BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI
TRƯỜNG CAO ĐẲNG GIAO THÔNG VẬN TẢI

ĐỀ ÁN BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

SỔ TAY ĐÁNH GIÁ VÀ KIỂM SOÁT KHÍ THẢI PHƯƠNG TIỆN GIAO THÔNG CƠ GIỚI ĐƯỜNG BỘ

CƠ QUAN CHỦ QUẢN : BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI
CƠ QUAN CHỦ TRÌ ĐỀ TÀI : TRƯỜNG CAO ĐẲNG GTVT
ĐỊA CHỈ : 54 TRIỀU KHÚC, THANH XUÂN, HÀ NỘI
ĐIỆN THOẠI : 04.35522965 FAX:04.38547695

HÀ NỘI - 2009

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI
TRƯỜNG CAO ĐẲNG GIAO THÔNG VẬN TẢI

BÁO CÁO TỔNG KẾT KHOA HỌC

ĐỀ ÁN BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG:

SỔ TAY ĐÁNH GIÁ VÀ KIỂM SOÁT KHÍ THẢI PHƯƠNG TIỆN GIAO THÔNG CƠ GIỚI ĐƯỜNG BỘ

Ngày …… tháng …… năm 20…

CHỦ NHIỆM ĐỀ ÁN **CƠ QUAN CHỦ TRÌ ĐỀ ÁN**

CƠ QUAN CHỦ QUẢN

Hà Nội, 2009

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI
TRƯỜNG CAO ĐẲNG GIAO THÔNG VẬN TẢI

ĐỀ ÁN BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

Sổ tay đánh giá và kiểm soát khí thải phương tiện giao thông cơ giới đường bộ, Mã số: MT084004

Chủ nhiệm đề án: TS. Vũ Ngọc Khiêm

CÁC CÁN BỘ THAM GIA THỰC HIỆN

STT	Tên cán bộ tham gia thực hiện	Địa chỉ
1	TS. Nguyễn Hoàng Vũ	Bộ môn Động cơ – Khoa Động lực Học viện Kỹ Thuật Quân Sự
2	TS. Lê Thượng Hiền	Khoa cơ khí – Trường Đại học Điện lực
3	Ths. NCS Trịnh Xuân Báu	Viện KH và Môi trường giao thông – Trường Đại học GTVT
4	Ths. NCS Trần Thanh An	Khoa cơ khí – Trường Cao đẳng GTVT
5	Ths. NCS Trần Anh Trung	Bộ môn Động cơ – Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội
6	Cử nhân Cao Thị Thu Nga	Bộ môn Tiếng Anh – Trường Cao đẳng GTVT
7	Ths. NCS Nguyễn Năng Thắng	Bộ môn Động cơ – Khoa Động lực Học viện Kỹ Thuật Quân Sự
8	Ths. Ngô Hoàng Điệp	Khoa cơ khí – Trường Cao đẳng GTVT
9	Ths. Trần Hà Thanh	Khoa CNTT – Trường Cao đẳng GTVT
10	KS. Lương Đình Thi	Bộ môn Động cơ – Khoa Động lực Học viện Kỹ Thuật Quân Sự
11	Ths. NCS Nguyễn Hoàng Long	Phòng KHCN – Trường Cao đẳng GTVT
12	KS. Trần Ích Tách	Bộ môn Động cơ – Khoa Động lực Học viện Kỹ Thuật Quân Sự
13	KS. Nguyễn Thái Hà	Phòng KHCN – Trường Cao đẳng GTVT
14	Cử nhân Nguyễn Thị Thu Hiền	Phòng KHCN – Trường Cao đẳng GTVT

HÀ NỘI - 2009

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1 ..... I.1
1.1. CÁC KHÁI NIỆM CHUNG I.1
1.2. CÁC NGUỒN GÂY Ô NHIỄM TỪ ĐCĐT VÀ PTCGĐB I.3
1.2.1. Các nguồn gây ô nhiễm I.3
1.2.2. Tác động của yếu tố "môi trường" đến sự phát triển của ĐCĐT I.4
1.3. CÁC DẠNG THỬ Ô NHIỄM ĐIỂN HÌNH I.6
1.3.1. Thử nghiệm ô nhiễm công nhận kiểu I.7
1.3.2. Kiểm tra mức ô nhiễm của phương tiện đang lưu hành: I.7
1.4. MỘT SỐ ĐIỂM MỐC TRONG QUÁ TRÌNH KIỂM SOÁT Ô NHIỄM TỪ PTCGĐB I.8
1.4.1. Liên bang Mỹ I.8
1.4.2. Liên minh Châu Âu I.10
1.5. CÁC ĐỊNH NGHĨA, THUẬT NGỮ CHUYÊN MÔN VÀ CHỮ VIẾT TẮT HAY DÙNG TRONG LĨNH VỰC Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG DO CÁC HOẠT ĐỘNG GIAO THÔNG VẬN TẢI I.11
1.5.1. Các định nghĩa và thuật ngữ chuyên môn I.11
1.5.2. Một số ký hiệu viết tắt I.13
1.6. HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG SỔ TAY ĐIỆN TỬ I.15
1.6.1. Cấu trúc của Sổ tay điện tử I.15
1.6.2. Tìm kiếm thông tin trong Sổ tay điện tử I.17
1.6.3. Sửa chữa và cập nhật thông tin trong Sổ tay điện tử I.18
1.6.4. Quản trị thông tin trong Sổ tay điện tử I.20
TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 1 ..... I.21
CHƯƠNG 2 ..... II.1
2.1. TỔNG QUAN II.1
2.1.1. Ô nhiễm môi trường do PTCGĐB II.1
2.1.2. Vai trò của động cơ đốt trong II.3
2.1.3. Những tác động tiêu cực của ĐCĐT II.4
2.1.4. Tác động của yếu tố “môi trường” đến sự phát triển của ĐCĐT II.6
2.1.5. Tương lai của động cơ đốt trong II.7
2.2. CƠ CHẾ HÌNH THÀNH CÁC CHẤT Ô NHIỄM THÔNG THƯỜNG (CO, HC, NOx, PM) II.8

2.2.1. Cơ chế hình thành CO II.8
2.2.2. Cơ chế hình thành HC II.10
2.2.3. Cơ chế hình thành NOx II.17
2.2.4. Cơ chế hình thành PM II.20
2.3. CÁC CHẤT Ô NHIỄM ĐẶC TRƯNG TRONG KHÍ THẢI (Aldehyde, PAHs) II.27
2.3.1. Thành phần các chất ô nhiễm đặc trưng II.27
2.3.2. Cơ chế hình thành II.30
2.3.3. Nhóm chất thải độc II.35
2.4. TÁC ĐỘNG CỦA CÁC CHẤT Ô NHIỄM PHÁT SINH TỪ PTCGĐB ĐẾN SỨC KHOẺ CON NGƯỜI VÀ MÔI TRƯỜNG SINH THÁI II.36
2.4.1. Tác động đến sức khỏe của các chất ô nhiễm thông thường II.36
2.4.2. Tác động đến môi trường của các chất ô nhiễm thông thường II.39
2.4.3. Tác động của các chất ô nhiễm đặc trưng II.42
2.4.4. Tác động của tiếng ồn II.46
2.4.5. Các tác động khác II.50
TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 2 ..... II.51
CHƯƠNG 3 ..... III.1
3.1. CÁC VẤN ĐỀ CHUNG III.1
3.1.1. Thành phần hóa học của nhiên liệu III.1
3.1.2. Phân loại nhiên liệu III.3
3.1.3. Nhiệt trị của nhiên liệu III.5
3.2. NHIÊN LIỆU XĂNG III.6
3.2.1. Đặc tính vật lý của nhiên liệu xăng III.6
3.2.2. Chỉ số ốc tan III.15
3.2.3. Trạng thái của xăng trong quá trình lưu trữ và phân phối III.26
3.2.4. Phụ gia dùng cho nhiên liệu xăng III.27
3.3. NHIÊN LIỆU DIESEL III.32
3.3.1. Đặc tính vật lý của nhiên liệu diesel III.32
3.3.2. Chất lượng tự cháy của nhiên liệu diesel và chỉ số xê tan III.36
3.3.3. Các thuộc tính liên quan đến quá trình lưu trữ và phân phối III.45
3.3.4. Đặc tính của nhiên liệu diesel tại nhiệt độ lạnh III.54
3.4. NHIÊN LIỆU THAY THẾ III.60
3.4.1. LPG III.60

3.4.2. NGV III.64
3.4.3. Methanol và MTBE III.68
3.4.4. Nhiên liệu sinh học (Biofuel) III.70
TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 3 ..... III.82
CHƯƠNG 4 ..... IV.1
4.1. PHÂN LOẠI ĐỘNG CƠ VÀ PTCGĐB THEO TIÊU CHUẨN CHÂU ÂU IV.1
4.2. CÁC DẠNG THỬ NGHIỆM Ô NHIỄM THEO TIÊU CHUẨN CHÂU ÂU IV.3
4.2.1. Thử nghiệm ô nhiễm công nhận kiểu IV.3
4.2.2. Kiểm tra mức ô nhiễm của phương tiện đang lưu hành IV.11
TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 4 ..... IV.13
CHƯƠNG 5 ..... V.1
5.1. HƯỚNG DẪN CÁC BƯỚC THỰC HIỆN V.1
5.2. CÁC VẤN ĐỀ CHUNG V.5
5.2.1. Một số định nghĩa dùng chung V.5
5.2.2. Phạm vi áp dụng V.6
5.2.3.Yêu cầu kỹ thuật và các kiểu thử nghiệm V.7
5.2.4. Phương pháp kiểm tra sự tuân thủ điều luật V.8
5.2.5. Quyết định công nhận kiểu phương tiện V.8
5.3. SƠ ĐỒ BỐ TRÍ PHƯƠNG TIỆN VÀ THIẾT BỊ THỬ NGHIỆM V.10
5.4. CÁC KIỂU THỬ V.14
5.5. XÁC ĐỊNH MỨC Ô NHIỄM TRUNG BÌNH SAU KHI KHỞI ĐỘNG LẠNH (KIỂU THỬ I) V.15
5.5.1. Chu trình thử V.16
5.5.2. Hệ số gia tăng mức ô nhiễm và số lượng phép thử V.23
5.5.3. Bệ thử khung gầm V.25
5.5.4. Xác định sự thay đổi sức cản của phương tiện V.25
5.5.5. Hệ thống lấy mẫu khí thải V.27
5.5.6. Hiệu chuẩn thiết bị V.34
5.5.7. Xác định hàm lượng các chất ô nhiễm trong khí thải V.35
5.6. XÁC ĐỊNH HÀM LƯỢNG CO Ở TỐC ĐỘ KHÔNG TẢI (KIỂU THỬ II) V.38
5.6.1. Điều kiện của phép đo V.38
5.6.2. Xác định hàm lượng CO V.39
5.7. XÁC ĐỊNH MỨC Ô NHIỄM KHÍ CÁC-TE (KIỂU THỬ III) V.40
5.7.1. Điều kiện thử V.40

5.7.2. Phương pháp thử V.40
5.8. XÁC ĐỊNH MỨC Ô NHIỄM BAY HƠI CỦA NHIÊN LIỆU (KIỂU THỬ IV) V.42
5.8.1. Quá trình chuẩn bị V.42
5.8.2. Tiến hành thử V.45
5.8.3. Xác định lượng nhiên liệu bay hơi V.48
5.9. KIỂM TRA ĐỘ BỀN CỦA THIẾT BỊ CHỐNG Ô NHIỄM (KIỂU THỬ V) V.49
5.9.1.Chu trình thử V.49
5.9.2. Xác định sự phát thải các chất ô nhiễm V.51
5.10. THỬ XÁC ĐỊNH MỨC Ô NHIỄM TẠI NHIỆT ĐỘ THẤP (Kiểu thử VI) V.52
5.10.1. Trang thiết bị phục vụ quá trình thử V.52
5.10.2. Quy trình thử và nhiên liệu V.52
5.10.3. Quy trình chuẩn bị về phương tiện và nhiên liệu V.53
5.10.4. Lấy mẫu và phân tích khí mẫu V.54
5.11. THỬ KIỂM TRA CHỨC NĂNG OBD (KIỂU THỬ VII) V.54
5.11.1. Mô tả quá trình thử V.54
5.11.2. Quy trình thử OBD V.55
5.12. NHIÊN LIỆU THAM CHIẾU V.57
5.12.1. Nhiên liệu tham chiếu dùng cho động cơ xăng V.57
5.12.2. Nhiên liệu tham chiếu dùng cho động cơ diesel V.58
5.12.3. Nhiên liệu tham chiếu dùng cho động cơ xăng khi thử ở nhiệt độ thấp V.59
5.12.4. Nhiên liệu tham khảo thể khí V.60
5.13. MỨC Ô NHIỄM CHO PHÉP THEO TIÊU CHUẨN CHÂU ÂU V.60
5.13.1. Đối với xe con chở khách V.60
5.13.2. Đối với phương tiện vận tải hạng nhẹ V.61
PHỤ LỤC 5. CÁC THÔNG SỐ VỀ ĐỘNG CƠ VÀ PHƯƠNG TIỆN PHỤC VỤ QUÁ TRÌNH THỬ Ô NHIỄM CÔNG NHẬN KIỂU PHƯƠNG TIỆN CƠ GIỚI ĐƯỜNG BỘ HẠNG NHẸ V.63
PHỤ LỤC 5.2. MỞ RỘNG QUYẾT ĐỊNH CÔNG NHẬN KIỂU V.68
PHỤ LỤC 5.3. XÁC ĐỊNH SỐ LƯỢNG MẪU THỬ CỦA KIỂU THỬ I V.71
PHỤ LỤC 5.4. TRANG THIẾT BỊ VÀ QUÁ TRÌNH CHUẨN BỊ DÙNG CHO KIỂU THỬ V.74
PHỤ LỤC 5.5. PHƯƠNG PHÁP HIỆU CHỈNH PHANH THỬ V.85
PHỤ LỤC 5.6. PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH SỰ THAY ĐỔI SỨC CẢN CỦA PHƯƠNG TIỆN V.88

PHỤ LỤC 5.7. SƠ ĐỒ BỐ TRÍ THIẾT BỊ VÀ NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA HỆ THỐNG LẤY MẪU CVS DÙNG BƠM PÍT TÔNG V.91
PHỤ LỤC 5.8. PHƯƠNG PHÁP HIỆU CHUẨN THIẾT BỊ PHÂN TÍCH V.94
TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 5 ..... V.101
CHƯƠNG 6 ..... VI.1
6.1 HƯỚNG DẪN CÁC BƯỚC THỰC HIỆN VI.1
6.1.1 Mở đầu VI.1
6.1.2 Sơ đồ tiến hành một chu trình thử VI.2
6.1.3 Các bước tiến hành trước và trong quá trình khi phê duyệt kiểu động cơ hạng nặng VI.3
6.1.4 Các bước chuẩn bị và tiến hành báo cáo VI.4
6.2. SƠ ĐỒ BỐ TRÍ PHƯƠNG TIỆN VÀ THIẾT BỊ THỬ NGHIỆM VI.4
6.2.1 Chuẩn bị và tiến hành thử nghiệm theo chu trình ESC VI.4
6.2.2 Chuẩn bị hệ thống và tiến hành thử nghiệm theo chu trình ETC VI.7
6.3 CHU TRÌNH VẬN HÀNH VI.10
6.3.1 Chu trình vận hành thử nghiệm theo chu trình ESC VI.10
6.3.2 Chu trình vận hành thử nghiệm theo chu trình ELR VI.14
6.3.3 Vận hành chi trình thử chuẩn đối với ETC VI.18
6.4 PHƯƠNG PHÁP LẤY MẪU KHÍ THẢI VI.23
6.4.1 Mẫu khí thải thô (chỉ dùng cho ESC) VI.25
6.4.2 Khí thải pha loãng (dùng cho ETC hoặc có thể cho ESC) VI.25
6.4.3 Lấy mẫu PM VI.25
6.4.4 Mẫu đo độ mờ khí thải VI.25
6.5 PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH HÀM LƯỢNG CÁC CHẤT Ô NHIỄM VI.30
6.5.1 Tính toán khí thải đối với chu trình ESC và ELR VI.30
6.5.2 Tính toán các chất thải dạng khí theo chu trình ETC VI.38
6.6. ĐỘ CHÍNH XÁC YÊU CẦU ĐỐI VỚI HỆ THỐNG THIẾT BỊ PHỤC VỤ THỬ NGHIỆM VI.45
6.7 YÊU CẦU VÀ PHƯƠNG PHÁP HIỆU CHUẨN THIẾT BỊ ĐO VI.47
6.7.1 Các thành phần chất thải dạng khí VI.47
6.7.2 Các thiết bị phân tích VI.47
6.7.3 Hiệu chuẩn thiết bị đo VI.49
6.8 NHIÊN LIỆU THAM CHIẾU. VI.58
6.8.1 Nhiên liệu diesel VI.58
6.8.2 Nhiên liệu khí hoá lỏng LPG VI.61
6.9. MỨC Ô NHIỄM CHO PHÉP THEO TIÊU CHUẨN CHÂU ÂU. VI.62

PHỤ LỤC 6.1: CÁC ĐỊNH NGHĨA CƠ BẢN
PHỤ LỤC 6.2: CÁC MẪU BÁO CÁO
TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 6 ..... VI.73
CHƯƠNG 7 ..... VII.1
7.1. CÁC KHÁI NIỆM VÀ ĐỊNH NGHĨA VII.1
7.2. HƯỚNG DẪN CÁC BƯỚC THỰC HIỆN VII.6
7.2.1. Chuẩn bị các bầu lọc lấy mẫu VII.7
7.2.2. Lắp đặt thiết bị đo VII.7
7.2.3. Chuẩn bị hệ thống pha loãng VII.7
7.2.4. Khởi động hệ thống pha loãng và động cơ VII.7
7.2.5. Xác định các điểm thử nghiệm VII.8
7.2.6. Kiểm tra các bộ phân tích VII.8
7.2.7. Thử theo chu trình VII.8
7.2.8. Kiểm tra lại các bộ phân tích VII.9
7.2.9. Xử lý sau khi thử nghiệm VII.9
7.2.10. Báo cáo kết quả VII.10
7.3. SƠ ĐỒ BỐ TRÍ PHƯƠNG TIỆN VÀ THIẾT BỊ THỬ NGHIỆM VII.10
7.4. CHU TRÌNH VẬN HÀNH VII.10
7.4.1. Các chu trình cơ bản VII.10
7.4.2. Nguyên lý đo VII.11
7.4.3. Các chế độ và trọng số cho các chu trình thử nghiệm VII.12
7.5. PHƯƠNG PHÁP LẤY MẪU KHÍ THẢI VII.18
7.5.1. Phương pháp đo và lấy mẫu chu trình NRSC VII.18
7.5.2. Phương pháp đo và lấy mẫu chu trình NRTC VII.20
7.5.3. Sơ đồ lấy mẫu VII.21
7.6. PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH HÀM LƯỢNG CÁC CHẤT Ô NHIỄM VII.21
7.6.1. Tính toán chất thải dạng khí VII.21
7.6.2. Tính toán các chất thải dạng hạt VII.26
7.7. ĐỘ CHÍNH XÁC YÊU CẦU ĐỐI VỚI HỆ THỐNG THIẾT BỊ PHỤC VỤ THỬ NGHIỆM VII.31
7.7.1. Yêu cầu chung VII.31
7.7.2. Điều kiện thử nghiệm động cơ VII.31
7.7.3. Công suất VII.32
7.7.4. Hệ thống nạp VII.32

7.7.5. Hệ thống thải VII.33
7.7.6. Hệ thống làm mát VII.33
7.7.7. Hệ thống bôi trơn VII.33
7.8. YÊU CẦU VÀ PHƯƠNG PHÁP HIỆU CHUẨN THIẾT BỊ ĐO VII.33
7.8.1. Lưu lượng khí thải VII.33
7.8.2. Độ chính xác VII.34
7.8.3. Các thành phần chất thải dạng khí VII.34
7.8.4. Xác định chất thải dạng hạt VII.38
7.8.5. Calip các thiết bị phân tích VII.41
7.8.6. Thử nghiệm rò lọt VII.42
7.8.7. Phương pháp calip VII.42
7.8.8. Kiểm tra công đoạn calip VII.42
7.8.9. Thử hiệu suất của bộ biến đổi Nox VII.43
7.8.10. Calip hệ thống đo PM VII.44
7.9. NHIÊN LIỆU THAM CHIẾU VII.45
7.9.1. Tổng quan VII.45
7.9.2. Chọn nhiên liệu VII.45
7.10. MỨC Ô NHIỄM CHO PHÉP VII.49
PHỤ LỤC 7.1 ..... VII.51
PHỤ LỤC 7.2 ..... VII.61
PHỤ LỤC 7.3 ..... VII.64
PHỤ LỤC 7.4 ..... VII.65
PHỤ LỤC 7.5 ..... VII.74
TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 7 ..... VII.79
CHƯƠNG 8 ..... VIII.1
8.1. HƯỚNG DẪN CÁC BƯỚC THỰC HIỆN VIII.1
8.2. CÁC VẤN ĐỀ CHUNG VIII.5
8.2.1. Một số định nghĩa dùng chung VIII.5
8.2.2. Phạm vi áp dụng VIII.5
8.2.3.Yêu cầu kỹ thuật và các kiểu thử nghiệm VIII.5
8.2.4. Phương pháp kiểm tra sự tuân thủ điều luật VIII.6
8.2.5. Quyết định công nhận kiểu phương tiện VIII.7
8.3. SƠ ĐỒ BỐ TRÍ PHƯƠNG TIỆN VÀ THIẾT BỊ THỬ NGHIỆM VIII.8
8.4. CÁC KIỂU THỬ VIII.9

8.5. KIỂU THỬ DẠNG I (TYPE I) VIII.10
8.5.1. Chu trình thử VIII.12
8.5.2. Bệ thử khung gầm VIII.14
8.5.3. Hệ thống lấy mẫu khí thải VIII.18
8.5.4. Hiệu chỉnh các thiết bị phân tích VIII.23
8.5.5. Quy trình thử trên phanh VIII.23
8.5.6. Xác định hàm lượng các chất ô nhiễm trong khí thải VIII.27
8.6. KIỂU THỬ DẠNG 2 (TYPE II) VIII.31
8.6.1. Các điều kiện của kiểu thử VIII.31
8.6.2. Lấy mẫu khí thải. VIII.31
8.7. NHIÊN LIỆU THAM CHIẾU VIII.32
8.8. MỨC Ô NHIỄM CHO PHÉP THEO TIÊU CHUẨN CHÂU ÂU VIII.34
PHỤ LỤC 8.1. CÁC THÔNG SỐ VỀ ĐỘNG CƠ VÀ PHƯƠNG TIỆN PHỤC VỤ QUÁ TRÌNH THỬ Ô NHIỄM CÔNG NHẬN KIỂU ĐỐI VỚI XE MÁY 2&3 BÁNH VIII.37
PHỤ LỤC 8.2 ..... VIII.39
PHỤ LỤC 8.3. KÝ HIỆU CÔNG NHẬN KIỂU VIII.41
PHỤ LỤC 8.4. GIỚI HẠN KHÍ THẢI Ô NHIỄM ĐỐI VỚI XE MOPED VIII.42
PHỤ LỤC 8.5. KIỂU THỬ DẠNG I (Áp dụng cho xe Moped) VIII.43
PHỤ LỤC 8.6. KIỂU THỬ DẠNG II (Áp dụng cho xe Moped) VIII.49
TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 8 ..... VIII.50
CHƯƠNG 9 ..... IX.1
9.1 PHÂN LOẠI PTCGĐB ĐANG LƯU HÀNH IX.1
9.2 KIỂM ĐỊNH CHẤT LƯỢNG KHÍ THẢI ĐỐI VỚI PTCGĐB THEO TIÊU CHUẨN CHÂU ÂU IX.1
9.2.1 Kiểm tra các hệ thống cơ khí chung IX.2
9.2.2 Kiểm tra chất lượng khí thải IX.4
9.3. Phương pháp thử nghiệm IX.9
9.3.1 Phương pháp đo CO IX.10
9.3.2 Phương pháp đo độ mờ khí thải diesel IX.11
9.3.3 Chu trình đo IX.12
9.4 NHIÊN LIỆU THAM CHIẾU IX.14
9.4.1 Nhiên liệu xăng IX.14
9.4.2 Nhiên liệu diesel IX.15
9.5 BÁO CÁO KẾT QUẢ KIỂM ĐỊNH CHẤT LƯỢNG PTCGĐB IX.16

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 9 ..... IX.18
CHƯƠNG 10 ..... X.1
10.1 CÁC VẤN ĐỀ CHUNG ..... X . 1
10.2. QUY HOẠCH GIAO THÔNG VÀ QUẢN LÝ NHU CẦU ĐI LẠI ..... X . 2
10.3. TĂNG CƯỜNG CÔNG TÁC KIỂM TRA-BẢO DƯỠNG ..... X . 3
10.4. NÂNG CAO TIÊU CHUẨN Ô NHIỄM VÀ ÁP DỤNG CÔNG NGHỆ HIỆN ĐẠI X.5
10.4.1. Với các phương tiện mới: X.6
10.4.2. Với các phương tiện đang sử dụng X.7
10.5. Sử dụng nhiên liệu thay thế và nhiên liệu sạch ..... X . 11
10.6. XU HƯỚNG CỦA CÁC NƯỚC TRONG VIỆC KIỂM SOÁT Ô NHIỄM PTCGĐB ..... X . 14
10.7. MỘT SỐ NGUỒN THÔNG TIN THAM KHẢO VỀ VẤN ĐỀ Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG TỪ PTCGĐB X.17
10.7.1. Một số website của các cơ quan nghiên cứu và bảo vệ môi trường X.17
10.7.2. Một số website về công nghệ và kiểm soát phát thải của PTCGĐB X.18
10.7.3. Một số website của các hiệp hội nghiên cứu về nhiên liệu, ô tô: X.19
10.7.4. Một số website của các hiệp hội kỹ sư và công nghệ ô tô X.19
TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 10 ..... X.21
CHƯƠNG 11 ..... XI.1
11.1. HIỆN TRẠNG Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG DO PHƯƠNG TIỆN CƠ GIỚI ĐƯỜNG BỘ TẠI VIỆT NAM XI.1
11.2. CÔNG TÁC KIỂM SOÁT Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG PHƯƠNG TIỆN CƠ GIỚI ĐƯỜNG BỘ TẠI VIỆT NAM XI.12
11.2.1. Chức năng, nhiệm vụ của các bộ, ngành trong việc kiểm soát ô nhiễm môi trường phương tiện cơ giới đường bộ XI.12
11.2.2. Chức năng, nhiệm vụ và quyền hạn của các bộ ngành trong việc kiểm soát ô nhiễm môi trường phương tiện cơ giới đường bộ XI.15
11.3. NHỮNG VIỆC ĐÃ LÀM ĐƯỢC TRONG CÔNG TÁC KIỂM SOÁT Ô NHIỄM PHƯƠNG TIỆN CƠ GIỚI ĐƯỜNG BỘ XI.20
11.3.1. Ở cấp Bộ Tài nguyên và Môi trường: XI.21
11.3.2. Ở cấp Bộ Giao thông vận tải XI.21
11.3.3. Ở cấp Bộ Công an XI.22
11.4. NHỮNG TỒN TẠI VÀ THÁCH THỨC XI.23

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 11 ..... XI.24
CHƯƠNG 12 ..... XII.1
12.1. TỔNG QUAN XII.1
12.2. GIẢM Ô NHIỄM TỪ NGUỒN XII.4
12.2.1. Đối với động cơ xăng XII.4
12.2.2. Động cơ diesel XII.14
12.3. SỬ DỤNG CÁC THIẾT BỊ XỬ LÝ Ô NHIỄM TRÊN ĐƯỜNG THẢI XII.21
12.3.1. Các biện pháp xử lý khí xả XII.21
12.3.2. Bộ xử lý khí thải kiểu xúc tác 3 đường XII.22
12.3.3. Bộ xử lý khí thải kiểu ô xy hóa (cho động cơ diesel) XII.26
12.3.4. Bộ lọc PM XII.29
12.3.5. Công nghệ deNOx XII.35
12.4. SỬ DỤNG CÁC HỆ THỐNG TIÊN TIẾN XII.36
12.4.1. Hệ thống kiểm soát tỷ số A/F XII.36
12.4.2. Hệ thống kiểm soát nhiệt độ khí nạp XII.38
12.4.3. Hệ thống phun không khí bổ sung để hỗ trợ phản ứng trên đường thải XII.43
12.4.4. Hệ thống tự chẩn đoán - OBD (On-Board Diagnostics) XII.49
12.5. NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG NHIÊN LIỆU XII.51
12.5.1. Khí dầu mỏ hóa lỏng LPG XII.51
12.5.2. Khí thiên nhiên CNG XII.53
12.5.3. Nhiên liệu sinh học XII.54
12.6. CÔNG TÁC BẢO DƯỠNG – KIỂM TRA VÀ KỸ THUẬT VẬN HÀNH PHƯƠNG TIỆN XII.60
12.6.1. Tác động của công tác bảo dưỡng kiểm tra đến đặc tính ô nhiễm của PTCGĐB XII.60
12.6.2. Áp dụng kỹ thuật Lái xe sinh thái (Eco-Drive) nhằm tiết kiệm nhiên liệu và giảm thiểu ô nhiễm XII.60
12.7. GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO XII.62
TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 12 ..... XII.63

TỔNG QUAN VỀ "SỔ TAY ĐÁNH GIÁ VÀ KIỂM SOÁT KHÍ THẢI PHƯƠNG TIỆN GIAO THÔNG CƠ GIỚI ĐƯỜNG BỘ"

1. Tính cấp thiết của việc xây dựng Sổ tay

Cùng với sự phát triển mạnh mẽ của nền kinh tế, ngành Giao thông vận tải đang có những bước chuyển mình to lớn, nhiều công trình giao thông vận tải được xây dựng, số lượng phương tiện tham gia giao thông tăng rất nhanh, lĩnh vực công nghiệp giao thông vận tải như chế tạo ô tô và sản xuất phụ tùng ôtô xe máy cũng ngày càng khởi sắc trở thành một trong những ngành kinh tế mũi nhọn của đất nước.

Đi đôi với lợi ích to lớn mà sự phát triển giao thông vận tải mang lại là những vấn đề bất lợi về môi trường. Một trong những vấn đề nhức nhối mà toàn xã hội đều quan tâm là ô nhiễm môi trường do hoạt động giao thông vận tải đường bộ. Chất lượng của công tác bảo vệ môi trường giao thông vận tải đường bộ phụ thuộc rất nhiều vào nhận thức về môi trường của những người trực tiếp tham gia vào các hoạt động giao thông cũng như các nhà hoạch định chính sách.

Trong thời gian tới, để phát triển ngành công nghiệp cơ giới đường bộ nói chung và ô tô nói riêng, Việt Nam đang xem xét những lợi ích khi gia nhập Hiệp định 1958 - một Hiệp định quốc tế về công nhận kết quả kiểm tra chứng nhận kỹ thuật phương tiện cơ giới đường bộ giữa các nước ký Hiệp định dựa trên cơ sở hệ thống quy chuẩn kỹ thuật châu Âu (ECE). Khi Việt Nam tham gia Hiệp định 1958, các ô tô sản xuất tại Việt Nam đã được cơ quan chức năng của Việt Nam cấp giấy chứng nhận chất lượng thì khi xuất khẩu vào thị trường của một thành viên khác đã tham gia Hiệp định này sẽ không phải kiểm tra lại.

Những kiến thức về qui trình thử và giới hạn ô nhiễm tương ứng kèm theo khi thử nghiệm công nhận kiểu phương tiện cơ giới đường bộ, nhiên liệu dùng cho phương tiện cơ giới đường bộ, cơ chế hình thành của các chất ô nhiễm, các giải pháp công nghệ/quản lý nhằm giảm thiểu ô nhiễm... sẽ giúp cho các nhà quản lý có được cách nhìn toàn diện về các vấn đề liên quan trong chiến lược tổng thể để kiểm soát ô nhiễm từ phương tiện cơ giới đường bộ nhằm đạt được các mục tiêu lớn như sau:

+ Đề xuất các chính sách, biện pháp quản lý phù hợp với điều kiện Việt nam nhằm giảm thiểu ô nhiễm từ phương tiện cơ giới đường bộ, từng bước cải thiện chất lượng không khí tại các khu đô thi;

+ Kiểm soát nguồn phát thải từ phương tiện cơ giới đường bộ ngay từ giai đoạn thiết kế, sản xuất;

+ Buộc các hãng sản xuất ô tô, xe máy phải nhanh chóng áp dụng các công nghệ tiên tiến nhằm cung cấp cho thị trường các phương tiện cơ giới đường bộ ít ô nhiễm hơn;

+ Tạo các rào cản hợp lý về mặt kỹ thuật nhằm bảo vệ sản xuất trong nước trong xu hướng toàn cầu hoá, tránh đầu tư các công nghệ lạc hậu; tạo hành lang pháp lý cần thiết cho sự cạnh tranh bình đẳng giữa các hãng sản xuất phương tiện cơ giới đường bộ.

2. Nội dung và mục đích sử dụng của Sổ tay

Mục đích sử dụng của Sổ tay:

"***Sổ tay đánh giá và kiểm soát khí thải phương tiện giao thông cơ giới đường bộ***"cung cấp những thông tin tham khảo một cách hệ thống, cập nhật, dưới dạng điện tử nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho việc tra cứu, tìm kiếm các loại thông tin có liên quan.

Nội dung chính của Sổ tay:

+ Quy trình thử và giới hạn ô nhiễm tương ứng kèm theo khi thử nghiệm công nhận kiểu các loại phương tiện cơ giới đường bộ (xe con, phương tiện hạng nhẹ, phương tiện hạng nặng, mô tô/xe máy, phương tiện phi đường bộ) theo hệ thống tiêu chuẩn Châu Âu (Euro).

+ Cơ chế hình thành và tác động của các chất ô nhiễm phát sinh từ phương tiện cơ giới đường bộ đến sức khỏe con người và môi trường sinh thái.

+ Nhiên liệu dùng cho phương tiện cơ giới đường bộ; ảnh hưởng của nhiên liệu đến sự làm việc và đặc tính ô nhiễm của phương tiện.

+ Các giải pháp kỹ thuật/công nghệ nhằm giảm thiểu ô nhiễm môi trường từ phương tiện cơ giới đường bộ.

+ Các giải pháp chính nhằm kiểm soát ô nhiễm môi trường từ phương tiện cơ giới đường bộ.

+ Hiện trạng công tác kiểm soát ô nhiễm môi trường từ phương tiện cơ giới đường bộ tại Việt Nam.

3. Đối tượng phục vụ của Sổ tay

+ Các cơ quan quản lý có liên quan

+ Các doanh nghiệp sản xuất, lắp ráp, kinh doanh xuất-nhập khẩu phương tiện cơ giới đường bộ.

+ Cán bộ nghiên cứu, giáo viên, sinh viên chuyên ngành tại các trường đại hoc, cao đẳng.

+ Các đối tượng khác có quan tâm.

4. Các nguồn tư liệu tham khảo chính để xây dựng Sổ tay

+ Hệ thống tiêu chuẩn, quy định của Liên minh Châu Âu về vấn đề kiểm soát ô nhiễm từ phương tiện cơ giới đường bộ.

+ Tài liệu, thông tin có liên quan từ các tổ chức, cơ quan quốc tế

+ Tài liệu, tư liệu từ các hãng sản xuất động cơ, phương tiện cơ giới đường bộ

+ Giáo trình, tài liệu có uy tín của các tác giả trong và ngoài nước.

+ Thông tin tham khảo từ các websites chuyên ngành.

+ Văn bản, Quy định của các cơ quan quản lý tại Việt Nam.

CHƯƠNG I
CÁC KHÁI NIỆM VÀ ĐỊNH NGHĨA CƠ BẢN

1.1. CÁC KHÁI NIỆM CHUNG

+ *Môi trường*: bao gồm các yếu tố tự nhiên và vật chất nhân tạo bao quanh con người, có ảnh hưởng đến đời sống, sản xuất, sự tồn tại, phát triển của con người và sinh vật.

+ *Thành phần môi trường*: là yếu tố vật chất tạo thành môi trường như đất, nước, không khí, âm thanh, ánh sáng, sinh vật, hệ sinh thái và các hình thái vật chất khác.

+ *Hoạt động bảo vệ môi trường*: là hoạt động giữ cho môi trường trong lành, sạch đẹp; phòng ngừa, hạn chế tác động xấu đối với môi trường, ứng phó sự cố môi trường; khắc phục ô nhiễm, suy thoái, phục hồi và cải thiện môi trường; khai thác, sử dụng hợp lý và tiết kiệm tài nguyên thiên nhiên; bảo vệ đa dạng sinh học.

+ *Phát triển bền vững*: là phát triển đáp ứng được nhu cầu của thế hệ hiện tại mà không làm tổn hại đến khả năng đáp ứng nhu cầu đó của các thế hệ tương lai trên cơ sở kết hợp chặt chẽ, hài hoà giữa tăng trưởng kinh tế, bảo đảm tiến bộ xã hội và bảo vệ môi trường.

+ *Tiêu chuẩn môi trường*: là giới hạn cho phép của các thông số về chất lượng môi trường xung quanh, về hàm lượng của chất gây ô nhiễm trong chất thải được cơ quan nhà nước có thẩm quyền quy định làm căn cứ để quản lý và bảo vệ môi trường.

+ *Ô nhiễm môi trường*: là sự biến đổi của các thành phần môi trường không phù hợp với tiêu chuẩn môi trường, gây ảnh hưởng xấu đến con người, sinh vật.

+ *Suy thoái môi trường*: là sự suy giảm về chất lượng và số lượng của thành phần môi trường, gây ảnh hưởng xấu đối với con người và sinh vật.

+ *Sự cố môi trường*: là tai biến hoặc rủi ro xảy ra trong quá trình hoạt động của con người hoặc biến đổi thất thường của tự nhiên, gây ô nhiễm, suy thoái hoặc biến đổi môi trường nghiêm trọng.

+ *Chất gây ô nhiễm*: là chất hoặc yếu tố vật lý khi xuất hiện trong môi trường thì làm cho môi trường bị ô nhiễm.

+ *Chất thải*: là vật chất ở thể rắn, lỏng, khí được thải ra từ sản xuất, kinh doanh, dịch vụ, sinh hoạt hoặc hoạt động khác.

+ *Chất thải nguy hại*: là chất thải chứa yếu tố độc hại, phóng xạ, dễ cháy, dễ nổ, dễ ăn mòn, dễ lây nhiễm, gây ngộ độc hoặc đặc tính nguy hại khác.

+ *Quản lý chất thải*: là hoạt động phân loại, thu gom, vận chuyển, giảm thiểu, tái sử dụng, tái chế, xử lý, tiêu hủy, thải loại chất thải.

+ *Sức chịu tải của môi trường*: là giới hạn cho phép mà môi trường có thể tiếp nhận và hấp thụ các chất gây ô nhiễm.

