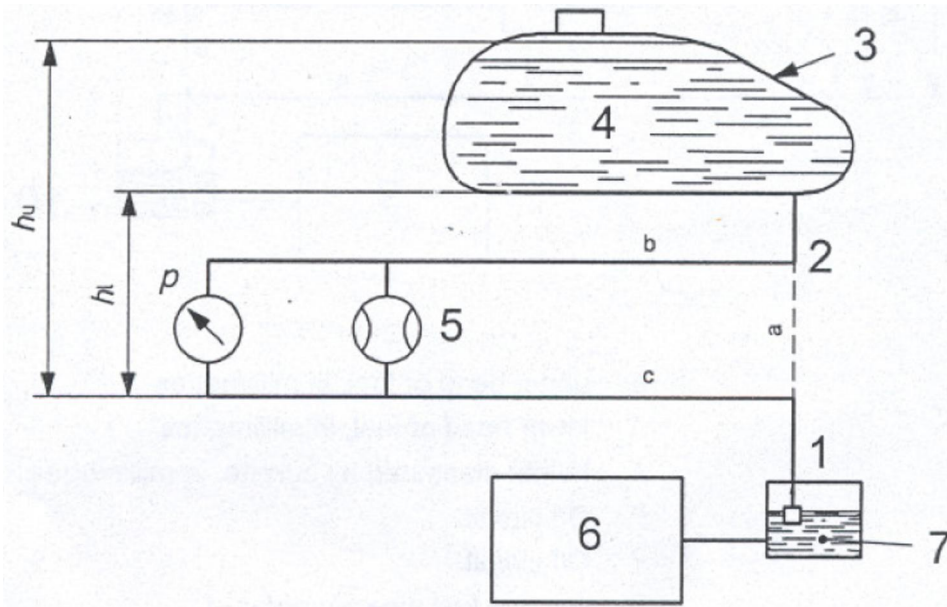
Hình A.1 – Phương pháp thể tích – Hệ thống bộ chế hòa khí



CHÚ DẪN:

- | | | | |
|---|---------------------------|---|---|
| 1 | Thang đo | a | là đường kính ống nhiên liệu, d_1 |
| 2 | Nhiên liệu | b | là đường kính ống nhiên liệu của thiết bị đo, d_2 |
| 3 | Thùng phụ | c | là đường kính ống nhiên liệu của thiết bị đo, d_3 |
| 4 | Van 3 ngã | | |
| 5 | Thùng nhiên liệu | | |
| 6 | Động cơ | | |
| 7 | Buồng phao bộ chế hòa khí | | |

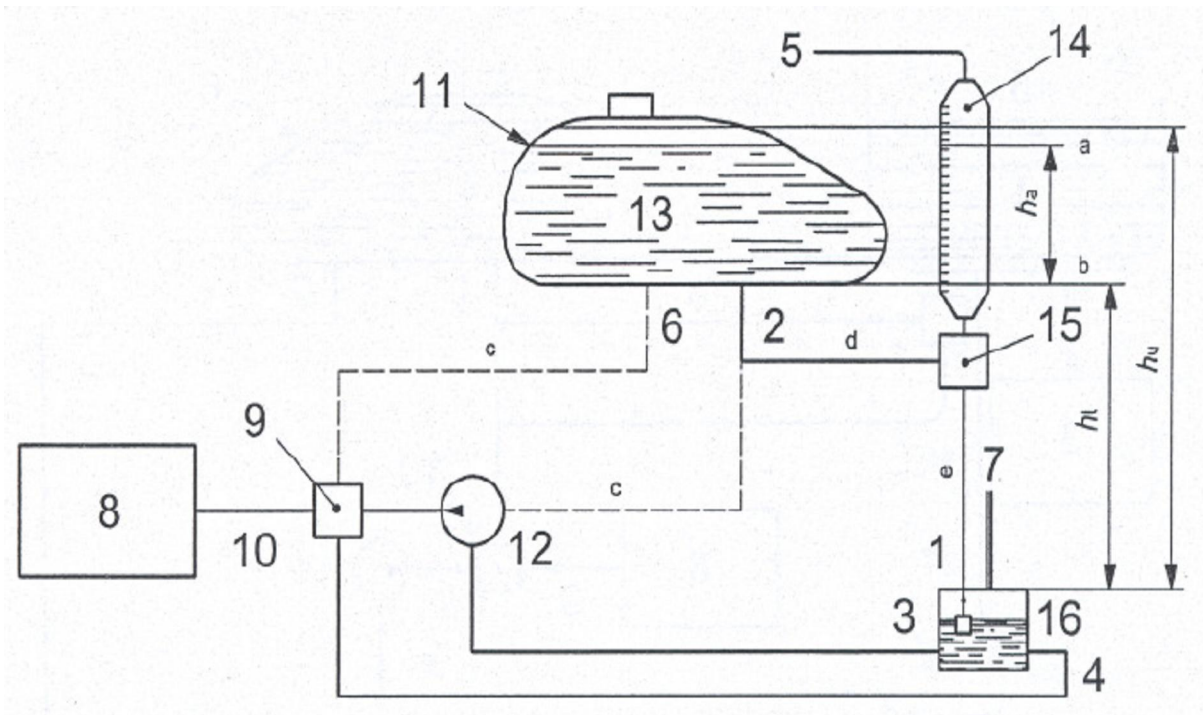
Hình A.2 – Phương pháp trọng lượng– Hệ thống bộ chế hòa khí



CHÚ DẪN:

- | | | | |
|---|-----------------------------------|-------|---|
| 1 | Đầu vào nhiên liệu bộ chế hòa khí | h_u | Chiều cao mặt trên của nhiên liệu (mm) |
| 2 | Đầu ra thùng nhiên liệu | h_l | Chiều cao mặt dưới của nhiên liệu (mm) |
| 3 | Thùng nhiên liệu | p | Độ sụt áp qua đồng hồ đo lưu lượng (hPa) |
| 4 | Nhiên liệu | a | là đường kính ống nhiên liệu, d_1 |
| 5 | Đồng hồ đo lưu lượng | b | là đường kính ống nhiên liệu của thiết bị đo, d_2 |
| 6 | Động cơ | c | là đường kính ống nhiên liệu của thiết bị đo, d_3 |
| 7 | Buồng phao bộ chế hòa khí | | |

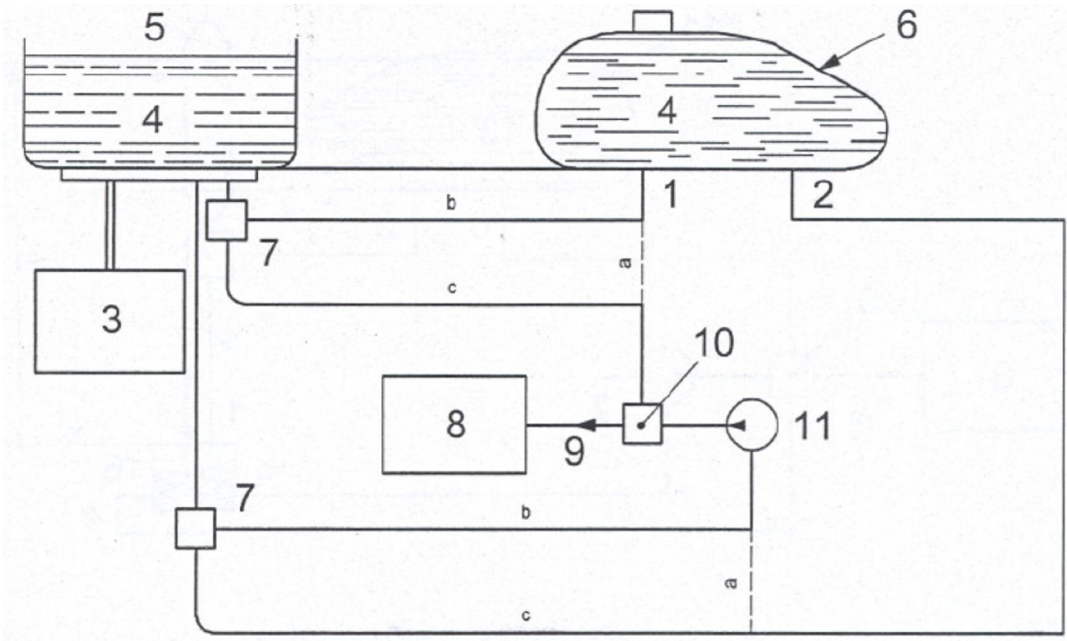
Hình A.3 – Phương pháp lưu lượng – Hệ thống bộ chế hòa khí



CHÚ DẪN:

| | | | |
|----|-----------------------------------|-------|---|
| 1 | Thước đo mức đầu vào nhiên liệu | h_u | Chiều cao mặt trên của nhiên liệu (mm) |
| 2 | Đầu ra thùng nhiên liệu | h_l | Chiều cao mặt dưới của nhiên liệu (mm) |
| 3 | Thước đo mức đầu ra nhiên liệu | h_a | Chiều cao đo được bằng ống buret (mm) |
| 4 | Thước đo mức đầu vào nhiên liệu | a | Bật mạch |
| 5 | Ống thông hơi ống buret | b | Tắt mạch |
| 6 | Đầu vào thùng nhiên liệu | c | là đường kính ống nhiên liệu, d_1 |
| 7 | Thước đo ống thông hơi | d | là đường kính ống nhiên liệu của thiết bị đo, d_2 |
| 8 | Động cơ | e | là đường kính ống nhiên liệu của thiết bị đo, d_3 |
| 9 | Bộ điều áp nhiên liệu | | |
| 10 | Phun nhiên liệu | | |
| 11 | Thùng nhiên liệu | | |
| 12 | Bơm điều chỉnh áp suất nhiên liệu | | |
| 13 | Nhiên liệu | | |
| 14 | Ống buret | | |
| 15 | Van 3 ngã | | |
| 16 | Thước đo | | |