+ *Quan trắc môi trường*: là quá trình theo dõi có hệ thống về môi trường, các yếu tố tác động lên môi trường nhằm cung cấp thông tin phục vụ đánh giá hiện trạng, diễn biến chất lượng môi trường và các tác động xấu đối với môi trường.

+ *Thông tin về môi trường*: bao gồm số liệu, dữ liệu về các thành phần môi trường; về trữ lượng, giá trị sinh thái, giá trị kinh tế của các nguồn tài nguyên thiên nhiên; về các tác động đối với môi trường; về chất thải; về mức độ môi trường bị ô nhiễm, suy thoái và thông tin về các vấn đề môi trường khác.

+ *Đánh giá môi trường chiến lược*: là việc phân tích, dự báo các tác động đến môi trường của dự án chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển trước khi phê duyệt nhằm bảo đảm phát triển bền vững.

+ *Đánh giá tác động môi trường*: là việc phân tích, dự báo các tác động đến môi trường của dự án đầu tư cụ thể để đưa ra các biện pháp bảo vệ môi trường khi triển khai dự án đó.

+ *Hiệu ứng nhà kính*: là hiện tượng khí quyển ấm lên do hấp thụ tia hồng ngoại từ trái đất. Có nhiều hoạt động của con người gây phát thải khí nhà kính

+ *Khí thải gây hiệu ứng nhà kính*: là các loại khí tác động đến sự trao đổi nhiệt giữa trái đất và không gian xung quanh làm nhiệt độ của không khí bao quanh bề mặt trái đất nóng lên.

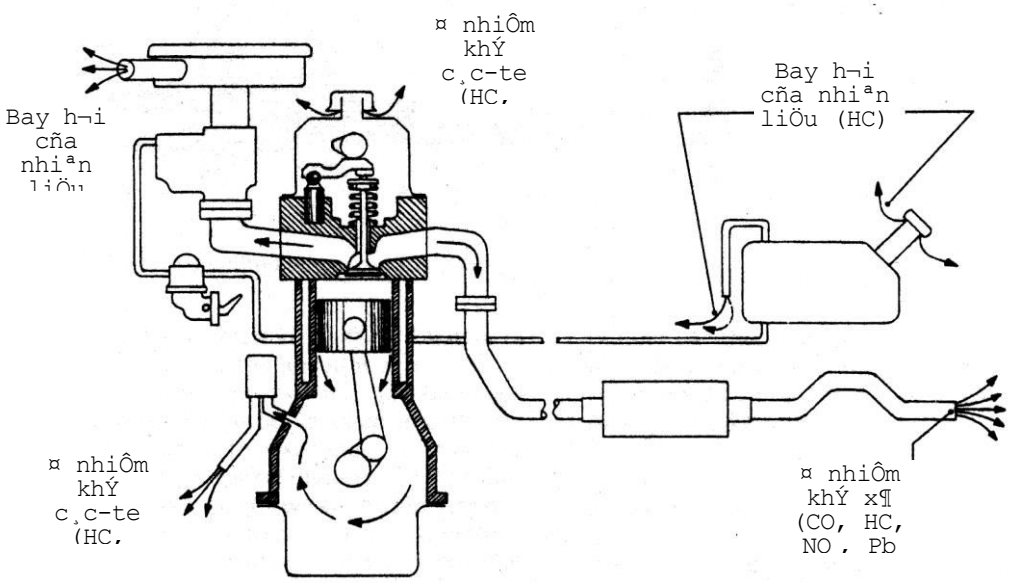
+ *Hạn ngạch phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính*: là khối lượng khí gây hiệu ứng nhà kính của mỗi quốc gia được phép thải vào bầu khí quyển theo quy định của các điều ước quốc tế liên quan.

+ *Hạn ngạch phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính*: là khối lượng khí gây hiệu ứng nhà kính của mỗi quốc gia được phép thải vào bầu khí quyển theo quy định của các điều ước quốc tế liên quan

1.2. CÁC NGUỒN GÂY Ô NHIỄM TỪ ĐCĐT VÀ PTCGĐB

1.2.1. Các nguồn gây ô nhiễm

Các nguồn gây ô nhiễm chính từ ĐCĐT được trình bày trên Hình 1.1 (trong đó nguồn ô nhiễm quan trọng nhất là khí thải). Tác động môi trường của ĐCĐT thể hiện qua các mặt sau:



Hình 1.1. Các nguồn gây ô nhiễm chính từ ĐCĐT, []

+ Ô nhiễm do bay hơi của nhiên liệu: Tổn thất do bay hơi của nhiên liệu chủ yếu phụ thuộc vào điều kiện môi trường (nhất là vùng nhiệt đới hoặc mùa hè tại các vùng ôn đới). Ngoài ra, các điều kiện này còn bị làm trầm trọng hơn bởi độ cao nơi phương tiện hoạt động (do áp suất khí quyển tại đó thấp hơn). Thất thoát do bay hơi của nhiên liệu chủ yếu là các thành phần HC có hoạt tính cao, dễ tạo thành Ô zôn (O3) trong khí quyển. Mặt khác, một điều dễ nhận thấy là quá trình khai thác, tinh chế, vận chuyển, bảo quản và phân phối nhiên liệu cũng sẽ gây ra những ô nhiễm nhất định. Ngoài những chất thải phát sinh từ quá trình cháy trong động cơ, một số quốc gia (Mỹ, châu Âu...) còn quy định chi tiết lượng phát thải do bay hơi của nhiên liệu từ thùng chứa và hệ thống nhiêu liệu của PTCGĐB.

+ Ô nhiễm do khí thải: Trong quá trình hoạt động ĐCĐT trên các phương tiện tham gia giao thông thải ra các chất như CO, CO2, NOx, HC, Pb, CFC, .. . Các chất thải này khi phát tán vào không khí sẽ bị phân tích hoặc tổng hợp tạo ra các tác nhân khác nhau, gây ảnh hưởng xấu đến tuổi thọ con người cũng như đến môi trường sinh

thái, khí hậu. Hiện nay, ngoài các *chất ô nhiễm thông thường trong khí xả* (CH, CO, NOx, PM); người ta còn rất quan tâm đến các *chất ô nhiễm đặc trưng* (Anđehyt, HC thơm nhiều nhân và một số hợp chất độc hại khác).

+ Ô nhiễm do khí các-te: Trong quá trình hoạt động, một nguồn ô nhiễm khác của ĐCĐT cần phải quan tâm là khí các-te, do chúng có chứa một những lượng nhỏ nitrosamin *(một loại dầu màu vàng hình thành tự nhiên trong môi trường do phản ứng của axit nitơ HNO2 ngậm nước với những amin thứ sinh)* và các hợp chất thơm đa vòng. Các kết quả nghiên cứu đã cho thấy các chất này có thể gây ung thư ở người.

+ Ô nhiễm do tiếng ồn: Tại những khu đô thị, nguồn gây ồn chính là các PTCGĐB, ngoài ra còn phải kể đến các loại máy móc ngoài trời khác (các loại máy xây dựng, phát điện, ...). Phần lớn các nước phát triển đã ban hành những điều luật với những giới hạn ngày càng khắt khe hơn về mức độ ồn lớn nhất có thể phát ra từ một phương tiện ứng với chu trình thử đã được thiết kế sẵn. Mặc dù các điều luật này thường không xem xét riêng biệt tiếng ồn của bản thân động cơ, nhưng rõ ràng tiếng ồn do các PTCGĐB phát ra có liên quan mật thiết đến ĐCĐT mà chúng sử dụng.

+ Ô nhiễm phát sinh từ tạp chất trong nhiên liệu và các chất phụ gia: Để đảm bảo những yêu cầu nhất định về chất lượng nhiên liệu, người ta phải sử dụng các chất phụ gia. Không chỉ gây ô nhiễm đáng kể, các chất phụ gia (chủ yếu là các hợp chất chì và lưu huỳnh) còn tác động mạnh đến hiệu quả làm việc của các thiết bị xử khí xả. Do vậy, sử dụng nhiên liệu sạch chính là một trong các giải pháp kỹ thuật nhằm giải quyết vấn đề ô nhiễm môi trường do PTCGĐB.

1.2.2. Tác động của yếu tố "môi trường" đến sự phát triển của ĐCĐT

Ngoài những ưu điểm không thể phủ nhận, trong quá trình hoạt động của mình ĐCĐT cũng gây ra những tác động xấu đến sức khoẻ con người và môi trường sinh thái (Bảng 1-1).

Bảng 1-1

Tác động đến sức khoẻ và môi trường của các chất ô nhiễm trong khí thải ĐCĐT

Chất ô nhiễm	ảnh hưởng sức khoẻ		Mưa a-xit	Sự phì dưỡng	ảnh hưởng tầm nhìn	Thay đổi khí hậu	
	Trực tiếp	Gián tiếp				Trực tiếp	Gián tiếp
CO	x						
HC	x	x					x
NO_x	x	x	x	x	x	x	x
PM	x				x	x	
SO_x	x		x		x		x

Để có nhìn nhận tổng quan về ảnh huởng của ĐCĐT đến sức khoẻ con người, xin được trích dẫn một số thông tin từ bản Báo cáo (công bố năm 1999) của Tổ chức Y tế Thế giới (WHO): số người chết do bị ô nhiễm khí thải của ô tô cao hơn số người chết trong các vụ tai nạn đường bộ. Ước tính tại 3 nước áo, Pháp và Thuỵ Sĩ đã có 21.000 người bị chết mỗi năm vì những bệnh về đường hô hấp và tim mà nguyên nhân do hít phải nhiều khói xả của các loại xe ô tô so với gần 10.000 người chết trong các vụ tai nạn đường bộ. Tất nhiên, mỗi quốc gia có điều kiện địa lý, khí hậu, kinh tế-xã hội khác biệt, cũng như là những chương trình hành động, thông lệ bảo quản, đặc điểm của các PTCGĐB khác nhau, do đó hậu quả sự tác động của PTCGĐB có thể thay đổi đáng kể đối với mỗi quốc gia. Từ những năm 1950, các nước công nghiệp hoá đã bắt đầu đặt ra những luật lệ liên quan đến khí xả động cơ.

Thời gian gần đây, Chính phủ các nước đã đưa ra những chính sách khắt khe hơn nhằm kiểm soát ô nhiễm của các PTCGĐB. Chính phủ Nhật Bản có chính sách giảm thuế đối với các chủ ô tô đáp ứng những quy định về khí thải nhằm khuyến khích sản xuất và sử dụng loại ô tô ít gây ô nhiễm môi trường. Theo chính sách này, có nhiều mức giảm thuế khác nhau, trong khoảng từ 10% đến 20% tuỳ thuộc vào mức độ gây ô nhiễm môi trường của phương tiện. Chính sách giảm thuế sẽ được áp dụng trong vòng 3 năm kể từ ngày mua xe đối với những loại ô tô ít gây ô nhiễm môi trường. Việc giảm thuế dự định được áp dụng từ 1/4/2001, trước hết đối với các loại ô tô chạy bằng động

cơ điện và chạy bằng khí đốt. (Hiện nay, tại Nhật Bản, thuế ô tô hàng năm có nhiều mức, từ 29.500 yên/1xe đến 11.000 yên/1 xe tuỳ theo trọng tải của phương tiện). Bang California (Mỹ) đã đặt kế hoạch 3 giai đoạn từ 1994 - 2003 thực hiện tiêu chuẩn khí thải vô cùng chặt chẽ, gồm tiêu chuẩn xe thải khí thấp quá độ (TLEV), xe thải khí thấp (LEV) và xe thải khí cực thấp (ULEV). Nhờ đó, năm 2000, tại Bang này lượng chất thải từ các PTCGĐB giảm rất mạnh so với trước đây (HC ước tính giảm 90%, CO giảm 50%, NOx giảm 80%). Tại Hồng Kông, kể từ ngày 29/5/2000, nhằm làm giảm bớt những xe cơ giới phun khói thải, chính quyền sẽ sử phạt các xe cơ giới phun khói thải từ mức 450 đến 1.000 HK$ (tương đương 60 đến 128 USD). Tháng 04 năm 2002, thành phố NewDelhi (ấn Độ) phải chấp nhận từ bỏ các phương tiện vận tải công cộng lắp động cơ diesel để chuyển sang dùng khí gaz tự nhiên CNG (Compressed Natural Gas) nhằm giảm ô nhiễm môi trường. Theo quy định của chính quyền sở tại, chỉ các xe buýt chạy bằng nhiên liệu CNG mới được phép hoạt động trong phạm vi NewDelhi.

Thực trạng trên cho thấy, chính những tiêu chuẩn về môi trường sẽ là một trong những yếu tố mạnh nhất tác động đến sự phát triển của ĐCĐT trong tương lai. Điều này cũng đặt ra yêu cầu cấp thiết đối với các nhà chuyên môn là phải nghiên cứu tìm những giải pháp phù hợp nhằm hạn chế tác động tiêu cực của ĐCĐT trong khi vẫn duy trì được những ưu điểm của chúng.

1.3. CÁC DẠNG THỬ Ô NHIỄM ĐIỂN HÌNH

Đối với các nước phát triển, quy trình thử và giới hạn ô nhiễm tương ứng kèm theo khi thử nghiệm công nhận kiểu PTCGĐB là công cụ quản lý hữu hiệu nhằm đạt được các mục đích sau:

+ Cải thiện chất lượng không khí, nhất là tại các khu đô thị có mật độ PTCGĐB tham gia giao thông lớn.

+ Kiểm soát nguồn phát thải từ PTCGĐB ngay từ giai đoạn thiết kế, sản xuất. Đây là biện pháp có hiệu quả cao hơn rất nhiều so với việc kiểm tra ô nhiễm các PTCGĐB đang lưu hành.

+ Bắt buộc các hãng sản xuất ô tô phải nhanh chóng áp dụng các công nghệ tiên tiến nhằm cung cấp cho thị trường các PTCGĐB ít ô nhiễm hơn.

+ Tạo các rào cản hợp lý về mặt kỹ thuật nhằm bảo vệ sản xuất trong nước trong xu hướng toàn cầu hoá, tránh đầu tư các công nghệ lạc hậu.

+ Tạo hành lang pháp lý cần thiết cho sự cạnh tranh bình đẳng giữa các hãng

sản xuất PTCGĐB…

Hiện nay, có sự khác biệt khá lớn giữa các quốc gia về các vấn đề chính liên quan đến quá trình thử nghiệm ô nhiễm như: điều kiện vận hành của phương tiện, phương pháp lấy và phân tích khí mẫu, mức ô nhiễm cho phép... Tuy nhiên, có thể phân quá trình thử nghiệm ô nhiễm thành 2 dạng chính:

1.3.1. Thử nghiệm ô nhiễm công nhận kiểu

Việc thử nghiệm ô nhiễm công nhận kiểu được tiến hành trước khi ban hành quyết định công nhận kiểu 1 loại ĐCĐT hoặc PTCGĐB. Đây là quá trình thử nghiệm phức tạp nhất và yêu cầu độ chính xác rất cao.

Đối với dạng thử nghiệm ô nhiễm công nhận kiểu, chu trình vận hành phương tiện (còn gọi là chu trình thử) khi đo các chỉ tiêu ô nhiễm phụ thuộc vào kiểu, loại phương tiện, loại nhiên liệu sử dụng... Để mô phỏng những chu trình này, quá trình thử PTCGĐB hạng nhẹ thường được thực hiện trên bệ thử khung gầm (Chassis Dynamometer) với điều kiện môi trường phòng thử (nhiệt độ, độ ẩm tương đối...) được kiểm soát trong giới hạn định trước. Bệ thử khung gầm có nhiệm vụ mô phỏng lại tải trọng và quán tính của phương tiện khi vận hành trên đường. Với các xe tải, xe buýt cỡ lớn việc vận hành trên bệ thử khung gầm sẽ gặp nhiều khó khăn. Do vậy, việc thử nghiệm ô nhiễm thường chỉ tiến hành riêng với động cơ của xe và được thực hiện trên bệ thử động cơ (Engine Testbed). Kết quả đo mức độ ô nhiễm trung bình theo chu trình thử thường được biểu diễn dưới dạng:

- Với PTCGĐB hạng nhẹ, xe con: thường được biểu diễn theo khối lượng chất ô nhiễm trên một đơn vị hành trình tích luỹ g/km (hoặc g/dặm).

- Với các động cơ (đặt trên phương tiện hạng trung, hạng nặng): thường được biểu diễn theo khối lượng chất ô nhiễm trên một đơn vị công suất động cơ tạo ra g/kW.h (hoặc g/mã lực.h).

1.3.2. Kiểm tra mức ô nhiễm của phương tiện đang lưu hành

Việc kiểm tra mức ô nhiễm của các phương tiện đang lưu hành là dạng thử đơn giản hơn và thường được tiến hành tại các cơ sở đăng kiểm, các trạm sửa chữa, gara... Với dạng thử này, ĐCĐT trên PTCGĐB thường vận hành ở chế không tải (tay số ở vị trí số truyền ”MO”), không tiến hành thu gom và pha loãng khí thải mẫu cũng như không tính trung bình trên cả chu trình thử. Do vậy, kết quả đo mức ô nhiễm thườnh được biểu diễn dưới dạng:

- Với các chất ô nhiễm thể khí (CO, HC, NOx, CO2...): thường biểu diễn theo hàm lượng chất ô nhiễm trong khí thải ở chế độ đo tương ứng với đơn vị là ppm (parts per million) hoặc % thể tích (% Vol).

- Với chất ô nhiễm dạng hạt (PM): thường biểu diễn gián tiếp qua các đại lượng như: Độ mờ khói (Opacity) tính theo %; Chỉ số độ khói giấy lọc (FSN) tính theo độ đen của giấy lọc (sau đó có thể tính quy đổi ra lượng PM tính theo gam trên 1 m2 giấy lọc).

1.4. MỘT SỐ ĐIỂM MỐC TRONG QUÁ TRÌNH KIỂM SOÁT Ô NHIỄM TỪ PTCGĐB

Hiện nay, trên thế giới có nhiều hệ thống tiêu chuẩn khác nhau về ô nhiễm khí thải của PTCGĐB. Tuy nhiên, 2 hệ thống tiêu chuẩn điển hình nhất là của Mỹ, Liên minh Châu Âu.

1.4.1. Liên bang Mỹ

Trên thực tế, Mỹ luôn là quốc gia đi đầu trong cuộc chiến chống lại ô nhiễm từ PTCGĐB (bang California được biết là có điều luật ô nhiễm nghiêm ngặt nhất thế giới). Hầu hết các công nghệ mới được áp dụng giảm thiểu ô nhiễm từ PTCGĐB đều xuất phát từ Mỹ. Ngoài ra, hệ thống tiêu chuẩn ô nhiễm của Mỹ ra đời sớm đời hơn và có mức độ khắt khe cao hơn so với Châu Âu.

Đầu những năm 1950, các nhà chuyên môn bắt đầu quan tâm đến sự liên quan giữa PTCGĐB với hiện tượng ô nhiễm không khí (hiện tượng khói quang hoá) tại bang California, Mỹ. Vào thời điểm này, các PTCGĐB mới xuất xưởng có mức phát thải rất cao (13 gam HC/dặm; 3,6 gam NO_x/dặm; 87 gam CO /dặm).Trước thực trạng này, chính quyền Liên bang đã ban hành những tiêu chuẩn nhằm giảm nhanh mức độ ô nhiễm của PTCGĐB. Ngành công nghiệp sản xuất ô tô cũng đã phải phát triển các công nghệ mới nhằm kiểm soát mức độ ô nhiễm của PTCGĐB. Hiện nay, tiêu chuẩn ô nhiễm của Mỹ có *mức độ nghiêm ngặt rất cao*. Đây là kết quả của hàng loạt cố gắng trong một thời gian dài, thể hiện qua một số mốc quan trọng sau:

+ *Năm 1964*: Chính quyền Bang California yêu cầu phải có hệ thống kiểm soát ô nhiễm *tối thiểu* trên các PTCGĐB, bắt đầu từ model năm 1966.

+ *Năm 1966*: Hệ thống kiểm soát ô nhiễm *tối thiểu* phải được lắp đặt trên các dòng xe từ model năm 1968 và sau đó.

+ *Năm 1970*: Nhóm họp thông qua *Điều luật Không khí Sạch* (Clean Air Act),

đồng thời thành lập Cục Bảo vệ Môi trường Mỹ -EPA (Environmental Protection Agency). Điều luật Không khí Sạch yêu cầu giảm 90 % lượng khí độc hại thải ra từ ô tô. Đến năm 1975, các PTCGĐB phải thoả mãn giới hạn 0,41 gam/dặm đối với HC; 3,4 gam/dặm đối với CO; 0,4 gam/dặm đối với NO_x (đến năm 1976). Điều luật này cũng yêu cầu EPA phải xây dựng "Tiêu chuẩn quốc gia về chất lượng không khí xung quanh", trong đó liên quan đến 6 chất ô nhiễm có mặt trong khí thải của PTCGĐB.

+ *Năm 1971*: Lần đầu tiên các PTCGĐB mới phải đáp ứng tiêu chuẩn về lượng tổn thất nhiên liệu do bay hơi. Các hộp lọc (chứa than hoạt tính) bắt đầu được lắp trên phương tiện để thu hồi hơi xăng.

+ *Năm 1972*: Các nhà sản xuất ô tô bắt đầu sử dụng biện pháp *Tuần hoàn khí thải* – ERG (Exhaust Gas Recirculation) nhằm đáp ứng các tiêu chuẩn về hàm lượng NO_x trong khí thải.

+ *Năm 1974*: Mỹ bắt đầu thực hiện việc giảm tiêu thụ nhiên liệu của PTCGĐB bằng việc ban hành quy định của Tổ chức *Tính kinh tế nhiên liệu trung bình*- CAFE (Corporate Average Fuel Econnomy). Kể từ năm 1975, hàng năm Mỹ liên tục ban hành giới hạn mức tiêu thụ nhiên liệu trung bình đối với PTCGĐB (áp dụng cho tất cả các hãng sản xuất ô tô).

+*Năm 1975*: Lần đầu tiên Bộ xử lý khí thải (BXLKT) kiểu chuyển đổi xúc tác (Catalytic Converters) xuất hiện, đi kèm với chúng là xăng không chì nhằm đáp ứng các tiêu chuẩn đối với HC và CO.

+ *Năm 1981*: Lần đầu tiên, các PTCGĐB đáp ứng tiêu chuẩn của Đạo luật không khí sạch. Tại thời điểm này, bộ điều khiển động cơ-ECU, BXLKT kiểu xúc tác 3 đường (3-way Catalytic Converters), cảm biến lambda đã được tích hợp trên hầu hết các phương tiện mới.

+ *Năm 1983*: Chương trình Kiểm tra và Bảo dưỡng– I/M (Inspection and Maintenance) được triển khai trên khắp 64 bang của Mỹ, bắt buộc các phương tiện chở khách phải định kỳ kiểm tra nhằm xác định và điều chỉnh những trục trặc của hệ thống kiểm soát ô nhiễm.

+ *Năm 1985*: EPA thông qua tiêu chuẩn ô nhiễm nghiêm ngặt đối với xe tải và xe buýt dùng động cơ diesel, sẽ có hiệu lực vào năm 1991 và 1994.

+ *Năm 1989*: lần đầu tiên, EPA xác định giới hạn tính bay hơi của nhiên liệu, nhằm mục đích giảm tổn thất nhiên liệu do bay hơi.

+ *Năm 1990*: EPA áp đặt giới hạn nghiêm ngặt về hàm lượng lưu huỳnh trong nhiên liệu diesel nhằm giúp các xe tải và xe buýt đáp ứng tiêu chuẩn ô nhiễm năm 1985 (có hiệu lực đầu những năm 1990). Đạo luật Không khí sạch sửa đổi yêu cầu giảm hơn nữa lượng thải HC, CO, NO_x và PM. Điều luật sửa đổi cũng đưa vào một bộ chương trình hành động toàn diện nhằm giảm ô nhiễm từ PTCGĐB, bao gồm: hạ thấp mức giới hạn các chất ô nhiễm trong khí thải; tăng cường mức độ nghiêm ngặt của chu trình thử nghiệm ô nhiễm; phát triển và mở rộng chương trình I/M; phát triển công nghệ mới cho PTCGĐB; Chương trình nhiên liệu sạch; quản lý giao thông vận tải và có thể quy định giới hạn phát thải đối với các phương tiện phi đường bộ (Non-road Vehicles).

+ *Năm 1991*: EPA hạ thấp giới hạn đối với HC và NO_x theo quy định của Đạo luật không khí sạch năm 1990. Những giới hạn mới này sẽ bắt đầu áp dụng cho những PTCGĐB từ model năm 1994.

+ *Năm 1992*: Lần đầu tiên ban hành tiêu chuẩn giới hạn hàm lượng CO (Cacbon Monoxide) ở nhiệt độ thấp (20^oF). Các loại xăng pha (có chứa các hợp chất ô-xy hoá) được sử dụng tại các thành phố có mức CO trong không khí xung quanh cao.

+ *Năm 1993*: Giới hạn lượng lưu huỳnh trong nhiên liệu diesel có hiệu lực, nó cho phép sử dụng công nghệ xúc tác để giảm lượng PM trong khí thải động cơ diesel.

+ *Năm 1994*: Bắt đầu thực hiện những tiêu chuẩn về phương tiện và công nghệ sạch hơn theo yêu cầu của điều luật Không khí Sạch 1990.

1.4.2. Liên minh Châu Âu

Tại Châu Âu, vấn đề ô nhiễm môi trường do khí thải PTCGĐB được quan tâm muộn hơn (chỉ thực sự được quan tâm từ năm 1990 trở lại đây), với một số điểm mốc đáng chú ý là:

+ *Năm 1992*: Lần đầu tiên xây dựng 1 hệ thống tiêu chuẩn khí thải thống nhất, còn gọi là tiêu chuẩn Euro I.

+ *Năm 1996*: Phát triển và áp dụng hệ thống tiêu chuẩn khí thải Euro II với giới hạn cho phép của các chất ô nhiễm nghiêm ngặt hơn so với Euro I.

+ *Năm 2000*: Xây dựng và hoàn thiện tiêu chuẩn khí thải Euro III.

+ *Năm 2002*: Bắt đầu áp dụng hệ thống tiêu chuẩn khí thải Euro III

+ *Năm 2005*: Thắt chặt hơn nữa các điều luật ô nhiễm, thông qua việc ban hành hệ thống tiêu chuẩn khí thải Euro IV.

+ *Năm 2008*: dự kiến sẽ hoàn thành và áp dụng hệ thống tiêu chuẩn khí thải Euro V.

1.5. CÁC ĐỊNH NGHĨA, THUẬT NGỮ CHUYÊN MÔN VÀ CHỮ VIẾT TẮT THƯỜNG DÙNG TRONG LĨNH VỰC Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG DO CÁC HOẠT ĐỘNG GIAO THÔNG VẬN TẢI

1.5.1. Các định nghĩa và thuật ngữ

+ *Phương tiện giao thông cơ giới đường bộ*, còn gọi là xe cơ giới: bao gồm các loại mô tô/xe máy, các loại ô tô khác nhau được sử dụng trên đường bộ.

+ *Xe máy* (theo QĐ 249/TTg ngày 10 tháng 10 năm 2005): là phương tiện chạy bằng động cơ có 2 hoặc 3 bánh, vận tốc thiết kế lớn nhất không vượt quá 50 km/h và nếu động cơ dẫn động là động cơ nhiệt thì dung tích làm việc của xi lanh không lớn hơn 50 cm^3.

+ *Mô tô*: là phương tiện chạy bằng động cơ có 2 hoặc 3 bánh, vận tốc thiết kế lớn nhất vượt quá 50km/h, hoặc nếu động cơ dẫn động là động cơ nhiệt thì dung tích làm việc của xi lanh lớn hơn 50 cm^3.

+ *Ô tô hạng nhẹ*: là ô tô có khối lượng toàn bộ không lớn hơn 3.500 kg.

+ *Ô tô hạng nặng*: là ô tô có khối lượng toàn bộ lớn hơn 3.500 kg.

+ *Tiêu chuẩn khí thải* (Emision Standard): là giới hạn tối đa về hàm lượng các chất ô nhiễm mà xe cơ giới được phép thải ra môi trường. Tiêu chuẩn khí thải châu Âu (còn gọi là Tiêu chuẩn Euro) quy định giới hạn tối đa cho phép của khí thải áp dụng đối với các loại xe cơ giới sản xuất, lắp ráp và xe nhập khẩu mới (chưa qua sử dụng) do Liên minh châu Âu ban hành.

+ *Mức tiêu thụ nhiên liệu* (Fuel Consumption): là thông số biểu diễn mức tiêu thụ nhiên liệu của PTCGĐB (thường tính theo lít/100 km hoặc km/lít) hoặc ĐCĐT (thường tính theo g/kwh, g/ml.h) với những điều kiện vận hành đã biết trước (trên đường thử chuẩn, theo chu trình...). Đôi khi mức tiêu thụ nhiên liệu của phương tiện còn được biểu diễn theo gam CO2/km.

+ *Chu trình thử* (Driving cycle): về thực chất là sự rút gọn của điều kiện vận hành trong thực tế, bao gồm: thời gian chạy không tải, gia tốc, tốc độ không đổi và giảm tốc. Chu trình thử là tổng hợp của những giai đoạn này. Vì những yếu tố trên nên khi xây dựng chu trình thử phải căn cứ vào tình trạng giao thông và đặc điểm vận hành xe ở mỗi quốc gia. Việc kiểm tra xe theo chu trình thử phải được thực hiện ở những cơ

sở có đủ năng lực về thiết bị và con người (bệ thử theo tiêu chuẩn; thiết bị lấy mẫu khí xả, thiết bị phân tích khí xả có độ chính xác cao;...).Trong nhiều năm, những hãng sản xuất và nhiều tổ chức khác nhau đã soạn thảo ra những chu trình thử xe và động cơ riêng của mình. Các quy trình này cho phép phản ánh tương đối xác thực các điều kiện sử dụng (Chu trình của Liên minh Châu Âu; FTP 72, FTP 75 của Mỹ; 10 chế độ, 13 chế độ của Nhật Bản...). Hiện nay, chu trình thử của Mỹ, Liên minh Châu Âu và Nhật Bản được sử dụng rộng rãi nhất. Đa số các quốc gia không có quy trình thử riêng đều sử dụng quy trình thử của Mỹ hoặc của Liên minh Châu Âu, tuy nhiên với nồng độ cho phép của các chất ô nhiễm thay đổi theo điều kiện của từng quốc gia. Thông thường, chu trình thử xe thường gồm nhiều giai đoạn tương ứng với điều kiện vận hành xe trong thành phố (Urban Driving), trên quốc lộ (Highway Driving) hoặc trên xa lộ (Freeway Driving). Tuy nhiên, do các chu trình khác nhau nên kết quả thu được có sự khác biệt rất lớn và không thể so sánh với nhau. Do vậy, mỗi chu trình thử luôn đi kèm với các chỉ tiêu ô nhiễm tương ứng.

+ *Tổn thất bay hơi* (Evaporation losses): là thông số biểu diễn lượng HC (nhiên liệu) bị tổn thất do bay hơi của nhiên liệu từ các bộ phận khác nhau của động cơ (xem thêm Hình 1.1) . Tổn thất bay hơi được chia thành 3 loại : Tổn thất hàng ngày (Diurnal losses) là lượng HC thất thoát từ phương tiện khi dừng/đỗ với "động cơ nguội"; Tổn thất ngấm nóng (Hot soak losses) biểu diễn lượng HC thất thoát sau khi động cơ vừa dừng hoạt động (sau một thời gian vận hành); Tổn thất vận hành (Runing losses) là lượng HC thất thoát trong các giai đoạn khác nhau khi phương tiện vận hành (khi thử theo Quy trình thử phòng kín-SHED).

+ *Hệ thống thông gió các-te tích cực* – PVC (Positive Crankcase Ventilation): được sử để tạo ra sự lưu thông và tái sử dụng khí các-te (tận dụng độ chân không trên đường nạp để hút khí cácte đưa vào trong xi lanh trong quá trình nạp).

+ *Kiểu phương tiện* (Vehicle type): là các PTCGĐB giống nhau ở một số đặc điểm chính như:quán tính tương đương xác định theo khối lượng tham chiếu; Các đặc tính của xe...

+ *Khối lượng tham chiếu* (Reference mass): là khối lượng không tải của xe được cộng thêm khối lượng không đổi là 100 kg (người lái)

+ *Khối lượng không tải* (Unladen mass): là khối lượng của phương tiện khi không có người lái, hành khách hoặc hàng hoá nhưng thùng nhiên liệu chứa 90% thể

tích và có tính đến bộ dụng cụ sửa chữa thông thường và bánh xe dự trữ (nếu có).

+ *Chất khí ô nhiễm* (Gaseous pollutants): bao gồm CO, NO_X (được biểu diễn theo hàm lượng NO_2 tương đương) và các loại HC (với công thức hoá học giả thiết là: $C_1H_{1,85}$ đối với nhiên liệu xăng; $C_1H_{1,86}$ đối với nhiên liệu diesel; $C_1H_{2,525}$ đối với nhiên liệu LPG; C_1H_4 đối với khí ga tự nhiên-CNG).

+ *Chất ô nhiễm dạng hạt* PM (Particulate Matter): gồm các thành phần hạt rắn được tách khỏi khí thải đã pha loãng tại nhiệt độ lớn nhất 325 ^oK (52^0C) bằng cách sử dụng bộ lọc.

+ *Ô nhiễm khí thải* (Exhaust emissions): Đối với các động cơ xăng, là các chất thải ô nhiễm thể khí. Đối với các động cơ diesel, là các chất thải ô nhiễm dạng khí và PM;

+ *Ô nhiễm do nhiên liệu bay hơi* (Evaporative emissions): ám chỉ lượng tổn thất HC thể khí từ hệ thống nhiên liệu của phương tiện, không tính lượng HC trên đường thải;

+ *Các-te động cơ* (Engine crankcase): Các khoảng trống bên trong và bên ngoài động cơ (thông với bình chứa dầu bôi trơn bằng các ống dẫn bên trong hoặc ngoài), khí các-te có thể thoát ra ngoài qua các ống dẫn đó;

+ *Các thiết bị kiểm soát ô nhiễm* (Pollution control devices): Các bộ phận của xe có chức năng kiểm soát và/hoặc xử lý lượng chất ô nhiễm phát thải từ động cơ (khí thải, khí các-te, nhiên liệu bay hơi...)

+ *Hệ thống tự chuẩn đoán* (OBD): là hệ thống có khả năng nhận dạng những hệ thống, cụm của động cơ có khả năng bị trục trặc (nhờ những mã lỗi đã được lưu giữ trong ECU) giúp người thợ sửa chữa có thể xác định sơ bộ cụm/chi tiết có khả năng xảy hư hỏng (thông qua thiết bị đọc mã lỗi).

1.5.2. Một số ký hiệu viết tắt

Một số ký hiệu viết tắt thường dùng được trình bày trong Bảng 1-2. Ngoài ra, các ký hiệu viết tắt khác được giải thích chi tiết theo từng chương.

Bảng 1-2.

Một số ký hiệu viết tắt thường dùng

TT	Ký hiệu	Nội dung/Diễn giải
1	PTCGĐB	Phương tiện cơ giới đường bộ
2	ĐCĐT	Động cơ đốt trong
3	GQTK	Góc quay trục khuỷu
4	DC	Chu trình thử
5	SHED	Quy trình thử phòng kín để xác định lượng HC bay hơi
6	BXLKT	Bộ xử lý khí thải
7	CO	Ô xít các bon
8	HC	Các loại Hydrocarbon
9	NO_x	Các ô xít ni tơ
10	PM	Chất thải dạng hạt trong khí thải
11	SO_x	Các ô xít lưu huỳnh
12	O_3	Ô zôn
13	PAHs	Hydrocarbon thơm nhiều nhân
14	GHV	Nhiệt trị cao của nhiên liệu
15	NHV_v	Nhiệt trị thấp của nhiên liệu theo thể tích
16	NHV_m	Nhiệt trị thấp của nhiên liệu theo khối lượng
17	ρ	Tỷ trọng của nhiên liệu
19	IP (Initial Point)	Điểm bắt đầu chưng cất
19	FP (Final Point)	Điểm kết thúc chưng cất
20	RVP (Reid Vapor Pressure)	Áp suất hơi của nhiên liệu xăng (theo phương pháp Reid)
21	Động cơ CFR	Động cơ thử nghiệm dùng để xác định chỉ số ốc tan và xê tan của nhiên liêu
22	RON (Research Octane Number)	Chỉ số ốc tan nghiên cứu
23	MON (Motor Octane Number).	Chỉ số ốc tan thực nghiệm (motor)
24	AKI (Anti-Knock Index)	Chỉ số chống kích nổ của nhiên liệu xăng. AKI = (RON+MON)/2
25	TEL	Tetra-etyl chì

26	DI (Diesel Index)	Chỉ số diesel
27	CP (Cloud Point)	Điểm đục của nhiên liệu diesel
28	CFPP (Cold Filter Plugging Point)	Điểm lạnh bịt kín bầu lọc (nhiên liệu diesel)
29	LPG (Liquefied Petroleum Gas)	Khí dầu mỏ hóa lỏng
30	NGV (Natural Gas for Vehicle)	Khí gas tự nhiên dùng cho phương tiện cơ giới đường bộ
31	Biofuel	Nhiên liệu sinh học
32	RW	Khối lượng tham chiếu của phương tiện
33	CVS	Hệ thống lấy mẫu khí thể tích không đổi
34	ESC (European Stationary Cycle)	Chu trình thử tĩnh tại (dùng cho PTCGĐB hạng nặng)
35	ETC (European Transient Cycle)	Chu trình thử chuyển tiếp (dùng cho PTCGĐB hạng nặng)
36	S-ULEV (Super Ultra Low Emission Vehicles)	Phương tiện có mức phát thải rất thấp

1.6. HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG SỔ TAY ĐIỆN TỬ

1.6.1. Cấu trúc của Sổ tay điện tử

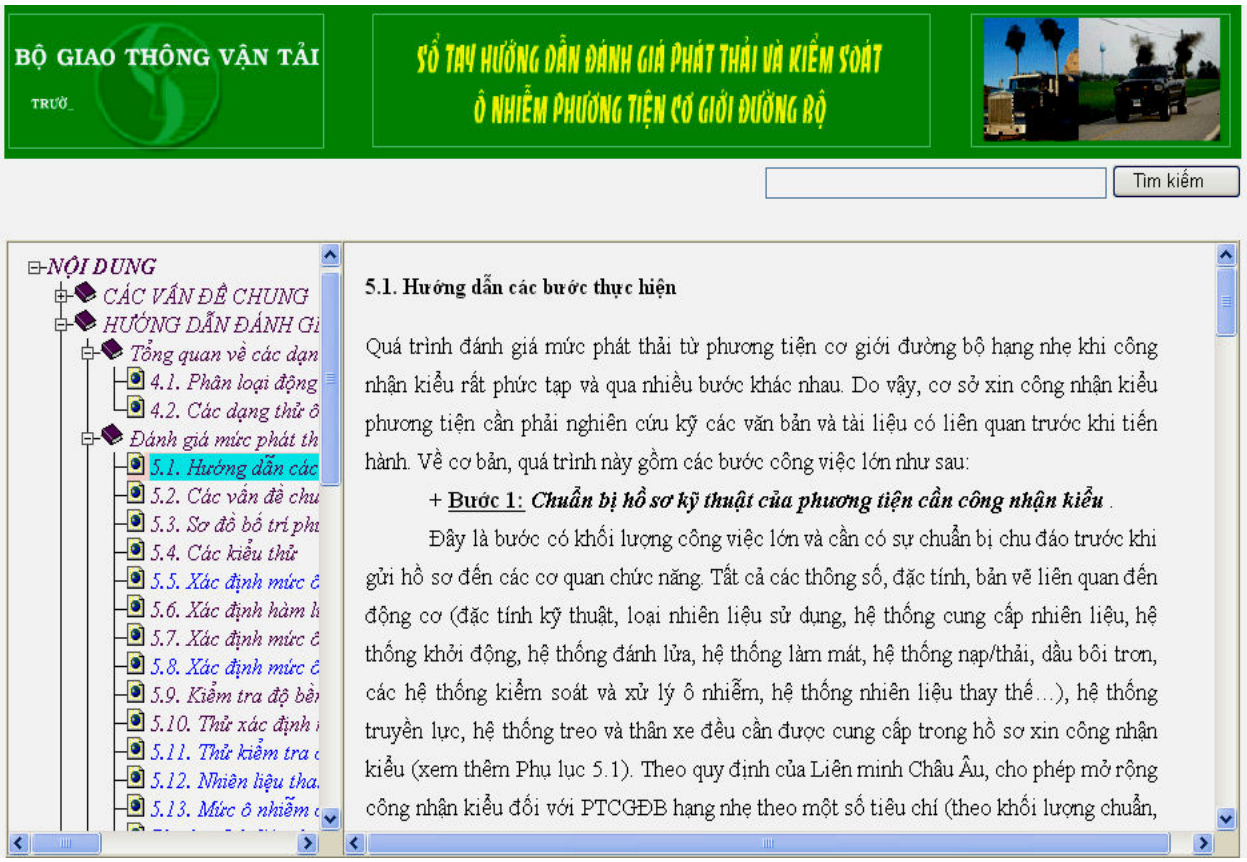
Sổ tay điện tử (nội dung giống với Sổ tay in trên giấy) được xây dựng dựa trên công nghệ Web nhằm mục đích hỗ trợ việc tra cứu, cập nhật thông tin một cách nhanh chóng, thuận tiện. Sổ tay này có thể sử dụng độc lập trên máy tính cá nhân hoặc có thể liên kết với một website nào đó.

Ngôn ngữ sử dụng để viết sổ tay điện tử là ASP.Net. Để sử dụng sổ tay điện tử có thể dùng các trình duyệt Web như IE (Internet Explorer), FireFox, Opera,... Sổ tay điện tử bao gồm 2 mô đun:

+ ***Modul User***: Đây là mô đun dành cho người sử dụng. Người dùng có thể đọc toàn bộ nội dung sổ tay điện tử, tra cứu và tìm kiếm nhanh các thông tin cần thiết. Toàn bộ nội dung của sổ tay điện tử được nhập liệu từ hơn **600 trang in khổ A4** (bản hardcopy của Sổ tay).

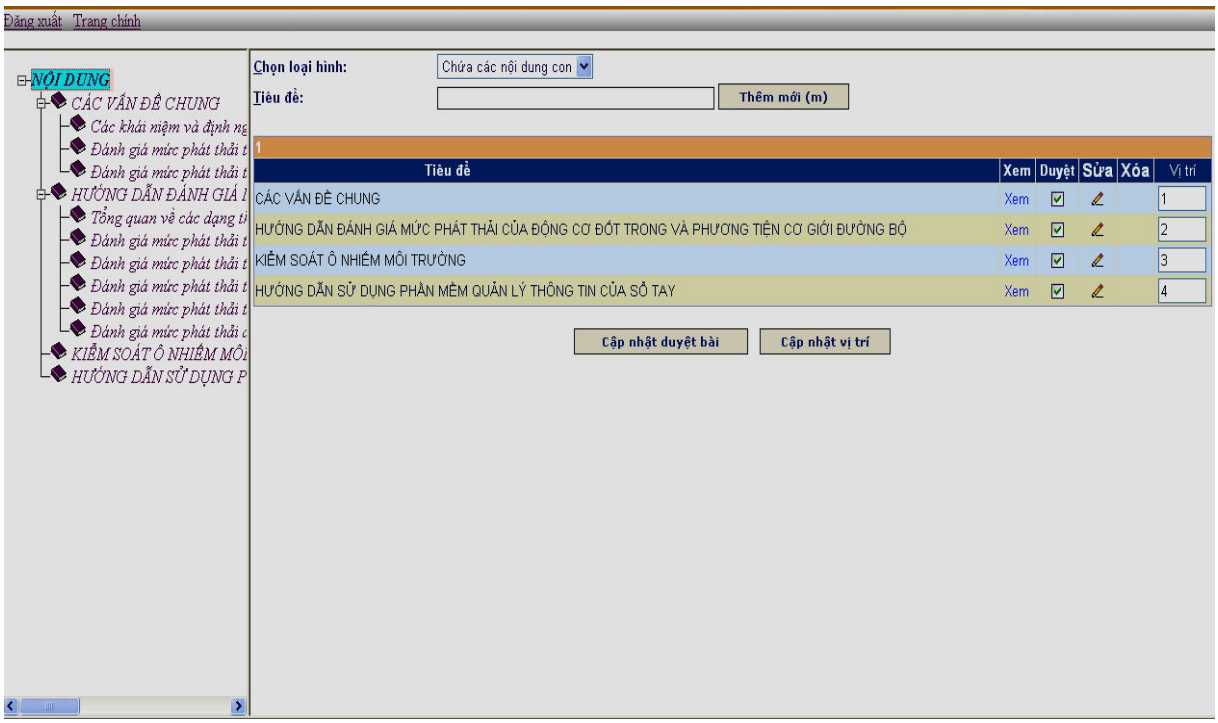
+ ***Modul Admin***: Đây là mô đun dành cho người quản trị. Người quản trị có thể chỉnh sửa, thêm bớt các nội dung của Sổ tay điện tử. Để có thể sử dụng mô đun này phải có mật khẩu của người quản trị.

Trên Hình 1.2 là giao diện của Modul User bao gồm 2 khung chính: Khung bên trái hiển thị các đề mục, tiêu đề chính của sổ tay điện tử được bố trí dưới dạng cây thư mục; khung bên phải hiển thị các phần nội dung chi tiết. Khi kích hoạt một mục nào đó tại khung bên trái thì tất cả các nội dung chi tiết của mục này sẽ được hiển thị tại khung bên phải.



Hình 1.2. *Giao diện Modul User của Sổ tay điện tử*

Trên Hình 1.3 là giao diện chính của Modul Admin



Hình 1.3. *Giao diện Modul Admin của Sổ tay điện tử*

1.6.2. Tìm kiếm thông tin trong Sổ tay điện tử

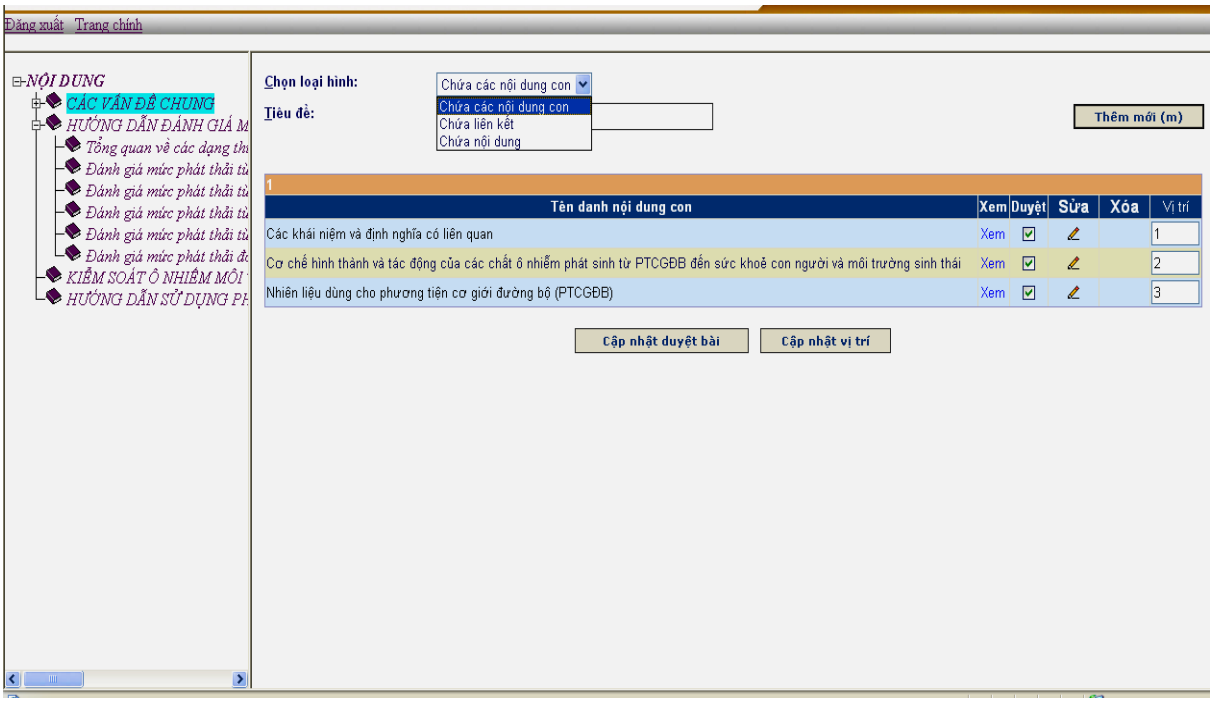
Khi người dùng muốn tìm kiếm một thông tin thì chỉ cần nhập từ khóa hoặc các cụm từ liên quan đến thông tin cần tìm vào ô tìm kiếm, kích chuột vào nút lệnh tìm kiếm khi đó danh sách các mục, nội dung có liên quan sẽ được hiển thị ở khung bên trái. Các cụm từ khóa liên quan sẽ được đánh dấu và hiển thị tại khung bên phải cũng như ở tên các tiêu đề (nếu có). Ví dụ minh họa việc tìm kiếm thông tin được trên Hình 1.4.

Hình 1.4. *Ví dụ về việc tìm kiếm thông tin trên Sổ tay điện tử*

1.6.3. Sửa chữa và cập nhật thông tin trong Sổ tay điện tử

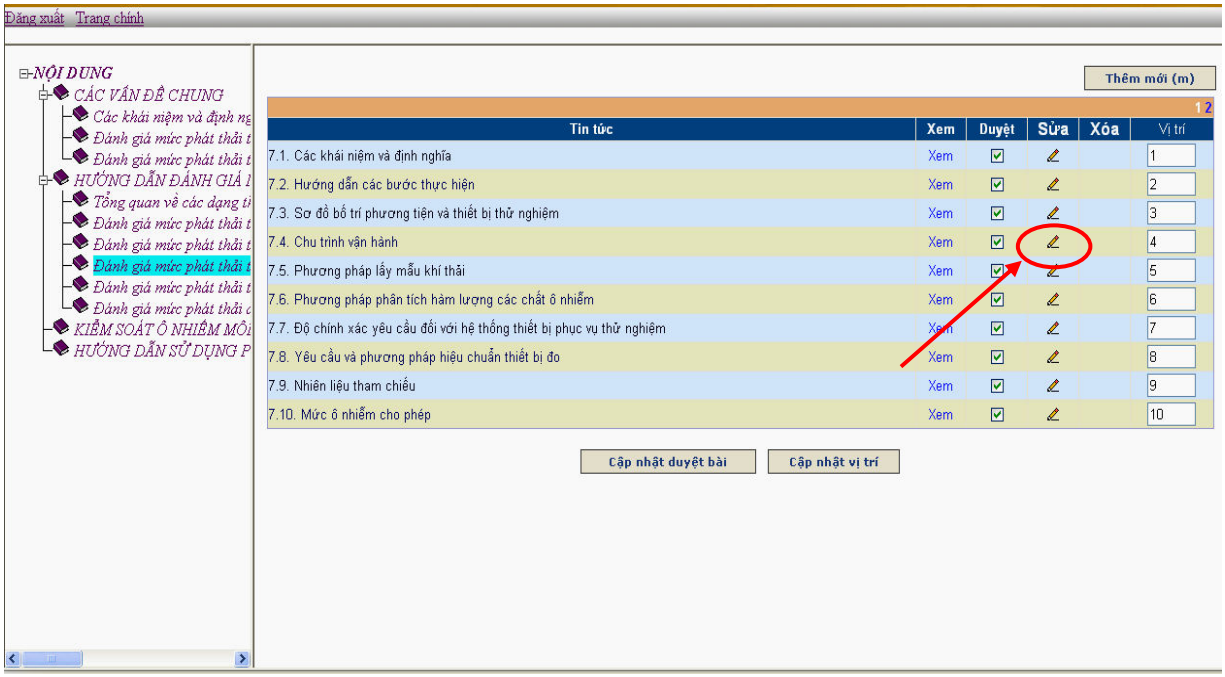
Việc sửa chữa cập nhật thông tin chỉ dành cho người quản trị Sổ tay điện tử. Công việc này đòi hỏi người quản trị phải có những hiểu biết nhất định về công nghệ thông tin và cấu trúc của Sổ tay điện tử.

+ ***Thêm mới nội dung***: Để thêm một nội dung mới của Sổ tay điện tử ta chọn mục Quản lý nội dung trong Modul Admin. Sau đó lựa chọn loại hình của nội dung mới: nếu nội dung mới là những mục chính bao gồm các nội dung nhỏ thì chọn loại hình là *"Chứa các nội dung con"* ; nếu nội dung mới chứa các liên kết (đường link tới các địa chỉ Website) thì chọn loại hình là *"Chứa liên kết"* ; nếu nội dung mới chứa các nội dung chi tiết thì chọn loại hình là "*Chứa nội dung chi tiết*" (tham khảo trên Hình 1.5). Sau đó nhập tiêu đề cho nội dung mới và kích chuột vào nút thêm mới. Các công cụ hỗ trợ soạn thảo cho một nội dung chi tiết cũng giống như các phần mềm soạn thảo văn bản thông dụng. Để thuận tiện có thể copy nội dung từ phần mềm soạn thảo văn bản như Microsoft Office Word. Sau khi soạn thảo xong nội dung chi tiết thì kích chuột vào nút "***Cập nhật duyệt bài***" để cập nhật dữ liệu. Có thể thay đổi vị trí hiển thị của các đề mục, nội dung trên cây thư mục bằng cách thay đổi giá trị trong cột vị trí sau đó chọn nút lệnh "***Cập nhật vị trí***".



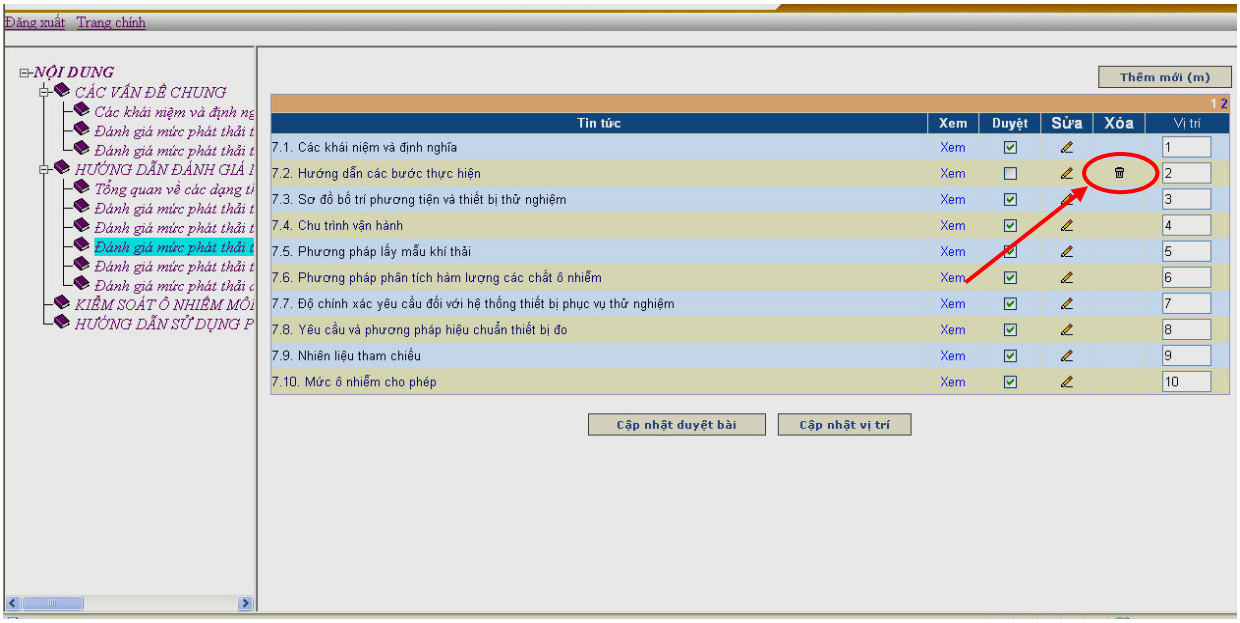
Hình 1.5. *Ví dụ về việc cập nhật mới một nội dung cho Sổ tay*

+ ***Sửa chữa nội dung***: Muốn sửa chữa một nội dung đã nhập ta chọn mục Quản lý nội dung trong Modul Admin; lựa chọn nội dung cần sửa chữa và kích chuột mục Sửa. Khi chỉnh sửa xong lựa chọn nút ”***Cập nhật duyệt bài***” để hoàn tất. Trên hình 1.6 là ví dụ minh họa việc sửa một nội dung trong Sổ tay điện tử.



Hình 1.6. *Ví dụ về việc sửa một nội dung trong Sổ tay điện tử*

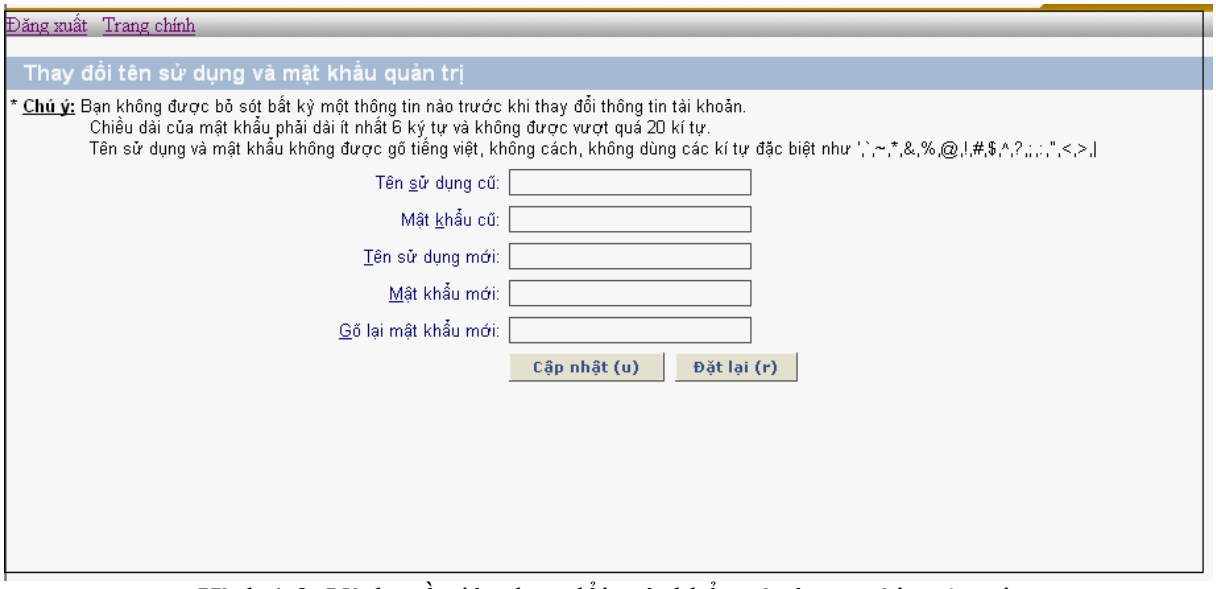
+ ***Xóa bỏ các nội dung***: Để xóa bỏ một nội dung đã nhập ta chọn mục Quản lý nội dung trong Modul Admin; lựa chọn nội dung cần xóa và bỏ lựa chọn tại CheckBox Duyệt sau đó kích chuột vào nút "***Cập nhật duyệt bài***". Tiếp tục kích chuột vào nút Xóa để hoàn tất thủ tục. Trên hình 1.7 là ví dụ minh họa việc xóa một nội dung trong Sổ tay điện tử.



Hình 1.7. *Ví dụ về việc xóa một nội dung trong Sổ tay điện tử*

1.6.4. Quản trị thông tin trong Sổ tay điện tử

Để đảm bảo tính bảo mật, cần thường xuyên thay đổi tên mật khẩu của người quản trị. Muốn thay đổi mật khẩu, tại Modul Admin ta lựa chọn mục Thay đổi mật khẩu quản trị. Nhập lại mật khẩu hiện thời và mật khẩu mới sau đó ấn nút Cập nhật để hoàn tất thủ tục. Trên hình 1.8 là ví dụ việc thay đổi mật khẩu của người quản trị.



Hình 1.8. Ví dụ về việc thay đổi mật khẩu và tên người quản trị.

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 1

1. Quốc hội nước CHXHCN Việt nam, ***Luật Bảo vệ Môi trường***, 2005.
2. Quyết định số 249/2005/QĐ-TTg của Thủ Tướng Chính Phủ ký ngày 10/10/2005, về việc ***Quy định Lộ trình áp dụng Tiêu chuẩn khí thải đối với phương tiện giao thông cơ giới đường bộ***.
3. Lê Văn Khoa và đồng sự, ***Khoa học môi trường***, NXB Giáo dục 2007
4. Nguyễn Hoàng Vũ, ***Ô nhiễm môi trường do động cơ đốt trong***, Chuyên đề cao học, Học viện Kỹ thuật Quân sự, 2009.
5. US Enviromental Protection Agency, ***Milestones in Auto Emissions Control,*** *1994.*
6. Website: **http://www.nea.gov.vn** (địa chỉ mới: http://www.vea.gov.vn)

CHƯƠNG 2

CƠ CHẾ HÌNH THÀNH VÀ TÁC ĐỘNG CỦA CÁC CHẤT Ô NHIỄM PHÁT SINH TỪ PHƯƠNG TIỆN CƠ GIỚI ĐƯỜNG BỘ ĐẾN SỨC KHOẺ CON NGƯỜI VÀ MÔI TRƯỜNG SINH THÁI

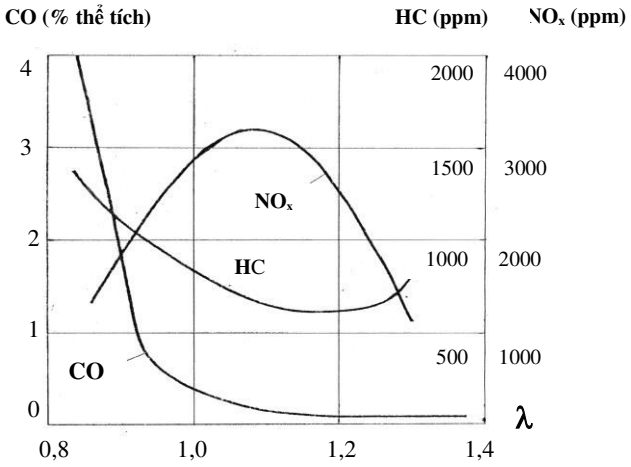
2.1. TỔNG QUAN

2.1.1. Ô nhiễm môi trường do PTCGĐB

Môi trường bao gồm các yếu tố tự nhiên và vật chất nhân tạo. Các yếu tố này tồn tại và quan hệ khăng khít với nhau, bao quanh con người và ảnh hưởng đến đời sống, sức khỏe, sản xuất, sự tồn tại, phát triển của con người và thiên nhiên. Bảo vệ môi trường là những hoạt động giữ gìn môi trường trong lành, sạch đẹp; ngăn chặn, khắc phục những hậu quả xấu do con người gây ra cho môi trường. Ô nhiễm môi trường là mối quan tâm lớn của nhân loại, trong đó ô nhiễm do PTCGĐB ngày càng lớn và đặt ra cho các cơ quan chức năng, các nhà nghiên cứu nhiều vấn đề cấp bách cần quan tâm giải quyết. Giao thông vận tải nói chung và giao thông đường bộ nói riêng tác động mạnh đến môi trường, đó là hoạt động này tiêu thụ một lượng lớn nhiên liệu, gây ra ô nhiễm môi trường, trong đó ô nhiễm môi trường do khí thải và do tiếng ồn là ảnh hưởng lớn nhất. Những tác động tiêu cực đó ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp đến sức khỏe con người, đến hệ sinh thái tự nhiên và chất lượng sống trên một quy mô rộng lớn. Bảo vệ môi trường là nghĩa vụ và trách nhiệm của mọi người, mọi ngành, mọi tổ chức, cơ quan, nhà nước.

Quá trình cháy lí tưởng của hỗn hợp hydrocarbure với không khí chỉ sinh ra CO_2, H_2O và N_2. Tuy nhiên, do sự không đồng nhất của hỗn hợp một cách lí tưởng cũng như do tính chất phức tạp của các hiện tượng lí hóa diễn ra trong quá trình cháy nên trong khí xả động cơ đốt trong luôn có chứa một hàm lượng đáng kể những chất độc hại như oxyde nitơ (NO, NO_2, N_2O, gọi chung là NOx), monoxyde carbon (CO), các hydrocarbure chưa cháy (HC) và các hạt rắn (PM), đặc biệt là bồ hóng. Nồng độ các chất ô nhiễm trong khí xả phụ thuộc vào loại động cơ và chế độ vận hành. Ở động cơ Diesel, nồng độ CO rất bé, chiếm tỉ lệ không đáng kể; nồng độ HC chỉ bằng khoảng 20% nồng độ HC của động cơ xăng còn nồng độ NOx của hai loại động cơ có giá trị tương đương nhau. Trái lại, bồ hóng là chất ô nhiễm quan trọng trong khí xả động cơ Diesel, nhưng hàm lượng của nó không đáng kể trong khí xả động cơ xăng.

Những tạp chất, đặc biệt là lưu huỳnh, và các chất phụ gia trong nhiên liệu cũng có ảnh hưởng đến thành phần các chất ô nhiễm trong sản phẩm cháy. Thông thường xăng thương mại có chứa khoảng 500 ppm lưu huỳnh. Thành phần lưu huỳnh có thể lên đến 0,5% đối với dầu Diesel. Trong quá trình cháy, lưu huỳnh bị oxy hoá thành SO2, sau đó một bộ phận SO2 bị oxy hoá tiếp thành SO3, chất có thể kết hợp với nước để tạo ra H_2SO_4. Mặt khác, để tăng tính chống kích nổ của nhiên liệu, người ta pha thêm Thétraétyle chì $Pb(C_2H_5)_4$ vào xăng. Sau khi cháy, những hạt chì có đường kính cực bé thoát ra theo khí xả, lơ lửng trong không khí và trở thành chất ô nhiễm đối với bầu khí quyển, nhất là ở khu vực thành phố có mật độ giao thông cao. Một trong những thông số có tính tổng quát ảnh hưởng đến mức độ phát sinh ô nhiễm của động cơ là hệ số dư lượng không khí. Hình 2.1 trình bày một cách định tính sự phụ thuộc của nồng độ NO, CO và HC trong khí xả theo hệ số dư lượng không khí. Động cơ đánh lửa cưỡng bức thường làm việc với hệ số dư lượng không khí $\lambda \approx 1$.



Hình 2.1. *Biến thiên nồng độ các chất ô nhiễm theo hệ số dư lượng không khí*

Theo đồ thị này thì động cơ làm việc với hỗn hợp nghèo có mức độ phát sinh ô nhiễm thấp hơn. Tuy nhiên, nếu hỗn hợp quá nghèo thì tốc độ cháy thấp, đôi lúc diễn ra tình trạng bỏ lửa và đó là những nguyên nhân làm gia tăng nồng độ HC. Nhiệt độ cực đại của quá trình cháy cũng là một nhân tố quan trọng ảnh hưởng đến thành phần các chất ô nhiễm vì nó ảnh hưởng mạnh đến động học phản ứng, đặc biệt là các phản ứng tạo NOx và PM.

Nói chung tất cả những thông số kết cấu hay vận hành nào của động cơ có tác động đến thành phần hỗn hợp và nhiệt độ cháy đều gây ảnh hưởng trực tiếp hay gián tiếp đến sự hình thành các chất ô nhiễm trong khí xả. Trong thực tế cuộc sống, do hàm lượng các chất độc hại trong khí xả động cơ đốt trong bé nên người sử dụng ít quan

tâm tới sự nguy hiểm trước mắt do nó gây ra. Tuy nhiên sự phân tích các dữ liệu về sự thay đổi thành phần không khí trong những năm gần đây (bảng 1.1) đã cho thấy sự gia tăng rất đáng ngại của các chất ô nhiễm. Nếu không có những biện pháp hạn chế sự gia tăng này một cách kịp thời, những thế hệ tương lai sẽ phải đương đầu với một môi trường sống rất khắc nghiệt.

Bảo vệ môi trường không phải chỉ là yêu cầu của từng nước, từng khu vực mà nó có ý nghĩa trên phạm vi toàn cầu. Tùy theo điều kiện của mỗi quốc gia, luật lệ cũng như tiêu chuẩn về ô nhiễm môi trường được áp dụng ở những thời điểm và với mức độ khắt khe khác nhau.

Ô nhiễm môi trường do động cơ phát ra được các nhà khoa học quan tâm từ đầu thế kỉ 20 và nó bắt đầu thành luật ở một số nước vào những năm 50. Ở nước ta, luật bảo vệ môi trường có hiệu lực từ ngày 10-1-1994 và Chính phủ đã ban hành Nghị định số 175/CP ngày 18-10-1994 để hướng dẫn việc thi hành Luật bảo vệ môi trường.

Đến nay, người ta đã xác định được các chất ô nhiễm trong không khí mà phần lớn

những chất đó có mặt trong khí xả của động cơ đốt trong. Bảng 2.1 dưới đây cho thấy sự gia tăng nồng độ một cách đáng ngại của một số chất ô nhiễm trong bầu khí quyển.

Bảng 2.1

Sự gia tăng của các chất ô nhiễm trong khí quyển

Chất ô nhiễm	Thời kì tiền công nghiệp (ppm)	Hiện nay (ppm)	Tốc độ tăng (%/năm)
CO2	270	340	0,4
N_2O	0,28	0,30	0,25
CO	0,05	0,13	3
SO_2	0,001	0,002	2

2.1.2. Vai trò của động cơ đốt trong

Mặc dù hiện nay có rất nhiều loại động cơ được sử dụng để làm nguồn động lực như động cơ tua-bin khí, động cơ tua-bin hơi, động cơ phản lực, động cơ điện nhưng động cơ đốt trong kiểu pít tông vẫn được sử dụng rộng rãi nhất với số lượng lớn nhất trong mọi lĩnh vực: giao thông vận tải (đường sắt, đường bộ, đường thuỷ), nông

nghiệp, lâm nghiệp, công nghiệp, xây dựng, quốc phòng ... Tổng công suất của động cơ đốt trong tạo ra chiếm khoảng 90% công suất thiết bị động lực do mọi nguồn năng lượng tạo ra (nhiệt năng, thuỷ năng, năng lượng nguyên tử, năng lượng mặt trời).

Động cơ đốt trong là động cơ nhiệt, vì quá trình đốt cháy nhiên liệu, quá trình chuyển từ nhiệt năng của khí sang cơ năng đều được tiến hành ngay trong bản thân động cơ. Động cơ đốt trong kiểu pít tông có hiệu suất cao vì nhiệt độ cực đại trong quá trình cháy có thể lên đến 1800 ÷2800°K, còn nhiệt độ khí xả thải ra môi trường chỉ vào khoảng 900 ÷ 1500°K. Động cơ tăng áp tuabin khí có hiệu suất có nhất trong các loại động cơ nhiệt hiện nay.

Trong lĩnh vực công nghiệp, phát điện, vận tải biển, động cơ đốt trong được sử dụng song hành với các động cơ nhiệt khác. Tuy nhiên, trong một số lĩnh vực như trên ô tô, máy kéo, hàng không, trạm phát điện di động ... động cơ đốt trong vẫn là nguồn động lực duy nhất. Ngoài ra, trên các tàu sông, tàu ven biển, tàu biển dưới 10.000 tấn, các loại máy xây dựng, các loại trang bị kỹ thuật quân sự đều sử dụng động lực chính là động cơ đốt trong. Chính vì vậy, ngành công nghiệp chế tạo động cơ đốt trong luôn được coi là bộ phận tất yếu của ngành cơ khí và nền kinh tế quốc dân của hầu hết các quốc gia.

Động cơ đốt trong gồm có: động cơ đốt trong kiểu pít tông, tua-bin khí và động cơ phản lực. Tuy nhiên, giới hạn của Chuyên đề này chủ yếu đề cập về ô nhiễm môi trường do động cơ đốt trong kiểu pít tông (ĐCĐT) gây ra. Số liệu minh hoạ và dẫn chứng được sử dụng chủ yếu là các ĐCĐT trên phương tiện cơ giới đường bộ (PTCGĐB).

2.1.3. Những tác động tiêu cực của ĐCĐT

Bảng 2.2

Tác động đến sức khoẻ và môi trường của các chất ô nhiễm trong khí xả ĐCĐT

Chất ô nhiễm	Ảnh hưởng sức khoẻ		Mưa a-xit	Sự phì dưỡng	Ảnh hưởng *tầm nhìn*	Thay đổi khí hậu	
	Trực tiếp	Gián tiếp				Trực tiếp	Gián tiếp
CO	x						
HC	x	x					x
NO_x	x	x	x	x	x	x	x
PM	x				x	x	
SO_x	x		x		x		x

Ngoài những ưu điểm không thể phủ nhận, trong quá trình hoạt động ĐCĐT cũng gây ra những tác động xấu đến sức khoẻ con người và môi trường sinh thái (Bảng 2.2). Con người đã nhận thức rõ và ngày càng có những biện pháp cương quyết hơn nhằm hạn chế tác động tiêu cực của ĐCĐT. Những ảnh hưởng chủ yếu của ĐCĐT là:

2.1.3.1. Ô nhiễm do bay hơi của nhiên liệu

Ngoài những chất thải phát sinh từ quá trình cháy trong động cơ, một số quốc gia (Mỹ, châu Âu...) còn quy định chi tiết lượng phát thải do bay hơi của nhiên liệu từ thùng chứa và hệ thống nhiêu liệu của PTCGĐB. Tổn thất do bay hơi chủ yếu phụ thuộc vào điều kiện môi trường (nhất là vùng nhiệt đới hoặc mùa hè tại các vùng ôn đới). Ngoài ra, các điều kiện này còn bị làm trầm trọng hơn bởi độ cao nơi phương tiện hoạt động (do áp suất khí quyển tại đó thấp hơn). Thất thoát do bay hơi của nhiên liệu chủ yếu là các thành phần HC có hoạt tính cao, dễ tạo thành Ozon (O_3) trong khí quyển. Mặt khác, một điều dễ nhận thấy là quá trình khai thác, tinh chế, vận chuyển, bảo quản và phân phối nhiên liệu cũng sẽ gây ra những ô nhiễm nhất định.

2.1.3.2. Ô nhiễm do khí thải

Trong quá trình hoạt động ĐCĐT trên các phương tiện tham gia giao thông thải ra các chất như CO, CO_2, NO_x, HC, Pb, CFC, .. . Các chất thải này khi phát tán vào không khí sẽ bị phân tích hoặc tổng hợp tạo ra các tác nhân khác nhau, gây ảnh hưởng xấu đến tuổi thọ con người cũng như đến môi trường sinh thái, khí hậu. Hiện nay, ngoài các *chất ô nhiễm thông thường* trong khí xả (CH, CO, NO_x, chất thải dạng hạt-PM (Particulates Matter); người ta còn rất quan tâm đến các *chất ô nhiễm đặc trưng* (Aldehydes, HC thơm nhiều nhân và một số hợp chất độc hại khác).

2.1.3.3. Ô nhiễm do khí các-te

Trong quá trình hoạt động, một nguồn ô nhiễm khác của ĐCĐT cần phải quan tâm là khí các-te, do chúng có chứa một những lượng nhỏ nitrosamin *(một loại dầu màu vàng hình thành tự nhiên trong môi trường do phản ứng của axit nitơ HNO_2 ngậm nước với những amin thứ sinh)* và các hợp chất thơm đa vòng. Các kết quả nghiên cứu cho thấy các chất này có thể gây ung thư ở người.

2.1.3.4. Ô nhiễm do tiếng ồn

Tại những khu đô thị, nguồn gây ồn chính là các PTCGĐB, ngoài ra còn phải kể đến các loại máy móc ngoài trời khác (các loại máy xây dựng, máy phát điện, ...).

Phần lớn các nước phát triển đã ban hành những điều luật với những giới hạn ngày càng khắt khe hơn về mức độ ồn lớn nhất có thể phát ra từ một phương tiện ứng với chu trình thử đã được thiết kế sẵn. Mặc dù các điều luật này thường không xem xét riêng biệt tiếng ồn của bản thân động cơ, nhưng hiển nhiên là tiếng ồn do các PTCGĐB phát ra có liên quan mật thiết đến ĐCĐT mà chúng sử dụng.

2.1.3.5. Ô nhiễm phát sinh từ tạp chất trong nhiên liệu và các chất phụ gia

Để đảm bảo những yêu cầu nhất định về chất lượng nhiên liệu, người ta phải sử dụng các chất phụ gia. Không chỉ gây ô nhiễm đáng kể, các chất phụ gia (chủ yếu là các hợp chất chì và lưu huỳnh) còn tác động mạnh đến hiệu quả làm việc của các thiết bị xử khí xả. Do vậy, sử dụng nhiên liệu *sạch* chính là một trong các giải pháp kỹ thuật nhằm giải quyết vấn đề ô nhiễm môi trường do PTCGĐB.

2.1.4. Tác động của yếu tố "môi trường" đến sự phát triển của ĐCĐT

Để có nhìn nhận tổng quan về ảnh huởng của ĐCĐT đến sức khoẻ con người, xin được trích dẫn một số thông tin từ bản Báo cáo (công bố năm 1999) của Tổ chức Y tế Thế giới (WHO): số người chết do bị ô nhiễm khí thải của ô tô cao hơn số người chết trong các vụ tai nạn đường bộ. Ước tính tại 3 nước Áo, Pháp và Thuỵ Sĩ đã có 21.000 người bị chết mỗi năm vì những bệnh về đường hô hấp và tim mà nguyên nhân do hít phải nhiều khói xả của các loại xe ô tô so với gần 10.000 người chết trong các vụ tai nạn đường bộ.