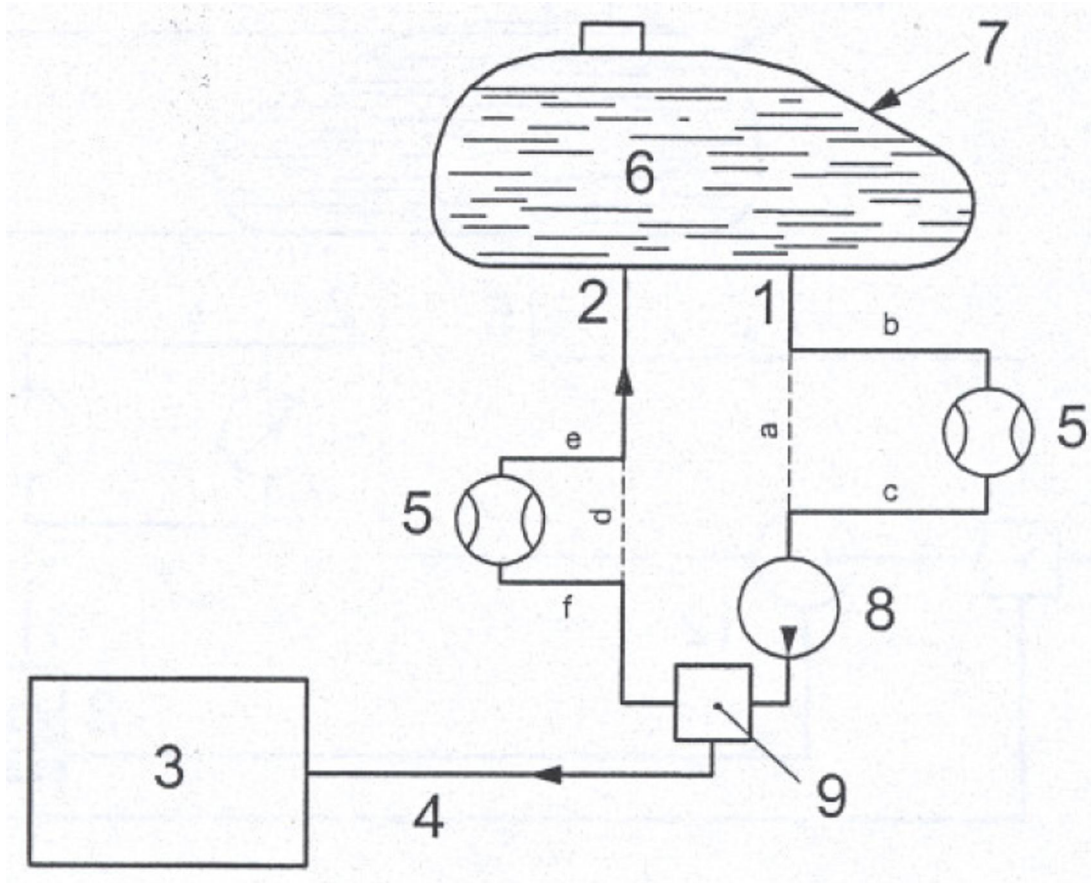
Hình A.4 – Phương pháp thể tích – Hệ thống phun nhiên liệu



CHÚ DẪN:

- | | | | |
|----|----------------------------------|---|---|
| 1 | Đầu vào thùng nhiên liệu | a | là đường kính ống nhiên liệu, d_1 |
| 2 | Đầu ra thùng nhiên liệu | b | là đường kính ống nhiên liệu của thiết bị đo, d_2 |
| 3 | Thang đo | c | là đường kính ống nhiên liệu của thiết bị đo, d_3 |
| 4 | Nhiên liệu | | |
| 5 | Thùng phụ | | |
| 6 | Thùng nhiên liệu | | |
| 7 | Van ba ngã | | |
| 8 | Động cơ | | |
| 9 | Phun nhiên liệu | | |
| 10 | Bộ điều chỉnh áp suất nhiên liệu | | |
| 11 | Bơm áp suất nhiên liệu | | |

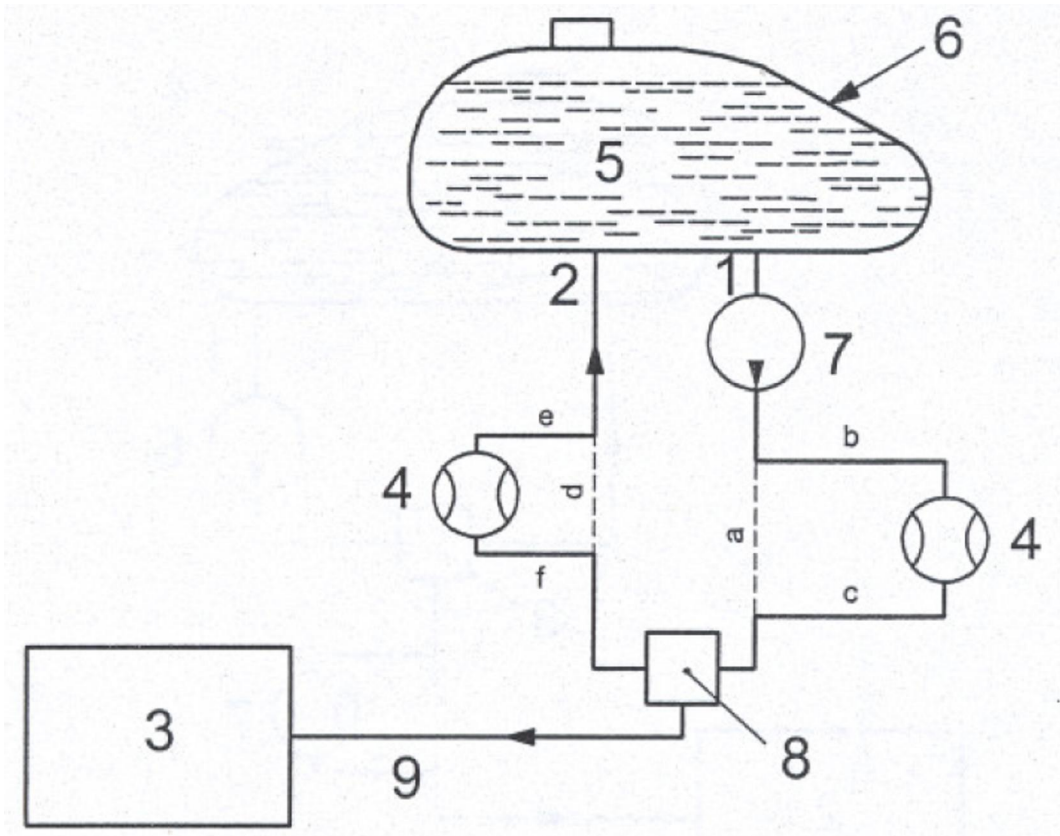
Hình A.5 – Phương pháp trọng lượng – Hệ thống phun nhiên liệu



CHÚ DẪN:

- | | | | |
|---|----------------------------------|---|---|
| 1 | Đầu ra thùng nhiên liệu | a | là đường kính ống nhiên liệu, d_1 |
| 2 | Đường hồi nhiên liệu | b | là đường kính ống nhiên liệu của thiết bị đo, d_2 |
| 3 | Động cơ | c | là đường kính ống nhiên liệu của thiết bị đo, d_3 |
| 4 | Phun nhiên liệu | d | là đường kính ống nhiên liệu, d_4 |
| 5 | Đồng hồ đo lưu lượng | e | là đường kính ống nhiên liệu của thiết bị đo, d_5 |
| 6 | Nhiên liệu | f | là đường kính ống nhiên liệu của thiết bị đo, d_6 |
| 7 | Thùng nhiên liệu | | |
| 8 | Bơm áp suất nhiên liệu | | |
| 9 | Bộ điều chỉnh áp suất nhiên liệu | | |

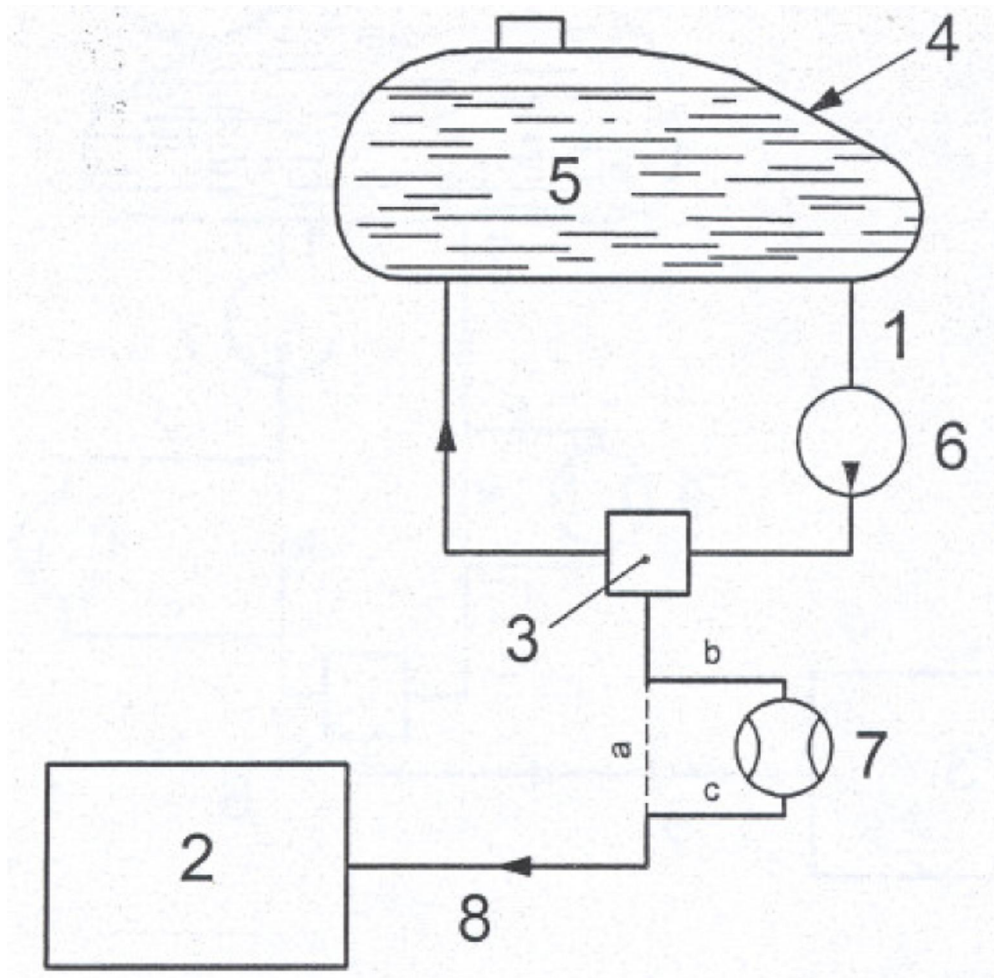
Hình A.7 – Phương pháp lưu lượng – Hệ thống phun nhiên liệu có đường hồi nhiên liệu – Phương pháp kiểu 1



CHÚ DẪN:

- | | | | |
|---|----------------------------------|---|---|
| 1 | Đầu ra thùng nhiên liệu | a | là đường kính ống nhiên liệu, d_1 |
| 2 | Đường hồi nhiên liệu | b | là đường kính ống nhiên liệu của thiết bị đo, d_2 |
| 3 | Động cơ | c | là đường kính ống nhiên liệu của thiết bị đo, d_3 |
| 4 | Đồng hồ đo lưu lượng | d | là đường kính ống nhiên liệu, d_4 |
| 5 | Nhiên liệu | e | là đường kính ống nhiên liệu của thiết bị đo, d_5 |
| 6 | Thùng nhiên liệu | f | là đường kính ống nhiên liệu của thiết bị đo, d_6 |
| 7 | Bơm áp suất nhiên liệu | | |
| 8 | Bộ điều chỉnh áp suất nhiên liệu | | |
| 9 | Phun nhiên liệu | | |

Hình A.8 – Phương pháp lưu lượng – Hệ thống phun nhiên liệu có đường hồi nhiên liệu – Phương pháp kiểu 2



CHÚ DẪN:

- | | | | |
|---|-------------------------|---|---|
| 1 | Đầu ra thùng nhiên liệu | a | là đường kính ống nhiên liệu, d_1 |
| 2 | Động cơ | b | là đường kính ống nhiên liệu của thiết bị đo, d_2 |
| 3 | Bộ điều áp nhiên liệu | c | là đường kính ống nhiên liệu của thiết bị đo, d_3 |
| 4 | Thùng nhiên liệu | | |
| 5 | Nhiên liệu | | |
| 6 | Bơm áp suất nhiên liệu | | |
| 7 | Đồng hồ đo lưu lượng | | |
| 8 | Phun nhiên liệu | | |

Hình A.9 – Phương pháp lưu lượng – Hệ thống phun nhiên liệu không có đường hồi nhiên liệu

Phụ lục B

(Tham khảo)

Ví dụ về mẫu bản ghi đặc tính nhiên liệu thử nghiệm

| Đặc tính | Đơn vị | Phương pháp thử |
|---|------------------------|------------------------|
| Trị số ốc tan nghiên cứu (RON) | - | ISO 5164 |
| Tỉ trọng tương đối ở 15 °C / 4 °C (trọng lượng riêng) | - | ISO 3675 |
| Áp suất hóa hơi | kPa | ISO 3007 |
| Chưng cất | | ISO 3405 |
| Điểm sôi đầu | °C | |
| 10 % (thể tích) | °C | |
| 50 % (thể tích) | °C | |
| 90 % (thể tích) | °C | |
| Điểm sôi cuối | °C | |
| Cặn | % | |
| Phân tích Hydrocacbon | | ISO 3836 |
| Olefins | % | |
| Aromatics | % | |
| Bảo hòa | | |
| Độ ổn định ô xy hóa | Nhỏ nhất | ISO 7536 |
| Muội than | mg/100 mm ³ | ISO 6246 |
| Hàm lượng lưu huỳnh | % | ISO 4260, ISO 8754 |
| Hàm lượng chì | g/dm ³ | ISO 3830 |
| Loại có chất tẩy rửa cặn chì | | |
| Loại alkyl chì | | |
| Tỉ lệ cacbon / hydro | - | |
| Benzen | % thể tích | |
| MTBE | % thể tích | |
| Methanol | % thể tích | |
| Kerosin | % thể tích | |
| Tỉ lệ trộn nhiên liệu / dầu bôi trơn | - | |

Phụ lục C

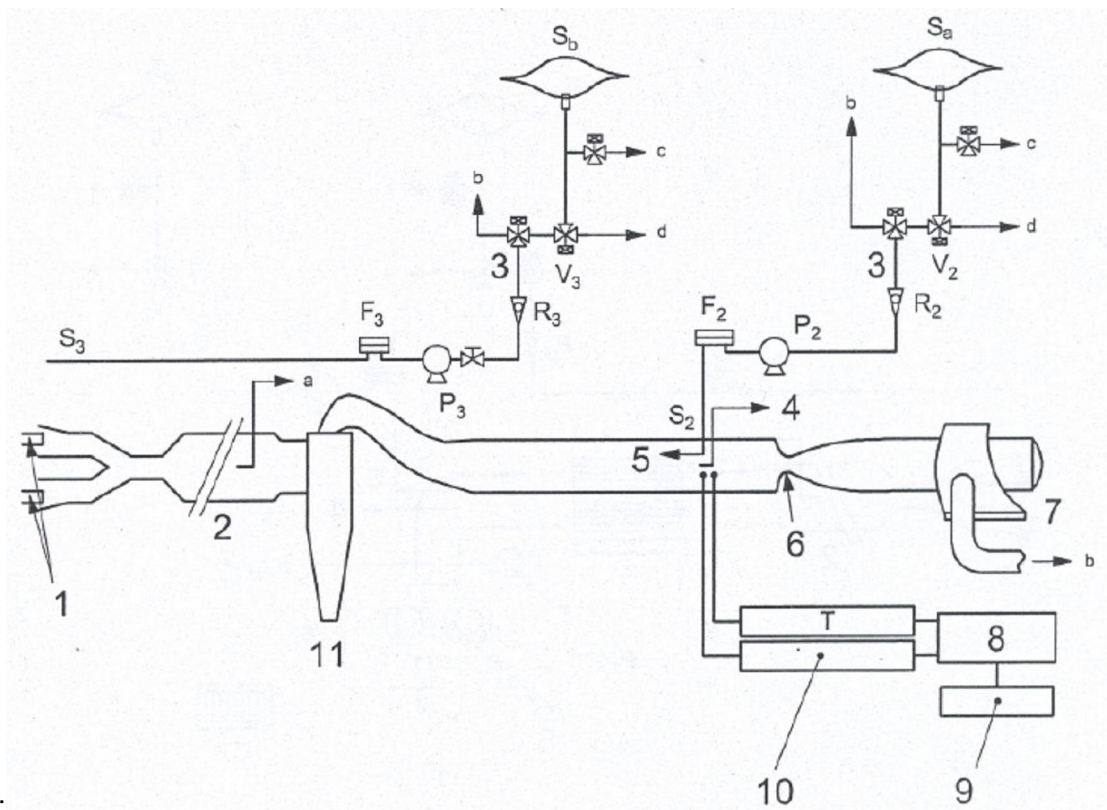
(Tham khảo)

Quy trình kiểm tra rò rỉ khí thải đối với hệ thống CVS kiểu hờ

C.1 Quy trình kiểm tra rò rỉ khí thải đối với hệ thống CVS kiểu hờ

Phương pháp kiểm tra rò rỉ khí thải quy định trong C.2 và C.3 có thể được sử dụng để kiểm tra xác nhận hệ thống CVS kiểu hờ. Thử nghiệm phải được dừng lại và hệ thống CVS phải được nâng chất lượng bất cứ khi nào sự rò rỉ khí thải được khẳng định bằng phép thử khác.

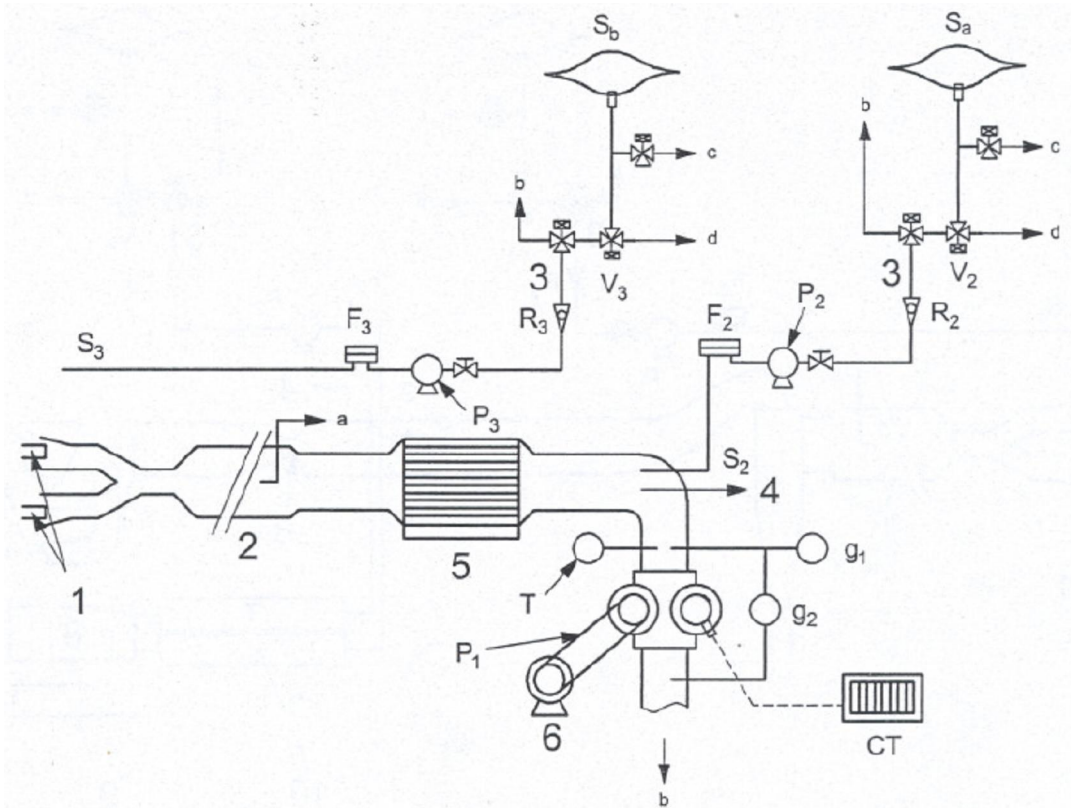
Sơ đồ Hình C.1 đại diện hệ thống kiểu hờ có CFV, sơ đồ trong Hình C.2 đại diện hệ thống kiểu hờ có PDP.