Tất nhiên, mỗi quốc gia có điều kiện địa lý, khí hậu, kinh tế-xã hội khác biệt, cũng như là những chương trình hành động, thông lệ bảo quản, đặc điểm của các PTCGĐB khác nhau, do đó hậu quả sự tác động của PTCGĐB có thể thay đổi đáng kể đối với mỗi quốc gia. Từ những năm 1950, các nước công nghiệp hoá đã bắt đầu đặt ra những luật lệ liên quan đến khí xả động cơ.

Thời gian gần đây, Chính phủ các nước đã đưa ra những chính sách khắt khe hơn nhằm kiểm soát ô nhiễm của các PTCGĐB. Nhật Bản có chính sách giảm thuế đối với các chủ ô tô đáp ứng những quy định về khí thải nhằm khuyến khích sản xuất và sử dụng loại ô tô ít gây ô nhiễm môi trường. Theo chính sách này, có nhiều mức giảm thuế khác nhau, trong khoảng từ 10% đến 20% tuỳ thuộc vào mức độ gây ô nhiễm môi trường của phương tiện. Chính sách giảm thuế sẽ được áp dụng trong vòng 3 năm kể từ ngày mua xe đối với những loại ô tô ít gây ô nhiễm môi trường. Việc giảm thuế được áp dụng từ 1/4/2001, trước hết đối với các loại ô tô chạy bằng động cơ điện và

chạy bằng khí đốt. Bang California (Mỹ) đã đặt kế hoạch 3 giai đoạn từ 1994 - 2003 thực hiện tiêu chuẩn khí thải vô cùng chặt chẽ, gồm tiêu chuẩn xe thải khí thấp quá độ (TLEV), xe thải khí thấp (LEV) và xe thải khí cực thấp (ULEV). Nhờ đó, năm 2000, tại Bang này lượng chất thải từ các PTCGĐB giảm rất mạnh so với trước đây (HC ước tính giảm 90%, CO giảm 50%, NO_x giảm 80%). Tại Hồng Kông, kể từ ngày 29/5/2000, nhằm làm giảm bớt những xe cơ giới *phun* khói thải, chính quyền sẽ sử phạt các xe cơ giới phun khói thải từ mức 450 đến 1.000 HK$ (tương đương 60 đến 128 USD). Tháng 04/2002, thành phố NewDelhi (Ấn Độ) phải chấp nhận từ bỏ các phương tiện vận tải công cộng lắp động cơ diesel để chuyển sang dùng khí gas tự nhiên CNG nhằm giảm ô nhiễm môi trường. Theo quy định của chính quyền sở tại, chỉ các xe buýt chạy bằng nhiên liệu CNG mới được phép hoạt động trong phạm vi NewDelhi.

Thực trạng trên cho thấy, chính những tiêu chuẩn về môi trường sẽ là một trong những yếu tố mạnh nhất tác động đến sự phát triển của ĐCĐT trong tương lai. Điều này cũng đặt ra yêu cầu cấp thiết đối với các nhà chuyên môn là phải nghiên cứu tìm những giải pháp phù hợp nhằm hạn chế tác động tiêu cực của ĐCĐT trong khi vẫn duy trì được những ưu điểm của chúng.

2.1.5. Tương lai của động cơ đốt trong

Ngày nay, phát triển bền vững (phát triển nhưng vẫn bảo vệ được môi trường) là tiêu chí được nhắc đến tại nhiều quốc gia. Các hội nghị thượng đỉnh toàn cầu về môi trường đã khẳng định điều này: Rio de Janeiro (Braxin) - 1992; Tokyo (Nhật Bản) - 1997; Johann nesburg (Nam Phi) -2002. Môi trường của chúng ta đang bị huỷ hoại nghiêm trọng từ nhiều nguồn khác nhau và một trong các nguồn ô nhiễm chủ yếu là khí thải ĐCĐT.

Tại Việt Nam, với Nghị định 36/CP (có hiệu lực ngày 1/08/1995) và một số tiêu chuẩn giới hạn độc hại kèm theo (tuy còn rất sơ lược), chúng ta đã bắt đầu qua tâm đến ô nhiễm môi trường do PTCGĐB gây ra. Cho đến nay mạng lưới đăng kiểm PTCGĐB với 74 trạm phân bố trong cả nước và hai trung tâm kiểm định tại Hà Nội và Thành phố Hồ Chí Minh đều được trang bị thiết bị kiểm tra khí thải động cơ. Đồng thời hàng loạt các tiêu chuẩn có liên quan nhằm hạn chế ô nhiễm khí thải đã và sẽ tiếp tục được ban hành. Tuy nhiên để có thể kiểm soát ô nhiễm một cách toàn diện và hiệu quả cần phải tiến hành đồng bộ hàng loạt các công việc rất phức tạp.

Theo nhận định của nhiều chuyên gia, ĐCĐT vẫn giữ vai trò là nguồn động lực chính và chưa thể thay thế trong vòng vài chục năm tới. Do vậy, những hiểu biết cần thiết về tác động tiêu cực của ĐCĐT và các giải pháp trong thiết kế-sử dụng nhằm hạn chế chúng sẽ giúp các cán bộ kỹ thuật hoạt động trong lĩnh vực liên quan có được những ứng xử thích hợp. Ngoài ra, giới hạn cho phép, phương pháp và thiết bị để đo đạc các chỉ tiêu ô nhiễm... cũng là điều không thể không quan tâm, nhất là trong xu thế hội nhập và khi chúng ta đã và đang mở rộng phạm vi sản xuất, sử dụng ĐCĐT.

2.2. CƠ CHẾ HÌNH THÀNH CÁC CHẤT Ô NHIỄM THÔNG THƯỜNG (CO, HC, NOx, PM)

2.2.1. Cơ chế hình thành CO

Các PTCGĐB là nguồn phát thải CO chủ yếu tại các khu đô thị và các nút giao thông có mật độ phương tiện qua lại cao.

CO là loại khí không mầu, không mùi và không vị. Trong phản ứng dây chuyền khi hỗn hợp bị đốt cháy, CO chỉ là một sản phẩm trung gian của quá trình ô-xy hoá nhiên liệu hydrocacbon để tạo thành sản phẩm cuối cùng CO_2.

$RH \rightarrow R \rightarrow RO_2 \rightarrow RCO \rightarrow CO$, trong đó R là gốc hydrocacbua.

CO tạo ra bị ô-xy hoá với tốc độ chậm để tạo thành CO_2 theo phản ứng:

$CO + OH \Leftrightarrow CO_2 + H$

Tốc độ ô xy hoá phụ thuộc vào nồng độ ô-xy, nhiệt độ khí và thời gian dành cho phản ứng. Yếu tố chính gây ra việc phát sinh CO là độ đậm đặc của hỗn hợp nhiên liệu và không khí. Ví dụ, với nhiên liệu chứa 87% C (theo khối lượng), mức CO trong khí xả sẽ là 1,6 ; 3,0 ; và 3,7 lần lượt tương ứng với φ là 1,05; 1,10 và 1,15.

Thông thường người ta tính toán nồng độ gần đúng của CO chứa trong khí thải theo phản ứng "*khí với nước*": $CO + H_2O \Leftrightarrow CO_2 + H_2$

Trong khoảng nhiệt độ 1600 ÷ 1700K, hằng số của phản ứng trên được tính như sau:

$$K = \frac{[CO_2][H_2O]}{[CO_2][H]}$$ (K nằm trong khoảng 3,5 ÷ 3,8)

Theo nguyên lý, sự phát thải CO có thể bằng không khi cháy với hỗn hợp nghèo nhiên liệu. Tuy nhiên, điều này khó đạt được trong thực tế do các nguyên nhân sau: tỷ số A/F không đồng nhất trong xi lanh (hoặc giữa các xi lanh) và sự ô-xy hoá một phần HC trong hệ thống xả.

Bảng 2.3

Tác động của thành phần nhiên liệu đến mức CO trong khí xả (ứng với φ = 1,1)

Kiểu hydrocacbon (nhiên liệu)	**Hàm lượng cacbon (%)**	**Hàm lượng CO trong khí xả (% thể tích)**
Methane	75.0	2.2
LPG*	83.0	2.7
Isooctane	84.2	2.8
Benzene	92.3	3.5
Toluene	91.3	3.3
$(CH_2)_n$ **	85.7	2.9
$(CH_{1.75})_n$ **	87.3	3.0
$(CH_{1.6})_n$ **	88.2	3.1
Chú thích: * Tại Châu Âu, LPG gồm 1/3 (theo thể tích) propan và 2/3 Butane, công thức chung là $(CH_{2.46})_n$ ** Công thức chung của nhiên liệu truyền thống		

Mức CO trong khí xả cũng phụ thuộc vào hàm lượng cacbon của nhiên liệu, nhưng sự thay đổi thường rất nhỏ. Bảng 2.3 cho thấy sự thay đổi hàm lượng CO trong khí xả với các kiểu nhiên liệu khác nhau từ Mêtan(methane) đến Benzen(benzene). Việc sử dụng nhiên liệu thay thế (Ê-te, rượu cồn ...) sẽ giảm sự phát thải CO do sự giảm nhẹ của tỷ số tương đương.

Trong động cơ đốt cháy cưỡng bức, hỗn hợp không khí nhiên liệu thường là hỗn hợp giàu (nhất là chế độ toàn tải và khởi động), do đó quá trình cháy xảy ra không hoàn toàn, nồng độ CO lớn. Lượng thải CO trong khí thải của động cơ xăng đặc biệt cao ở chế độ không tải. Do vậy, không được để động cơ chạy không tải trong khi ga-ra xe đang đóng kín. Theo kết quả thực nghiệm, trong 2 phút đầu tiên làm việc (có tính đến điều kiện khởi động nguội), lượng CO thải ra đã chiếm khoảng 80% lượng thải cho phép của toàn bộ thời gian thử. Trị số này có thể thấp hơn nếu có thể điều chỉnh một cách chính xác hơn tỷ số A/F khi khởi động nguội. Ngoài ra để giảm lượng thải CO khi khởi động nguội cần đảm bảo tạo được hỗn hợp đồng đều giữa các xi lanh động cơ. Điều này có thể đảm bảo khá tốt bằng cách sử dụng hệ thống phun xăng điện tử.

Nhìn chung, động cơ diesel thải CO ít hơn so với động cơ xăng đối chứng. Trong quá trình hoạt động, các xe tải hạng nhẹ lắp động cơ diesel thải CO ở mức khoảng 2 g/dặm, trong khi các xe con lắp động cơ xăng (không sử dụng điều khiển điện tử) thải ra khoảng 90 g/dặm. Rõ ràng, mức độ phát thải CO rất thấp của động cơ diesel có thể góp phần đáng kể làm giảm hàm lượng CO trong không khí xung quanh.

Đây là một ưu điểm đáng kể của động cơ diesel đối với sức khỏe cộng đồng. Đối với động cơ diesel, do luôn làm việc với hỗn hợp nghèo ở tất cả các chế độ do vậy không xuất hiện vấn đề tăng lượng thải CO khi khởi động nguội. Vì vậy hầu hết các loại ô tô có sử dụng động cơ diesel có thể thoả mãn yêu cầu về lượng thải CO mà không cần sử dụng thêm các thiết bị khác.

Các kết quả nghiên cứu cho thấy, khi tỷ số A/F trong hỗn hợp lớn hơn 16 thì lượng thải CO hầu như rất nhỏ, và thực tế hoàn toàn có thể thoả mãn định mức 2,2 g/km. Lượng thải CO sẽ tăng đột ngột khi ta tăng tỷ số tương đương của hỗn hợp công tác. Việc thay đổi góc đánh lửa có ảnh hưởng không đáng kể đến việc giảm lượng thải CO.

Đối với các phương tiện có lượng thải CO cao hơn định mức cho phép, cần có thêm thiết bị phụ để xử lý. Hiện nay người ta hay dùng phương pháp ô-xy hoá có xúc tác để giảm lượng CO. Để ô xy hoá lượng CO trong khí thải cần phải có lượng chất ô xy hoá đủ lớn (> 2% O_2), nhiệt độ khoảng 800^0C, khí xả phải ở trong bộ XLKX khoảng 20-50 ms và được hoà trộn tốt.

2.2.2. Cơ chế hình thành HC

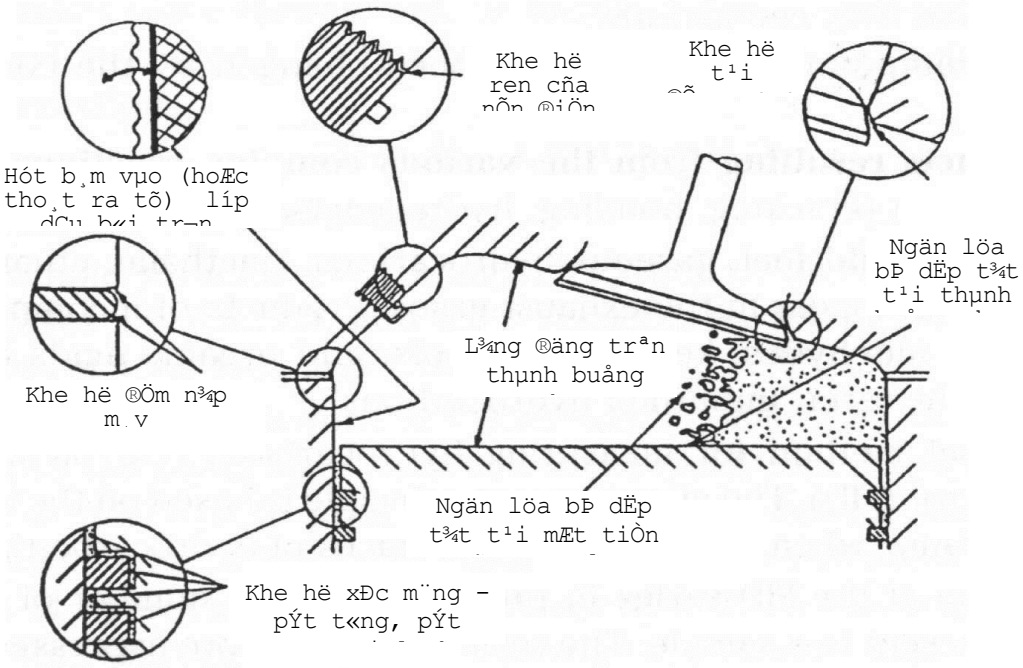
Các phương tiện giao thông đường bộ là nguồn phát thải HC chính tại các khu đô thị. Ngoài ra, các nhà máy tinh chế dầu mỏ, dịch vụ hoả táng, dịch vụ giặt là, sơn... cũng là những nguồn phát thải HC quan trọng khác. HC tồn tại trong khí xả động cơ dưới rất nhiều dạng khác nhau. Thuật ngữ "Hydrocacbon chưa cháy" thường được sử dụng để chỉ chất ô nhiễm HC trong khí xả, chúng có thể bao gồm:

+ Các hợp chất của nhiên liệu mà chưa bị thay đổi bởi quá trình cháy

+ Các sản phẩm là kết quả của các phản ứng phức tạp khác nhau giữa các hydrocacbon: phản ứng phân huỷ (cranking), liên kết (bonding), hyđrô hoá, khử hyđrô...

Vì vậy quá trình đốt nhiên liệu lỏng (xăng hoặc diesel) sẽ hình thành các hợp chất HC thể khí (methane, ethane, ethylene,...) trong khí xả động cơ. Các sản phẩm của quá trình cháy không hoàn toàn như Anđêhyt (aldehydes), Xeton (ketones), rượu cồn (alcohols) và các a-xit hữu cơ cũng thường được gọi chung bằng thuật ngữ "Hydrocacbon chưa cháy".

Với động cơ xăng: Việc tạo thành HC trong khí xả động cơ là do quá trình cháy không hoàn toàn. Có nhiều nguồn phát thải HC chưa cháy trong động cơ (Hình 2.2):



Hình 2.2. *Các nguồn thải HC chưa cháy của động cơ xăng*

+ Do hiện tượng ngọn lửa bị dập tắt ở gần thành buồng cháy. Trong một thời gian dài, hiện tượng này đã bị coi là nguyên nhân chính (hoặc duy nhất) gây phát thải HC chưa cháy. Tuy nhiên, hiện nay người ta đã chứng minh được rằng nó chỉ có tác động nhẹ với các động cơ hiện đại.

+ Hỗn hợp chưa cháy trong quá trình nén đã chèn vào các vùng không gin chết. Các không gian này được xem là nguyên nhân chủ yếu phát sinh HC. Các không gian chết quan trọng nhất là các khe hở giới hạn giữa piston, xéc măng và xi lanh. Những không gian chết khác bao gồm chân ren và không gian quanh cực trung tâm của bugi, không gian quanh nấm và đế xu páp, không gian giới hạn giữa nắp xi lanh, thân máy và đệm nắp máy. Ở thời điểm gia tăng áp suất trong quá trình nén, hỗn hợp nhiên liệu – không khí bị đẩy vào các không gian chết. Do tỉ số giữa diện tích bề mặt và thể tích của các không gian chết lớn nên lượng khí dồn vào đây được làm mát nhanh chóng. Trong giai đoạn cháy, áp suất tiếp tục tăng và một bộ phận hỗn hợp mới lại được nén vào không gian chết. Khi màng lửa lan đến các khu vực này, nó có thể lan tràn vào bên trong để đốt cháy hỗn hợp này hoặc nó bị tôi ngay trước khi vào trong không gian chết. Khả năng màng lửa bị tôi phụ thuộc vào dạng hình học của lối vào không gian chết, thành phần của hỗn hợp chưa cháy và trạng thái nhiệt động học của nó. Thực nghiệm cho thấy sự tôi màng lửa diễn ra khi khe hở giữa piston và xi lanh nhỏ hơn 0,18 mm. Sau khi màng lửa đến và bị tôi, khí cháy lại chui vào không gian chết cho

đến khi áp suất bắt đầu giảm. Khi áp suất trong không gian chết trở nên lớn hơn áp suất trong xi lanh, bộ phận khí chứa trong các không gian này quay trở ngược lại xi lanh. Tại không gian chết, lượng HC chưa cháy sẽ thải ra ngoài.

Vị trí của bugi cũng ảnh hưởng đến mức độ phát sinh HC; nếu bugi đặt gần các không gian chết thì trong không gian đó có chứa một bộ phận sản phẩm cháy; ngược lại, nếu bugi đặt xa thì không gian chết chứa chủ yếu hỗn hợp khí chưa cháy. Trong nhiều trường hợp, sự chênh lệch nồng độ HC có thể đạt đến 20%.

Lọt khí cacte là lượng khí lọt từ xi lanh xuống cacte trong quá trình nén và cháy do sự không kín khít của xéc măng. Lọt khí cacte cũng là nguồn phát sinh HC nếu nó được thải trực tiếp ra khí quyển. Ngày nay, ở hầu hết động cơ ô tô, lượng khí này được dẫn vào đường nạp để tăng tính kinh tế và giảm mức độ phát sinh HC. Để lượng hỗn hợp chưa cháy chứa trong các không gian chết không quay ngược lại buồng cháy, trong một số trường hợp người ta có thể giảm độ kín khít của xéc măng để lượng khí này lọt xuống cacte và bị đốt cháy khi quay vào lại xi lanh theo đường nạp.

+ Hơi HC của hỗn hợp chưa cháy bị màng dầu bôi trơn (trên thành buồng cháy) hấp thụ trong kỳ nạp, nén và chúng sẽ được *nhả ra* trong kỳ giãn nở, thải. Pha dầu bôi trơn vào nhiên liệu, như trường hợp động cơ 2 kì, sẽ làm gia tăng mức độ phát sinh HC. Khi pha thêm 5% dầu bôi trơn vào nhiên liệu thì nồng độ HC trong khí xả có thể tăng gấp đôi hay gấp ba so với trường hợp động cơ làm việc với nhiên nhiên không pha dầu bôi trơn.

Cơ chế làm tăng HC khi pha dầu bôi trơn vào nhiên liệu có thể giải thích như sau. Trong giai đoạn nạp, màng dầu bôi trơn được tráng trên mặt gương xi lanh ở trạng thái bão hòa hơi hydrocarbon ở áp suất nạp. Khi cháy hết nhiên liệu, sự giải phóng hơi nhiên liệu từ màng dầu bôi trơn vào khí cháy bắt đầu và đồng thời quá trình này tiếp tục trong kì giãn nở và thải. Trong quá trình đó, một bộ phận hơi này sẽ hòa trộn với khí cháy ở nhiệt độ cao và bị oxy hóa; một bộ phận khác hòa trộn với hỗn hợp khí cháy nhiệt độ thấp, không bị oxy hóa làm tăng HC. Lượng HC này tăng theo độ hòa tan của nhiên liệu trong dầu bôi trơn.

Sự hiện diện của muội than trong buồng cháy cũng ảnh hưởng đến sự phát sinh HC. Thực tế cho thấy HC có khuynh hướng gia tăng theo mức độ tiêu thụ dầu bôi trơn. Vì vậy, lựa chọn dạng xéc măng dầu hợp lý sẽ làm giảm mức độ tiêu thụ dầu bôi trơn đồng thời làm giảm mức độ phát sinh HC.

+ Do ngọn lửa yếu hoặc cháy cục bộ.

+ Do hơi HC lắng đọng trên thành buồng cháy. Sự dập tắt màng lửa khi nó lan đến gần thành là một trong những nguyên nhân làm gia tăng HC trong khí xả động cơ. Màng lửa có thể bị tắt khi áp suất và nhiệt độ giảm xuống nhanh. Hiện tượng này diễn ra ở chế độ không tải hay tải nhỏ và tốc độ thấp với thành phần khí sót cao. Ngay cả khi động cơ được điều chỉnh tốt ở chế độ làm việc bình thường, hiện tượng này cũng diễn ra ở chế độ quá độ.

+ Ảnh hưởng của lớp muội than. Sự hình thành lớp muội than (oxyde chì đối với động cơ sử dụng nhiên liệu pha chì hay là lớp than do dầu bôi trơn bị cháy) xuất hiện trong buồng cháy khi ô tô chạy được khoảng vài ngàn cây số, cũng góp phần làm gia tăng HC.

Cơ chế làm tăng HC do sự hiện diện của muội than khá phức tạp. Sự hấp thụ và giải phóng HC ở lớp muội than cũng giống như màng dầu. Mặt khác, nếu kích thước ban đầu của các không gian chết hẹp, lớp bồ hóng làm giảm lượng hỗn hợp khí chưa cháy chứa trong các không gian này vì vậy làm giảm HC. Ngược lại, nếu các không gian này nguyên thủy đủ lớn, sự bám bồ hóng làm giảm tiết diện lối vào, tăng khả năng dập tắt màng lửa do đó làm tăng mức độ phát sinh HC.

+ Ảnh hưởng của sự oxy hóa HC trong kì giãn nở và thải. Lượng hydro carbon không tham gia vào quá trình cháy chính trong thực tế lớn hơn nhiều so với lượng hydrocarbon đo được trong khí xả động cơ. Sau khi thoát ra khỏi các không gian chết, nhiên liệu chưa cháy khuếch tán vào khối sản phẩm cháy ở nhiệt độ cao và tại đây chúng bị oxy hóa một cách nhanh chóng. Sự oxy hóa này càng thuận lợi khi lượng oxy trong sản vật cháy càng nhiều (hỗn hợp nghèo). Hydrocarbon ở thể khí bị oxy hóa khi nó tồn tại trong môi trường có nhiệt độ khoảng 600°C (nhiệt độ thông thường của nấm xu páp xả) ít nhất là 50ms. Lượng HC thải ra bao gồm nhiên liệu chưa cháy hết và các sản phẩm cháy không hoàn toàn. Mặt khác, quá trình oxy hóa cũng tiếp tục diễn ra trên đường xả làm giảm thêm nồng độ HC sau khi chúng thoát ra khỏi buồng cháy. Vì vậy những điều kiện vận hành của động cơ làm gia tăng nhiệt độ khí xả (hỗn hợp có độ đậm đặc xấp xỉ 1, động cơ làm việc với tốc độ cao, đánh lửa muộn, tỉ số nén cao...) và thời gian tồn tại của hỗn hợp trong buồng cháy dài (tải thấp) sẽ làm gia tăng tỉ lệ HC bị oxy hóa. Giảm góc đánh lửa sớm làm tăng nhiệt độ hỗn hợp khí ở cuối quá trình giãn nở tạo điều kiện thuận lợi cho việc oxy hóa HC trên đường thải. Về mặt kỹ thuật, để

tăng khả năng oxy hóa HC trên đường thải cần làm giảm tổn thất nhiệt ở xu páp và cổ góp bằng cách gia tăng tiết diện lưu thông và cách nhiệt đoạn đầu đường thải, chẳng hạn như phủ một lớp vật liệu gốm trên thành ống.

+ Do sự thay đổi hoá học của nhiên liệu, những thành phần này chưa kịp cháy và trộn lẫn với khí xả. Phản ứng này xuất hiện cả trong xi lanh và trong hệ thống xả.

Lượng CH chưa cháy từ các nguồn trên sẽ lẫn vào các sản phẩm cháy ở cuối quá trình cháy và được thải ra ngoài buồng cháy. Trong đường ống thải một phần lượng CH nói trên (khoảng 10 ÷ 40 %) sẽ cháy tiếp và tạo ra CO, CO_2. Phần còn lại thoát ra khỏi hệ thống thải và đó chính là lượng thải CH của động cơ.

Khí xả động cơ xăng thường có chứa từ 1000 đến 3000ppmC, tương ứng với khoảng 1 đến 2,5% lượng nhiên liệu cung cấp cho động cơ. Nồng độ HC tăng nhanh theo độ đậm đặc của hỗn hợp, hỗn hợp càng giầu thì lượng thải HC chưa cháy càng lớn. Tuy nhiên, khi độ đậm đặc của hỗn hợp quá thấp, HC cũng tăng do sự bỏ lửa hay do sự cháy không hoàn toàn diễn ra ở một số chu trình công tác. Ngoài ra, các thông số nhiệt động, khí động và hình học cũng có tác động đáng kể. Động cơ xăng vận hành với hỗn hợp nghèo thường cải thiện được hiệu suất nhiệt và giảm NO_x, tuy nhiên dễ dẫn đến tăng lượng thải HC nếu sự lan truyền màng lửa yếu hoặc không hoàn toàn.

Trường hợp động cơ hai kì.

Mặc dù người ta đã nghiên cứu sử dụng nhiều kết cấu của hệ thống quét thải nhằm hạn chế sự hòa trộn giữa khí cháy và khí chưa cháy, đặc biệt đối với động cơ hai kỳ dùng bộ chế hòa khí, nhưng vẫn có một bộ phận khí nạp mới thoát ra đường xả làm tăng nồng độ HC, đồng thời làm giảm công suất và tăng suất tiêu hao nhiên liệu của động cơ. Mặt khác, khi làm việc ở tải cục bộ, loại động cơ này dễ bỏ lửa làm tăng HC.

Hiện nay có nhiều giải pháp nhằm khắc phục nhược điểm trên của động cơ 2 kỳ trong đó có hai giải pháp hữu hiệu nhất. Giải pháp thứ nhất là tạo hỗn hợp không đồng đều trong không gian buồng cháy sao cho chỉ có bộ phận hỗn hợp nghèo bị thất thoát ra đường thải. Giải pháp thứ hai là phun nhiên liệu vào buồng cháy khi cửa thải đã đóng.

Trong trường hợp phun nhiên liệu, năng lượng cần thiết để dẫn động bơm phun nhiên liệu thường được trích ra từ động cơ do đó công suất động cơ bị giảm đi một ít. Mặt khác, so với động cơ 4 kì, thời gian dành cho quá trình nén rất ngắn (sau khi đóng cửa nạp và cửa thải) do đó phải phun nhiên liệu thật nhanh với tốc độ phun lớn khiến

một bộ phận nhiên liệu bám lên thành xi lanh làm tăng mức độ phát sinh HC trong khí xả.

Một giải pháp có nhiều triển vọng hơn là phun nhiên liệu bằng khí nén trích từ buồng cháy động cơ. Lượng không khí này được nạp vào buồng nén trong kì nạp và nén của động cơ và được nén mạnh trong giai đoạn cháy và giãn nở.

Với động cơ diesel: nhiên liệu chỉ được phun vào xi lanh ở cuối kỳ nén nên thời gian nhiên liệu lưu lại trong buồng cháy ngắn hơn so với động cơ xăng. Do vậy, thời gian để hình thành các hợp chất HC chưa cháy ngắn. Mặt khác, do nhiên liệu diesel gồm các hợp chất hydrocacbon có điểm sôi khá cao, phân tử lượng lớn nên làm tăng tính phức tạp của thành phần hydrocarbure cháy không hoàn toàn trong khí xả. Quá trình cháy trong động cơ Diesel là một quá trình phức tạp, trong quá trình đó diễn ra đồng thời sự bay hơi nhiên liệu và hòa trộn nhiên liệu với không khí và sản phẩm cháy. Khi độ đậm đặc trung bình của hỗn hợp quá lớn hoặc quá bé đều làm giảm khả năng tự cháy và lan tràn màng lửa. Trong trường hợp đó nhiên liệu sẽ được tiêu thụ từng phần trong những phản ứng oxy hóa diễn ra chậm ở giai đoạn giãn nở sau khi hòa trộn thêm không khí.

Chúng ta có thể chia ra hai khu vực đối với bộ phận nhiên liệu được phun vào buồng cháy trong giai đoạn cháy trễ: khu vực hỗn hợp quá nghèo do pha trộn với không khí quá nhanh và khu vực hỗn hợp quá giàu do pha trộn với không khí quá chậm. Trong trường hợp đó, chủ yếu là khu vực hỗn hợp quá nghèo diễn ra sự cháy không hoàn toàn còn khu vực hỗn hợp quá giàu sẽ tiếp tục cháy khi hòa trộn thêm không khí.

Đối với bộ phận nhiên liệu phun sau giai đoạn cháy trễ, sự oxy hóa nhiên liệu hay các sản phẩm phân hủy nhiệt diễn ra nhanh chóng khi chúng dịch chuyển trong khối khí ở nhiệt độ cao. Tuy nhiên sự hòa trộn không đồng đều có thể làm cho hỗn hợp quá giàu cục bộ hay dẫn đến sự làm mát đột ngột làm tắt màng lửa, sinh ra các sản phẩm cháy không hoàn toàn trong khí xả.

Mức độ phát sinh HC trong động cơ Diesel phụ thuộc nhiều vào điều kiện vận hành. Ở chế độ không tải hay tải thấp, nồng độ HC cao hơn ở chế độ toàn tải. Thêm vào đó, khi thay đổi tải đột ngột có thể gây ra sự thay đổi mạnh các điều kiện cháy dẫn đến sự gia tăng HC do những chu trình bỏ lửa.

Cuối cùng, khác với động cơ đánh lửa cưỡng bức, không gian chết trong động cơ Diesel không gây ảnh hưởng quan trọng đến nồng độ HC trong khí xả vì trong quá trình nén và giai đoạn đầu của quá trình cháy, các không gian chết chỉ chứa không khí và khí sót. Ảnh hưởng của lớp dầu bôi trơn trên mặt gương xi lanh, ảnh hưởng của lớp muội than trên thành buồng cháy cũng như ảnh hưởng của sự tôi màng lửa đối với sự hình thành HC trong động cơ Diesel cũng không đáng kể so với trường hợp động cơ đánh lửa cưỡng bức.

Ngoài ra, hệ số dự lượng không khí khá lớn, cho phép các sản phẩn HC chưa cháy được đốt cháy tiếp trong quá trình giãn nở và thải. Kết quả cuối cùng là hàm lượng HC chưa cháy trong khí xả diesel nhìn chung thấp hơn nhiều so với động cơ xăng.

Phát sinh HC trong trường hợp hỗn hợp quá giàu. Có hai nguyên nhân dẫn đến sự phát sinh HC do hỗn hợp quá giàu. Nguyên nhân thứ nhất do nhiên liệu rời khỏi vòi phun với tốc độ thấp và thời gian phun kéo dài. Nguồn phát sinh HC chính trong trường hợp này là không gian chết ở mũi vòi phun và sự phun rớt do sự đóng kim phun không dứt khoát. Nguyên nhân thứ hai là do sự thừa nhiên liệu trong buồng cháy do hỗn hợp quá đậm. Vào cuối giai đoạn phun, lỗ phun (không gian chết) ở mũi vòi phun chứa đầy nhiên liệu. Trong giai đoạn cháy và giãn nở, nhiên liệu được sấy nóng và một bộ phận bốc hơi thoát ra khỏi lỗ phun (ở pha lỏng và hơi) và đi vào cylindre với tốc độ thấp và hòa trộn chậm với không khí, do đó chúng không bị đốt cháy trong giai đoạn cháy chính. Ở động cơ phun trực tiếp, thời gian của giai đoạn cháy trễ bé, mức độ phát sinh HC tỉ lệ với thể tích không gian chết ở mũi vòi phun. Tuy nhiên, không phải toàn bộ thể tích nhiên liệu chứa trong không gian chết đều có mặt trong khí xả. Ví dụ 1mm3 không gian chết trong buồng cháy động cơ phát sinh khoảng 350ppmC trong khí xả, trong khi đó 1mm3 nhiên liệu cho 1660ppmC. Sự chênh lệch này là do một bộ phận hydrocarbure nặng tiếp tục lưu lại trong vòi phun và một bộ phận hydrocarbure nhẹ bị oxy hóa khi thoát ra khỏi không gian chết. Trong động cơ có buồng cháy dự bị cơ chế này cũng diễn ra tương tự nhưng với mức độ thấp hơn.

Ở động cơ phun trực tiếp, hiện tượng nhả khói đen làm giới hạn khả năng tăng độ đậm đặc trung bình của hỗn hợp ở chế độ toàn tải. Ở chế độ tải thấp, tốc độ phun bé và lượng nhiên liệu phun vào nhỏ, do đó động lượng của tia phun bé làm giảm lượng không khí kéo theo vào tia nên độ đậm đặc cục bộ rất cao. Trong điều kiện quá độ khi

gia tốc, hỗn hợp trong buồng cháy có thể rất đậm đặc. Trong trường hợp đó, dù tỉ lệ nhiên liệu-không khí tổng quát trong toàn buồng cháy thấp nhưng độ đậm đặc cục bộ rất cao trong giai đoạn giãn nở và thải. Khi độ đậm đặc cục bộ vượt quá 0,9 thì nồng độ HC sẽ gia tăng đột ngột. Ảnh hưởng tương tự như vậy cũng diễn ra trong động cơ có buồng cháy dự bị. Tuy nhiên cơ chế này chỉ gây ảnh hưởng đến nồng độ HC khi gia tốc và nó gây ảnh hưởng đến nồng độ HC ít hơn khi hỗn hợp nghèo ở chế độ không tải hay tải thấp.

Phát sinh HC do tôi ngọn lửa và hỗn hợp không tự bốc cháy. Như động cơ đánh lửa cưỡng bức, sự tôi ngọn lửa diễn ra gần thành và đó chính là nguồn phát sinh HC. Hiện tượng này phụ thuộc đặc biệt vào khu vực va chạm giữa tia nhiên liệu và thành buồng cháy. Sự bỏ lửa dẫn đến sự gia tăng mạnh nồng độ HC hiếm khi xảy ra đối với động cơ làm việc bình thường. Nó chỉ diễn ra khi động cơ có tỉ số nén thấp và phun trễ. Mặt khác, sự bỏ lửa cũng xảy ra khi khởi động động cơ Diesel ở trạng thái nguội với sự hình thành khói trắng (chủ yếu là do những hạt nhiên liệu không cháy tạo thành).

2.2.3. Cơ chế hình thành NO_x

Theo thuật ngữ chuyên môn, NO_x được dùng để gọi chung tất cả các ô-xít nitơ có trong khí xả động cơ. Về nguyên tắc, NO_x được hình thành trong tất cả các quá trình cháy có không khí. Với các khu đô thị lớn, hoạt động giao thông vận tải đóng góp khoảng một nửa lượng thải NO_x vào không khí xung quanh. NO_x được quan tâm do những tác động của chúng đến sức khoẻ, sự góp phần của chúng tới sự hình thành ô-zôn và các chất ô-xy quang hoá trong khí quyển.

Trong buồng cháy động cơ, NO_x hình thành ở những vùng nghèo nhiên liệu và có nhiệt độ cao. Mặc dù động cơ diesel thải ra ít NO_x hơn so với động cơ xăng, nhưng do tỷ lệ NO_x trong khí thải diesel cao và hiệu quả xử lý chúng sau khi cháy (bằng các bộ biến đổi xúc tác) rất hạn chế (do hỗn hợp cháy loãng, khí xả chứa nhiều O_2). Trong khi với động cơ phun xăng, việc sử dụng bộ XLKX 3 đường (kiểu xúc tác) có thể xử lý hơn 90% NO_x trong khí xả. Do vậy, NO_x là mối quan tâm hàng đầu đối với các động cơ hiện đại làm việc với hỗn hợp nghèo nói chung và động cơ diesel nói riêng.

NO_x là hợp chất khí do N_2 kết hợp với O_2 ở điều kiện nhiệt độ cao (trên 1100^0C) tạo thành. NO_x bao gồm 3 thành phần chính: Monoxít Nitơ(NO), Dioxít Nitơ(NO_2), Protoxít Nitơ (N_2O). Trong đó NO chiếm khoảng 65-70%, NO_2 chiếm 25-30%. NO là

chất khí không màu, không mùi và không vị, khối lượng riêng 1,226 g/lít, nhiệt độ sôi là -151,7^{0}C. N_2O là chất khí có mầu nâu, có mùi, khứu giác con người có thể phát hiện khi nồng độ của nó đạt khoảng 0,12 ppm. NO_2 nguyên chất là chất khí độc, có mầu nâu-đỏ với mùi khó chịu, có khối lượng riêng 1,491 g/lít và sôi ở 21^{0}C . Độc tính của NO_2 gấp 5 lần so với NO, phần lớn NO_2 sinh ra từ việc ô xi hóa NO.

Các nghiên cứu cũng chỉ ra rằng, nồng độ cục bộ của ô xi nguyên tử phụ thuộc vào nồng độ ô xi phân tử và nhiệt độ cục bộ. Sự hình thành NOx xảy ra mãnh liệt nhất tại nhiệt độ trên 2000 K, tại giá trị hệ số dư lượng không khí trong khoảng 1,05 – 1,1. Đối với động cơ diesel, do đặc điểm của quá trình tạo hỗn hợp xảy ra bên trong xi lanh nên hệ số dư lượng không khí nằm trong phạm vi rất rộng từ 1,2 đến 10. Khi hệ số dư lượng không khí tăng, nhiệt độ cháy giảm xuống nên hàm lượng NOx giảm. Động cơ diesel có hàm lượng NOx thấp hơn so với động cơ xăng, tuy nhiên tỷ lệ NO_2/NOx lại cao hơn. Tỷ lệ NO_2/NOx trong động cơ diesel là 5 – 15 %, trong động cơ xăng là 2 – 10 %. Phương pháp hình thành khí hỗn hợp cũng ảnh hưởng lớn đến hàm lượng NOx. Đối với động cơ diesel có buồng cháy phân chia, do quá trình cháy diễn ra một phần trong buồng cháy phụ có ít không khí (rất thiếu ô xi) nên dù nhiệt độ cục bộ rất cao nhưng hàm lượng NOx vẫn nhỏ. Khi hỗn hợp cháy trong buồng cháy chính, mặc dù hệ số dư lượng không khí cao (ô xi nhiều) nhưng do nhiệt độ của quá trình cháy thấp nên hàm lượng NOx cũng thấp. Tổng hợp lại, hàm lượng NOx của động cơ diesel có buồng cháy phân chia chỉ bằng khoảng ½ so với hàm lượng NOx trong động cơ diesel có buồng cháy thống nhất.