CHÚ DẪN:

| | | | |
|----|----------------------|---------------------------------|--|
| 1 | Các ống xả mô tô | F ₂ , F ₃ | Bộ lọc |
| 2 | Buồng trộn | P ₂ , P ₃ | Bơm |
| 3 | Van chuyển hướng | R ₂ , R ₃ | Đồng hồ đo lưu lượng |
| 4 | Đầu lấy mẫu liên tục | S _a , S _b | Túi lấy mẫu |
| 5 | Venturi lấy mẫu | S ₂ , S ₃ | Đầu lấy mẫu |
| 6 | CFV chính | T | Nhiệt kế |
| 7 | Quạt gió | V ₂ , V ₃ | Van |
| 8 | Máy tính | a | Đến HFID; đường lấy mẫu đặc biệt khi dùng HFID |
| 9 | Bộ tích phân | b | Ra không khí |
| 10 | Đồng hồ đo áp suất | c | Đến bơm khí thải |
| 11 | Bộ ly tâm | d | Đến hệ thống phân tích |

Hình C.1 - Sơ đồ đại diện hệ thống kiểu hờ có CFV



CHÚ DẪN:

| | | | |
|---------------------------------|----------------------|---------------------------------|--|
| 1 | Các ống xả mô tô | P ₂ , P ₃ | Bơm |
| 2 | Buồng trộn | R ₂ , R ₃ | Đồng hồ đo lưu lượng |
| 3 | Van chuyển hướng | S _a , S _b | Túi lấy mẫu |
| 4 | Đầu lấy mẫu liên tục | S ₂ , S ₃ | Đầu lấy mẫu |
| 5 | Bộ trao đổi nhiệt | T | Nhiệt kế |
| 6 | Động cơ điện | V ₂ , V ₃ | Van |
| CT | Máy đếm vòng quay | a | Đến HFID; đường lấy mẫu đặc biệt khi dùng HFID |
| F ₂ , F ₃ | Bộ lọc | b | Ra không khí |
| g ₁ , g ₂ | Đồng hồ đo áp suất | c | Đến bơm khí thải |
| P ₁ | Bơm pittông | d | Đến hệ thống phân tích |

Hình C.2 - Sơ đồ đại diện hệ thống kiểu hồ có PDP

C.2 Nguyên tắc của quy trình kiểm tra rò rỉ bằng phép đo tiêu thụ nhiên liệu

Kiểm tra rò rỉ theo quy trình mô tả dưới đây:

TCVN 6440 -1 : 2009

a) Tiêu thụ nhiên liệu phải được xác định bằng hai phương pháp sau:

- 1) Phương pháp cân bằng cacbon với phát thải khí thải;
- 2) Đồng hồ đo lưu lượng, ống buret, đo lưu lượng khối lượng và các phương pháp lưu lượng nhiên liệu khác.

b) Tiêu thụ nhiên liệu phải được đo đồng thời bằng cả hai phương pháp. Sự rò rỉ khí thải có thể được khẳng định bằng sự so sánh kết quả số liệu tiêu thụ nhiên liệu thu được bằng cả phương pháp cân bằng cacbon và phương pháp lưu lượng nhiên liệu.

C.2.1 Quy trình kiểm tra rò rỉ

Quy trình kiểm tra rò rỉ khí thải phải gồm hai phép thử ở dải vận tốc thấp (< 50 km/h) và ở dải vận tốc cao hơn (> 100 km/h). Phải dùng cùng một xe có động cơ bốn kỳ cho cả hai phép thử.

C.2.1.1 Quy trình thử ở dải vận tốc thấp

Tiêu thụ nhiên liệu phải được đo đồng thời bằng cả hai phương pháp cân bằng cacbon và phương pháp lưu lượng nhiên liệu, theo chu trình thử quy định tại Điều 3, TCVN 6440 - 2 : 2009.

Phương pháp lưu lượng nhiên liệu (ví dụ phương pháp thể tích, phương pháp trọng lượng và phương pháp lưu lượng nhiên liệu quy định trong Phụ lục A) phải được áp dụng. Độ chính xác đo của hệ thống đo nhiên liệu phải phù hợp với 7.2.5 và Phụ lục A.

Việc chuẩn bị xe, băng thử xe, khối lượng lái xe và các yêu cầu khác phải phù hợp với tiêu chuẩn này.

Việc đo khí thải và tính toán tiêu thụ nhiên liệu bằng phương pháp cân bằng cacbon phải được xác định theo Điều 11 và Điều 12.

C.2.1.2 Quy trình thử ở dải vận tốc cao

Tiêu thụ nhiên liệu phải được đo đồng thời bằng cả hai phương pháp cân bằng cacbon và phương pháp lưu lượng nhiên liệu ở vận tốc không đổi bằng 125 km/h. Nếu không thể, nó phải được đo ở vận tốc không đổi bằng 100 km/h.

Phải chỉnh đặt xe trên băng thử xe, chạy không tải 40 s để làm ấm xe. Sau đó xe phải được chạy ở vận tốc không đổi bằng 100 km/h hoặc 125 km/h trong 390 s – tương đương với thời gian của hai chu trình thử của Điều 3, TCVN 6440-2.

Ngay lập tức sau khi làm ấm xe, đo tiêu thụ nhiên liệu đồng thời bằng cả hai phương pháp cân bằng cacbon và phương pháp lưu lượng nhiên liệu ở vận tốc không đổi trong 780 s - tương đương với thời gian của bốn chu trình thử của TCVN 6440 -2.

Phương pháp lưu lượng nhiên liệu (ví dụ phương pháp thể tích, phương pháp trọng lượng và phương pháp lưu lượng nhiên liệu quy định trong Phụ lục A) phải được áp dụng. Độ chính xác đo của hệ thống đo nhiên liệu phải phù hợp với 7.2.5 và Phụ lục A.

Việc chuẩn bị xe, băng thử xe, khối lượng lái xe và các yêu cầu khác phải phù hợp với tiêu chuẩn này.

Việc đo khí thải và tính toán bằng phương pháp cân bằng cacbon phải được xác định theo Điều 11 và Điều 12.

C.2.2 Tiêu chuẩn đánh giá rò rỉ khí thải đối với hệ thống CVS kiểu hở

Tiêu chuẩn về lỗi tiêu thụ nhiên liệu gây ra bởi rò rỉ khí thải đối với hệ thống CVS kiểu hở phải nằm trong khoảng 5% khi lỗi tiêu thụ nhiên liệu E phải được tính toán bằng công thức (C.1):

$$E = \frac{F_{cCVS} - F_{cFlow}}{F_{cFlow}} \times 100 \% \quad (C.1)$$

Trong đó

F_{cFlow} là tiêu thụ nhiên liệu đo bằng phương pháp lưu lượng nhiên liệu, km/L

F_{cCVS} là tiêu thụ nhiên liệu đo bằng phương pháp cân bằng cacbon với hệ thống CVS kiểu hở, km/L

C.3 Nguyên tắc của quy trình kiểm tra rò rỉ bằng phép đo khí thải trong không khí nền

Nồng độ khí thải trong không khí của buồng thử (không khí nền) sẽ tăng lên do sự rò rỉ khí thải từ hệ thống CVS mở. Sự rò rỉ khí thải phải được kiểm tra xác nhận từ các phép đo không khí nền.

C.3.1 Quy trình kiểm tra rò rỉ

C.3.1.1 Đầu vào của hệ thống đo không khí nền phải được đặt trong phòng thử. Đối với trường hợp không khí pha loãng cho CVS được lấy từ phòng thử, mẫu không khí pha loãng có thể được dùng thay thế cho không khí nền. Mọi cửa ra vào và cửa sổ phòng thử phải được đóng.

C.3.1.2 Nồng độ khí thải trong không khí nền phải được đo trước khi phép thử vận hành.

C.3.1.3 Nồng độ khí thải trong không khí nền phải được đo trong suốt thời gian thử.

C.3.1.4 Nồng độ khí thải trong không khí nền được đo trước và trong thời gian thử phải được so sánh.

C.3.2 Kiểm tra rò rỉ khí thải

Sự rò rỉ khí thải không xảy ra khi kết quả đo nồng độ khí thải trong không khí nền được đo trước và trong thời gian thử bằng nhau. Khi sự tăng của tất cả nồng độ khí thải được khẳng định thì khí thải đã rò rỉ từ hệ thống CVS hở, và hệ thống lấy mẫu phải được khắc phục và kiểm tra lại theo quy trình quy định.

Phụ lục D

(Tham khảo)

Xác định hệ số pha loãng**D.1 Định nghĩa hệ số pha loãng**

Hệ số pha loãng là tỉ số của thể tích hỗn hợp khí thải đã pha loãng với thể tích khí thải:

$$D_f = \frac{V_{ex} + V_d}{V_{ex}} \quad (D.1)$$

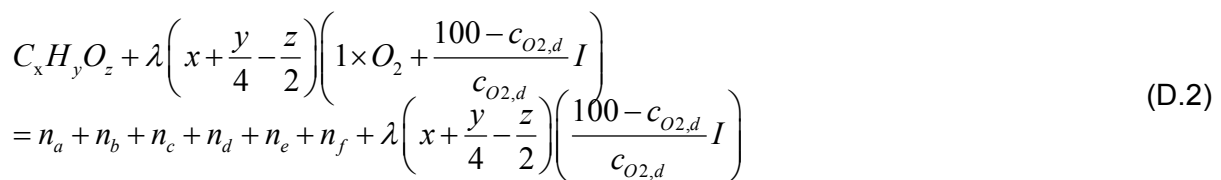
Trong đó:

V_{ex} là thể tích khí thải;

V_d là thể tích không khí.

D.2 Phương trình phản ứng cháy

Khí thải, tính theo phân tử gam gọi là mol, được sinh ra từ việc đốt cháy 1 mol nhiên liệu $C_xH_yO_z$ (x là số nguyên tử C, y là số nguyên tử H và z là số nguyên tử O) được biểu diễn theo công thức (D.2):



Trong đó:

n_a là số phân tử CO_2 trong khí thải, mol;

n_b là số phân tử CO trong khí thải, mol;

n_c là số phân tử O_2 trong khí thải, mol;

n_d là số phân tử nhiên liệu $C_xH_yO_z$ không cháy trong khí thải, mol;

n_e là số phân tử H_2 trong khí thải, mol;

n_f là số phân tử nước trong khí thải, mol;

λ là hệ số dư lượng không khí;

$c_{O_2,d}$ là nồng độ ô xy trong không khí pha loãng, %.

Ở đây, trong trường hợp nồng độ ô xy trong không khí pha loãng, $c_{O_2,d}$, %, hàm lượng khí trơ có thể được tính toán theo công thức (D.3):

$$I = \left[\lambda \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} \right) \times \frac{100}{c_{O_2,d}} \right] \times \frac{100 - c_{O_2,d}}{c_{O_2,d}} = \lambda \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} \right) \times \frac{100 - c_{O_2,d}}{c_{O_2,d}} \quad (D.3)$$

Số nguyên tử cacbon x , số nguyên tử hydro y và số nguyên tử ô xy z không bị thay đổi trước và sau khi cháy:

$$x = n_a + n_b + xn_d \quad (D.4)$$

$$y = yn_d + 2n_e + 2n_f \quad (D.5)$$

$$z + 2\lambda \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} \right) = 2n_a + n_b + 2n_c + zn_d + n_f \quad (D.6)$$

Ở đây, hệ số K được xác định theo công thức (D.7):

$$K = \frac{n_b \times n_f}{n_a \times n_e}$$

Các công thức (D.5) và (D.7) được biến đổi như sau:

$$n_e = \frac{y - yn_d - 2n_f}{2} \quad (D.8)$$

$$n_f = \frac{n_a \times n_e \times K}{n_b} \quad (D.9)$$

Bằng cách thay (D.9) vào (D.8), số lượng phân tử hydro trong khí thải, n_e (mol), được tính theo công thức (D.10):

$$n_e = \left(\frac{y}{2} - \frac{yn_d}{2} \right) \frac{n_b}{n_b + n_a \times K} = \frac{y}{2} (1 - n_d) \frac{n_b / (n_a \cdot K)}{(n_b / n_a \cdot K) + 1} \quad (D.10)$$

Các công thức (D.5) và (D.7) được biến đổi như sau:

$$n_f = \frac{y - yn_d - 2n_e}{2} \quad (D.11)$$

$$n_e = \frac{n_b \times n_f}{n_a \times K} \quad (D.12)$$

Bằng cách thay (D.11) vào (D.12), số lượng phân tử nước trong khí thải, n_f (mol), được tính theo công thức (D.13):

$$n_f = \left(\frac{y}{2} - \frac{yn_d}{2} \right) \frac{n_a \times K}{n_a \cdot K + n_b} = \frac{y}{2} (1 - n_d) \frac{1}{(n_b/n_a \cdot K) + 1} \quad (D.13)$$

Số lượng phân tử ôxy trong khí thải, n_c (mol), có được từ công thức (D.6), như dưới đây:

$$n_c = \frac{1}{2} \left[z + 2\lambda \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} \right) - 2n_a - n_b - zn_d - n_f \right] = \frac{z}{2} + \lambda \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} \right) - n_a - \frac{n_b}{2} - \frac{zn_d}{2} - \frac{n_f}{2} \quad (D.14)$$

Các công thức (D.4) và (D.5) được biến đổi như sau:

$$n_a = x - n_b - x.n_d \quad (D.15)$$

$$n_f = \frac{y}{2} - \frac{yn_d}{2} - n_e \quad (D.16)$$

Các công thức (D.15) và (D.16) được thay vào công thức (D.14), như dưới đây:

$$\begin{aligned} n_c &= \frac{z}{2} + \lambda \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} \right) - (x - n_b - xn_d) - \frac{n_b}{2} - \frac{zn_d}{2} - \left(\frac{y}{4} - \frac{yn_d}{4} - \frac{n_e}{2} \right) \\ &= (\lambda - 1 + n_d) \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} \right) + \frac{n_b}{2} + \frac{n_e}{2} \end{aligned} \quad (D.17)$$

Nếu công thức (D.10) được thay vào (D.17) thì n_c (mol) được biểu diễn bằng (D.18):

$$n_c = (\lambda - 1 + n_d) \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} \right) + \frac{n_b}{2} + \frac{y}{4} (1 - n_d) \frac{n_b / (n_a \cdot K)}{[n_b / (n_a \cdot K)] + 1} \quad (D.18)$$

Khí thải gồm CO₂, CO, O₂, C_xH_yO_z, H₂, H₂O và các khí trơ trong không khí, vì vậy khí thải c_{ex} , được sinh ra từ 1 mol nhiên liệu (mol) là tổng của các thành phần này và được biểu diễn bằng công thức (D.19):

$$\begin{aligned} c_{ex} &= n_a + n_b + n_c + n_d + n_e + n_f + \lambda \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} \right) \frac{100 - c_{O_2,d}}{c_{O_2,d}} I \\ &= n_a + n_b + (\lambda - 1 + n_d) \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} \right) + \frac{n_b}{2} + \frac{y}{2} (1 - n_d) \frac{c_{O_2,d} n_b / (n_a \cdot K)}{[n_b / (n_a \cdot K)] + 1} + n_d \\ &\quad + \frac{y}{2} (1 - n_d) \frac{n_b / (n_a \cdot K)}{[n_b / (n_a \cdot K)] + 1} + \frac{y}{2} (1 - n_d) \frac{1}{(n_b / n_a \cdot K) + 1} + \lambda \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} \right) \frac{100 - c_{O_2,d}}{c_{O_2,d}} I \end{aligned} \quad (D.19)$$

Công thức (D.15) được thay vào (D.19) và (D.19) được biểu diễn:

$$\begin{aligned} c_{ex} &= -\frac{y}{4} (1 - n_d) + \frac{y}{2} (1 - n_d) + \frac{z}{2} (1 - n_d) + \frac{n_b}{2} + n_d + \frac{y}{4} (1 - n_d) \frac{n_b / n_a \cdot K}{(n_b / n_a \cdot K) + 1} \\ &\quad + \lambda \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} \right) + \lambda \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} \right) \frac{100 - c_{O_2,d}}{c_{O_2,d}} I \end{aligned} \quad (D.20)$$

ở đây, không khí, c_{air} (mol), là

$$c_{air} = \lambda \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} \right) + \lambda \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} \right) \frac{100 - c_{O_2,d}}{c_{O_2,d}} \quad (D.21)$$

Sắp xếp lại công thức (D.20) như dưới đây :

$$\begin{aligned}
c_{ex} &= -\frac{y}{4}(1-n_d) + \frac{y}{2}(1-n_d) + \frac{z}{2}(1-n_d) + \frac{n_b}{2} + n_d + \frac{y}{4}(1-n_d) \frac{n_b/n_a \cdot K}{n_b/n_a \cdot K + 1} + c_{air} \\
&= \frac{n_b}{2} + n_d + \left[\frac{y}{4} \left(1 + \frac{n_b/n_a \cdot K}{(n_b/n_a \cdot K) + 1} \right) + \frac{z}{2} \right] (1-n_d) + c_{air}
\end{aligned} \tag{D.22}$$

Tỉ số thể tích của CO₂, CO, C_xH_yO_z trong khí thải bằng phân số phân tử gam của các nồng độ này:

$$\frac{n_a}{c_{ex}} = c_{CO_2,ex} \tag{D.23}$$

$$\frac{n_b}{c_{ex}} = c_{CO,ex} \tag{D.24}$$

$$\frac{n_d}{c_{ex}} = c_{C_xH_yO_z,ex} = \frac{c_{THC,ex}}{x} \tag{D.25}$$

Trong đó:

$c_{CO_2,ex}$ là nồng độ CO₂ trong khí thải;

$c_{CO,ex}$ là nồng độ CO trong khí thải;

$c_{THC,ex}$ là tỉ số thể tích của nhiên liệu không cháy được biểu thị bằng số nguyên tử C tương đương.

Các công thức từ (D.23) đến (D.25) được thay vào (D.22) như sau:

$$\begin{aligned}
c_{ex} &= \frac{c_{ex} \cdot c_{CO,ex}}{2} + \frac{c_{ex} \cdot c_{THC,ex}}{x} \\
&+ \left\{ \frac{y}{4} \left[1 + \frac{(c_{ex} \cdot c_{CO,ex}) / (c_{ex} \cdot c_{CO_2,ex} \cdot K)}{(c_{ex} \cdot c_{CO,ex}) / (c_{ex} \cdot c_{CO_2,ex} \cdot K) + 1} \right] + \frac{z}{2} \right\} \left(1 - \frac{c_{ex} \cdot c_{THC,ex}}{x} \right) + c_{air}
\end{aligned} \tag{D.26}$$

Chia cả 2 vế của (D.26) cho c_{ex} và rút gọn như dưới đây:

$$c_{ex} = \frac{\frac{y}{4} \left[1 + \frac{(c_{CO,ex}) / (c_{CO_2,ex} \cdot K)}{(c_{CO,ex}) / (c_{CO_2,ex} \cdot K) + 1} \right] + \frac{z}{2} + c_{air}}{1 - \frac{c_{CO,ex}}{2} - \frac{c_{THC,ex}}{x} \left\{ \frac{y}{4} \left[1 + \frac{(c_{CO,ex}) / (c_{CO_2,ex} \cdot K)}{(c_{CO,ex}) / (c_{CO_2,ex} \cdot K) + 1} \right] + \frac{z}{2} \right\} \frac{c_{THC,ex}}{x}} \tag{D.27}$$

Ở đây, tỉ số nguyên tử của H và C trong nhiên liệu, $R_{HC,f}$, bằng tỉ số đó trong khí thải, $R_{HC,ex}$, và tỉ số nguyên tử của O và C trong nhiên liệu, $R_{OC,f}$, bằng tỉ số đó trong khí thải, $R_{OC,ex}$.

$$R_{HC,ex} = R_{HC,f} = \frac{y}{x} \tag{D.28}$$

$$R_{OC,ex} = R_{OC,f} = \frac{z}{x} \tag{D.29}$$

TCVN 6440 -1 : 2009

Các công thức từ (D.28) đến (D.29) được thay vào (D.27) như sau:

$$c_{ex} = \frac{x \left\{ \frac{R_{HC,ex}}{4} \left[1 + \frac{[c_{CO,ex} / (c_{CO2,ex} \cdot K)]}{[c_{CO,ex} / (c_{CO2,ex} \cdot K)] + 1} \right] + \frac{R_{OC,ex}}{2} \right\} + c_{air}}{1 - \frac{c_{CO,ex}}{2} - \frac{c_{THC,ex}}{x} + \left\{ \frac{R_{HC,ex}}{4} \left[1 + \frac{[c_{CO,ex} / (c_{CO2,ex} \cdot K)]}{[c_{CO,ex} / (c_{CO2,ex} \cdot K)] + 1} \right] + \frac{R_{OC,ex}}{2} \right\} c_{THC,ex}} \quad (D.30)$$

D.3 Tính toán hệ số pha loãng

Chia cả 2 vế của công thức (D.4) cho c_{ex} và thay các công thức từ (D.23) đến (D.25):

$$\frac{x}{c_{ex}} = \frac{n_a}{c_{ex}} + \frac{n_b}{c_{ex}} + \frac{x \cdot n_d}{c_{ex}} \quad (D.31)$$

$$\frac{x}{c_{ex}} = c_{CO2,ex} + c_{CO,ex} + c_{THC,ex} \quad (D.32)$$

Số lượng nguyên tử C không thay đổi sau khi khí thải được pha loãng bởi không khí pha loãng. Phân số phân tử gam C trong hỗn hợp khí thải được pha loãng bằng tổng các phân số thể tích của CO₂, CO và THC tương tự công thức (D.32):

$$\frac{x}{c_{ex}} = \frac{c_{CO2,e}}{100} + \frac{c_{CO,e}}{1000000} + \frac{c_{THC,e}}{1000000} = \frac{c_{CO2,e} + (c_{CO,e} + c_{THC,e}) \times 10^{-4}}{100} \quad (D.33)$$

Trong đó:

- $c_{CO2,e}$ là nồng độ CO₂ trong hỗn hợp khí thải đã pha loãng (%);
- $c_{CO,e}$ là nồng độ CO trong hỗn hợp khí thải đã pha loãng (ppm);
- $c_{THC,e}$ là nồng độ HC trong hỗn hợp khí thải đã pha loãng (ppm);
- c_e là hỗn hợp khí thải đã pha loãng và $c_e = c_{ex} + c_d$ (mol).