2.2.3.1. Cơ chế hình thành NO:

NO được hình thành trong giai đoạn cháy rớt ở kỳ cháy – giãn nở của chu trình công tác của động cơ tại vùng có nhiệt độ cao. Có nhiều tác giả đưa ra các mô hình khác nhau về sự hình thành NO, cơ chế được thừa nhận rộng rãi nhất là cơ chế do Zeldovich đưa ra. Thành phần chính để tạo ra khí NO là khí N_2 và O_2 có trong không khí nạp vào động cơ. Phản ứng dây chuyền ô xi hóa khí ni tơ bắt đầu từ sự tách phân tử khí ô xi thành các nguyên tử có hoạt tính cao ở điều kiện nhiệt độ cao. Theo Zeldovich, trong điều kiện hệ số dư lượng không khí xấp xỉ bằng 1, mô hình gồm 4 phản ứng thuận nghịch sau:

$O_2 \Leftrightarrow 2O$

$O + N_2 \Leftrightarrow NO + N$ - 316 kj/kmol

$N + O_2 \Leftrightarrow NO + O + 136$ kj/kmol

$N + OH \Leftrightarrow NO + H$

Phản ứng thứ tư chủ yếu xảy ra trong vùng giàu nhiên liệu, các phản ứng còn lại diễn ra mạnh trong khu vực đang phản ứng cũng như trong vùng sản phẩm cháy. Trong buồng cháy động cơ, dưới tác dụng của áp suất cao, bề dày màng lửa không đáng kể và tồn tại trong thời gian ngắn. Do vậy, phần lớn NO hình thành phía sau màng lửa. Tuy nhiên, chính phần nhỏ NO hình thành trong khu vực phản ứng ô-xy hoá (trong màng lửa) mới có khả năng tạo ra những chất còn lại trong họ NO_x. Các hằng số phản ứng của mô hình được liệt kê trong Bảng 2.4.

Bảng 2.4

Hằng số phản ứng tạo thành NO theo mô hình Zeidovitch

Ph¶n øng	$K_{thuËn}$	$K_{nghÞch}$
(2.27)	$7{,}6.10^{13}\exp(-3800/T)$	$1{,}6.10^{13}$
(2.28)	$6{,}4.10^{9}\ T.\exp(-3150/T)$	$1{,}5.10^{9}\exp(-19500/T)$
(2.29)	$1{,}4.10^{13}$	$2.10^{14}\exp(-23650/T)$

Tốc độ phản ứng tạo NO thấp hơn nhiều so với tốc độ phản ứng cháy. Vì vậy, trong khu vực phản ứng cháy nồng độ NO ít chịu ảnh hưởng của nồng độ ô xy. Theo Heywood, sau điểm chết trên khoảng 20^0, nồng độ NO không thay đổi nữa và bằng chính giá trị đo được trên đường thải. Nồng độ NO chủ yếu phụ thuộc vào nhiệt độ.

2.2.3.2. Cơ chế hình thành NO_2 :

Việc tính toán nồng độ các chất trong sản vật cháy theo điều kiện cân bằng nhiệt động cho thấy, trong điều kiện cháy bình thường của hỗn hợp đồng nhất nồng độ NO_2 có thể bỏ qua so với nồng độ NO. Tuy nhiên. điều này chỉ phù hợp với động cơ đánh lửa cưỡng bức. Đối với động cơ diesel, do quá trình cháy khuyếch tán, lượng NO_2 đôi khi chiếm tới 30% họ NO_x. NO_2 được hình thành từ NO và chất trung gian của sản vật cháy HO_2 theo phản ứng sau: $NO + HO_2 \rightarrow NO_2 + OH$

Tuy nhiên, NO_2 không bền vững trong khu vực nhiệt độ cao, nó dễ biến thành NO theo phản ứng: $NO_2 + O \rightarrow NO + O_2$

Trong trường hợp NO_2 sinh ra trong ngọn lửa bị làm mát ngay bởi môi chất nhiệt độ thấp thì phản ứng 2.31 bị khống chế, nghĩa là lượng NO_2 được duy trì trong sản vật cháy. Khi động cơ làm việc ở chế độ không tải hoặc tải nhỏ, khu vực hình thành NO_2 được làm mát bởi sự vận động của dòng khí nhiệt độ thấp hơn trong buồng

cháy nên phản ứng 2.31 bị ngăn chặn. Ngoài ra, NO_2 cũng hình thành trên đường xả khi tốc độ khí xả thấp và có ô-xy. Do đó, tỷ lệ NO_2/NO sẽ có giá trị cao nhất tại chế độ tải cao của động cơ diesel khi những vùng lạnh có thể dập tắt sự hình thành trở lại NO.

2.2.3.3. Cơ chế hình thành N_2O:

N_2O chủ yếu hình thành từ các chất trung gian NH và NCO khi tác dụng với NO:

$$NH + NO \rightarrow N_2O + H$$

$$NCO + NO \rightarrow N_2O + CO$$

Cơ chế hình thành trên bị giới hạn ở vùng ô-xy hoá, ở đó nồng độ nguyên tử H cao, tạo ra sự phân giải mạnh N_2O theo phản ứng:

$$N_2O + H \rightarrow NH + NO$$

$$N_2O + H \rightarrow N_2 + OH$$

Vì vậy, trong khí xả diesel, tỷ lệ N_2O rất thấp, chỉ vào khoảng 3 ÷8 ppm theo thể tích.

2.2.4. Cơ chế hình thành PM

Theo thông lệ của Mỹ, PM được định nghĩa là tất cả các chất không hoà tan trong nước, thường tồn tại trong khí thải động cơ ở trạng thái rắn (tro, cacbon) hoặc thể lỏng. Trong nhóm này có các hạt bồ hóng (soot) đường kính rất nhỏ (thường từ 0,1 đến 0,3 μm) và nếu hít phải chúng có thể gây nguy hiểm đối với đường hô hấp (Dockery 1994). Trong khí xả động cơ đốt trong, ngoài các chất khí độc như CO, NOx, HC, SOx còn có các hạt rắn tồn tại 3 dạng sau: các hạt chì của xăng pha chì, hạt sunphát của tạp chất lưu huỳnh trong nhiên liệu và hạt bồ hóng. Khi hoạt động bình thường, trong khí xả động cơ xăng có rất ít bồ hóng. Lượng bồ hóng chỉ đáng kể khi nó làm việc với hỗn hợp đậm đặc. Các PTCGĐB lắp động cơ diesel thải ra lượng chất dạng hạt nhiều hơn so với các PTCGĐB lắp động cơ xăng. Ngay cả khi được điều chỉnh hợp lý, động cơ diesel vẫn thải chất dạng hạt nhiều hơn khoảng 30 đến 100 lần (tuỳ thuộc vào tải trọng và loại động cơ) so với động cơ xăng lắp thiết bị xử lý khí thải.

Quá trình cháy khuếch tán trong động cơ Diesel rất thuận lợi cho việc hình thành bồ hóng. Quá trình cháy của hạt nhiên liệu lỏng trong khi chúng dịch chuyển trong buồng cháy cũng như sự tập trung cục bộ hơi nhiên liệu ở những vùng có nhiệt độ cao là nguyên nhân chính sản sinh bồ hóng. Bồ hóng trong khí xả là một trong những yếu tố chính giới hạn khả năng ứng dụng của động cơ Diesel hiện nay. Mặc dù

các nhà khoa học và các nhà sản xuất ô tô đã quan tâm rất nhiều đến việc nghiên cứu vấn đề này nhưng đến nay người ta vẫn chưa tìm ra được một giải pháp kỹ thuật nào hữu hiệu nhằm hạn chế nồng độ bồ hóng trong giới hạn cho phép của các quy định về bảo vệ môi trường. Hai hướng nghiên cứu chính hiện nay:

- Cải thiện và tổ chức tốt quá trình cháy trong động cơ Diesel
- Lọc bồ hóng trên đường ống xả

Giải pháp xử lý bồ hóng trên đường ống xả gặp rất nhiều khó khăn trong thực tế, nhất là giải quyết vấn đề tái sinh lõi lọc để giảm trở lực trên đường thải và việc nâng cao tuổi thọ các bộ lọc. Vì vậy, giải pháp có tính cơ bản của vấn đề bồ hóng chỉ có thể rút ra được trên cơ sở nghiên cứu tường tận quá trình hình thành chất ô nhiễm này để tìm cách hạn chế chúng ngay từ trong buồng cháy động cơ. Nghiên cứu sự hình thành bồ hóng bằng mô hình toán học hiện đang phát triển rất mạnh song song với các nghiên cứu về thực nghiệm. Phương pháp mô hình hóa có nhiều ưu điểm hơn vì việc đo đạc cục bộ trong buồng cháy rất phức tạp. Tất nhiên, kết quả của những nghiên cứu về thực nghiệm là không thể thiếu để kiểm chứng mô hình toán học.

Động cơ Diesel cho tới nay vẫn là loại động cơ đốt trong được sử dụng rộng rãi nhờ tính kinh tế của nó cao. Tuy nhiên, với sự cạnh tranh của các loại động cơ đánh lửa cưỡng bức hiện đại, viễn ảnh áp dụng của loại động cơ này trên các phương tiện vận tải trong tương lai phụ thuộc nhiều vào kỹ thuật làm giảm nồng độ bồ hóng trong khí xả.

PM là chất ô nhiễm đặc biệt quan trọng trong khí xả diesel. Do đặc điểm phân bố nhiên liệu không đồng nhất nên việc khống chế quá trình cháy gặp nhiều khó khăn hơn so với động cơ xăng. Mặt khác, vì cháy hỗn hợp không đồng nhất nên dù hệ số dư lượng không khí lớn hơn 1 vẫn xảy ra hiện tượng cháy không hoàn toàn, và một trong các sản phẩm cháy không hoàn toàn gây ô nhiễm môi trường lớn chính là PM. Sự hình thành PM trong ngọn lửa khuyếch tán phụ thuộc khá mạnh vào tính chất nhiên liệu. Nhiên liệu có thành phần cacbon lớn thì nồng độ PM càng cao. Yếu tố thứ hai ảnh hưởng đến hàm lượng bồ hóng là nồng độ nhiên liệu và nồng độ ô xy. Sự hình thành PM chủ yếu do quá trình cháy không hoàn toàn của nhiên liệu, vì vậy trong trường hợp hỗn hợp nghèo hoặc phân bố đồng nhất thì lượng PM rất nhỏ và có thể bỏ qua. Ngược lại, với trường hợp hỗn hợp không đồng nhất giàu nhiên liệu thì hàm lượng PM rất lớn. Nồng độ ô xy chủ yếu ảnh hưởng đến tốc độ ô xy hoá bồ hóng sau khi chúng được

hình thành. Lượng PM thoát ra khỏi động cơ là kết quả cân bằng giữa quá trình tạo PM và quá trình ô xy hoá PM. PM được đặc trưng bởi nồng độ thể tích F (m^3/m^3), mật độ hạt N (hạt/m^3) và đường kính trung bình của hạt d (m). Yếu tố thứ ba ảnh hưởng đến sự hình thành bồ hóng là sự phân bố nhiệt độ trong ngọn lửa. Nhiệt độ cao ở vùng giàu nhiên liệu sẽ thuận lợi cho việc hình thành bồ hóng. Ngược lại nhiệt độ cao ở vùng thừa ô xy sẽ thuận lợi cho việc ô xy hóa bồ hóng. Nồng độ bồ hóng thoát ra khỏi ngọn lửa khuếch tán là hiệu số giữa lượng bồ hóng hình thành và lượng bồ hóng bị ô xy hóa.

Do hiện tượng phát triển hạt bồ hóng sau khi hình thành nên những hạt có đường kính lớn phân tán ra ngoài khu vực hình thành bồ hóng. Kết quả thực nghiệm này cho thấy sự hình thành bồ hóng đòi hỏi phải có đồng thời hai điều kiện cơ bản đó là nhiệt độ cao và hỗn hợp đậm đặc.

2.2.4.1. Các thành phần của PM

- *Các hạt chì của xăng pha chì*

- *Hạt sunphát của tạp chất lưu huỳnh trong nhiên liệu*

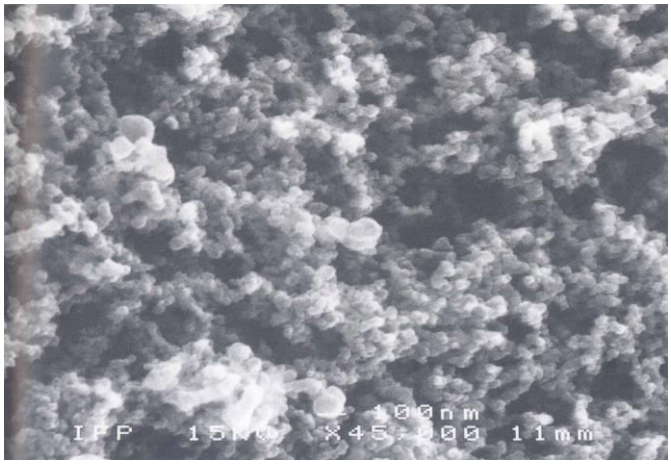
- *Carbon*: thành phần này phụ thuộc vào nhiệt độ cháy, hệ số dư lượng không khí trung bình

- *Dầu bôi trơn không cháy*: góp phần đáng kể vào khối lượng PM (phụ thuộc vào điều kiện vận hành, loại động cơ và lượng tiêu thu dầu nhờn của chúng). Khi đó, các sản phẩm tương ứng trong PM có cấu tạo hoá học gần với dầu nhờn thay vì có cấu tạo hoá học giống nhiên liệu.

- *Nhiên liệu không cháy hoặc cháy không hết*: phần này phụ thuộc vào khả năng cháy hoàn toàn của nhiên liệu, nhiệt độ và hệ số dư lượng không khí.

- *Sun-phát*: do lưu huỳnh có trong nhiên liệu tạo thành (SO_2 hoặc SO_4).

- *Các chất khác*: có thể là hơi nước, hợp chất của can-xi, sắt, chì, silicon...



Hình 2.3. *Hình ảnh PM dưới kính hiển vi điện tử (mức phóng đại 45000:1)*

Khi nghiên cứu về thành phần, PM được phân tách bằng dung môi (thường dùng di-chloromethane). Phần hoà tan, thường được gọi là *Phần hữu cơ hoà tan* - SOF (Soluble Organic Fraction), bao gồm các HC nặng (hydrocarbons béo, hydrocarbons thơm và hydrocarbons thơm nhiều nhân). *Phần không hoà tan*, hay còn được gọi là "*Phần khô*" (Dry Fraction) hoặc phần rắn SOL(Solid), bao gồm các sulfates (do lưu huỳnh trong nhiên liệu) và lượng cặn giầu cacbon.

Tỷ lệ các hợp chất khác nhau tìm thấy trong lượng thải PM thay đổi phụ thuộc vào các thông số như đặc tính nhiên liệu (hàm lượng lưu huỳnh, trạng thái trong khi cháy), điều kiện vận hành (cục bộ hoặc toàn tải), yếu tố thiết kế và điều chỉnh của động cơ. Ví dụ về thành phần của PM được chỉ ra trong Bảng 2.5. Theo chiều hướng chung, khi vận hành ở tải cao (hay gặp trên các xe tải hạng nặng) thường dẫn đến lượng thải sulfates và bồ hóng lớn; với các phương tiện chở khách (thường vận hành ở chế độ tải thấp) phần sulfates trong PM ít hơn, còn phần SOF phụ thuộc rất nhiều vào kỹ thuật phun và đốt cháy nhiên liệu.

Bảng 2.5

Thành phần của PM trong khí xả động cơ diesel (%S trong nhiên liệu = 0,2%)

Thành phần PM (% khối lượng)	**Động cơ hạng nặng** (chu trình thử ECE 49)	**Động cơ xe chở khách** (chu trình thử ECE + EUDC)	
		Trường hợp 1	**Trường hợp 2**
Bồ hóng (carbon)	40	19	54
Sulfates	12	1	1
Hơi nước	16	1	1
Hydrocarbons (SOF) Nhiên liệu Dầu nhờn	 24 8	 68 11	 36 8
Tổng cộng	100	100	100

+ *Trong động cơ đốt cháy cưỡng bức:* nói chung PM chỉ sinh ra trong động cơ đánh lửa cưỡng bức khi hỗn hợp quá giầu và thường gồm 3 nguồn (chì pha lẫn trong xăng, sun-phát lưu huỳnh có trong nhiên liệu, bồ hóng). Việc thải sun-phát lưu huỳnh thường gặp ở động cơ có lắp bộ trung hoà khí xả (do lưu huỳnh cháy sinh ra SO_2, sau đó bị ô xy hoá trong bộ xúc tác thành SO_3 và nó lại kết hợp với nước tạo ra H_2SO_4 và

cuối cùng tạo thành sun-phát ammonium (NH_2SO_4). Xăng pha chì cũng tạo ra các hạt muội (với xăng chứa 0,15 gam chì/lít, hàm lượng muội chì khoảng 100÷150 mg/kW), chúng tạo ra do sự kết tủa của muối chì và theo khí xả động cơ ra ngoài.

+ *Trong động cơ diesel:* Các hạt PM trong khí thải diesel chứa cacbon, trên bề mặt chúng hấp thụ các hợp chất hữu cơ khác (Aldehydes, Ê te, Xeton, các a-xít hữu cơ) và các sun-phát. Cấu trúc hạt PM phụ thuộc vào điều kiện làm việc của động cơ mà trước hết là nhiệt độ khí thải động cơ. Khi nhiệt độ khí thải trên 500 ^{0}C , kích thước các hạt PM từ 15 ÷ 30 nm, diện tích bề mặt của các hạt PM lên đến 200 m^2/g; với các hạt PM hình cầu đặc (có khối lượng riêng 2 g/cm^3) thì diện tích bề mặt vào khoảng 100 m^2/g. Điều này cho thấy các hạt PM có kết cấu dạng xốp. Trong ngọn lửa khuyếch tán, PM được hình thành chủ yếu ở khu vực nhiệt độ cao và giàu nhiên liệu(trong buồng cháy diesel, PM hình thành trong khu vực có nhiệt độ khoảng 1000 ÷ 2000°K, áp suất trong khoảng 50÷ 100 at). Thời gian cần thiết để hình thành một hạt PM phụ thuộc nhiều vào chất lượng phun. Đường kính hạt nhiên liệu phun vào càng lớn thì nồng độ PM càng cao.

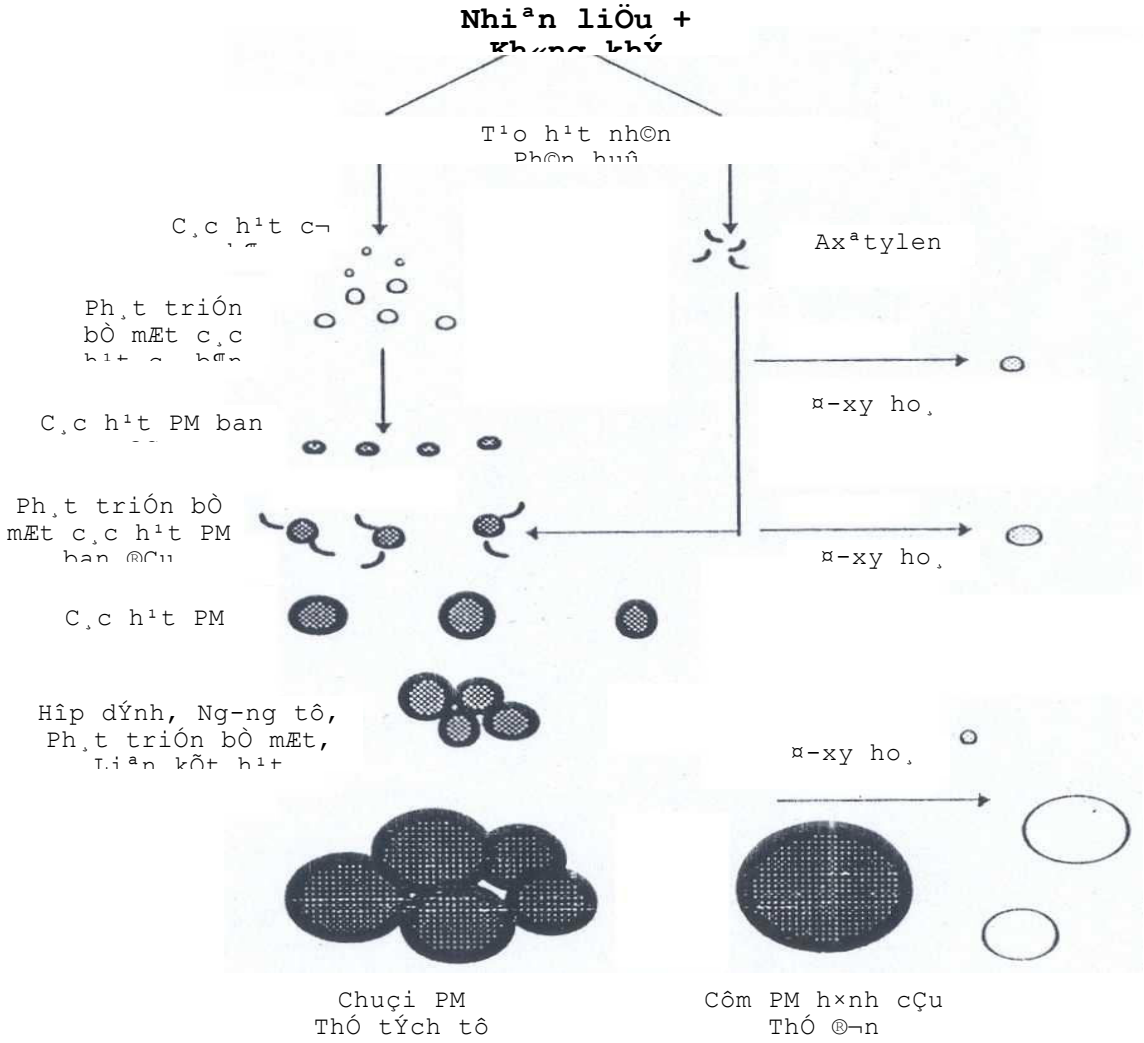
2.2.4.2. Quá trình hình thành PM:

Quá trình hình thành và tác động của PM là chủ đề được quan tâm rất nhiều trong những năm gần đây. Nhiều tác giả đã đưa ra những cơ chế khác nhau hình thành hạt PM. Sự hình thành PM không phải là quá trình cân bằng và cơ chế chi tiết về sự hình thành chúng cũng chưa rõ ràng. Các nghiên cứu cơ bản về quá trình hình thành bồ hóng trong các ngọn lửa và trong buồng cháy động cơ Diesel đã được đề cập nhiều trong các tài liệu gần đây với 5 cơ chế hình thành hạt bồ hóng điển hình:

- Polyme hóa qua acétylène và polyacétylène
- Khởi tạo các hydrocarbure thơm đa nhân (HAP)
- Ngưng tụ và graphit hóa các cấu trúc HAP
- Tạo hạt qua các tác nhân ion hóa và hợp thành các phân tử nặng
- Tạo hạt qua các tác nhân trung tính và phát triển bề mặt hợp thành các thành phần nặng.

Dưới đây, sẽ đề cập vắn tắt về cơ chế 4 giai đoạn hay được áp dụng hiện nay (Hình 2.4). Theo cơ chế này quá trình hình thành PM bắt đầu từ sự phân hoá bộ phận nhiên liệu có chứa từ 12 ÷ 22 nguyên tử carbon và có tỷ số H/C ≈ 2, kết thúc với việc

tạo thành những hạt tụ cầu tiêu biểu có đường kính vài trăm nm (kết từ các hạt có đường kính 20 ÷ 30 nm) chứa $10^5 \div 10^6$ nguyên tử cacbon và có tỷ số H/C ≈ 0,1.



H×nh 2.4. *Qu¸ tr×nh h×nh thµnh PM trong ®éng c¬ diesel*

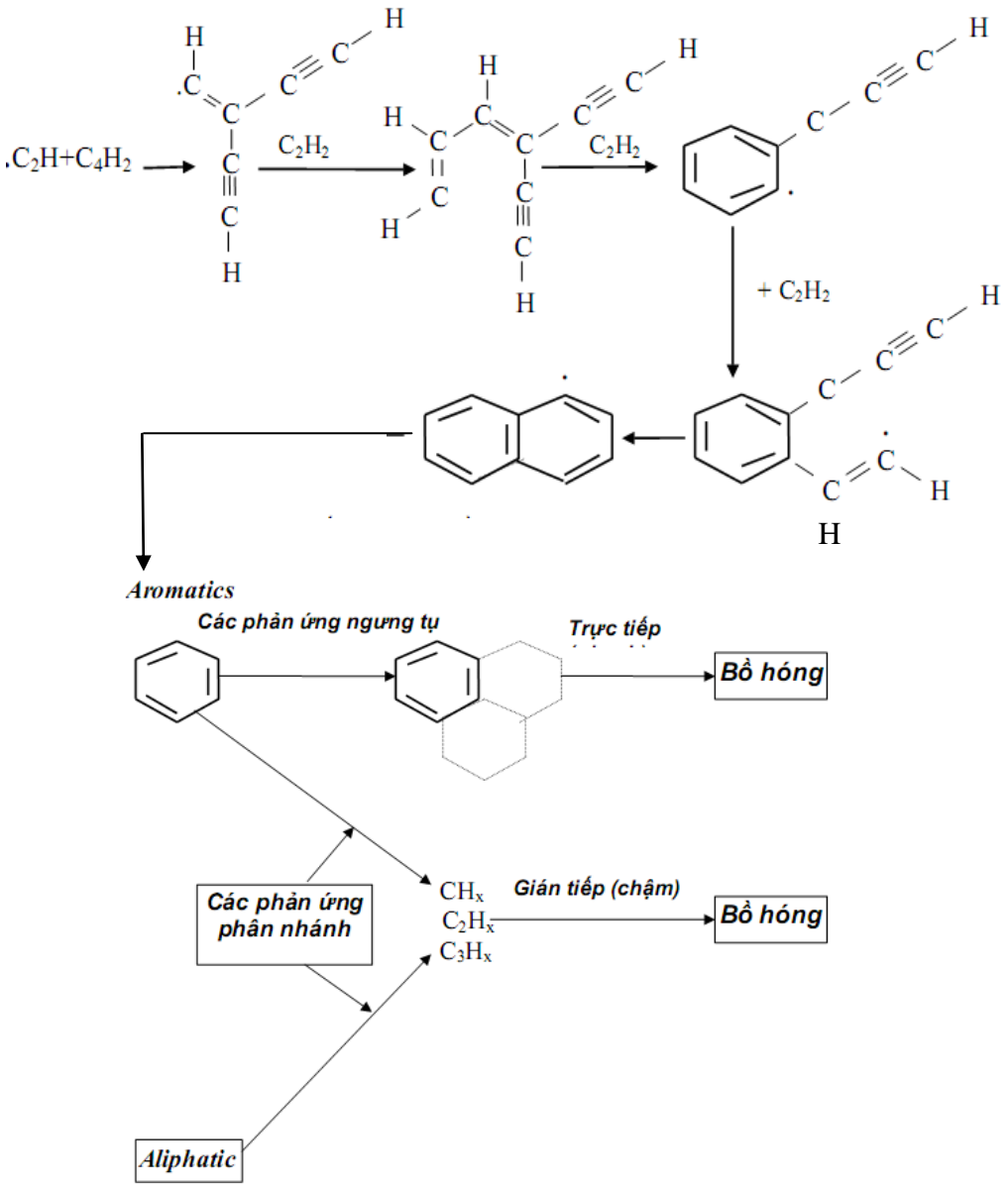
Quá trình được tóm tắt như sau:

- *Tạo hạt cơ sở*: phản ứng ngưng tụ các chất khí trong quá trình cháy làm xuất hiện các hạt nhân bồ hóng. Các chất khí có khả năng tạo bồ hóng gồm: hydrocacbon bão hoà và hydrocacbon thơm mạnh vòng (PAH). Các hạt nhân ban đầu có đường kính rất bé (< 2 nm). Nồng độ thể tích của chúng có thể bỏ qua nhưng chính chúng là cơ sở để phát triển thành hạt bồ hóng. Ta có phản ứng sau:

$$C_mH_n + y\ O_2 \Rightarrow 2y\ CO_2 + n/2\ H_2 + (m\text{-}2y)\ C \qquad (2.38)$$

Về mặt lý thuyết, hạt nhân bồ hóng chỉ hình thành trong phản ứng trên nếu m > 2y (nghĩa là tỷ số C/O >1).

Cơ chế hình thành hạt PM được thể hiện như Hình 2.5:



Hình 2.5. *Cơ chế hình thành hạt PM*

- *Phát triển thể tích hạt*: các hạt bồ hóng phát triển thể tích do hấp thụ bề mặt các phân tử khí và sau đó liên kết nhiều hạt với nhau thành một hạt có đường kính lớn hơn. Sự phát triển hạt do phản ứng bề mặt làm tăng nồng độ thể tích F_v nhưng không làm thay đổi mật độ hạt N. Trong khí đó sự liên kết các hạt sẽ giữ nguyên nồng độ thể tích nhưng làm giảm mật độ hạt. Khi sự phát triển bề mặt hạt kết thúc, quá trình liên kết hạt theo chuỗi và cụm vẫn có thể xảy ra, lúc này lực tĩnh điện của chúng trở nên đáng kể và là nguyên nhân của sự hợp dính này. Trong xi lanh động cơ luôn tục xảy ra quá trình tạo hạt nhân, phát triển bề mặt và liên kết hạt.

- *Ô xy hoá hạt PM*: Quá trình tạo PM diễn ra song song với quá trình ô-xy hoá PM, khiến cho phần lớn PM bị đốt cháy trước khi bắt đầu quá trình thải. Có nhiều chất

có thể đóng vai trò là chất ô-xy hoá PM như O_2, O, OH, CO_2, H_2O. Khi hỗn hợp loãng, O_2 đóng vai trò quyết định. Nhưng khi hỗn hợp giầu, gốc OH trở thành chất ô-xy hoá chính. Nước có vai trò ô-xy hoá đặc biệt đối với PM (thực nghiệm cho thấy, khi hoà 25 % thể tích nước vào nhiên liệu dưới dạng nhũ tương, nồng độ PM trong khí thải động cơ giảm 50%). Phản ứng ô xy hoá PM chỉ diễn ra khi nhiệt độ đủ cao (khoảng 700 ÷ 800^oC). Áp suất càng cao thì tốc độ ô-xy hoá PM càng lớn. Tốc độ ô-xy hoá PM trong động cơ phụ thuộc vào sự khuyếch tán của các chất tham gia cũng như động học phản ứng. Sự tuần hoàn khí xả có thể giảm nồng độ các chất ô nhiễm dạng khí nhưng lại làm tăng nồng độ PM do hạn chế tốc độ ô-xy hoá.

2.3. CÁC CHẤT Ô NHIỄM ĐẶC TRƯNG TRONG KHÍ THẢI (Aldehyde, PAHs, …)

2.3.1. Thành phần các chất ô nhiễm đặc trưng

Quan điểm và việc phân loại các chất ô nhiễm đặc trưng còn chưa rõ ràng và đôi khi chưa thật nhất quán giữa các quốc gia. Tuy nhiên, ở Mỹ, một số chất đã được nghiên cứu rất kỹ lưỡng.

2.3.1.1 Các loại hydrocacbon khác nhau trong khí xả:

Như đã nói đến ở trên, thuật ngữ HC bao gồm một loạt các hydrocacbon riêng biệt có trong khí xả. Cách tiếp cận gần đây với vấn đề ô nhiễm HC là phân tách và đo đạc riêng các thành phần khác nhau này bằng cách sử dụng phép ghi sắc ký khí (trên Hình 2-19 là một ví dụ về kết quả thu được). Phương pháp này có thể đo đạc nhiều loại HC từ Mêtan đến hydrocacbon thơm (C_9 hoặc C_{10}) và sử dụng rất hiệu quả khi nghiên cứu sự phát thải HC từ các phương tiện lắp động cơ xăng. Tuy nhiên, nó không hoàn hảo khi phân tích HC trong khí xả diesel vì sự khó khăn trong việc phân tách các sản phẩm nặng.

Với một số điều luật chống ô nhiễm của Mỹ, việc phân tích chi tiết sự phát thải HC dựa trên các tiêu thức cơ bản sau:

- Mêtan (và trong một số trường hợp là Etan) có thể *loại bỏ* khỏi nhóm HC trong khí xả do tính không độc của chúng. Do vậy, tồn tại một khái niệm "*Hydrocacbon không Mêtan*"- NMHC (Non Methane Hydrocarbons) hoặc *"Khí hữu cơ không Mêtan"*- NMOG (Non Methane Organic Gases); trong trường hợp thứ nhất(NMHC), chỉ tính đến các hydrocacbon; trong trường hợp thứ hai(NMOG), bao gồm toàn bộ nhóm sản phẩm hữu cơ như rượu cồn, Ête, Aldehydes, Xetôn, a -xít...

- Các loại Hydrocacbon ***còn lại*** khác: (gồm Benzen, 1,3-butadiene hoặc buta-l,3-diene, và một số loại Aldehydes) được phân vào nhóm ***Chất ô nhiễm độc dạng khí*** -TAP(Toxic Air Pollutants) và là đối tượng cần nghiên cứu kỹ lưỡng.

2.3.1.2. Chất gây ung thư (carcinogenic) và gây đột biến gen (mutagenic):

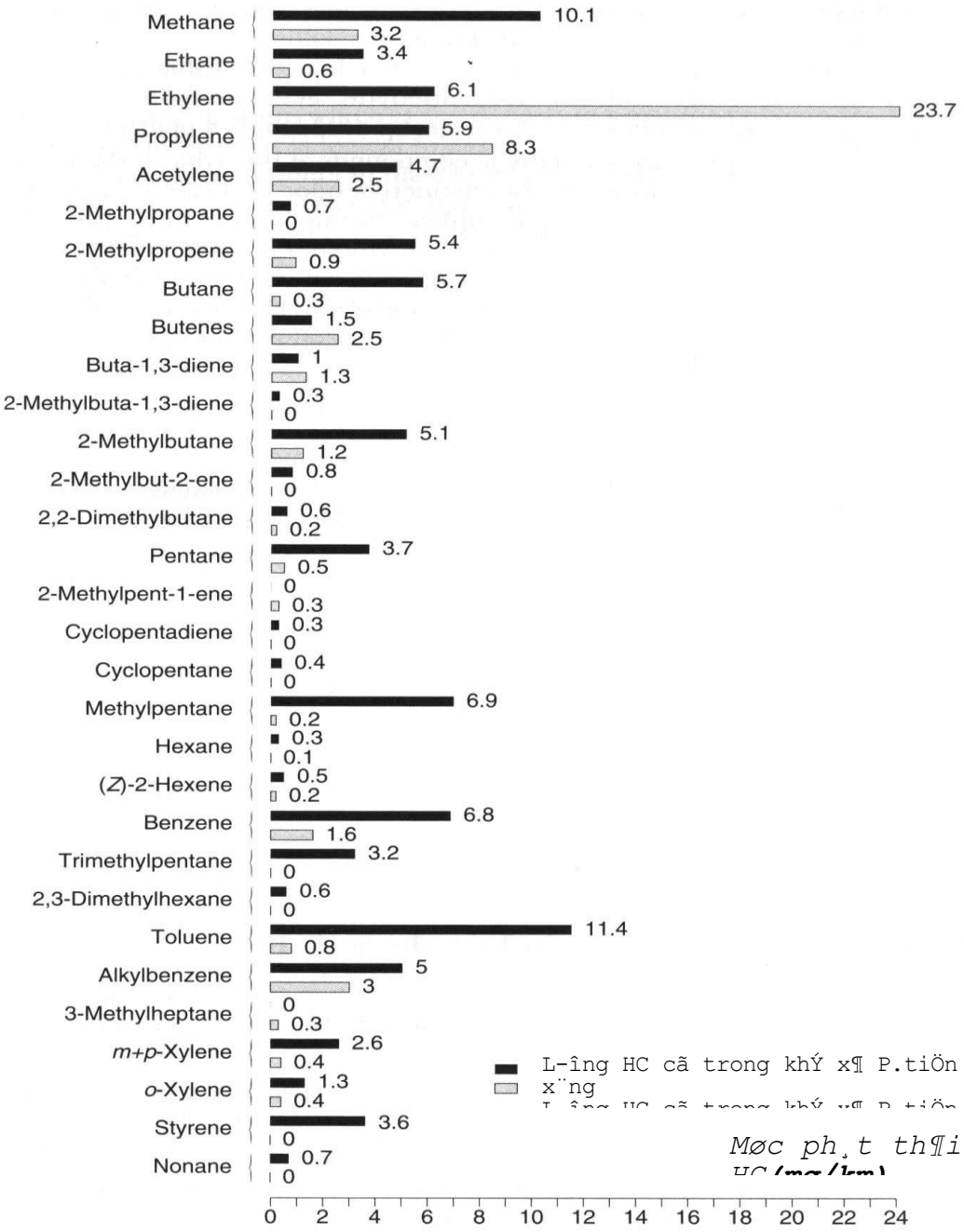
Có sự liên hệ giữa chất gây ung thư và chất gây đột biến gen**.** *Chất gây đột biến* là một chất hay một tác nhân gây ra sự thay đổi có tính di truyền trong các tế bào và cơ thể. *Chất gây ung thư* là chất gây ra những quá trình phát triển không bình thường trong các tế bào hay các mô của động vật đa bào, dẫn đến căn bệnh gọi là ung thư. Mặc dù chất gây đột biến và chất ung thư không phải là hai thuật ngữ đồng nghĩa, nhưng khả năng của một chất có thể gây ra sự biến đổi có tính di truyền và khả năng gây ra ung thư có quan hệ rất chặt chẽ với nhau. Sự gây đột biến là các quá trình dẫn đến sự thay đổi gen và quá trình gây ung thư có thể là kết quả của sự đột biến gen.

Việc nghiên cứu khả năng gây ung thư và gây đột biến gen của các hợp chất trong khí xả ĐCĐT là rất phức tạp. Để xác định khả năng gây ung thư của các chất thải từ động cơ, người ta không chỉ xác định các chất gây ung thư thực tế mà còn phải xem xét các hiệu ứng có liên quan của chúng. Điều này đặc biệt khó khăn khi nghiên cứu các hợp chất phức tạp được tìm thấy trong khí thải động cơ. Những kết quả thử nghiệm thu được (trong ống nghiệm và trong cơ thể) bằng cách sử dụng phần chiết (của các chất dạng hạt trong khí thải) không đạt được yêu cầu mong muốn. Thậm chí các thử nghiệm có thể bị thất bại bởi phản ứng khác nhau của cơ thể với các chất này.

Một số điều cần chú ý khi đánh giá kết quả thí nghiệm thu được về sự hít thở của động vật (thường là loài gặm nhấm) đối với khí thải ĐCĐT:

- *Liều lượng*: không dễ dàng cung cấp cho động vật đủ chất kích hoạt để tạo ra một phản ứng quan trọng mang tính thống kê (để đưa ra số lượng có giới hạn các động vật có thể bị bùng phát bệnh). Nhất là khi chất kích hoạt có thể là một chất gây ung thư yếu và chiếm một phần nhỏ của toàn bộ lượng hợp chất.

- *Tốc độ thay thế tế bào:* các tế bào trong bộ máy hô hấp của các loài gặm nhấm phát triển chậm (khoảng một lần/năm). Nếu chất kích hoạt can thiệp vào nhân của tế bào và gây hại thì điều này có thể không dễ thấy đối với một vài sự tái tạo tế bào. Trừ khi sự thay thế tế bào này được tăng tốc, nếu không động vật sẽ bị chết (vì tuổi già) trước khi ta quan sát được bệnh ung thư phổi ở chúng.



Hình 2.6. *Kết quả phân tích thành phần khí xả theo phương pháp sắc ký khí (chu trình ECE+EUDC, mẫu khí được lấy trước bộ chuyển đổi xúc tác)*

- *Khác biệt về mặt cấu tạo cơ thể*: các loài gặm nhấm thở bằng mũi trong khi đó con người thở cả bằng mũi và miệng. Sự khác biệt (giữa các loài gặm nhấm so với con người) về bán kính và chiều dài của hệ hô hấp trên dẫn đến cơ chế lọc, lưu giữ và lắng đọng các hợp chất kể trên là khác nhau. Ví dụ như, ở người tỉ lệ các hạt cỡ nhỏ bị giữ trong phổi lớn hơn và nhiều hạt có thể thâm nhập sâu tới tận phần đáy phổi.

Vì những khó khăn trên nên người ta muốn có thêm nhiều thử nghiệm với các loài động vật khác nhau và các cách thử khác nhau. Hơn nữa, cũng cần phải thận trọng khi giải thích các kết quả thu được (với cả tính tiêu cực cũng như tính tích cực).

2.3.2. Cơ chế hình thành

2.3.2.1. Aldehydes

Trong số các dạng khác nhau của sản phẩm ô-xy hoá (aldehydes, phenols, alcohols, acids, ...) có thể đi kèm với HC trong khí xả động cơ, Aldehydes chiếm tỷ lệ nhiều nhất và là độc hại nhất. Aldehydes được tạo thành bởi quá trình ô-xy hoá chậm theo các bước sau:

$$RCH_3 + O_2 \rightarrow RCH_2^{\bullet} + HO_2^{\bullet}$$

$$RCH_2^{\bullet} + O_2 \rightarrow R - CO - H + OH^{\bullet}$$

$$RCH_3 + OH^{\bullet} \rightarrow RCH_2^{\bullet} + H_2O$$

Việc đo đạc hàm lượng Aldehydes rất khó khăn vì chúng có hoạt tính cao. Do vậy, phải sử dụng phương pháp biến đổi nhanh Aldehydes thành các hợp chất bền vững hơn, sau đó mới tiến hành do đạc. Tổng lượng Aldehydes phát thải từ các phương tiện xăng hoặc diesel thường không vượt quá vài miligam/km, trong khi tổng lượng phát thải HC thay đổi từ 0,1 đến 1gam/km. Bảng 2.6 cho thấy chỉ riêng bốn sản phẩm (formaldehyde, acetaldehyde, acrolene, butyl aldehyde) đã chiếm gần 80% nhóm Aldehydes.

Bảng 2.6

Tỷ lệ các Aldehydes chính có trong khí xả diesel

Loại sản phẩm	Hàm lượng (%)
Formaldehyde	14
Acetaldehyde	33
Acrolein	20
Butyraldehyde	11
Propionaldehyde	8
Crotonaldehyde	8
Benzaldehyde	3
Tolualdehyde	1
Các loại khác	2

Động cơ diesel thải nhiều Aldehydes hơn so với động cơ xăng. Tuy nhiên, mùi đặc biệt của khí xả diesel là do một nhóm hợp chất hữu cơ rất phức tạp (phenols, furans, indanes,...) mà tác động của chúng tương đương (hoặc xấu hơn) so với Aldehydes. Ngoài ra, trong nhóm Aldehydes, acrolein có đặc tính kích thích (làm tấy, rát da) làm cho người tiếp xúc với khí xả diesel cảm thấy khó chịu.

2.3.2.2. Hydrocacbon thơm nhiều nhân – PAH

Hydrocacbon thơm nhiều nhân –PAH (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons) là hợp chất thơm gồm từ 2 đến 6 vòng nhân benzen xếp liền sít nhau. Hợp chất nhẹ nhất trong chúng (chứa hai hoặc 3 vòng nhân benzen) xuất hiện trong các chất ô nhiễm dạng khí, còn các hợp chất nặng hơn (chứa từ 4 vòng nhân benzen trở lên) thường tìm thấy trong các chất dạng hạt có thể hoà tan -SOF hoặc trong các hạt bồ hóng kết tụ.

Trong môi trường, PAH được sinh ra từ các quá trình cháy không hoàn toàn của các loại nhiên liệu có carbon, ví dụ như: than, dầu mỏ, gỗ, khí ... PTCGĐB là nguồn thải ra PAH với lưu lượng đáng kể tại các khu vực đông dân cư.

PAH nguyên chất thường tồn tại ở dạng không màu, màu trắng, hoặc vàng nhạt. Tất cả PAH đều tồn tại ở dạng rắn ở nhiệt độ phòng và có mùi. Chúng có áp suất hơi thấp và có xu hướng giảm dần theo chiều tăng của khối lượng phân tử. Đặc tính này ảnh hưởng tới sự hấp phụ của PAH trên pha bụi trong không khí. Áp suất hơi tăng lên một cách rõ rệt theo nhiệt độ không khí và điều này cũng ảnh hưởng tới hệ số phân bố PAH giữa pha bụi và pha khí. Ngoài ra PAH còn có nhiệt độ sôi và nhiệt độ nóng chảy cao. Ngoại trừ naphtalen, các PAH rất ít tan trong nước và độ hòa tan giảm theo chiều tăng khối lượng phân tử. Tuy nhiên, chúng tan tốt trong các dung môi hữu cơ và ưa chất béo. Hệ số cân bằng octan – nước tương đối cao (K_{ow}).

PAH là hợp chất tương đối trơ về mặt hoá học. Do được cấu tạo từ những vòng benzen nên PAH có tính chất của hydrocacbon thơm: chúng có thể tham gia phản ứng thế và phản ứng cộng. PAH còn tham gia phản ứng quang hóa trong không khí. Sau sự quang phân của PAH trong không khí, nhiều sản phẩm ôxi hóa đã được hình thành, bao gồm quinon và endoperoxit. PAH có thể phản ứng với oxit nitơ, axit nitric để hình thành các dẫn xuất nitơ của PAH và phản ứng với oxit lưu huỳnh, axit sulfuric trong dung dịch để hình thành sulfinic và axit sulfonic. PAH cũng có thể tham gia phản ứng với ozon và gốc hydroxyl trong không khí. Việc tạo thành hợp chất nitro – PAH rất quan trọng vì các hợp chất này có thể có hoạt tính sinh học và gây đột biến gen.

Có nhiều nghiên cứu đưa ra các cơ chế hình thành của PAH. PAH hình thành trong ngọn lửa từ các Hidrocarbon no trong điều kiện thiếu ô xi hoặc từ các gốc ***vinyl*** *(*$CH_2 = CH^{\bullet}$). Hai cơ chế cơ bản hình thành PAH là sự tổng hợp và phân tích do nhiệt. Các Hidrocarbon thấp sẽ được tổng hợp nhiệt để tạo ra PAH. Khi nhiệt độ cao hơn 500 ^{0}C, các liên kết giữa carbon – hidro và carbon – carbon bị bẻ gãy và tạo ra các gốc

hóa học có hoạt tính cao. Các gốc đó kết hợp với axetylen để tạo ra vòng benzen. Dưới đây trình bày cơ chế hình thành PAH từ gốc ethene, chúng được biến đổi do sự khử hyđro thành Axetylen (acetylene):

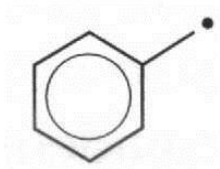
$CH_2 = CH^{\bullet} \rightarrow CH \equiv CH + H^{\bullet}$

Phản ứng cộng sau đó xảy ra giữa Axeylen và gốc $CH \equiv C^{\bullet}$

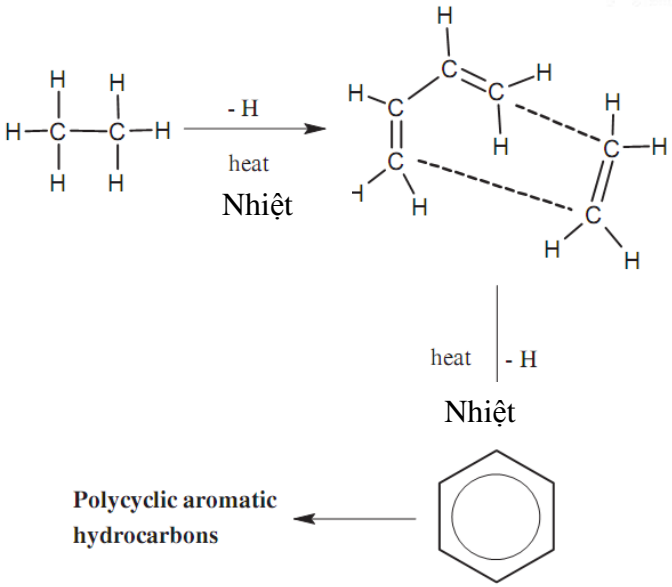
$CH{\equiv}C^{\bullet} + CH{\equiv}CH \rightarrow CH{\equiv}C - CH{=}CH^{\bullet} \rightarrow CH \equiv C - CH = CH - CH{=}CH^{\bullet}$

Cuối cùng, gốc ***phenyl*** (Hình 2-20) xuất hiện theo chu kỳ, đó là điểm khởi hành cho cấu trúc nhiều vòng. Hơn nữa, có đủ cơ sở để nhận định rằng sự tồn tại của các phần tử *di-aromatic* hoặc *poly-aromatic* trong khí xả diesel sẽ làm tăng cường sự hình thành PAH.

Hình 2.7. *Gốc Phenyl*



Cơ chế hình thành PAH từ gốc ethane như sau:



Hình 2.8. *Cơ chế hình thành PAH từ gốc ethane*

Haynes (1994) cũng đưa ra 3 cơ chế hình thành PAH trong qua trình cháy, một là sự đông đặc chậm theo Diels – Alder, hai là các phản ứng hóa học tạo ra các gốc nhanh, ba là phản ứng ion. Trong động cơ đốt trong, cơ chế tạo ra các gốc hoạt tính được thừa nhận rộng rãi nhất do các quá trình xảy ra trong động cơ là rất nhanh. Các nghiên cứu cũng cho thấy rằng, các gốc hoạt tính thể khí nhanh chóng kết hợp với nhau và tạo ra PAH. Các gốc Hidrocarbon cũng kết hợp với các PAH có khối lượng phân tử thấp để tạo thành các PAH có khối lượng phân tử cao. Từ tất cả các công trình nghiên cứu có thể kết luận: quá trình tổng hợp nhiệt là cơ chế chính tạo ra các PAH có trong khí thải của động cơ.

Trong thực tế, động cơ xăng và diesel có mức phát thải PAH tương đương và thường rất thấp (chỉ vào khoảng vài microgram/km). Tuy nhiên, với động cơ xăng có xu hướng tạo thành các hợp chất nhẹ (ít hơn 4 vòng nhân). Do vậy, việc phân tích và đo đạc chính xác, tin cậy chính là mục tiêu trọng yếu trong việc nghiên cứu về PAH. Tuy nhiên, với một số kỹ thuật như *bẫy nhiệt độ thấp*, phép ghi sắc ký, phổ huỳnh quang Flo ... có khả năng phát hiện và phân biệt tới 20 loại PAH khác nhau trong khí xả động cơ. Bảng 2.7 cung cấp danh sách các sản phẩm cháy (hiện đang được nghiên cứu kỹ lưỡng), số lượng tương đối cũng như đặc tính gây ung thư của chúng. Tuy nhiên, trong thực tế chỉ có một số sản phẩm (với hàm lượng nhỏ) trong nhóm PAH là các chất gây ung thư không thể phủ nhận.

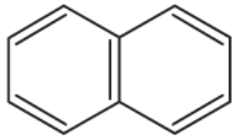
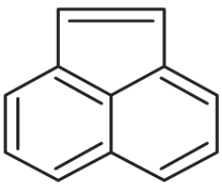
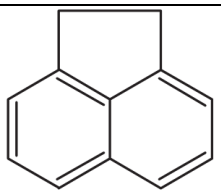
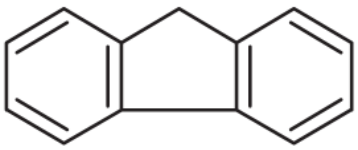
Bảng 2.7

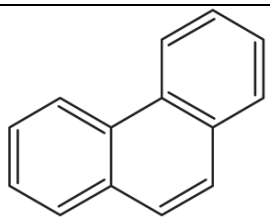
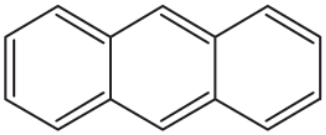
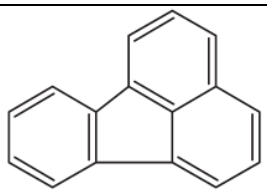
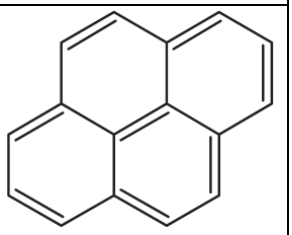
Các loại PAH chính có trong khí xả động cơ

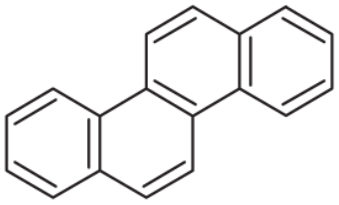
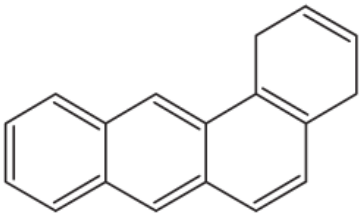
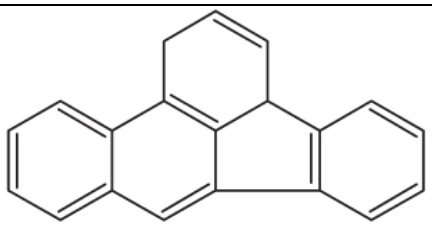
Tên sản phẩm	Số vòng benzen	Tỷ lệ trong nhóm PAH		Đặc tính gây ung thư		
		Rất nhỏ	Đáng kể	Không (3)	Chưa được chứng minh (2B)	Có khả năng xảy ra (2A)
Naphtalene	2		•	•		
Acenaphtylene	3		•	•		
Acenaphthene	3	•				
Fluorene	3		•	•		
Phenanthrene	3		•	•		
Anthracene	3	•		•		
Fluoranthene	4		•	•		
Pyrene	4	•		•		
Chrysene	4	•				•
Benzo[*a*] anthracene	4		•			
Benzo[*b*] fluoranthene	5				•	
Benzo [*k*] fluoranthene	5		•		•	
Benzo [*i*] fluoranthene	5	•				
Benzo [*e*] pyrene	5	•		•		
Benzo [*a*] pyrene	5		•			•
Indeno [1,2,3 – c,d] pyrene	5	•			•	
Dibenzo [*a,h*] anthracene	5	•				•
Benzo [g,h,i] perylene	6	•		•		
Coronene	7	•		•		

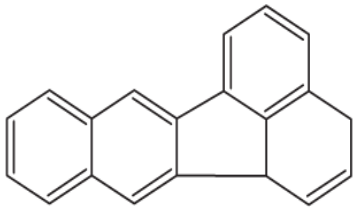
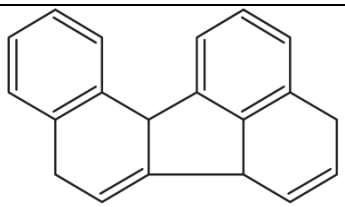
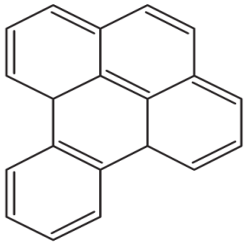
Chú thích: Các ký hiệu 3, 2A, 2B tham khảo theo Hệ thống phân loại quốc tế của Tổ chức quốc tế nghiên cứu về ung thư - IARC (The International Agency for Research on Cancer)

Cấu tạo hóa học của một số chất điển hình của PAH:

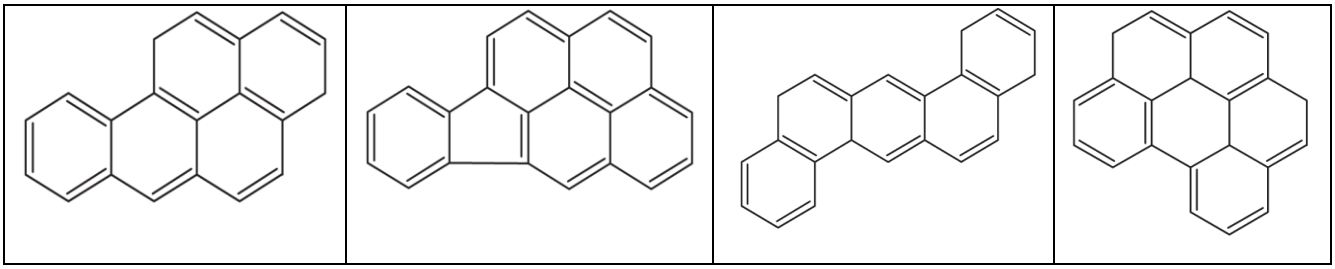
Naphtalene	Acenaphtylene	Acenaphthene	Fluorene
			

Phenanthrene	Anthracene	Fluoranthene	Pyrene
			

Chrysene	Benzo[*a*] anthracene	Benzo[*b*] fluoranthene
		

Benzo [*k*] fluoranthene	Benzo [*i*] fluoranthene	Benzo [*e*] pyrene
		

Benzo [*a*] pyrene	Indeno [1,2,3 - c,d] pyrene	Dibenzo [*a,h*] anthracene	Benzo [g,h,i] perylene



Ngoài ra, sự có mặt đồng thời của PAH và NO_x trong sản phẩm cháy tạo điều kiện thuận lợi cho sự tạo thành các hợp chất của nitơ (thường được gọi là Nitơ-PAH). Chúng bao gồm khoảng 200 hợp chất khác nhau, trong đó Nitơ-PAH dẫn xuất từ naphthalene, anthracene và Pyrene là phổ biến. Hàm lượng các chất này rất nhỏ nhưng độc tính rất cao.

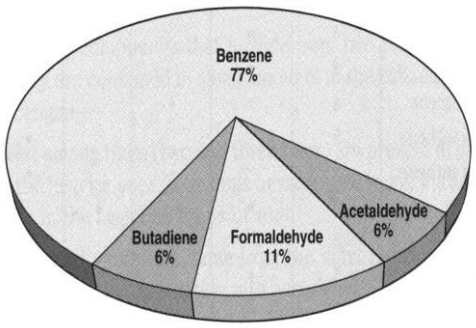
2.3.3. Nhóm chất thải độc

Liên bang Mỹ đã quyết định từ năm 1992 trở đi, dùng thuật ngữ ***Chất ô nhiễm độc dạng khí -***TAP để chỉ nhóm 5 chất ô nhiễm đặc trưng dưới đây, nhằm đảm bảo sự chú ý đề phòng của cộng đồng đối với chúng:

- Benzen (benzene)
- Buta-1,3-diene
- Formaldehyde
- Acetaldehyde
- PAH (quan tâm đến các thực thể đơn lẻ)

Hình 2-21 cho thấy tỷ lệ sản phẩm (bao gồm cả PAH) trong nhóm TAP phát thải từ động cơ xăng (mức trung bình đối với đoàn xe của Mỹ). Ta thấy, benzen là thành phần nhiều nhất, mặc dù nhiên liệu chỉ chứa một lượng nhỏ chất này (mức benzen trung bình với các loại xăng của Châu Âu là từ 1,5 đến 2%, tại Mỹ từ 1 đến 1,5%).

TAP chỉ chiếm một phần nhỏ (khoảng 8%), trong tổng lượng thải HC của động cơ. Trong 4 sản phẩm đang quan tâm (Benzen, 1-3 Butadiene, Fomaldehyde, Acetal dehyde) thì 1-3 Butadiene có thể là chất nguy hiểm nhất đối với sức khoẻ con người.



Hình 2.27. *Sự phân bổ trung bình các hợp chất trong nhóm TAP (trên cơ sở xăng của Mỹ, hàm lượng benzen từ 1÷1,5%).*

2.4. TÁC ĐỘNG CỦA CÁC CHẤT Ô NHIỄM PHÁT SINH TỪ PTCGĐB ĐẾN SỨC KHOẺ CON NGƯỜI VÀ MÔI TRƯỜNG SINH THÁI

2.4.1. Tác động đến sức khỏe của các chất ô nhiễm thông thường

2.4.1.1. CO:

CO là sản phẩm khí không màu, không mùi, không vị, sinh ra do ô xy hoá không hoàn toàn carbon trong nhiên liệu trong điều kiện thiếu oxy.

CO gây ra cảm giác chuyếnh choáng, nó có tác động rất đáng sợ đối với sức khoẻ con người, đặc biệt với những người nhạy cảm như bệnh nhân tim, phụ nữ có thai, bệnh nhân hen xuyễn. Hít thở không khí có hàm lượng CO (theo thể tích) 0.3% có thể dẫn đến tử vong trong vòng 30 phút.

CO ngăn cản sự dịch chuyển của hồng cầu trong máu làm cho các bộ phận của cơ thể có thể bị thiếu ô xy. Nạn nhân có thể bị tử vong khi 70% số hồng cầu bị khống chế (khi nồng độ CO trong không khí > 1000 ppm). Ở nồng độ thấp hơn, CO cũng có thể gây nguy hiểm lâu dài cho con người. Khi 20% hồng cầu bị khống chế, nạn nhân bị nhức đầu, chóng mặt, buồn nôn và khi tỷ lệ tăng lên 50% bộ não của con người bắt đầu bị ảnh hưởng mạnh. Ngoài các hiện tượng trên, CO còn có thể gây ra các bệnh về tim mạch, thần kinh.

2.4.1.2. HC:

Người ta quan tâm đến các hợp chất (không gây ung thư và không gây biến đổi gen) của HC chưa cháy là do chúng góp phần vào sự hình thành các chất quang hoá và ô-zôn trong khí quyển. Cả hai chất này vừa liên quan đến sức khoẻ cộng đồng vừa gây hại do tầm nhìn bị suy giảm. Khi HC thải ra môi trường có ánh nắng mặt trời và NO_x chúng sẽ làm tăng hiệu ứng nhà kính. Trong các loại HC nói chung, CH_4 (metan) là chất có tác động mạnh nhất đến hiệu ứng nhà kính.

Tác hại đến sức khoẻ con người chủ yếu là các loại Hydrocacbon thơm. Người ta đã xác định được vai trò của benzen đối với bệnh ung thư máu khi nồng độ của nó lớn hơn 40 ppm, khi nồng độ lớn hơn 1 g/m^3 nó có thể gây rối loạn hệ thần kinh. Ngoài ra, benzen đôi khi còn là nguyên nhân gây các bệnh về gan.

2.4.1.3. NOx:

Bình quân mỗi ngày, một người cần khoảng 12 m^3 không khí sạch để thực hiện việc chuyển hoá tế bào và cung cấp ô xy cho cơ thể. Sức khoẻ con người và động vật nói chung bị ảnh hưởng khi trong không khí tồn tại những chất độc hại.

Trong họ NO_x thì Dioxít Nitơ (NO_2) là độc hại nhất (gấp 4 lần NO), nhưng cần phải nhớ rằng NO dễ dàng bị biến đổi trong khí quyển thành NO_2 (theo phản ứng: NO + $0,5O_2$ → NO_2) và do vậy cần phải kiểm soát chặt chẽ đối với NO. NO_2 là chất khí màu hơi hồng, có mùi, khứu giác có thể phát hiện khi nồng độ của nó trong không khí đạt khoảng 0,12 ppm, NO_2 khó hoà tan nên nó có thể theo đường hô hấp đi sâu vào phổi gây viêm phổi và làm huỷ hoại các tế bào của phế nang. Khi vào được trong phổi, 80% lượng NO_2 bị giữ lại (đối với SO_2, chỉ 5% được giữ lại). Bệnh nhân bị mất ngủ, ho, khó thở. Một số nghiên cứu còn cho thấy NO_2 còn gây tổn thương cho mắt và dạ dày. Nồng độ NO_x cho phép trong không khí không vượt quá 0,005 mg/lít (không khí). Nếu nồng độ NO_2 trong môi trường vượt quá 100 ppm thì người và động vật có thể bị tử vong sau vài phút tiếp xúc.

2.4.1.4. SOx

SOx là các hợp chất háo nước, chúng dễ kết hợp với nước mũi của con người để tạo thành các loại axit và các loại muối khác nhau, các chất này theo đường hô hấp đi vào phổi gây ra các bệnh về hô hấp. Ngoài ra, SO_2 làm giảm sức đề kháng của cơ thể và làm tăng độc tính của các loại chất độc khác đối với nạn nhân.

2.4.1.5. PM

Nhìn chung, tổng lượng PM trong khí xả động cơ chỉ vào khoảng miligam /1gam nhiên liệu tiêu thụ (không phụ thuộc vào điều kiện vận hành). Mặc dù khối lượng này khá nhỏ nhưng rất cần phải quan tâm vì các lý do sau:

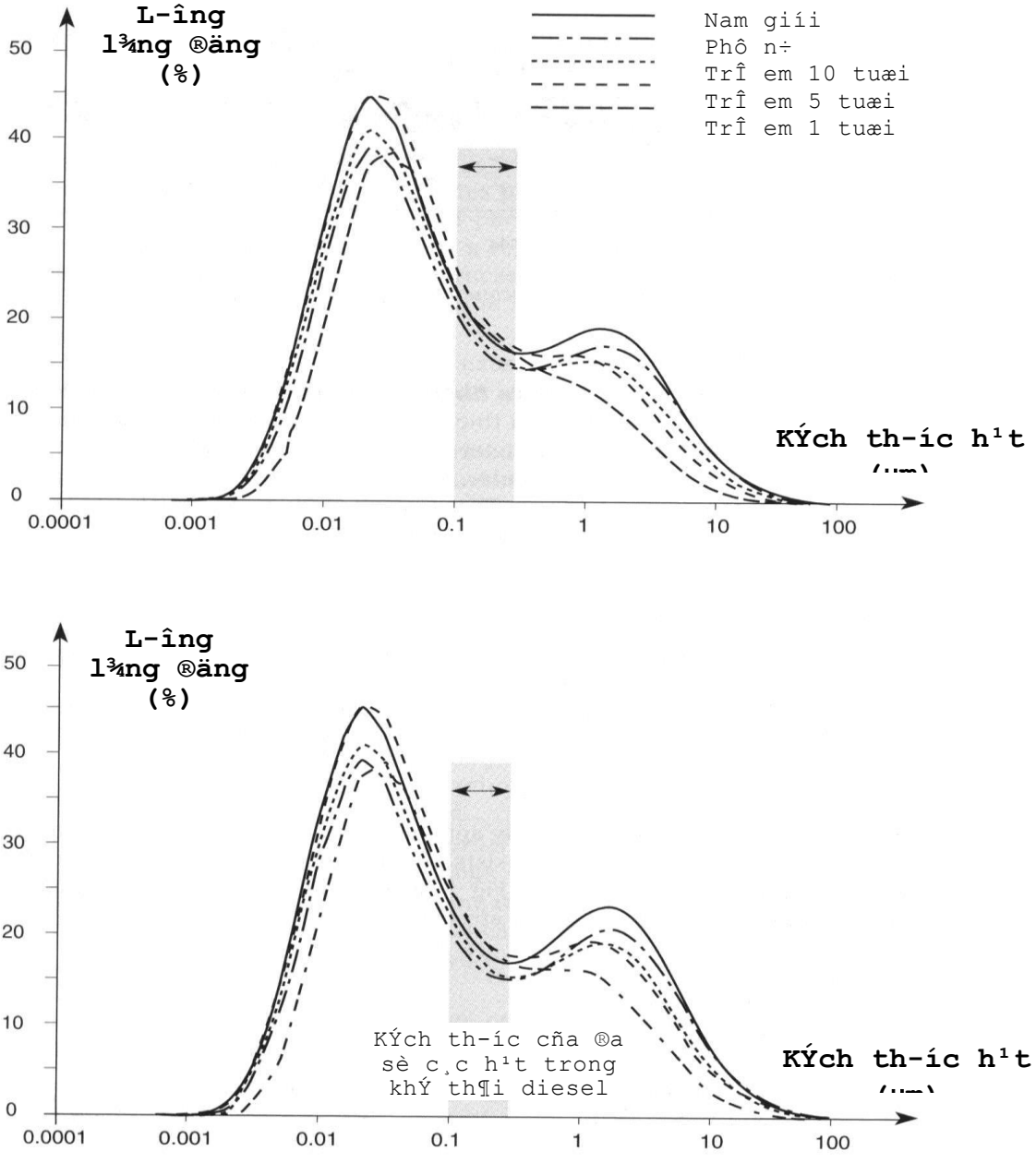
- *Thứ nhất* là sự góp phần của chúng vào tổng lượng hạt lơ lửng trong các khu đô thị (đặc biệt khi trong không khí có ôxit lưu huỳnh), chúng có liên đới với các bệnh về đường hô hấp (hen suyễn, viêm phế quản, khí thũng, viêm cơ phổi).

- *Thứ hai,* là khả năng có thể gây bệnh ung thư và gây đột biến gen của các hợp chất hữu cơ bị hấp thụ trong PM.

Chất thải dạng hạt của ĐCĐT chỉ chiếm một phần nhỏ trong tổng lượng bụi từ rất nhiều nguồn khác nhau (hoạt động công nghiệp, sự hao mòn của lốp xe và đường, các hạt huyền phù...) có mặt trong không khí. Tuy nhiên, thực tế đã chỉ ra rằng với tất

cả các loại bụi có trong không khí, PM có kích thước hạt dễ bị giữ lại nhất, với thời gian lâu nhất trong hệ thống hô hấp (Hình 2-18). Các hạt PM có khả năng làm rối loạn hệ hô hấp và tạo điều kiện thuận lợi cho tác động ung thư từ các chất khác. PM còn gây tổn thương mắt, gây dị ứng mũi... và cũng có khả năng gây ung thư da khi tiếp xúc liên tục. Một số nghiên cứu khác cho thấy các hạt PM qua đường mũi, đường miệng làm tăng khả năng tụ máu và do đó dễ gây tác động tác động đến hoạt động của hệ tim-mạch, gây tắc ngẽn động mạch.

Cho đến những năm 1930, tác nhân chính gây ung thư trong PM là các hydrocacbon thơm nhiều nhân (PAH) đã được xác định. Những nghiên cứu chuyên sâu về PM chỉ thực sự phát triển từ những năm 1970 nhờ sử dụng kỹ thuật quang học để khảo sát quá trình tạo thành PM trong buồng cháy.



Hình 2.28. *Lượng PM lắng đọng trong nang phổi người theo kích thước hạt*

PM không chỉ đơn thuần là tạp chất cơ học trong không khí, điều quan trọng hơn chính các loại HC thơm mạnh vòng được hấp thụ trên bề mặt các hạt PM có khả năng gây ung thư và biến đổi gen. Giả thuyết này được chứng minh bởi các kết quả thử trong ống nghiệm (bằng cách sử dụng các phép thử sinh học về khả năng gây đột biến). Kết quả của các cuộc thử nghiệm cho thấy những dấu hiệu chắc chắn về khả năng xảy ra phản ứng trong tế bào con người. Nếu những chất gây đột biến này có khả năng di cư đến các tế bào mầm (tế bào ở thời kỳ phôi thai) của các cơ quan tái sản xuất thì những thông tin khiếm khuyết mang tính di truyền sẽ được truyền từ đời cha mẹ đến thế hệ con cháu. Đến khi có đủ sự đột biến tế bào, các gen lặn được tập trung trong tập hợp gen của quần thể, sau thời điểm đó chúng ta có thể quan sát thấy sự đột biến ở thế hệ con cháu. Đây là vấn đề khá phức tạp, hy vọng với sự tiến bộ của các ngành khoa học liên quan chúng ta sẽ có những hiểu biết đầy đủ hơn trong một tương lai gần. Ngoài ra, khi PM bám vào cây xanh sẽ cản trở quá trình quang hợp làm cho cây cối dễ bị héo chết. PM bám vào các công trình xây dựng dễ gây ăn mòn kim loại và phân huỷ bê tông, đá xây dựng...

2.4.1.6. Chì

Chì có mặt trong khí xả do Thétraétyl chì $Pb(C_2H_5)_4$ được pha vào xăng để tăng tính chống kích nổ của nhiên liệu. Chì trong khí xả động cơ tồn tại dưới dạng những hạt có đường kính cực bé nên rất dễ xâm nhập vào cơ thể qua da hoặc theo đường hô hấp. Khi đã vào được trong cơ thể, khoảng từ 30 đến 40% lượng chì này đi vào máu. Sự hiện hiện của chì gây xáo trộn sự trao đổi ion ở não, gây trở ngại cho sự tổng hợp enzyme để hình thành hồng cầu, và đặc biệt hơn nữa, nó tác động lên hệ thần kinh làm trẻ em chậm phát triển trí tuệ. Chì bắt đầu gây nguy hiểm đối với con người khi nồng độ của nó trong máu vượt quá 200 đến 250mg/lít.

2.4.2. Tác động đến môi trường của các chất ô nhiễm thông thường

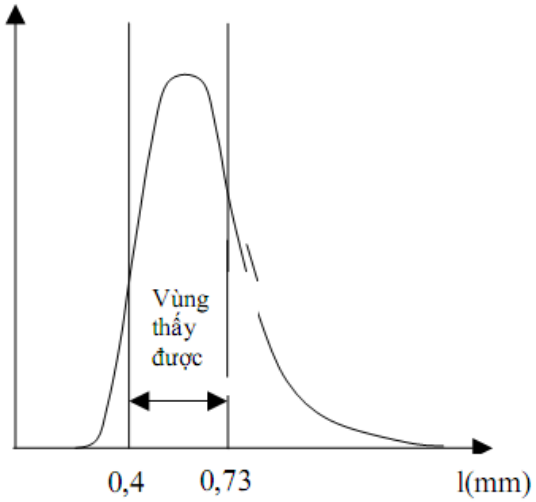
2.4.2.1. CO và CO_2

Sự hiện diện của các chất ô nhiễm, đặc biệt là những chất khí gây hiệu ứng nhà kính, trong không khí trước hết ảnh hưởng đến quá trình cân bằng nhiệt của bầu khí quyển. Trong số những chất khí gây hiệu ứng nhà kính, người ta quan tâm đến khí carbonic CO_2 vì nó là thành phần chính trong sản phẩm cháy của nhiên liệu có chứa

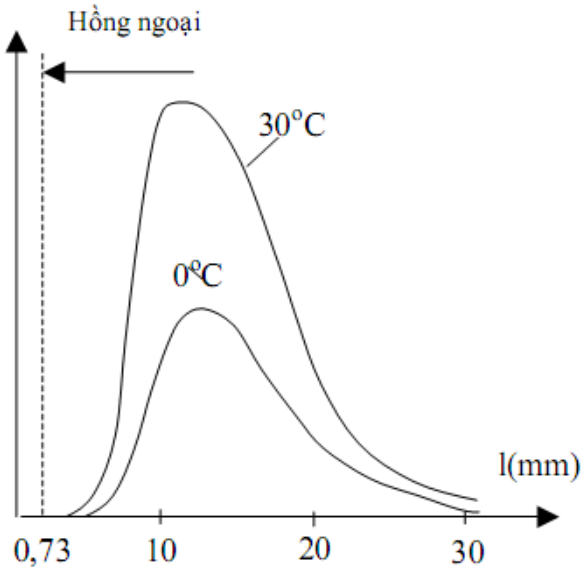
thành phần carbon. Sự gia tăng nhiệt độ bầu khí quyển do sự hiện diện của các chất khí gây hiệu ứng nhà kính có thể được giải thích như sau:

Quả đất nhận năng lượng từ mặt trời và bức xạ lại ra không gian một phần nhiệt lượng mà nó nhận được. Bức xạ mặt trời đạt cực đại trong vùng ánh sáng thấy được (có bước sóng trong khoảng 0,4-0,73mm) còn bức xạ cực đại của vỏ trái đất nằm trong vùng hồng ngoại (7-15mm).

Các chất khí khác nhau có dải hấp thụ bức xạ khác nhau. Do đó, thành phần các chất khí có mặt trong khí quyển có ảnh hưởng đến sự trao đổi nhiệt giữa mặt trời, quả đất và không gian. Carbonic là chất khí có dải hấp thụ bức xạ cực đại ứng với bước sóng 15mm, vì vậy nó được xem như trong suốt đối với bức xạ mặt trời nhưng là chất hấp thụ quan trọng đối với tia bức xạ hồng ngoại từ mặt đất. Một phần nhiệt lượng do lớp khí CO_2 giữ lại sẽ bức xạ ngược lại về trái đất (hình 1.6) làm nóng thêm bầu khí quyển theo hiệu ứng nhà kính.



Hình 2.29. Phổ bức xạ từ mặt trời



Hình 2.30. Phổ bức xạ từ mặt đất

Với tốc độ gia tăng nồng độ khí carbonic trong bầu khí quyển như hiện nay, người ta dự đoán vào khoảng giữa thế kỉ 22, nồng độ khí carbonic có thể tăng lên gấp đôi. Khi đó, theo dự tính của các nhà khoa học, sẽ xảy ra sự thay đổi quan trọng đối với sự cân bằng nhiệt trên quả đất:

- Nhiệt độ bầu khí quyển sẽ tăng lên từ 2 đến 3°C.
- Một phần băng ở vùng Bắc cực và Nam cực sẽ tan làm tăng mực nước biển.
- Làm thay đổi chế độ mưa gió và sa mạc hóa thêm bề mặt trái đất.