Vì vậy, từ các công thức (D.1), (D.32) và (D.33), hệ số pha loãng D_f được biểu diễn bởi công thức (D.34):

$$D_f = \frac{V_{ex} + V_d}{V_{ex}} = \frac{c_e}{c_{ex}} = \frac{\left\{ x / [c_{CO2,e} + (c_{CO,e} + c_{THC,e}) \times 10^{-4}] \right\} / 100}{x / (c_{CO2,ex} + c_{CO,ex} + c_{THC,ex})} \quad (D.34)$$

$$= \frac{c_{CO2,ex} + c_{CO,ex} + c_{THC,ex}}{[c_{CO2,e} + (c_{CO,e} + c_{THC,e}) \times 10^{-4}] / 100}$$

Về tử số của công thức (D.34), có thể có được công thức (D.35) từ các công thức (D.30) và (D.32) như dưới đây:

$$c_{CO_2,ex} + c_{CO,ex} + c_{THC,ex} = \frac{1 - \frac{c_{CO,ex}}{2} - \frac{c_{THC,ex}}{x} + \left\{ \frac{R_{HC,ex}}{4} \left[1 + \frac{[c_{CO,ex}/(c_{CO_2,ex} \cdot K)]}{[c_{CO,ex}/(c_{CO_2,ex} \cdot K)] + 1} \right] + \frac{R_{OC,ex}}{2} \right\} c_{THC,ex}}{\left\{ \frac{R_{HC,ex}}{4} \left[1 + \frac{[c_{CO,ex}/(c_{CO_2,ex} \cdot K)]}{[c_{CO,ex}/(c_{CO_2,ex} \cdot K)] + 1} \right] + \frac{R_{OC,ex}}{2} \right\} + \frac{c_{air}}{x}} \quad (D.35)$$

Công thức (D.21) được thay vào công thức (D.35) như dưới đây:

$$c_{CO_2,ex} + c_{CO,ex} + c_{THC,ex} = \frac{1 - \frac{c_{CO,ex}}{2} - \frac{c_{THC,ex}}{x} + \left\{ \frac{R_{HC,ex}}{4} \left[1 + \frac{[c_{CO,ex}/(c_{CO_2,ex} \cdot K)]}{[c_{CO,ex}/(c_{CO_2,ex} \cdot K)] + 1} \right] + \frac{R_{OC,ex}}{2} \right\} c_{THC,ex}}{\left\{ \frac{R_{HC,ex}}{4} \left[1 + \frac{[c_{CO,ex}/(c_{CO_2,ex} \cdot K)]}{[c_{CO,ex}/(c_{CO_2,ex} \cdot K)] + 1} \right] + \frac{R_{OC,ex}}{2} \right\} + \frac{1}{x} \left[\lambda \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} \right) + \lambda \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} \right) \times \frac{100 - c_{O_2,d}}{c_{O_2,d}} \right]} \quad (D.36)$$

Thay các công thức (D.28) và (D.29) vào mẫu số của (D.36) như dưới đây:

$$c_{CO_2,ex} + c_{CO,ex} + c_{THC,ex} = \frac{1 - \frac{c_{CO,ex}}{2} - \frac{c_{THC,ex}}{x} + \left\{ \frac{R_{HC,ex}}{4} \left[1 + \frac{[c_{CO,ex}/(c_{CO_2,ex} \cdot K)]}{[c_{CO,ex}/(c_{CO_2,ex} \cdot K)] + 1} \right] + \frac{R_{OC,ex}}{2} \right\} c_{THC,ex}}{\left\{ \frac{R_{HC,ex}}{4} \left[1 + \frac{[c_{CO,ex}/(c_{CO_2,ex} \cdot K)]}{[c_{CO,ex}/(c_{CO_2,ex} \cdot K)] + 1} \right] + \frac{R_{OC,ex}}{2} \right\} + \left[\lambda \left(1 + \frac{R_{HC,ex}}{4} - \frac{R_{OC,ex}}{2} \right) + \lambda \left(1 + \frac{R_{HC,ex}}{4} - \frac{R_{OC,ex}}{2} \right) \times \frac{100 - c_{O_2,d}}{c_{O_2,d}} \right]} \quad (D.37)$$

$c_{CO,ex} \ll 1$ và $c_{THC,ex} \ll 1$, Công thức (D.37) được thay đổi như sau :

$$c_{CO_2,ex} + c_{CO,ex} + c_{THC,ex} = \frac{1}{\left[\left(\frac{R_{HC,ex}}{4} + \frac{R_{OC,ex}}{2} \right) + \left\{ \lambda \left[1 + \left(\frac{R_{HC,ex}}{4} - \frac{R_{OC,ex}}{2} \right) \right] + \lambda \left[1 + \left(\frac{R_{HC,ex}}{4} - \frac{R_{OC,ex}}{2} \right) \right] x \left[\frac{100 - c_{O_2,d}}{c_{O_2,d}} \right] \right\}} \right]} \quad (D.38)$$

Nếu hỗn hợp có tỉ lệ nhiên liệu – không khí tối ưu, $\lambda = 1$, công thức (D.38) được thay đổi như sau:

TCVN 6440 -1 : 2009

$$\begin{aligned}
 & c_{CO_2,ex} + c_{CO,ex} + c_{THC,ex} \\
 &= \frac{1}{[(R_{HC,ex}/4) + (R_{OC,ex}/2)] + [1 + (R_{HC,ex}/4) - (R_{OC,ex}/2)] + [1 + (R_{HC,ex}/4) - (R_{OC,ex}/2)]x[(100 - c_{O_2,d})/c_{O_2,d}]} \\
 &= \frac{1}{1 + (R_{HC,ex}/2) + [1 + (R_{HC,ex}/4) - (R_{OC,ex}/2)]x[(100 - c_{O_2,d})/c_{O_2,d}]} \quad (D.39)
 \end{aligned}$$

Vì vậy, hệ số pha loãng D_f được xác định theo các công thức (D.34) và (D.39) như dưới đây:

$$\begin{aligned}
 D_f &= \frac{c_{CO_2,ex} + c_{CO,ex} + c_{THC,ex}}{[c_{CO_2,ex} + (c_{CO,ex} + c_{THC,ex}) \times 10^{-4}]/100} \\
 &= \frac{1/\{1 + (R_{HC,ex}/2) + [1 + (R_{HC,ex}/4) - (R_{OC,ex}/2)]x[(100 - c_{O_2,d})/c_{O_2,d}]\}}{[c_{CO_2,ex} + (c_{CO,ex} + c_{THC,ex}) \times 10^{-4}]/100} \quad (D.40)
 \end{aligned}$$

$$D_f = \frac{100/\{1 + (R_{HC,ex}/2) + [(4 + R_{HC,ex})/4 - (R_{OC,ex}/2)]x[(100 - c_{O_2,d})/c_{O_2,d}]\}}{c_{CO_2,ex} + (c_{CO,ex} + c_{THC,ex}) \times 10^{-4}}$$

Giá trị $R_{HC,ex}$ (giá trị này là 1,85 đối với xăng, 2,64 đối với LPG hoặc 1,90 đối với nhiên liệu điêzen) được sử dụng và $R_{OC,ex}$ bằng 0. Công thức (D.41), (D.42) và (D.43) được dùng để tính hệ số pha loãng và tiêu thụ nhiên liệu.

Nồng độ ô xy trong không khí pha loãng, $c_{O_2,d}$ (%) được coi là bằng 20,9 %.

Đối với xăng:

$$D_f = \frac{13,40}{[c_{CO_2,e} + (c_{CO,e} + c_{THC,e}) \times 10^{-4}]} \quad (D.41)$$

Đối với LPG:

$$D_f = \frac{11,62}{[c_{CO_2,e} + (c_{CO,e} + c_{THC,e}) \times 10^{-4}]} \quad (D.42)$$

Đối với nhiên liệu điêzen:

$$D_f = \frac{13,28}{[c_{CO_2,e} + (c_{CO,e} + c_{THC,e}) \times 10^{-4}]} \quad (D.43)$$

CHÚ THÍCH: Công thức (D.40) (hệ số pha loãng) được định nghĩa theo tỉ lệ nhiên liệu – không khí tối ưu ($\lambda = 1$). Vì vậy, sẽ xảy ra lỗi khi tỉ lệ nhiên liệu – không khí trong khi thử sai lệch so với tỉ lệ nhiên liệu – không khí tối ưu. Tuy nhiên, có thể bỏ qua sự ảnh hưởng đến tính toán khí thải, với điều kiện là nồng độ các chất khí thải đủ cao

hơn chúng trong không khí pha loãng. Nếu nồng độ các chất khí thải trong hỗn hợp khí thải pha loãng rất thấp thì nên chú ý đến sự khác nhau về nồng độ giữa hỗn hợp khí thải pha loãng và không khí pha loãng.

D.4 Tính toán nồng độ thể tích của các thành phần trong hỗn hợp khí thải pha loãng, được hiệu chỉnh để tính đến sự ô nhiễm trong không khí pha loãng

Nồng độ thể tích của các thành phần i trong hỗn hợp khí thải pha loãng, $c_{Pi,e}$, được xác định theo công thức (D.44):

$$c_{Pi,e} = \frac{V_{ex}}{V_{ex} + V_d} c_{Pi,ex} + \frac{V_d}{V_{ex} + V_d} c_{Pi,d} \quad (D.44)$$

Trong đó

$c_{Pi,e}$ là nồng độ chất ô nhiễm i trong hỗn hợp khí thải pha loãng;

$c_{Pi,ex}$ là nồng độ chất ô nhiễm i trong hỗn hợp khí thải;

$c_{Pi,d}$ là nồng độ chất ô nhiễm i trong không khí pha loãng.

Nồng độ chất ô nhiễm i trong hỗn hợp khí thải pha loãng, được hiệu chỉnh để tính đến số lượng của ô nhiễm i trong không khí pha loãng, $c_{Pi,ec}$, được xác định theo công thức (D.45):

$$\begin{aligned} c_{Pi,ec} &= \frac{V_{ex}}{V_{ex} + V_d} c_{Pi,ex} \\ &= c_{Pi,e} - \frac{V_d}{V_{ex} + V_d} c_{Pi,d} = c_{Pi,e} - \left\{ \frac{V_{ex} + V_d}{V_{ex} + V_d} - \frac{V_{ex}}{V_{ex} + V_d} \right\} c_{Pi,d} = c_{Pi,e} - c_{Pi,d} \left(1 - \frac{1}{D_f} \right) \end{aligned} \quad (D.45)$$

Phụ lục E

(Tham khảo)

Nguyên lý của phương pháp cân bằng cacbon

E.1 Động cơ bốn kỳ

Trong phương pháp cân bằng cacbon, tiêu thụ nhiên liệu được xác định giữa lượng cacbon trong nhiên liệu tiêu thụ và trong khí thải.