2.4.2.2. NO_x

Trước hết, sự hiện hữu của các chất gây ô nhiễm trong không khí ảnh hưởng đến quá trình cân bằng nhiệt của trái đất. NO_x trong khí quyển dưới tác dụng của mặt trời sẽ kết hợp với hydrocacbon tạo thành lớp khói quang hoá (sương mù quyện khói quang hoá), nguyên nhân gây ra sự hình thành O_3 ở tầng đối lưu, một trong những thành phần làm ô nhiễm môi trường. Ôzôn (O_3) ở tầng đối lưu là chất có hại đến sức khoẻ con người. Tuy nhiên, nó là chất cần thiết ở tầng bình lưu để lọc tia cực tím trong ánh sáng mặt trời (bức xạ cực tím có thể gây đột biến sinh ra vi trùng lạ và đặc biệt là gây ung thư da). Trong khi đó, Protoxít Nitơ (N_2O) là chất khí có thể gây huỷ hoại tầng ô-zôn ở tầng bình lưu.

Đối với các nước phát triển, nồng độ O_3 trong không khí ở các thành phố lớn là chỉ tiêu đầu tiên đánh giá mức độ ô nhiễm không khí trong mùa hè. Vì trong những ngày nóng bức và tốc độ gió thấp lượng O_3 hình thành khuyếch tán chậm vào không gian làm tăng cục bộ mật độ của nó ở khu vực thành phố. Khi nồng độ O_3 đến giới hạn

báo động, chính quyền các thành phố thường áp dụng một số biện pháp cấp bách để giảm nồng độ O_3 (cấm xe trên các tuyến đường qua thành phố, cấm xe tải vào thành phố ban ngày, chỉ cho phép các xe có bộ XLKX xả ra vào thành phố...). Tuy nhiên, đó chỉ là những giải pháp tạm thời vì nó gây xáo trộn trong hoạt động giao thông vận tải và cuộc sống của người dân.

Mặt khác, trong môi trường NO_2 còn tác dụng với nước tạo thành axít HNO_3 theo phản ứng sau :

$2\ NO_2 + H_2O \rightarrow HNO_3 + HNO_2$

$3\ NO_2 + H_2O \rightarrow 2HNO_3 + NO$

Các a-xit trên hoà tan trong mưa, tuyết, sương mù và khi nồng độ HNO_3 đủ lớn có thể tạo ra mưa a-xit làm huỷ hoại thảm thực vật và ăn mòn các công trình kim loại.

Khi nồng độ NO_x trong không khí lớn hơn 0,5 đến 0,7 ppm sẽ làm giảm quá trình quang hợp ở thực vật. Một thí nghiệm đã được tiến hành bằng cách để một cây cam trong môi trường không khí ô nhiễm nặng hơn, có nồng độ NO_x từ 0,5 đến 1 ppm, kéo dài trong 35 ngày cho thấy lá cây bị vàng và rụng nghiêm trọng. Vì vậy, thực vật chỉ bị tác động khi nồng độ NO_x đủ lớn và thời gian đủ dài.

Với những khu vực đô thị hoá cao, khi nồng độ NO_x đạt khoảng 3,93 ppm, thì sự quang hợp có thể giảm đi 25%. Đây là vấn đề cần phải quan tâm, do quá trình quang hợp của thực vật chính là quá trình tái cung cấp ô-xy cho không khí. Với nồng độ hiện nay của o-xít nitơ trong khí quyển, không gây hại trực tiếp đến thực vật, nhưng dưới tác dụng của tia cực tím trong môi trường có hydrocacbon, NO_x có thể tạo ra những hợp chất nguy hiểm đối với thực vật gấp hàng ngàn lần so với chính bản thân NO_x. Chúng ta nhận thấy rằng tác hại của NO_x đối với sức khoẻ con người và môi trường là rất lớn. Hiện nay, điều này đã và đang nhận được sự quan tâm đặc biệt của các nhà chuyên môn.

2.4.3. Tác động của các chất ô nhiễm đặc trưng

2.4.3.1. Andehydes

* Formaldehyde

Formol hay formalin là tên thương phẩm của formaldehyde, một aldehyde đơn giản nhất có công thức phân tử HCHO, có thể tồn tại dưới dạng $C_3H_6O_3$ (trioxane) và dạng polymer paraformaldehyde. Trong nước, formol ở dạng $H_2C(OH)_2$. Trong không

khí, formaldehyde được tạo ra do phản ứng của oxy với methane hay các hydrocarbon dưới tác dụng của nhiệt độ.

Ở nhiệt độ phòng, formalin ở dạng khí, dễ hoà tan trong nước với nồng độ khoảng 37%, bền vững với methanol 10-15%. Trong nước, đa phần formaldehyde được chuyển thành dạng hydrate hoá $CH_2(OH)_2$ hay methanediol. Người ta thường cho một lượng nhất định methanol vào để hạn chế phản ứng trùng hợp. Formalin cũng thường tạo polymer dạng vòng gồm ba phân tử; 1,3,5-trioxane hoặc polymer dạng thẳng.

Nó có hầu hết các tính chất của các aldehyde khác như khả năng tham gia vào các phản ứng thay thế vòng benzen, phản ứng với các alkene, có khả năng biến đổi tạo axit formic và methanol nếu có mặt của các chất xúc tác cần thiết.

Formaldehyde và các chất dẫn xuất của nó rất ít được sản sinh ra trong cơ thể sinh vật, có chăng cũng chỉ là các sản phẩm trung gian của quá trình biến đổi chất đổi chất với một lượng cực nhỏ (vi sinh vật sinh methane có thể sinh lương formaldehyde lớn hơn). Chính vì vậy, formaldehyde ngoại lai (có mặt trong môi trường) sẽ là chất lạ đối với cơ thể.

Dung dịch formalin có thể tiêu diệt hầu hết các loại vi khuẩn và nấm (kể các các bào tử) nên có được sử dụng để tiêu trùng. Chính vì lý do này mà nhiều người đã sử dụng nó để giữ thực phẩm. Nó còn được sử dụng làm chất bảo quản vaccin. Trong y học, formaldehyde được sử dụng để làm khô da cục bộ (trong điều trị mụn cóc).

Formalin được sử dụng để cố định mô và các tế bào vì khả năng tạo liên kết không thuận nghịch giữa các amino acid của protein với các nguyên tử nitơ của các amino acid hay của DNA qua liên kết -CH2-; sử dụng trong điện ly trên gel vì khả năng ngăn cản RNA tạo thành các cấu trúc thứ cấp. Trong cơ thể động vật, formalin chuyển thành axit formic dẫn đến làm toan huyết (tăng tính acid của máu).

Ảnh hưởng của Formaldehyde đến cơ thể con người:

- Có mù hăng rất khó chịu, đặc biệt trong trường hợp formalin bay hơi từ dung dịch cố định xác động vật

- Kích thích da, làm khô biểu bì, có khả năng xâm nhập qua da làm tổn thương máu

- Kích thích niêm mạc mắt, gây chảy nước mắt, có khi chảy liên tục; giảm thị lực do kích thích lên giác mạc, tuyến lệ

- Kích thích niêm mạc mũi, chảy nước mũi

- Gây đau đầu, mệt mỏi. Tiếp xúc với formalin nhiều giờ đồng hồ có thể dẫn đến ức chế, ngủ "mê mệt". Cảm giác "ngủ sâu" do formalin hoàn toàn khác với giấc ngủ ta có được sau những ngày lao động chân tay mệt mỏi

- Làm khô, rát họng, khó thở

- Làm nặng thêm các trường hợp đang bị hen, suyễn

- Gây dị ứng (có người phải chuyển công việc vì dị ứng nặng với formalin)

- Nếu cơ thể trong tình trạng mệt mỏi nhưng phải ở trong môi trường không khí có nồng độ formalin cao sẽ dễ bị ngất do các ảnh hưởng của formalin đến hô hấp, tuần hoàn... (đặc biệt vào mùa hè)

- Gây toan huyết, trúng độc

Nếu phải tiếp xúc với formalin nhiều ngày, người ta có thể bị "trơ", các biểu hiện trên mất dần nhưng tác động lâu dài thì thật khó lường.

Căn cứ vào các bằng chứng khoa học, Cơ quan bảo vệ môi trường Mỹ (U.S Environmental Protection Agency), Cơ quan nghiên cứu ung thư quốc tế (International Agency for Research on Cancer), Liên hiệp châu Âu (European Union) đã xếp formalin vào dang sách những chất gây ung thư và có những quy định cụ thể về sử dụng hoá chất này.

Một số nước châu Âu đã áp dụng quy định hạn chế sử dụng formalin, hạn chế sử dụng formalin trong ướp xác và đang cân nhắc tiến tới cấm hoàn toàn sử dụng formalin kể cả sử dụng trong ướp xác từ nhiều năm nay. Từ ngày 22/9/2007, Liên hiệp châu âu đã chính thức cấm hoàn toàn sử dụng formadehyde vì nguy cơ gây ung thư của hoá chất này.

* Acetalhehyde

Acetalhehyde là một chất độc, sẽ nhanh chóng được ôxy hóa để chuyển thành Acetate. Năng lực chuyển hóa trong cơ thể là có giới hạn và có sự tham gia của ADH, một enzyme phụ thuộc NAD. Ở những người lạm dụng rượu hay hít phải Acetaldehyde trong không khí, thì Acetaldehyde được sản sinh với một mức quá lớn sẽ không được chuyển hóa hết và gắn vào màng tế bào gây tổn thương tế bào thông qua các cơ chế gây độc, viêm và miễn dịch với hậu quả là quá trình tạo xơ.

Acetaldehyde là sản phẩm chuyển hóa của Ethanol có tính độc đối với tế bào vì nó có khả năng gắn chặt với các protein cũng như với ADN. Chính vì khả năng này

mà nó làm tổn thương chức năng của tế bào gan. Thông qua quá trình gắn với các cấu trúc của hệ thống nâng đỡ tế bào (Cytoskeleton), Acetyldehyde sẽ hạn chế sự bài xuất của các protein tiết. Tương tự, màng của ty thể cũng bị biến đổi dẫn đến hậu quả là chết tế bào gan. Ngoài ra các thành phần của tế bào gan cũng biến đổi nhiều đến mức chúng được hệ thống miễn dịch nhận dạng như là những kháng nguyên lạ và do đó tạo nên phản ứng tự miễn dịch. Phản ứng này gây tổn thương cho tế bào gan thông qua kháng thể. Acetaldehyde cùng với các Cytokine và các gốc tự do kích thích quá trình hoạt hóa các tế bào ở trạng thái không hoạt động làm chúng có những thay đổi sâu sắc về chức năng. Những tế bào này sẽ biệt hóa thành các nguyên bào sợ cơ (Myofibroblaste), có khả năng sản xuất một lượng lớn Collagen, Proteoglycane và các Glycoproteine như Fibronectin và Laminin. Các protein này lắng đọng bên ngoài tế bào. Hậu quả của quá trình này là tăng quá trình tạo xơ trong tổ chức gan, dần dần sẽ đưa đến xơ gan thực sự.

2.4.3.2. PAH

Trong không khí PAH tồn tại ở hai dạng: hấp phụ trên các hạt bụi lơ lửng và ở dạng khí. Sự phân bố PAH giữa 2 pha này phụ thuộc vào nhiều yếu tố như:

+ Nhiệt độ không khí

+ Áp suất hơi của PAH

+ Nồng độ bụi

+ Yếu tố khác: kích thước, diện tích bề mặt, bản chất của hạt bụi…

PAH là một nhóm hợp chất ô nhiễm nguy hiểm do chúng có độc tính cao và có mặt nhiều trong môi trường không khí. PAH có thể được phát thải vào môi trường khí từ những quá trình tự nhiên như núi lửa, cháy rừng… tuy nhiên phần lớn hàm lượng của PAH trong môi trường là do hoạt động sống của con người gây ra. Chúng là sản phẩm của quá trình cháy không hoàn toàn hoặc nhiệt phân các hợp chất hữu cơ như dầu mỏ, than đá, gỗ, chất thải rắn… và một số quá trình công nghiệp như sản xuất nhôm, thép, quá trình đúc...

PAH là nhóm hợp chất hữu cơ độc hại đối với sức khỏe con người. Rất nhiều PAH là những chất gây ung thư và gây đột biến gen. Con người có thể bị nhiễm PAH qua thức ăn, nước uống, khí thở hoặc trực tiếp tiếp xúc với vật liệu có chứa PAH. Thêm vào đó, nhiều sản phẩm phản ứng của PAH trong không khí có thể có độc tính cao hơn PAH.

Như vậy, vấn đề xử lý PAH trong khí thải rất cần được quan tâm. Hiện tại các phương pháp xử lý PAH trong khí thải còn rất hạn chế, biện pháp chủ yếu vẫn là kiểm soát tại nguồn để giảm phát thải.

Có hàng trăm PAH riêng rẽ có thể được phát thải vào môi trường không khí. Các PAH này thường tồn tại trong không khí ở dạng hỗn hợp phức tạp. Người ta đã nghiên cứu và đã xác định được hơn 100 PAH có trên bụi trong không khí và khoảng 200 PAH có trong khói thuốc lá.

Các công trình nghiên cứu cho thấy, các hợp chất PAH có 4 vòng nhân benzen hoặc nhiều hơn thì nguy hiểm hơn cho sức khỏe con người so với các loại có 2 hoặc 3 vòng nhân benzen, nghĩa là khối lượng phân tử của các hợp chất càng cao thì khả năng gây bệnh ung thư càng tăng. Chất B[a]P là chất gây bệnh ung thư được phát hiện đầu tiên. Sau đó các hợp chất gây ung thư khác và gây quái thai cũng được phát hiện như: benz[a]anthracene, chrysene, benzo[b] fluoranthene, benzo[j] fluoranthene, benzo [k] fluoranthene và B[a]P, indeno[1,2,3-cd] pyrene và dibenz[a,h]anthracene. Các hợp chất khác nhau của PAH là tác nhân gây ra bệnh ung thư phổi, ung thư da và bàng quang. Trong đó, ung thư phổi chiếm tỷ lệ lớn nhất do nó ảnh hưởng qua đường không khí mà chúng ta hô hấp. Tuy nhiên, ngoài tính chất vật lý và hóa học của các hợp chất của PAH thì việc ảnh hưởng đến sức khỏe con người của chúng còn phụ thuộc vào khả năng chuyển đổi của chúng trong cơ thể con người thành các hợp chất khác và khả năng kết hợp, phản ứng với các thành phần có trong nhân tế bào để sinh ra các chất mới có thể có độc tính cao hơn nhiều lần. Các PAH có cấu trúc phân tử góc cạnh có hoạt tính ung thư nguy hiểm hơn cấu trúc thẳng, hoặc cấu trúc dày đặc.

PAH có khả năng lan truyền đi rất xa trong môi trường. Nhiều sản phẩm phản ứng của chúng trong không khí có độc tính cao hơn bản thân PAH. Con người có thể bị nhiễm PAH thông qua thức ăn, nước uống, khí thở, hoặc trực tiếp tiếp xúc với các vật liệu có chứa PAH. Trong không khí, gần 90% PAH nằm trên bụi PM_{10} nên chúng dễ đi vào và lắng đọng ở trong phổi.

Các PAH thường gây hại khi tiếp xúc với liều lượng nhỏ trong một thời gian dài. Rất nhiều PAH là những chất gây ung thư và gây đột biến gen. Ngoài ra PAH còn có thể gây tổn thương cho da, dịch cơ thể, sức đề kháng… Khả năng ung thư của một PAH có thể được biểu thị qua hệ số độc tương đương của nó (Toxic Equivalent Factor - TEF).

2.4.4. Tác động của tiếng ồn

Ô nhiễm tiếng ồn được xem là một trong những mối nguy hiểm lớn đối với sức khoẻ của con người, nguy hiểm không khác gì các hiện tượng ô nhiễm khác. Theo số liệu của Tổ chức Y tế thế giới (WHO) thì trong vòng 3 thập kỉ trở lại đây nạn ô nhiễm tiếng ồn đang trở nên bức xúc, ảnh hưởng trực tiếp đến môi trường và chất lượng sống của con người, nhất là ở các quốc gia đang phát triển.

Theo số liệu thống kê mới nhất của WHO thì tại châu Âu 40% dân số khu vực này đang bị phơi ra môi trường ô nhiễm tiếng ồn, đặc biệt là tiếng ồn của các phương tiện giao thông. Mức ồn hiện đã vượt trên 55 decibels (dBA), 25% dân số hàng ngày nghe tiếng ồn trên 65 dBA, tương đương với âm thanh do máy rửa bát đĩa phát ra. Cũng theo WHO, có tới 30% dân số châu Âu phải ngủ trong môi trường có tiếng ồn vượt trên 55 dBA, đây là mức ồn có thể làm gián đoạn giấc ngủ. Theo Cơ quan an toàn giao thông và Môi trường của Liên Minh châu âu thì có từ 44% dân số châu Âu (khoảng 200 triệu người) phải sống chung với tiếng ồn có nguy cơ ảnh hưởng trực tiếp đến sức khoẻ.

Bộ Môi trường Mỹ (EPA) cảnh báo ,để hạn chế bệnh điếc mọi người không nên tiếp xúc với môi trường có độ ồn lớn hơn 70 dBA trong khoảng thời gian 24 giờ liên tục. Ngoài ra, nếu làm việc liên tục trong môi trường có độ ồn trên 55 dBA (ngoài trời) và 45 dBA (trong nhà) trong thời gian dài liên tục cũng sẽ gây ảnh hưởng đến sức nghe.

Bộ Môi trường Đức (GFEA) gần đây đã hoàn thành nhiều nghiên cứu và phát hiện thấy mối nguy hại của tiếng ồn đối với sức khoẻ, như giảm thính lực, làm tăng stress, tăng huyết áp... Cũng theo GFEA, ngoài tiếng ồn công nghiệp, thì tiếng ồn về âm nhạc (rock, disco,…) cũng tiềm ẩn nhiều nguy cơ. Một trong những hiện tượng thường thấy là ù tai và dần dẫn đến mất sức nghe và thực tế có người còn rất trẻ nhưng do nghe nhạc ở độ ồn lớn và quá lâu nên đã bị điếc.

Những loại tiếng ồn được gọi chung là tiếng ồn môi trường, thủ phạm là do các phương tiện giao thông cơ giới như xe ô tô, xe con, xe tải, tàu hoả, máy bay... gây ra. Theo đó, với tốc độ trên 60 km /h, các phương tiện này sẽ phát ra tiếng ồn rất lớn. Tiếng ồn do tàu hoả gây ra cũng rất tiềm ẩn, như từ động cơ, còi, phanh ... nếu chạy trên 250km/h thì tiếng ồn của tàu hoả giống như tiếng ồn của máy bay. Những người sống gần sân bay phải chịu tiếng ồn gấp 4 lần so với những người sống cách xa 10km.

Theo thống kê thì có tới trên 55% số người sống gần sân bay, đường sắt phàn nàn cuộc sống, sức khoẻ của họ bị ảnh hưởng rất nhiều, những bệnh viện đặt gần nơi phát ra tiếng ồn thì mức độ gây nguy hiểm cũng không lường hết. Theo quy định của WHO, mức ồn đối với các bệnh viện không được vượt quá 30 dBA (ban ngày) và 40 dBA (ban đêm).

Tiếng ồn do các PTGTĐB bao gồm tiếng ồn của động cơ, tiếng còi, tiếng ma sát giữa lốp và mặt đường, ma sát giữa không khí và phương tiện giao thông... Tùy theo môi trường giao thông, tốc độ của phương tiện mà tiếng ồn loại này có thể trội hơn loại kia và ngược lại. Mức ồn trên các tuyến đường giao thông được đánh giá căn cứ vào trị số mức ồn của dòng xe, tức là tổng mức ồn của mỗi xe, phụ thuộc vào lưu lượng xe chạy trên đường mỗi giờ, thành phần dòng xe, tốc độ xe, độ dốc đường, chất lượng mặt đường... Mức ồn của dòng xe là mức ồn không ổn định, nó thay đổi liên tục trong một phạm vi và phụ thuộc rất nhiều yếu tố, đồng thời nó thay đổi rất nhanh theo thời gian. Bởi vậy việc xác định chính xác mức ồn chung của dòng xe giao thông là một công việc rất khó khăn.

Theo kết quả nghiên cứu của Trung tâm Nghiên cứu và Quy hoạch Môi trường đô thị - nông thôn năm 1998, trên các trục đường giao thông đô thị của Hà Nội, mức ồn tương đương trung bình của các dòng xe thường có giá trị rất lớn, giá trị trung bình ban ngày có thể dao động trong khoảng từ 71,3 dBA đến 79,2 dBA, ban đêm từ 67,3 dBA đến 73,0 dBA.

Như vậy mức ồn giao thông hiện nay ở thành phố Hà Nội khá lớn, cao hơn trị số tiêu chuẩn cho phép đối với khu vực công cộng và khu dân cư (50-70 dBA vào ban ngày). Mức ồn giao thông càng lớn, phản ánh mức độ gia tăng ô nhiễm môi trường càng cao, điều đó có nghĩa là chất lượng cuộc sống ngày càng giảm sút.

Nguyên nhân gây ra tiếng ồn giao thông cao là do có lẫn các phương tiện giao thông trên cùng một tuyến đường (xe tải, xe khách, xe con, xe máy, xe đạp...). Lưu lượng xe lớn, nhất là vào các giờ cao điểm trong ngày; các xe sử dụng còi nhiều, thậm chí cả còi hơi; cặt đường quá chật so với yêu cầu giao thông v.v...

Một nghiên cứu về huyết áp của nhóm người sống gần sân bay đang thực hiện tại châu Âu đã phát hiện thấy những người sống gần sân bay, nghe tiếng ồn động cơ là nhóm người có mức độ huyết áp tăng rất cao. Kết luận trên được rút ra từ nghiên cứu ở 140 người, mỗi đêm đo huyết áp vài lần. Cụ thể huyết áp tối đa của nhóm người này

tăng tới 6,2 mmHg còn huyết áp tối thiểu tăng 7,4 mmHg, nhịp tim tăng 5,4 lần/phút. Riêng nhóm thường xuyên có huyết áp thấp và nhóm người thường xuyên có huyết áp cao thì những ảnh hưởng bởi tiếng ồn lại rất nguy hiểm, nhất là những người sống trong môi trường tiếng ồn quá lâu. Mức tăng, giảm huyết áp của nhóm người này cũng không đồng nhất, riêng ban đêm mức tăng đạt tới đỉnh điểm. Ngoài việc tăng huyết áp, tiếng ồn còn can thiệp tới các hình thái giấc ngủ, làm cho nhóm người già liên tục thức giấc, thủ phạm làm tăng các loại hormone gây stress như adreralin và noradrenalin, đây là những loại hormone làm nhiệm vụ điều phối các chức năng chuyển hóa trong cơ thể, và độ ồn càng lớn thì chức năng này lại càng giảm, hiện tượng dễ nhận biết là lượng mỡ máu và đường huyết tăng cao. Ngoài ra, tiếng ồn còn là thủ phạm gây ra nhiều bệnh thần kinh nan y như trầm uất, lo lắng, stress, nôn ói, tức giận hoặc thù địch và làm cho người ta liên tục thay đổi tâm tính, riêng ở trẻ nhỏ tiếng ồn còn để lại nhiều hậu quả nghiêm trọng, ảnh hưởng trực tiếp đến sức khoẻ và khả năng học tập.

Tiếng ồn gây nhiều tác hại đối với sức khỏe con người trên cả 2 phương diện. Về sinh lý, nó gây mệt mỏi toàn thân, nhức đầu, choáng váng, ăn không ngon, gầy yếu. Về tâm lý, nó gây khó chịu, lo lắng, bực bội, dễ cáu gắt, sợ hãi, ám ảnh, mất tập trung, dễ nhầm lẫn, thiếu chính xác. Theo một công trình nghiên cứu khoa học tại Mỹ cho thấy: năng suất lao động của các viên chức trong tình trạng yên tĩnh cao hơn khi có tiếng ồn 9% và sai sót trong việc ghi chép tài liệu ít hơn 29%, còn khi làm việc ở các văn phòng có mức ồn 100 dB con người sẽ phạm sai sót nhiều gấp 2 lần so với làm việc ở mức ồn 70 dB.

Tiếng ồn còn có thể làm giảm sức đề kháng của cơ thể, tăng các bệnh thần kinh, tim mạch, tăng lượng catecholamin trong nước tiểu, tăng tỷ lệ mắc hội chứng dạ dày – tá tràng, rối loạn tiêu hoá. Tiếp xúc lâu dài với tiếng ồn sẽ bị ngễnh ngãng, dần dần dẫn đến điếc hoàn toàn. Thống kê về bệnh điếc nghề nghiệp của công nhân trong các ngành công nghiệp cho thấy: ngành đóng tàu và vận hành máy trên tàu biển có từ 10% - 19% người mắc bệnh; ngành khai thác than đá từ 16% - 18%; ngành sản xuất xi măng từ 5% - 10%; ngành dệt từ 8% - 12%; ngành bưu chính viễn thông khoảng 7,4%.

Ở nhiều nước phương Tây, theo tính toán của các chuyên gia, do tác động của tiếng ồn, đã có tới 1/4 dân số phải dùng thuốc ngủ thường xuyên, mỗi năm ở Áo có gần 7 triệu người sử dụng thuốc ngủ và tiêu thụ hết 40 triệu viên. Ở Đức có đến 89%

số gia đình thường xuyên dùng thuốc ngủ, còn ở Anh mỗi năm bác sỹ phải kê đến 20 triệu đơn thuốc an thần (1990).

Tiếng ồn còn là nguyên nhân làm giảm thính lực của con người, làm tăng các bệnh thần kinh và cao huyết áp đối với những người lớn tuổi. Tác dụng liên tục của tiếng ồn có thể gây ra bệnh loét dạ dày. Khi có tác động của tiếng ồn có thể dẫn tới giảm khả năng tập trung tư tưởng, giảm độ minh mẫn và giảm khả năng làm việc.

Để hạn chế mức độ ô nhiễm tiếng ồn nhiều nước trên thế giới hiện đang áp dụng nhiều phương pháp mới. Tại châu Âu, người ta đã đưa ra nhiều đạo luật mang tính bắt buộc áp dụng cho các cơ sở sản xuất các phương tiện giao thông, quy định những nơi các phương tiện này không được phép đi vào, lắp các thiết bị hấp thụ tiếng ồn, thậm chí phạt nặng những phương tiện không có các chi tiết giảm ồn và nhiều giải pháp mang tính tình thế khác. Các gia đình không nên cho con cái nghe nhạc quá nhiều, nhất là dùng tai nghe có âm thanh lớn, nghiêm cấm các cơ sở khiêu vũ, vũ trường, karaoke, hoạt động quá giờ quy định và phát ra âm thanh chói tai, còn các cơ sở sản xuất bắt buộc phải trang bị đầy đủ phương tiện phòng hộ chống ồn, khám bệnh định kỳ cho người lao động để can thiệp sớm những loại bệnh nghề nghiệp do tiếp xúc với tiếng ồn lâu ngày gây ra.

Tiếng ồn giao thông là một trong những yếu tố ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng nói chung và người dân đô thị nói riêng. Con người có quyền được sống, làm việc và học tập trong một môi trường trong sạch. Việc tìm ra giải pháp khắc phục, làm giảm thiểu ô nhiễm môi trường, trong đó có tiếng ồn giao thông là một việc làm cần thiết và cấp bách, đòi hỏi sự quan tâm của toàn xã hội.

2.4.5. Các tác động khác

Ngoài những ảnh hưởng chính đến sức khỏe và môi trường của các chất gây ô nhiễm đã trình bày ở trên thì còn có các tác động khác do phương tiện giao thông gây ra như: mùi khó chịu, ảnh hưởng đến tầm nhìn trong không gian,… các chất thải do các phương tiện giao thông thải ra cũng rất lớn và nguy hiểm. Các loại chất thải từ phương tiện giao thông: dầu bôi trơn, mỡ, nhiên liệu thừa, dầu thủy lực, ắc quy phế thải, cao su, gioăng, đệm, nhựa, chất dẻo … chiếm một lượng đáng kể, nếu không có biện pháp xử lý loại chất thải này thì nó sẽ gây ra hậu quả khôn lường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 2

1. Lê Văn Khoa và đồng sự, ***Khoa học môi trường***, NXB Giáo dục-2007.
2. Bùi Văn Ga, Văn Thị Bông, Phạm Xuân Mai, Trần Văn Nam, Trần Thanh Hải Tùng , ***Ô tô và ô nhiễm môi trường***, Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội, 1999.
3. Phạm Minh Tuấn, ***Khí thải động cơ và vấn đề ô nhiễm môi trường*****,** Chuyên đề cao học - Khoa Cơ khí, Đại học Bách Khoa Hà Nội, 2000.
4. Nguyễn Hoàng Vũ, ***Ô nhiễm môi trường do động cơ đốt trong***, Chuyên đề cao học, Học viện Kỹ thuật Quân sự, 2009.
5. Asian Development Bank, ***Reducing Vehicle Emissions in Asia,*** 2003.
6. Asian Development Bank,***Vehicle Emissions Standards & Inspection and Maintenance,*** 2003.
7. World Health Organization-WHO, ***Diesel Fuel and Exhaust Emissions***, Geneva - 1996.
8. Society of Automotive Engineers Inc., ***Advanced Converter Technologies***, SP –1409, Warrendale PA, USA-1999.
9. Society of Automotive Engineers Inc., ***Advanced Emission and Controls***, SP – 1478, Warrendale PA, USA -1999.
10. United Nations Environmental Programme-UNEP(1985), ***Environmental Guidelines for The Diesel Vehicle***, Moscow -1985.

CHƯƠNG 3

NHIÊN LIỆU DÙNG CHO PHƯƠNG TIỆN CƠ GIỚI ĐƯỜNG BỘ

3.1. CÁC VẤN ĐỀ CHUNG

Dầu thô và các sản phẩm tinh lọc từ nó chủ yếu gồm các hợp chất hoá học của hydrocacbon (HC). Ngoài ra, các sản phẩm dầu mỏ còn chứa một lượng nhỏ các nguyên tố khác như lưu huỳnh, ni tơ, ô xy và kim loại. HC được chia thành 3 họ chính (Bảng 3-1), bao gồm:

+ **HC bão hoà** (no), tạo thành từ liên kết đơn C-C, được chia thành 2 loại:

- Paraffin hoặc Ancan có liên kết C mở.
- Naphthene hoặc Cyclane có liên kết C kín dạng vòng tròn.

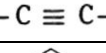
+ **HC chưa bão hoà** (chưa no) được chia thành hai nhóm:

- Olefin (có 1 hoặc nhiều liên kết đôi), được gọi với tên A**lkene** hoặc **Cyclene**, phụ thuộc vào cấu trúc phân tử là dạng chuỗi thẳng hoặc dạng vòng.
- Axetylen hoặc Alkyne trong cấu trúc có chứa ít nhất 1 liên kết 3.

+ **HC thơm:** chứa 1 hoặc một vài vòng tuần hoàn chưa no bao gồm 6 phần tử C (ví dụ như Benzene).

Bảng 3-1

Phân loại chung các hợp chất hydrocacbon

Kiểu	Tên thông thường	Tên chính thức	Cấu trúc	Công thức chung
Hydrocacbon no	Paraffin	Alkane		C_nH_{2n+2}
	Naphthene	Cyclane	Dạng vòng; chứa 3,4,5 hoặc 6 nguyên tử C	C_nH_{2n} *
Hydrocacbon chưa no	Olefin **	Alkane		C_nH_{2n} ***
	Acetylenic	Alkane		C_nH_{2n-2}
Hydrocacbon thơm	Aromatic	=		C_nH_{2n-6} ****

Chú thích:

* - công thức chỉ đúng với các hợp chất có 1 vòng đơn.

** - các hợp chất Cycloolefin, Diolefin và Polyolefin được phân loại trong nhóm này.

*** - công thức chỉ đúng với monoolefin không tuần hoàn (non-cyclic monoolefin).

**** - công thức chỉ đúng với các hợp chất có 1 vòng thơm và 1 liên kết no ở bên.

3.1.1. Thành phần hóa học của nhiên liệu

Để nghiên cứu về nhiên liệu, cần xác định chính xác thành phần hóa học của nó. Tuy nhiên, đây là công việc rất phức tạp. Có nhiều phương pháp đã được sử dụng để phân tích thành phần của nhiên liệu, đó là: sắc ký khí (Gas Chromatography); sắc ký lỏng (Liquid Chromatography), phổ khối lượng (Mass Spectrometry), cộng hưởng từ hạt nhân (Nuclear Magnetic Resonance-NMR) của H và C; phổ cực tím (Ultra-Violet Spectrometry) và phổ hồng ngoại (Infrared Spectrometry). Những phương pháp thường

được dùng để nghiên cứu quan hệ giữa thành phần nhiên liệu và trạng thái của nhiên liệu trong động cơ (như chỉ số ốc tan, chỉ số xê tan và sự tạo thành các chất ô nhiễm).

Kết quả phân tích thành phần hoá học của một loại nhiên liệu xăng và 1 loại nhiên liệu diesel được thể hiện trong Bảng 3-2 và 3-3.

Bảng 3-2

Kết quả phân tích thành phần của một loại xăng thương mại

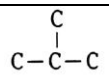
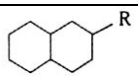
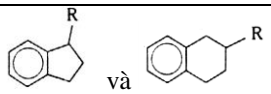
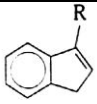
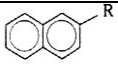
(hàm lượng tính theo % khối lượng)**.**

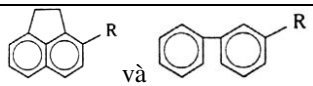
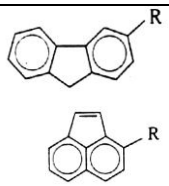
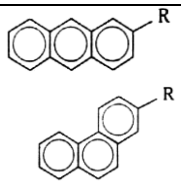
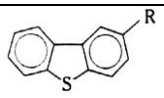
Số nguyên tử C	**Họ hoá học**						
	n-Paraffin	Isoparaffin	Naphthene	Aromatic	Olefin	Hợp chất ô-xy hoá	**Tổng** [% khối lượng]
4	5,14	0,30			1,49		**6,93**
5	1,26	7,84			10,11	0,05	**19,71**
6	0,64	6,34	0,19	1,23	5,07	3,00	**17,47**
7	0,65	3,22	1,05	8,11	1,56		**14,59**
8	0,48	11,47	0,43	13,61	0,34		**26,33**
9	0,11	1,12	0,16	9,49	0,07		**10,95**
10	0,01	0,09	0,09	2,80	0,02		**3,01**
11		0,10		0,25			**0,35**
12		0,61					**0,61**
13		0,01					**0,01**
Tổng [% khối lượng]	**8,29**	**31,10**	**2,92**	**35,49**	**18,66**	**3,50**	**99,96**

Bảng 3-3

Kết quả phân tích thành phần hoá học của một loại nhiên liệu diesel

(Phương pháp phân tích phổ khối lượng)

TT	**Họ hoá học**	**Cấu trúc**	**% khối lượng**
1	Paraffin		30,90
2	Non-condensed naphthene		23,70
3	Condensed naphthene		15,10
4	Alkylbenzene		9,20
5	Indanes và Tetralins		6,40
6	Indene		1,80
7	Naphthene		5,50

8	Acenaphthene và Diphenyl	 và	2,75
9	Fluorence và Acenaphthene	 và	1,50
10	Anthracene và Phenantherene	 và	1,30
11	Benzothiophene		1,60
12	Dibenzothiophene		0,25
Tổng			**100,00**

3.1.2. Phân loại nhiên liệu

Nhiên liệu có thể được phân loại thông qua các đặc tính chung (dựa trên thuộc tính vật lý và hoá học) hoặc dựa trên các phân tích hoá học (xác định cấu trúc chính xác của hợp chất). Bảng 3-4 liệt kê một số thuộc tính đặc trưng của các loại nhiên liệu khác nhau (hai tiêu chí để phân biệt là tỷ trọng và nhiệt độ sôi), sự khác biệt giữa chúng liên quan trực tiếp đến số nguyên tử C trong mỗi hợp chất HC:

+ Với khí dầu mỏ hoá lỏng (LPG): phân tử có 3 hoặc 4 nguyên tử C.

+ Với nhiên liệu xăng (Gasoline): phân tử có 4 ÷ 10 nguyên tử C.

+ Với dầu hoả (Kerosene): phân tử có 9 ÷ 13 nguyên tử C.

+ Với nhiên liệu diesel (Diesel fuel): phân tử có 10 ÷ 20 nguyên tử C.

+ Với nhiên liệu nặng (Heavy Fuel Oil): phân tử có 13 ÷ 40 nguyên tử C.

Các hợp chất HC có trong dầu thô có thể được phân loại dựa theo nhân tố thuộc tính, phân tử lượng trung bình, phương pháp phân tích chỉ thị huỳnh quang, chỉ số Bromua và chỉ số MAV (Anhydrit Maleic Value).

Bảng 3-4

Đặc tính và thành phần hóa học của một số loại nhiên liệu.

Loại nhiên liệu	**Đặc tính chung**								
	Tỷ trọng tại 15 ^{0}C [kg/dm^3]	**Khoảng nhiệt độ bay hơi tại áp suất môi trường**		**Số nguyên tử các bon trong cấu tạo phân tử**	**Tỷ số H/C**	**Thành phần theo họ hoá học,** [%]			
		Điểm bắt đầu [^{0}C]	**Điểm kết thúc** [^{0}C]			**Paraffin**	**Naphthene**	**Olefin**	**Aromatic**
LPG	0,51÷0,58	< 0	0	3 và 4	2,0÷2,67	60÷100	0	0÷40	0
Xăng	0,72÷0,77	30÷35	180÷200	4÷10	1,7÷1,9	40÷65	0÷5	0÷20	15÷45
Dầu hoả	0,77÷0,83	140÷150	250÷280	9÷13	1,9÷2,1	50÷65	20÷30	0	10÷20
Diesel	0,82÷0,86	160÷180	340÷370	10÷20	1,9÷2,1	50÷65	20÷30	0	10÷30
Nhiên liệu nặng	0,95÷1,05	180÷200	450*	>15	0,8÷1,7	**	**	0	**

3.1.3. Nhiệt trị của nhiên liệu

Nhiệt trị (theo khối lượng hoặc thể tích), biểu thị cho lượng năng lượng được giải phóng khi một đơn vị khối lượng hoặc thể tích nhiên liệu cháy hoàn toàn (tạo thành sản phẩm cháy là CO_2 và H_2O). Nếu không kèm theo giải thích gì khác, thì ta hiểu rằng nhiên liệu được sử dụng là nhiên liệu lỏng ở nhiệt độ 25 ^{0}C. Không khí (Air) và các sản phẩm cháy (Combustion Product) cũng được đo tại cùng nhiệt độ này.

Sự khác nhau giữa nhiệt trị cao - GHV (Gross Heating Value) và nhiệt trị thấp - NHV (Net Heating Value) là lượng nhiệt giải phóng do sự ngưng tự của hơi nước trong khí thải. Chỉ có giá trị NHV là hay được sử dụng trong thực tế vì hơi nước thường được thải ra môi trường cùng với sản phẩm cháy của động cơ.