Lượng cacbon trong nhiên liệu tiêu thụ, $m_{C,f}$, được biểu diễn bằng công thức (E.1):

$$m_{C,f} = \frac{12,01}{12,01 + 1,008R_{HC,f} + 16,00R_{OC,f}} \times \frac{\rho_f}{F_c} \quad (E.1)$$

Lượng cacbon trong khí thải, $m_{C,ex}$, được biểu diễn bằng công thức (E.2):

$$m_{C,ex} = \frac{12,01}{44,01} m_{CO_2} + \frac{12,01}{28,01} m_{CO} + \frac{12,01}{12,01 + 1,008R_{HC,ex} + 16,00R_{OC,ex}} m_{THC} \quad (E.2)$$

Lượng cacbon trong nhiên liệu tiêu thụ bằng lượng cacbon trong khí thải, do đó

$$m_{C,f} = m_{C,ex} \quad (E.3)$$

$$\frac{12,01}{12,01 + 1,008R_{HC,f} + 16,00R_{OC,f}} \times \frac{\rho_f}{F_c} = \frac{12,01}{44,01} m_{CO_2} + \frac{12,01}{28,01} m_{CO} + \frac{12,01}{12,01 + 1,008R_{HC,f} + 16,00R_{OC,f}} m_{THC} \quad (E.4)$$

Tiêu thụ nhiên liệu phải được xác định theo công thức (E.5):

$$F_c = \frac{12,01}{12,01 + 1,008R_{HC,f} + 16,00R_{OC,f}} \times \frac{\rho_f}{(12,01/44,01)m_{CO_2} + (12,01/28,01)m_{CO} + [12,01/(12,01 + 1,008R_{HC,f} + 16,00R_{OC,f})]m_{THC}} \quad (E.5)$$

Các giá trị $R_{HC,ex}$ và $R_{OC,ex}$ phải được xác định từ sự phân tích thành phần khí thải. Nếu không thể đo được $R_{HC,ex}$, giá trị $R_{HC,ex}$ (bằng 1,85 đối với xăng, 2,64 đối với LPG và 1,90 đối với nhiên liệu điêzen) có thể được sử dụng, và $R_{OC,ex}$ có thể bằng 0 đối với xăng, LPG và nhiên liệu điêzen.

Các giá trị $R_{HC,f}$ và $R_{OC,f}$ phải được xác định từ sự phân tích thành phần nhiên liệu. Phương pháp xác định đơn giản hóa quy định trong Phụ lục F có thể được áp dụng đối với xăng và nhiên liệu điêzen.

Nếu không thể đo được $R_{HC,f}$ và $R_{OC,f}$, các giá trị giá trị $R_{HC,ex}$ (bằng 1,85 đối với xăng, 2,64 đối với LPG và 1,90 đối với nhiên liệu điêzen) và $R_{OC,ex}$ (bằng 0 đối với mọi nhiên liệu) có thể được áp dụng cho $R_{HC,f}$ và $R_{OC,f}$.

E.2 Động cơ hai kỳ

Trong trường hợp dầu bôi trơn hỗn hợp với nhiên liệu, ví dụ động cơ hai kỳ cháy cưỡng bức, lượng cacbon trong nhiên liệu tiêu thụ và trong dầu bôi trơn, $m_{C,Fo}$, được biểu diễn bằng công thức (E.6):

$$m_{C,Fo} = \frac{12,01}{12,01 + 1,008R_{HC,f} + 16,00R_{OC,f}} \times \frac{\rho_f}{F_c} + \frac{12,01}{12,01 + 1,008R_{HC,o} + 16,00R_{OC,o}} \times \frac{\rho_o}{F_o} \quad (E.6)$$

Tỉ lệ hòa trộn của dầu bôi trơn và nhiên liệu được xác định bằng công thức (E.7):

$$a = \frac{1/F_o}{1/F_c} = \frac{F_c}{F_o} \quad (E.7)$$

Trong trường hợp tỉ lệ hòa trộn a được giữ không đổi, công thức (E.6) được rút gọn như sau:

$$m_{C,Fo} = \frac{12,01}{12,01 + 1,008R_{HC,f} + 16,00R_{OC,f}} \times \frac{\rho_f}{F_c} + \frac{12,01}{12,01 + 1,008R_{HC,o} + 16,00R_{OC,o}} \times \frac{a\rho_o}{F_c} \quad (E.8)$$

Lượng cacbon trong khí thải, $m_{C,ex}$, được biểu diễn bằng công thức (E.9):

$$m_{C,ex} = \frac{12,01}{44,01} m_{CO_2} + \frac{12,01}{28,01} m_{CO} + \frac{12,01}{12,01 + 1,008R'_{HC,ex} + 16,00R'_{OC,ex}} m_{THC} \quad (E.9)$$

Lượng cacbon trong nhiên liệu tiêu thụ bằng lượng cacbon trong khí thải, do đó

$$m_{C,fo} = m_{C,ex} \quad (E.10)$$

Tiêu thụ nhiên liệu phải được xác định bằng các công thức (E.11):

$$F_c = \frac{\rho_f / (12,01 + 1,008R_{HC,f} + 16,00R_{OC,f}) + a \rho_o / (12,01 + 1,008R_{HC,o} + 16,00R_{OC,o})}{\left(\frac{m_{CO_2}}{44,01}\right) + \left(\frac{m_{CO}}{28,01}\right) + \left[\frac{m_{THC}}{(12,01 + 1,008R'_{HC,ex} + 16,00R'_{OC,ex})}\right]} \quad (E.11)$$

Các giá trị $R'_{HC,ex}$ và $R'_{OC,ex}$, trong trường hợp có cả dầu bôi trơn, phải được xác định từ sự phân tích thành phần khí thải.

Nếu không thể đo được $R'_{HC,ex}$, giá trị $R'_{OC,ex}$, có thể áp dụng phương pháp sau. Các công thức này dựa trên cơ sở giả thiết rằng dầu bôi trơn được cháy hoàn toàn.

Các giá trị $R'_{HC,ex}$ và $R'_{OC,ex}$ phải được xác định bằng số nguyên tử cacbon, x , số nguyên tử hydro, y , số nguyên tử ôxy, z , trong dầu bôi trơn được hỗn hợp với nhiên liệu.

Số nguyên tử cacbon, x , số nguyên tử hydro, y , số nguyên tử ôxy, z , trong dầu bôi trơn được hỗn hợp với nhiên liệu được xác định bằng các công thức (E.12), (E.13) và (E.14).

TCVN 6440 -1 : 2009

$$x = \frac{12,01}{\rho_f + a\rho_o} \left(\frac{\rho_f}{12,01 + 1,008R_{HC,f} + 16,00R_{OC,f}} + \frac{a\rho_o}{12,01 + 1,008R_{HC,o} + 16,00R_{OC,o}} \right) \quad (E.12)$$

$$y = \frac{1,008}{\rho_f + a\rho_o} \left(\frac{R_{HC,f} \times \rho_f}{12,01 + 1,008R_{HC,f} + 16,00R_{OC,f}} + \frac{aR_{HC,o} \times \rho_o}{12,01 + 1,008R_{HC,o} + 16,00R_{OC,o}} \right) \quad (E.13)$$

$$z = \frac{16,00}{\rho_f + a\rho_o} \left(\frac{R_{OC,f} \times \rho_f}{12,01 + 1,008R_{HC,f} + 16,00R_{OC,f}} + \frac{aR_{OC,o} \times \rho_o}{12,01 + 1,008R_{HC,o} + 16,00R_{OC,o}} \right) \quad (E.14)$$

$R'_{HC,ex}$, trong trường hợp có cả dầu bôi trơn, phải được xác định theo công thức (E.15):

$$R'_{HC,ex} = \frac{y}{x} = \frac{1,008}{12,01} \times \frac{(12,01 + 1,008R_{HC,o} + 16,00R_{OC,o})R_{HC,f} \times \rho_f + (12,01 + 1,008R_{HC,f} + 16,00R_{OC,f})aR_{HC,o} \times \rho_o}{(12,01 + 1,008R_{HC,o} + 16,00R_{OC,o}) \times \rho_f + (12,01 + 1,008R_{HC,f} + 16,00R_{OC,f})a \times \rho_o} \quad (E.15)$$

$R'_{OC,ex}$, trong trường hợp có cả dầu bôi trơn, phải được xác định theo công thức (E.16):

$$R'_{OC,ex} = \frac{z}{x} = \frac{16,00}{12,01} \times \frac{(12,01 + 1,008R_{HC,o} + 16,00R_{OC,o})R_{OC,f} \times \rho_f + (12,01 + 1,008R_{HC,f} + 16,00R_{OC,f})aR_{OC,o} \times \rho_o}{(12,01 + 1,008R_{HC,o} + 16,00R_{OC,o}) \times \rho_f + (12,01 + 1,008R_{HC,f} + 16,00R_{OC,f})a \times \rho_o} \quad (E.16)$$

Các giá trị $R_{HC,f}$ và $R_{OC,f}$ phải được xác định từ sự phân tích nhiên liệu. Phương pháp đơn giản quy định trong Phụ lục F có thể áp dụng cho xăng và nhiên liệu điêzen. Nếu không thể đo được $R_{HC,f}$ và $R_{OC,f}$, các giá trị $R_{HC,ex}$ (bằng 1,85 đối với xăng, 2,64 đối với LPG và 1,90 đối với nhiên liệu điêzen) và $R_{OC,ex}$ (bằng 0 đối với tất cả các nhiên liệu này) có thể được áp dụng cho $R_{HC,f}$ và $R_{OC,f}$.

Phụ lục F

(Tham khảo)

**Phương pháp đơn giản xác định tỉ số nguyên tử hydro và cacbon,
và ô xy và cacbon trong xăng và nhiên liệu điêzen**

Phụ lục này quy định phương pháp đơn giản xác định tỉ số nguyên tử hydro và cacbon, và ô xy và cacbon trong xăng và nhiên liệu điêzen.

Trong phương pháp đơn giản này, $R_{HC,f}$ và $R_{OC,f}$ trong nhiên liệu thử được xác định từ các đặc tính nhiên liệu như dưới đây:

$$R_{HC,f} = \frac{12,01 \times (R_H / 100)}{1,008 \times [1 - (R_H / 100) - (R_O / 100)]} \quad (F.1)$$

$$R_{OC,f} = \frac{12,01 \times (R_O / 100)}{16,00 \times [1 - (R_H / 100) - (R_O / 100)]} \quad (F.2)$$

Trong đó:

R_H là tỉ lệ phần trăm khối lượng hydro trong nhiên liệu thử;

R_O là tỉ lệ phần trăm khối lượng ô xy trong nhiên liệu thử.

Tỉ lệ phần trăm khối lượng hydro trong nhiên liệu thử R_H thu được như sau:

$$R_H = \frac{9,193 + 0,01586\theta^* - 10,382A_m}{\rho_f} + 0,006174A_m\theta^* + 7,974A_m - 0,01475\theta^* + 1,953 \quad (F.3)$$

$$\theta^* = \frac{\theta_{10} + \theta_{50} + \theta_{90}}{3} \quad (F.4)$$

Trong đó:

θ_{10} là điểm chưng cất 10 %, °C;

θ_{50} là điểm chưng cất 50 %, °C;

θ_{90} là điểm chưng cất 90 %, °C;

A_m là tỉ lệ phần trăm thể tích của hydro cacbon thơm trong nhiên liệu thử.

Nếu thành phần chứa ô xy được bao gồm trong nhiên liệu thử và tỉ lệ phần trăm thể tích của hydro cacbon thơm trong nhiên liệu thử được chỉ ra bằng tỉ lệ thể tích của hydro cacbon thơm đối với nhiên liệu thử mà nhiên liệu này không chứa các thành phần chứa ô xy thì tỉ lệ thể tích của hydro cacbon thơm trong nhiên liệu thử, A_m , phải được tính theo công thức sau:

$$A_m = (1 - B_m) \times A_f \quad (F.5)$$

TCVN 6440 -1 : 2009

B_m là tỉ lệ phần trăm thể tích của thành phần chứa ô xy trong nhiên liệu thử;

A_f tỉ lệ thể tích của hydro cacbon thơm đối với nhiên liệu thử mà nhiên liệu này không chứa các thành phần chứa ô xy.

Nếu thành phần chứa ô xy được bao gồm trong nhiên liệu thử, tỉ lệ khối lượng ô xy trong nhiên liệu thử R_o phải được tính theo công thức (F.):

$$R_o = R'_o \times B_m$$

Trong đó R'_o tỉ lệ % khối lượng ô xy trong thành phần chứa ô xy.

Phụ lục G

(Quy định)

Tiêu thụ nhiên liệu đối với động cơ hai kỳ

Tỉ lệ hòa trộn của dầu bôi trơn và nhiên liệu được xác định bằng công thức (G.1):

$$a = \frac{(1/F_o)}{(1/F_c)} = \frac{F_o}{F_c} \quad (G.1)$$

Trong trường hợp tỉ lệ hòa trộn a được giữ không đổi, tiêu thụ nhiên liệu phải được xác định bằng công thức (G.2):

$$F_C = \frac{[\rho_f / (12,01 + 1,008R_{HC,f} + 16,00R_{OC,f})] + [a \rho_o / (12,01 + 1,008R_{HC,o} + 16,00R_{OC,o})]}{(m_{CO_2} / 44,01) + (m_{CO} / 28,01) + [m_{THC} / (12,01 + 1,008R'_{HC,ex} + 16,00R'_{OC,ex})]} \quad (G.2)$$

Các giá trị $R'_{HC,ex}$ và $R'_{OC,ex}$, trong trường hợp có cả dầu bôi trơn, phải được xác định từ sự phân tích thành phần khí thải.

Nếu không thể đo được $R'_{HC,ex}$, giá trị $R'_{HC,ex}$, có thể áp dụng các công thức (G.3) và (G.4). Các công thức này dựa trên cơ sở giả thiết rằng dầu bôi trơn được cháy hoàn toàn.

$$R'_{HC,ex} = \frac{1,008}{12,01} \times \frac{(12,01 + 1,008R_{HC,o} + 16,00R_{OC,o})R_{HC,f} \times \rho_f + (12,01 + 1,008R_{HC,f} + 16,00R_{OC,f})a \times R_{OC,o} \times \rho_o}{(12,01 + 1,008R_{HC,o} + 16,00R_{OC,o}) \times \rho_f + (12,01 + 1,008R_{HC,f} + 16,00R_{OC,f})a \times \rho_o} \quad (G.3)$$

$$R'_{OC,ex} = \frac{1,008}{12,01} \times \frac{(12,01 + 1,008R_{HC,o} + 16,00R_{OC,o})R_{OC,f} \times \rho_f + (12,01 + 1,008R_{HC,f} + 16,00R_{OC,f})a \times R_{OC,o} \times \rho_o}{(12,01 + 1,008R_{HC,o} + 16,00R_{OC,o}) \times \rho_f + (12,01 + 1,008R_{HC,f} + 16,00R_{OC,f})a \times \rho_o} \quad (G.4)$$

Các giá trị $R_{HC,f}$ và $R_{OC,f}$ phải được xác định từ sự phân tích nhiên liệu. Phương pháp đơn giản quy định trong Phụ lục F có thể áp dụng cho xăng và nhiên liệu diesel. Nếu không thể đo được $R_{HC,f}$ và $R_{OC,f}$, các giá trị $R_{HC,ex}$ có thể bằng 1,85 đối với xăng, 2,64 đối với LPG và 1,90 đối với nhiên liệu diesel, và $R_{OC,ex}$ có thể bằng 0 đối với tất cả các nhiên liệu này.

Đối với động cơ hai kỳ dùng xăng, tiêu thụ nhiên liệu phải được xác định bằng công thức (G.5):

$$F_C = \frac{[\rho_f / (12,01 + 1,008 \times 1,85)] + [a \rho_o / (12,01 + 1,008R_{HC,o} + 16,00R_{OC,o})]}{(m_{CO_2} / 44,01) + (m_{CO} / 28,01) + [m_{THC} / (12,01 + 1,008R'_{HC,ex} + 16,00R'_{OC,ex})]} \quad (G.5)$$

Đối với động cơ hai kỳ dùng LPG, tiêu thụ nhiên liệu phải được xác định bằng công thức (G.6):

$$F_C = \frac{[\rho_f / (12,01 + 1,008 \times 2,64)] + [a \rho_o / (12,01 + 1,008R_{HC,o} + 16,00R_{OC,o})]}{(m_{CO_2} / 44,01) + (m_{CO} / 28,01) + [m_{THC} / (12,01 + 1,008R'_{HC,ex} + 16,00R'_{OC,ex})]} \quad (G.6)$$

TCVN 6440 -1 : 2009

Đối với động cơ hai kỳ dùng nhiên liệu điêzen, tiêu thụ nhiên liệu phải được xác định bằng công thức (G.7):

$$F_c = \frac{[\rho_f / (12,01 + 1,008 \times 1,90)] + [a \rho_o / (12,01 + 1,008 R_{HC,o} + 16,00 R_{OC,o})]}{(m_{CO_2} / 44,01) + (m_{CO} / 28,01) + [m_{THC} / (12,01 + 1,008 R'_{HC,ex} + 16,00 R'_{OC,ex})]} \quad (G.7)$$

Phụ lục H

(Tham khảo)

Chuẩn cứ của độ chính xác thống kê đối với các phép đo tiêu thụ nhiên liệu

Phải thực hiện bốn lần đo. Độ chính xác của phép đo, A, phải được tính bằng công thức (H.1):

$$A = K \times \frac{s}{\sqrt{n}} \times \frac{100}{\bar{C}} \quad (\text{H.1})$$

Trong đó:

K hệ số cho trong bảng H.1;

n số lần đo;

s độ lệch tiêu chuẩn cho trong công thức (H.2):

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{C} - C_i)^2}{n-1}} \quad (\text{H.2})$$

Trong đó:

C_i lượng nhiên liệu tiêu thụ trong lần đo thứ i ;

\bar{C} trung bình cộng của n giá trị C .

Bảng H.1 – Giá trị K

| n | K | $\frac{K}{\sqrt{n}}$ |
|-----|-----|----------------------|
| 4 | 3,2 | 1,60 |
| 5 | 2,8 | 1,25 |
| 6 | 2,6 | 1,06 |
| 7 | 2,5 | 0,94 |
| 8 | 2,4 | 0,85 |
| 9 | 2,3 | 0,77 |
| 10 | 2,3 | 0,73 |
| 11 | 2,2 | 0,66 |
| 12 | 2,2 | 0,64 |
| 13 | 2,2 | 0,61 |
| 14 | 2,2 | 0,59 |
| 15 | 2,2 | 0,57 |

TCVN 6440 -1 : 2009

Nếu độ chính xác phép đo không quá 5 % của giá trị trung bình của ba lần đo, giá trị trung bình đo sẽ được chấp nhận là kết quả của phép đo tiêu thụ nhiên liệu.

Nếu sai lệch giữa các phép đo cực hạn lớn hơn 5 % của giá trị trung bình của ba lần đo, phải thực hiện ngay lập tức việc đo thêm để đạt được độ chính xác của phép đo là ít nhất bằng 5 %.

Nếu không đạt được độ chính xác phép đo ít nhất bằng 5 % sau mười lần đo, phép thử phải được thực hiện với một xe khác cùng kiểu loại.

Khi độ chính xác trong khoảng 5 % được thỏa mãn bởi các phép đo, tiêu thụ nhiên liệu phải bằng giá trị trung bình của các kết quả của tất cả các lần đo.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 6439 (ISO 4106), Mô tô – Quy tắc thử động cơ - Công suất hữu ích.
- [2] TCVN 7362 (ISO 6726), Mô tô, xe máy hai bánh - Khối lượng - Thuật ngữ và định nghĩa.
- [3] ISO 3007, Sản phẩm dầu mỏ và dầu thô – xác định áp suất bay hơi – Phương pháp Reid.
- [4] ISO 3405, Sản phẩm dầu mỏ - Xác định các đặc tính chung cất trong điều kiện áp suất khí quyển.
- [5] ISO 3675, Dầu thô và sản phẩm dầu mỏ dạng lỏng - Xác định khối lượng riêng trong phòng thử nghiệm – Phương pháp tỷ trọng kế.
- [6] ISO 3830, Sản phẩm dầu mỏ - Xác định hàm lượng chì trong xăng - Phương pháp monoclorua iot.
- [7] ISO 3837, Sản phẩm dầu mỏ dạng lỏng - Xác định các loại Hydrocacbon - Phương pháp hấp phụ chỉ báo phát huỳnh quang.
- [8] ISO 4260, Sản phẩm dầu mỏ và Hydrocacbon - Xác định hàm lượng lưu huỳnh - Phương pháp đốt cháy Wickbold.
- [9] ISO 5164, Sản phẩm dầu mỏ - Xác định các đặc tính kích nổ của nhiên liệu động cơ - Phương pháp nghiên cứu.
- [10] ISO 6246, Sản phẩm dầu mỏ - Hàm lượng tro của các nhiên liệu chưng cất vừa và nhẹ - Phương pháp bay hơi ống phun.
- [11] ISO 7536, Sản phẩm dầu mỏ - Xác định tính ổn định ôxy hoá của xăng - Phương pháp chu kỳ cảm ứng.
- [12] ISO 8754, Sản phẩm dầu mỏ - Xác định hàm lượng lưu huỳnh – Phép trắc phổ phát huỳnh quang tia – X phân tán năng lượng.
-