Nhiệt trị cao được đo trong phòng thí nghiệm (theo tiêu chuẩn ASTM D240), bằng cách đốt cháy nhiên liệu mẫu trong không khí môi trường trong một bom nhiệt lượng chứa hơi nước. Nhiệt lượng sinh ra được tính toán từ sự gia tăng nhiệt độ của môi trường và từ đặc tính nhiệt của thiết bị thí nghiệm. Kỹ thuật đo nhiệt lượng này chỉ cung cấp giá trị nhiệt trị cao tính theo khối lượng-GHV_m. Để xác định nhiệt trị thấp theo khối lượng NHV_m, cần biết trước hàm lượng (theo khối lượng) của hyđro (W_H) trong nhiên liệu.

Nhiệt trị thể tích của nhiên liệu (NHV_v) có thể tính toán thông qua tỷ trọng ρ (tại 25^{0}C) và giá trị NHV_m theo công thức sau: $NHV_v = \rho . NHVm$.

Bảng 3-5 cung cấp giá trị giá trị nhiệt trị thấp NHV_m , NHV_v đối với một số loại nhiên liệu thương mại thông thường.

Bảng 3-5

Giá trị NHV_m và NHV_v trung bình của một số loại nhiên liệu thương mại.

Kiểu nhiên liệu	**NHV_m tại 25^{0}C** [kJ/kg]	**Tỷ trọng tại 25^{0}C** [kg/dm^3]	**NHV_v tại 25^{0}C** [kJ/dm^3]
LPG	46000	0,550	25300
Xăng thông thường	43325	0,735	31845
Xăng cao cấp	42900	0,755	32390
Nhiên liệu hàng không	42850	0,795	34065
Nhiên liệu diesel	42600	0,840	35785

Những dữ liệu đối với nhiên liệu xăng (Bảng 3-5) cho thấy NHV_v liên quan rất chặt chẽ với tỷ trọng (trong khi tỷ trọng của nhiên liệu lại tỷ lệ với hàm lượng aromatic). Giá trị NHV_v tăng dần từ các loại xăng thông thường đến xăng cao cấp (Premium Gasoline). Dữ liệu trong Bảng 3-5 cũng cho thấy nhiên liệu diesel có NHV_m nhỏ hơn một chút so với nhiên liệu xăng. Tuy nhiên, nếu quan tâm đến tỷ trọng lớn hơn của nhiên liệu diesel (khoảng 0,840 kg/dm^3 thay vì chỉ có khoảng 0,750 kg/dm^3 của xăng), ta thấy NHV_v của nhiên liệu diesel trong mọi trường hợp đều lớn hơn đáng kể so với nhiên liệu xăng (sự khác biệt này có thể lên đến gần 10%). Do vậy, điều này cần phải được quan

tâm chi tiết khi so sánh suất tiêu hao nhiên liệu của phương tiện lắp động cơ xăng và phương tiện lắp động cơ diesel.

Việc đo đạc NHV_v khá quan trọng về mặt kinh tế, vì tiêu thụ nhiên liệu (lít/100 km) và cả giá nhiên liệu (USD/lít) thường được tính theo đơn vị lít. Về góc độ kỹ thuật, giá trị NHVv xác định khoảng vận hành có thể của một phương tiện vận tải với một thể tích nhiên liệu đã cho (điều này có ý nghĩa cực kỳ quan trọng trong một số lĩnh vực như quân sự, hàng không).

3.2. NHIÊN LIỆU XĂNG

3.2.1. Đặc tính vật lý của nhiên liệu xăng

Thuộc tính vật lý của nhiên liệu có tác động đáng kể đến hệ thống nhiên liệu và quá trình cháy, nhất là trong các điều kiện vận hành khó khăn như : khởi động nguội, vận hành trong điều kiện thời tiết nóng hoặc lạnh. Hai thuộc tính quan trọng nhất về khía cạnh này là tỷ trọng và tính dễ bay hơi, được biểu diễn tương ứng bởi đường cong chưng cất và áp suất hơi (Vapor Pressure). Ngoài ra, hai đặc tính vật lý khác cũng được quan tâm là độ nhớt (Viscosity) và nhiệt hoá hơi (Heat of Vaporization).

3.2.1.1. Tỷ trọng

Tỷ trọng của xăng thường được đo tại 15^0C bằng tỷ trọng kế (Hydrometer, Tiêu chuẩn ISO 3675); nó được biểu diễn bằng kg/dm^3 với độ chính xác từ 0,0002 đến 0,0005 phụ thuộc vào kiểu tỷ trọng kế được sử dụng.

Đặc tính về tỷ trọng của xăng khá đồng đều tại các khu vực trên thế giới. Tại Châu Âu, xăng không chì truyền thống (Eurosuper) phải có tỷ trọng trong khoảng 0,725 ÷ 0,780 kg/dm^3. Tại Liên bang Mỹ, giá trị nhỏ nhất và lớn nhất tương ứng là 0,745 và 0,765 kg/dm^3. Tại Nhật Bản, chỉ có giá trị giới hạn trên là 0,783 kg/dm^3 cho tất cả các loại xăng không chì. Trên phạm vi toàn cầu, khoảng 80% lượng xăng được tiêu thụ có tỷ trọng nằm trong khoảng 0,735÷0,765 kg/dm^3.

Việc duy trì một dải tỷ trọng nào đó là cần thiết để đảm bảo cho phương tiện vận hành ổn định. Trong thực tế, các hãng chế tạo ô tô lấy khoảng giá trị này để tính toán thiết kế và lựa chọn lưu lượng dòng chảy thích hợp cho các bộ phận khác nhau của thống nhiên liệu như vòi phun, gíc-lơ...Trong thực tế, hệ thống kiểm soát tỷ số A/F dùng cảm biến lambđa không bị tác động bởi sự thay đổi tỷ trọng của nhiên liệu xăng. Tuy nhiên, với các phương tiện cũ (lắp động cơ xăng dùng bộ chế hoà khí) và các phương tiện mới vận hành nhất thời tại điều kiện mà tỷ số A/F không được kiểm soát (ví dụ khi khởi động nguội), thì sự thay đổi về tỷ trọng có thể tác động đến tỷ số A/F. Do vậy, trên các phương tiện lắp động cơ xăng dùng chế hoà khí, tỷ trọng nhiên liệu cao hơn sẽ dẫn đến sự giảm tỷ số tương đương (nó có thể dẫn đến hiện tượng vận hành không ổn định tại những chế độ vận hành cần công suất của động cơ cao).

Trong thực tế sử dụng, chủ phương tiện mong muốn tỷ trọng của xăng ở mức cao nhất có thể (mà vẫn phù hợp với tiêu chuẩn) vì điều này cung cấp nhiệt trị thể tích NVH_v cao nhất và suất tiêu hao nhiên liệu thấp nhất (theo lít/100 km). Ước tính rằng nếu tăng tỷ trọng của nhiên liệu xăng lên 1% sẽ giảm được tiêu thụ nhiên liệu xuống 1%. Tỷ trọng

của xăng vào khoảng 50 kg/m^3 là sự thoả hiệp có thể chấp nhận được với các hãng tinh lọc dầu thô.

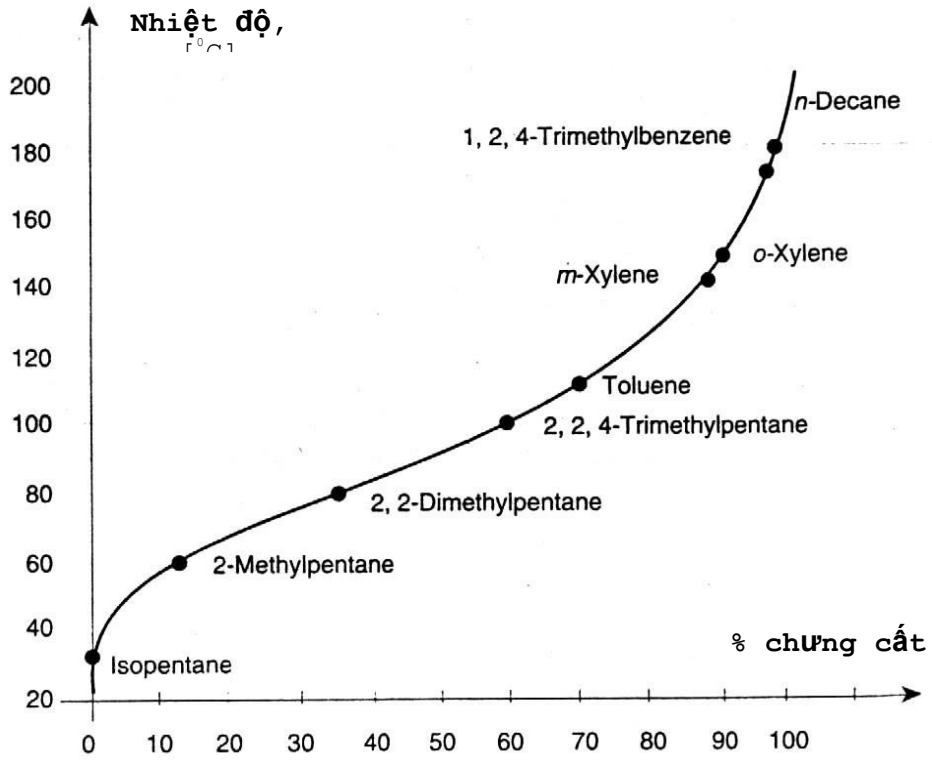
3.2.1.2. Tính bay hơi

a. Phương pháp phân loại

Tính bay hơi của xăng có thể biểu diễn bằng 1 (hoặc một vài) đặc tính như: đường cong chưng cất, áp suất hơi, tỷ lệ pha hơi/lỏng-V/L (Vapor/Liquid).

*** Đường cong chưng cất:**

Đường cong chưng cất biểu diễn sự thay đổi của thể tích phần được bay hơi (tại áp suất khí quyển) theo nhiệt độ, khi được đo đạc bằng các thiết bị tiêu chuẩn (ASTM D 86 và ISO 3405). Phương pháp này thường được gọi là "Chưng cất ASTM" (ASTM Distillation). Khi xây dựng đường cong chưng cất của nhiên liệu (Hình 3-1), cần chú ý một số thông số sau:



Hình 3-1. *Đường cong chưng cất đối với xăng và điểm sôi của một số hợp chất điển hình.*

+ Điểm bắt đầu-IP (Initial Point): là nhiệt độ mà tại đó giọt chưng cất đầu tiên xuất hiện.

+ Nhiệt độ tại đó đạt được các % chưng cất khác nhau (5%, 10%, 20%, ...90%, 95%,...)

+ Điểm kết thúc-FP (Final Point): là nhiệt độ mà tại đó giọt chưng cất cuối cùng xuất hiện.

+ Mức tổn thất (tính theo %) và mức chất dư.

Trên Hình 3-1 là ví dụ về đường cong chưng cất với xăng và điểm sôi của một số hợp chất điển hình. Điểm bắt đầu IP thường vào khoảng 35^0C và điểm kết thúc FP vào khoảng 180^0C, khoảng 50% mẫu được chưng cất ở 100 ^{0}C. Để phân loại tính dễ bay hơi của nhiên liệu xăng, tham số được chọn không phải là % chưng cất mà là % bay hơi. Cụ thể, tính bay hơi của nhiên liệu xăng có thể biểu diễn theo 2 cách:

+ Nhiệt độ tương ứng với % bay hơi nào đó (ví dụ: T10 biểu diễn nhiệt độ ứng với 10 % nhiên liệu bay hơi).

+ % bay hơi tại nhiệt độ đã cho (ví dụ: E70 dùng để biểu diễn % nhiên liệu đã bay hơi tại nhiệt độ 70 ^{0}C). Các thông số kỹ thuật của xăng thường được xác định dựa trên tiêu chí % bay hơi tại nhiệt độ đã cho (E70, E100...) vì nó cho phép thiết lập một quy luật pha trộn đơn giản hơn cho quá trình sản xuất nhiên liệu. Để phân loại điểm cuối của đường cong chưng cất, điểm T90 và T95 (nhiệt độ tương ứng với 90 và 95 % nhiên liệu bay hơi) được ưa dùng hơn giá trị điểm cuối- FP (vì việc xác định điểm cuối bằng thực nghiệm thường không chính xác).

***Áp suất hơi:** Áp suất hơi (Vapor Pressure) của một hỗn hợp phức tạp, tại một nhiệt độ đã cho là áp suất tại đó sự cân bằng pha khí-lỏng được thiết lập. Tính dễ bay hơi có liên quan trực tiếp đến áp suất hơi của nhiên liệu.

+ *Phương pháp Reid:* Các tiêu chuẩn của Châu Âu (EN 12) và Mỹ (ASTM D 323) đều xác định áp suất hơi phát ra từ một mẫu nhiên liệu thử chứa trong một thùng tiêu chuẩn bằng kim loại tại nhiệt độ 37,8 ^{0}C (100 ^{0}F). Hơi nhiên liệu được thu bằng một bình kim loại khác (thể tích này được ám chỉ là *khoang không khí*) có thể tích lớn gấp 4 lần bình chứa mẫu ban đầu. Trước khi thử, khoang không khí được chứa ngập nước và sau đó hút cạn (nhưng không làm khô). Sau đó, nó được nối với khoang chứa nhiên liệu mẫu đã được làm lạnh đến 0 ^{0}C và bão hoà không khí. Khi bắt đầu thử nghiệm, thiết bị này được đặt vào trong bồn nước có nhiệt độ 37,8 ^{0}C và được khuấy mạnh cho đến khi đạt được trạng thái cân bằng, áp kế sẽ đọc giá trị áp suất tại thời điểm này trong khoang không khí.

Kết quả thu được từ kiểu thử này được gọi tên là áp suất hơi Reid, ký hiệu là RVP (Reid Vapor Pressure). Đây là giá trị áp suất tương đối (sự chênh lệch áp suất so với áp suất khí quyển). Giá trị RVP của nhiên liệu xăng thường trong khoảng 350 ÷1100 mbar. Các tiêu chuẩn về nhiên liệu đều có những quy định rất chi tiết, chặt chẽ về giá trị RVP của nhiên liệu xăng.

*** Tỷ lệ pha hơi-lỏng:** Tỷ lệ pha hơi/lỏng - V/L là phép đo tính dễ bay hơi được dùng khá phổ biến tại Nhật Bản và Mỹ và đã được tiêu chuẩn hoá (ASTM D 2533). Tại một nhiệt độ và áp suất nhất định, tỷ số V/L biểu diễn thể tích hơi tạo thành ứng với một thể tích đã cho của chất lỏng ban đầu tại nhiệt độ 0^0C.

Do vậy, tính dễ bay hơi của nhiên liệu có thể đánh giá bằng nhiệt độ tại một giá trị tỷ số V/L đã cho (ví dụ: V/L=12, 20 hoặc 36). Ta thấy, có mối liên hệ giữa nhiệt độ tương ứng với tỷ số V/L và đại lượng đo tính dễ bay hơi tiêu chuẩn (RVP, đường cong chưng cất), ví dụ:

$T_{(V/L)12}$ = 88,5 - 0,19. E70 - 42,5. RVP

$T_{(V/L)20}$ = 90,6 - 0,25. E70 - 39,2. RVP

$T_{(V/L)36}$ = 94,7 - 0,36. E70 - 32,3. RVP

trong đó: $T_{(V/L)x}$ - nhiệt độ tại đó V/L = x, [^{0}C]

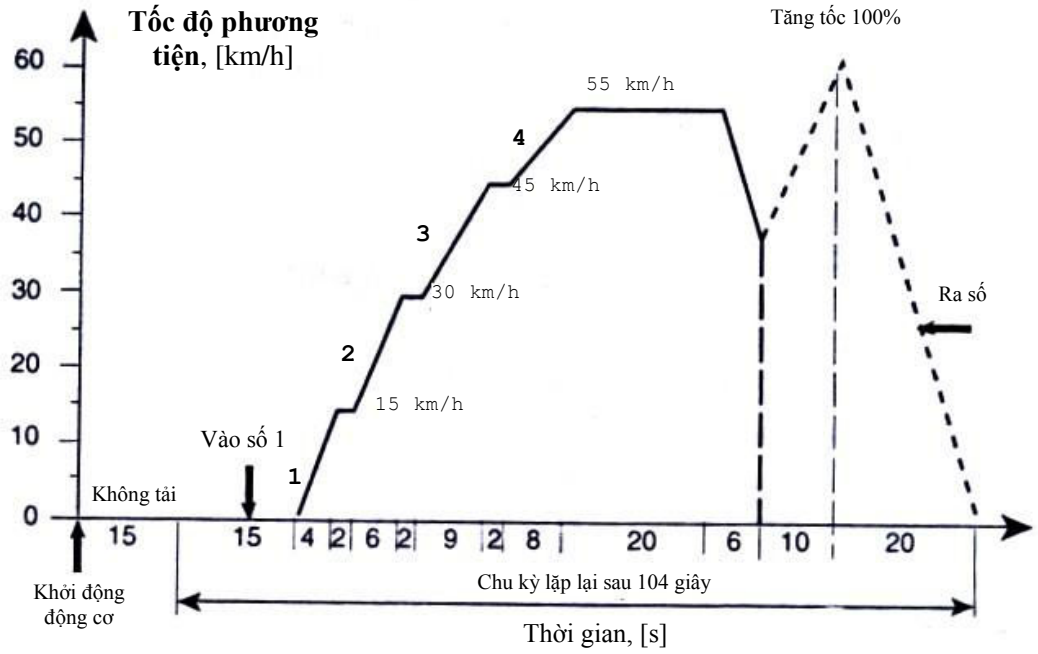
E70 - phần trăm bay hơi tại 70^{0}C, [%]

RVP- áp suất hơi nhiên liệu Reid, [bar]

b. Yêu cầu về tính bay hơi của nhiên liệu xăng

Nếu tính bay hơi của nhiên liệu là quá cao hoặc quá thấp, nó không phải là nguyên nhân khiến động cơ gặp hỏng hóc và sự cố nghiêm trọng (ngoại trừ những trường hợp cá biệt). Tuy nhiên, nếu tính bay hơi không thích hợp có thể làm giảm hiệu suất của động cơ. Một số chế độ vận hành có thể bị tác động là: khởi động nguội, chạy ấm máy (tại điều kiện thời tiết nóng và lạnh) và chế độ tốc độ tiết kiệm nhiên liệu (Cruising Speed).

+ Trạng thái nhiệt độ lạnh: Động cơ gặp vấn đề khi vận hành ở nhiệt độ thấp (dưới 0^{0}C) thường có liên quan đến hiện tượng bay hơi không hoàn toàn của nhiên liệu và sự suy giảm không kiểm soát được của tỷ số tương đương. Hiện tượng này có thể khắc phục được khi thay thế bộ chế hoà khí bằng hệ thống phun xăng đơn điểm hoặc đa điểm. Tuy nhiên, hiệu suất của động cơ có thể thay đổi khá nhiều phụ thuộc vào tính dễ bay hơi của nhiên liệu được sử dụng.



Hình 3-2. *Tác động của tính bay hơi của nhiên liệu đến sự vận hành của phương tiện ở điều kiện nhiệt độ lạnh (chu trình GFC-CEC).*

Quy trình *thử nhiệt độ lạnh* đã được phát triển tại Châu Âu (CEC, năm 1983) bao gồm một chuỗi 12 chu trình giống nhau, mỗi chu trình có độ dài 120 giây như được mô tả trên Hình 3-2. Thông tin và những hiện tượng *trục trặc* gặp phải khi vận hành sẽ được ghi nhận trong mỗi chu trình thử, bao gồm:

+ Thời gian khởi động.

+ Hiện tượng khó tăng tốc tại chế độ không tải và tải cao.

+ Sự *bất lực* của phương tiện để đạt được hoặc duy trì tốc độ đã cho.

+ Sự vận hành không ổn định (hiện tượng bỏ lửa) trong quá trình tăng tốc hoặc tại tốc độ tiết kiệm nhiên liệu.

Tất cả các nghiên cứu đã khẳng định rằng khả năng vận hành của phương tiện ở điều kiện nhiệt độ lạnh phụ thuộc vào mức bay hơi tối thiểu của nhiên liệu. Trong đó RVP , E100 (hoặc T50) là những tham số quan trọng nhất.

Trước đây, hiện tượng đóng băng của nhiên liệu (xảy ra khi băng bám bên ngoài bộ chế hoà khí và hệ thống nhiên liệu trong điều kiện nhiệt độ thấp từ 0 đến + 4°C, độ ẩm cao trên 80%) thường phá vỡ sự vận hành của động cơ. Hiện tượng này thường do nhiên liệu có tính bay hơi quá cao gây ra (chúng bay hơi rất nhanh và làm *lạnh* bộ chế hoà khí). Người ta thường sử dụng phụ gia đặc biệt (Isopropyl Alcohol) nhằm hạn chế hiện tượng đóng băng này.

+ Trạng thái thời tiết nóng: Tại nhiệt độ môi trường cao, vấn đề chủ yếu tác động đến hệ thống nhiên liệu của động cơ là hiện tượng tạo bọc hơi và thấm. Các ***bọc hơi*** xuất hiện trong các hốc/khoang nằm trên đường truyền từ thùng chứa nhiên liệu đến bộ chế hoà khí (hoặc hệ thống phun xăng). Khi đó, bơm nhiên liệu thấp áp không cung cấp đủ lưu lượng cho hệ thống nhiện liệu và tỷ số tương đương của hỗn hợp cháy giảm (trong một số trường hợp động cơ sẽ bị chết máy). Có thể khắc phục hiện tượng này bằng một số biện pháp như: bố trí bơm cung cấp trong thùng chứa nhiên liệu, tăng áp suất nhiên liệu trong hệ thống, bố trí ống dẫn nhiên liệu qua những khu vực có nhiệt độ thấp... Tuy nhiên, cải thiện đặc tính bay hơi của nhiên liệu là biện pháp thích hợp nhất. Hiện tượng ***thấm*** cũng là kết quả của sự bay hơi không mong muốn và không kiểm soát được của nhiên liệu, nó xảy ra khi động cơ chạy không tải hoặc đã dừng sau một thời gian dài vận hành ở nhiệt độ cao (trong bãi đỗ xe, nhà xe). Ngay khi mà tác động làm mát của luồng khí dưới mui xe (tạo ra khi phương tiện chuyển động) không còn, nhiệt độ dưới mui xe tăng nhanh và làm lượng nhiên liệu đã bốc hơi trước đó bị *phun ra*. Khi đó, động cơ sẽ rất khó (hoặc không thể) khởi động và tiếp theo sẽ xuất hiện hiện tượng làm việc không ổn định (khi chạy không tải, tăng tốc và ở chế độ tiết kiệm nhiên liệu). Việc sử dụng hệ thống phun xăng đã góp phần giải quyết vấn đề bọc hơi và *thấm* của nhiên liệu.

Các phương tiện hiện đại đang trở nên nhạy cảm hơn với tính bay hơi của nhiên liệu so với các phương tiện truyền thống vì những lý do sau:

- Động cơ được đặt nằm ngang (để tăng không gian cho khoang hành khách, giảm thể tích của khoang chứa động cơ và góp phần làm gia tăng nhiệt độ trong khoang dưới mui xe).

- Sử dụng các biện pháp để sấy nóng hệ thống nạp.

- Thường xuyên vận hành ở chế độ tốc độ cao (làm gia tăng nhiệt độ tại các khu vực bề mặt xung quanh của động cơ).

Ở trạng thái nhiệt độ cao, yêu cầu về chất lượng nhiên liệu của động cơ là khắt khe hơn so với trạng thái nhiệt độ lạnh. Do đó, các hãng sản xuất ô tô muốn giảm RVP thay vì tăng nó. Ngoài ra, cần chú ý rằng nếu giảm áp suất hơi sẽ làm giảm lượng nhiên liệu tổn thất do bay hơi (là một nguồn quan trọng gây ô nhiễm môi trường) từ phương tiện lắp động cơ xăng.

c. Ảnh hưởng của tính bay hơi đến tuổi thọ và độ bền của động cơ

Tuổi thọ và độ bền của động cơ thường không phụ thuộc nhiều vào tính bay hơi của nhiên liệu, nhưng chúng có thể bị tác động nếu trong nhiên liệu có chứa các phần nặng (được chưng cất trong dải nhiệt độ từ 200 ÷ 220 ^{0}C). Các thành phần của nhiên liệu nếu không được bay hơi sẽ bị ***đọng bám*** trên các thành vách phía trong buồng cháy. Điều này kéo theo một số vấn đề như: tổn thất về hiệu suất nhiệt, gia tăng lượng HC chưa cháy trong khí thải, pha loãng dầu nhờn (do nhiên liệu đi qua bề mặt xéc măng-pít tông-xi lanh), các bề mặt bị mài mòn do sự có mặt của các a-xít có trong sản phẩm cháy. Sự hư hỏng kiểu này thường xuất hiện sau một thời gian vận hành dài (khoảng vài nghìn km) và nó sẽ bị trầm trọng thêm bởi các chế độ vận hành nặng nhọc (phục vụ tận cửa; phân phát hàng; hành trình ngắn trong mùa đông…). Chính vì vậy, cần phải giới hạn nhiệt độ điểm chưng cất cuối cùng của nhiên liệu xăng.

d. Đặc tính bay hơi của nhiên liệu xăng

Bảng 3-6 liệt kê đặc tính bay hơi yêu cầu đối với xăng không chì "Eurosuper" được bán ở các nước Châu Âu. Chúng có thể phân thành 8 loại, được xác định theo các tiêu chí sau: RVP, FVI, E70, E100, E180 và FBP. Mỗi nước chọn một loại nhiên liệu cho từng vùng phụ thuộc vào điều kiện khí hậu tại đó. Do vậy, đặc tính bay hơi của nhiên liệu xăng có thể thay đổi 4 lần vào đầu các mùa trong năm tại một quốc gia Châu Âu (chú ý rằng đặc tính lý thuyết cho mùa xuân và mùa thu là giống nhau). Ví dụ, Pháp chọn sử dụng các loại xăng 1, 3 và 6, tuỳ theo lịch thời gian như sau: Loại 1: từ 20 tháng 6 đến 09 tháng 9; Loại 3: từ 10 tháng 4 đến 19 tháng 6; Loại 3: từ 10 tháng 9 đến 31 tháng 10; Loại 6: từ 1 tháng 11 đến 09 tháng 4.

Tại tất cả các quốc gia thuộc Liên minh Châu Âu, các đặc tính về thành phần nặng trong nhiên liêu xăng là giống nhau (E180 phải lớn hơn 85 % và điểm sôi cuối cùng không vượt quá 215 ^{0}C).

Bảng 3-6

Đặc tính bay hơi của các loại xăng không chì tại Châu Âu (Tiêu chuẩn EN 228)

Đặc tính	**Giá trị giới hạn theo loại xăng**							
	1*	**2**	**3**	**4**	**5**	**6***	**7**	**8**
Áp suất hơi nhỏ nhất, [bar]	0,35	0,35	0,45	0,45	0,55	0,55	0,60	0,65
Áp suất hơi lớn nhất, [bar]	0,70	0,70	0,80	0,80	0,90	0,90	0,95	1,00
E70, [%] min	15	15	15	15	15	15	15	15
max	45	45	45	45	47	47	47	50
FVI ** max	900	950	1000	1050	1100	1150	1200	1250
E100, [%] min	40	40	40	40	43	43	43	43
max	65	65	65	65	70	70	70	70
E180 min, [%]	85	85	85	85	85	85	85	85
FBP max, [^{0}C]	215	215	215	215	215	215	215	215
Lượng dư max, [% thể tích]		2	2	2	2	2	2	2

Chú thích: * loại được sử dụng tại Pháp; ** FVI= RVP (mbar) + 7 E70

Tại Liên bang Mỹ, tính bay hơi của xăng phải đáp ứng các yêu cầu được xác định bởi 2 thông số là khu vực địa lý và mùa trong năm. Do vậy, tiêu chuẩn ASTM D4814 liệt kê một loạt các đặc tính với mức độ nghiêm ngặt khác nhau tuỳ theo mỗi bang và mùa trong năm. Những yêu cầu cơ bản bao gồm: áp suất hơi Reid, nhiệt độ kiểm tra, tỷ số V/L… Bảng 3-7 liệt kê đặc tính bay hơi của nhiên liệu xăng tại Liên bang Mỹ dựa theo áp suất hơi Reid và tỷ số V/L.

Bảng 3-7

Đặc tính bay hơi của nhiên liệu xăng tại Liên bang Mỹ dựa theo áp suất hơi Reid và tỷ số V/L (theo ASTM D 4814)

Đặc tính	**Giá trị giới hạn theo loại**					
	AA	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**
RVP * max, [bar]	0,54	0,62	0,69	0,79	0,93	1,03
T10 max, [^{0}C]	70	70	65	60	55	50
T50, [^{0}C] min	77	77	77	77	77	77
max	121	121	118	116	113	110
T90 max, [^{0}C]	190	190	190	185	185	185
FBP, [^{0}C]	225	225	225	225	225	225
Lượng dư max,[% thể tích]	2	2	2	2	2	2
*- Dùng tiêu chuẩn ASTM D 4953, D 5190 hoặc D 5191 nếu nhiên liệu có chứa các hợp chất ô xy						

Đặc tính	**Giá trị giới hạn theo loại**				
	1	2	3	4	5
Nhiệt độ kiểm tra tại đó giá trị lớn nhất là 20 đạt được với tỷ số V/L.	60	56	51	47	41

Tại các khu vực trên thế giới, xu hướng hiện nay là giảm áp suất hơi và chỉ số tính bay hơi (FVI) của nhiên liệu xăng. Việc kiểm soát tính bay hơi của nhiên liệu xăng ngay từ giai đoạn giai đoạn sản xuất là yêu cầu bắt buộc (bằng cách giới hạn phần sản phẩm nhẹ sẽ được bổ xung vào xăng). Mỗi sự gia tăng 1% khối lượng của phần C_4 (Butane, Butene) dẫn đến sự tăng trung bình của RVP khoảng 50 mbar. Việc bổ sung một lượng rượu cồn vào xăng cũng dẫn đến sự gia tăng đáng kể của RVP (RVP tăng khoảng 150 mbar khi bổ sung khoảng 1% Methanol; và tăng khoảng 50 mbar khi bổ sung 1% Ethanol). Do vậy, để đáp ứng các tiêu chuẩn về tính bay hơi, nhiên liệu Alcohol phải đảm bảo giới hạn về hàm lượng các HC nhẹ.

3.2.1.3. Các đặc tính vật lý khác của xăng

Hai đặc tính vật lý khác của nhiên liệu thường được quan tâm là độ nhớt và nhiệt hoá hơi (mặc dù trong thực tế chúng có tác động ít hơn đến sự vận hành của phương tiện).

a. Độ nhớt

Độ nhớt thường được xác định bằng nhớt kế (Viscometer, Tiêu chuẩn ISO 3104), nhằm xác định thời gian cần thiết để một chất lỏng chảy giữa hai điểm tham chiếu biết trước trên ống mao dẫn. Độ nhớt của các sản phẩm dầu mỏ thường được đo ở 20 hoặc 50 ^{0}C. Tại 20 ^{0}C, độ nhớt thay đổi từ 1 mm^2/s với nhiên liệu xăng đến 500 mm^2/s (hoặc lớn hơn) với các sản phẩm nặng.

Độ nhớt của nhiên liệu có tác động đáng kể đến sự vận hành của động cơ diesel, động cơ tua-bin khí tại điều kiện nhiệt độ thấp. Tuy nhiên, nó *không đóng vai trò quan trọn*g đối với sự vận hành của động cơ xăng. Các giá trị được liệt kê trong Bảng 3-8 cho thấy, độ nhớt của xăng khá thấp (nhỏ hơn 1 mm^2/s tại 20 ^{0}C) và không phụ thuộc nhiều vào thành phần hoá học của xăng. Các HC thơm nhìn chung có độ nhớt cao hơn so với Paraffin và Olefin, nhưng sự khác biệt này tác động không đáng kể đến sự làm việc của hệ thống nạp, hệ thống nhiên liệu cũng như quá trình cháy của động cơ.

Bảng 3-8

Độ nhớt động học của nhiên liệu và các hợp chất hydrocacbon nhẹ.

Sản phẩm	**Nhiệt độ,** [^{0}C]	**Độ nhớt,** [mm^2/s]
Hexane	20	0,49
Heptane	20	0,60
Isooctane	20	0,73
Benzene	20	0,74
Toluene	20	0,68
Nhiên liệu xăng 1	20	0,55
Nhiên liệu xăng 2	20	0,58
Nhiên liệu xăng 3	20	0,61
Nhiên liệu xăng 3	0	0,76
Nhiên liệu xăng 3	-20	0,97

b. Nhiệt hoá hơi

Nhiệt hoá hơi (Heat of Vaporization) là lượng nhiệt yêu cầu để biến đổi một phân tử gam chất lỏng thành dạng hơi. Nó thường được ký hiệu là L và biểu diễn bằng đơn vị J/mol.

Dữ liệu trong Bảng 3-9 cho thấy, phần lớn các hợp chất HC truyền thống chứa trong nhiên liệu xăng có nhiệt hoá hơi khối lượng vào khoảng 300 kJ/kg. Với các loại nhiên liệu khác, các hợp chất hữu cơ ô xy hoá và đặc biệt là rượu cồn có nhiệt hoá hơi khá cao. Ta thấy, sự khác biệt này vừa là *nhược điểm* vừa là *ưu điểm* đối với việc sử dụng rượu cồn làm nhiên liệu. Với hiệu ứng này, để thu được hỗn hợp nạp có mức độ nguyên tử hoá cao là khó khăn nhưng nó lại có thể là nguyên nhân *làm mát* dòng môi chất nạp (dẫn đến xi lanh được nạp đầy hơn, nên động cơ có công suất cao hơn). Với các loại nhiên liệu truyền thống, sự thay đổi về nhiệt hoá hơi là nhỏ và khó nhận thấy. Chúng có tác động không đáng kể đến hệ thống nhiên liệu hoặc quá trình cháy.

Bảng 3-9

Nhiệt hoá hơi của một số hợp chất hữu cơ.

Sản phẩm	**Nhiệt hoá hơi,** [kJ/kg]	**Sản phẩm**	**Nhiệt hoá hơi,** [kJ/kg]
Methane	510	Benzene	394
Ethane	489	Toluene	363
Propane	426	o-Xylene	347
Butane	385	Cumene	312
n-Pentane	357	Methanol	1100
Isopentane	339	Ethanol	855
n-Hexane	337	Propanol	695
n-Heptane	320	Isopropanol	667
n-Octane	306	n-Butanol	591
Ethylene	483	Acetaldehyde	570
Propylene	438	Acetone	521
But-1-ene	391	Dimethylether	377
Isobutene	394	Xăng không chì Eurosuper	335
Cyclopentane	390		
Nước	2256	Cyclohexane	358
Ammonia	1391	Acetylene	829

3.2.2. Chỉ số ốc tan

3.2.2.1. Hiện tượng cháy kích nổ trong động cơ xăng và chỉ số ốc tan

Hiện tượng kích nổ (còn gọi là hiện tượng gõ máy - Knock) được biết đến từ khi động cơ đốt trong mới ra đời (từ những năm 1920) và đã được đề cập đến trong rất nhiều tài liệu khác nhau. Một số nghiên cứu đã được tiến hành để xác định khả năng chống kích nổ của các loại nhiên liệu xăng. Nghiên cứu đầu tiên do **Ricardo** tiến hành vào năm 1921, sử dụng một giá trị đặc tính cho mỗi loại HC, dựa trên tỷ số nén lớn nhất có thể mà không xuất hiện hiện tượng kích nổ. Phương pháp này được biết đến với tên gọi *Tỷ số nén Hữu ích Lớn nhất* - HUCR (Highest Useful Compression Ratio). Tuy nhiên, phương pháp này có độ chính xác không cao và khó sử dụng.

Những năm 1928, Uỷ ban Nghiên cứu Nhiên liệu- CFR (Cooperative Fuel Research Committee) của Mỹ đã thành lập một nhóm nghiên cứu có nhiệm vụ phát triển thủ tục thử nghiệm tiêu chuẩn để phân loại nhiên liệu xăng. Uỷ ban này đã yêu cầu Công ty Chế tạo động cơ **Waukesha** thiết kế, phát triển và sản xuất động cơ thử nghiệm đặc biệt, thích hợp cho việc xác định khả năng chống kích nổ của nhiên liệu. Động cơ này được gọi là "**Động cơ CFR"** hiện đang sử dụng trên thế giới và vẫn do chính hãng Waukesha chế tạo.

Tại một chế độ vận hành nhất định, một phần hỗn hợp (không khí -nhiên liệu) chưa cháy nằm ở vị trí phía trước của màng lửa (lan truyền từ buji) sẽ tự cháy với tốc độ cháy rất cao. Kết quả là sự gia tăng áp suất cục bộ và quá trình này sẽ tiếp tục cho đến khi áp suất tại mọi khu vực trong buồng cháy là cân bằng. Khi có hiện tượng kích nổ, sóng áp

suất trong buồng cháy sẽ tạo ra tiếng ồn giống như tiếng vang của kim loại (không giống như âm trầm của quá trình cháy bình thường)

Hiện tượng kích nổ không phải là *quá nguy hiểm* nếu như nó chỉ xuất hiện trong thời gian rất ngắn và chỉ liên quan đến một lượng nhỏ hỗn hợp không khí-nhiên liệu (ví dụ nhỏ hơn 10%). Tuy nhiên, khi kích nổ xảy ra với mức độ mãnh liệt và liên tục sẽ dẫn đến những hậu quả nghiêm trọng: từ những triệu chứng nhỏ như (tăng tiếng ồn, tăng nhiệt độ nước làm mát) đến những hỏng hóc trực tiếp và toàn diện của động cơ (thổi gioăng nắp máy, cháy một phần hoặc bó pít tông, hư hỏng nắp máy và xu páp). Đối với các hãng chế tạo động cơ, cách xử lý tốt nhất là tránh để xảy ra hiện tượng kích nổ dù chỉ mức độ nhỏ.

Chỉ số ốc tan (Octane Rating) biểu thị khả năng chống kích nổ (chống lại hiện tượng tự cháy) của nhiên liệu xăng và thường được xác định bằng một động cơ thực nghiệm chuyên dụng (động cơ CFR). Giá trị chỉ số ốc tan đo thực nghiệm được biểu diễn bằng một số không thứ nguyên nằm trong khoảng từ 0÷100 (với thang đo ngoại suy, chỉ số ốc tan có thể lên đến **120**).

Quy trình thử đầu tiên (năm 1931), đưa ra khái niệm ***Chỉ số ốc tan nghiên cứu*** - RON (Research Octane Number). Tuy nhiên, các thành viên của Uỷ ban CFR vẫn mong muốn phát triển một quy trình thử thực nghiệm gần với điều kiện quan sát được trên phương tiện. Do vậy, đã dẫn đến sự phát triển song song của quy trình thử để xác chỉ ***Chỉ số ốc tan thực nghiệm*** –MON (Motor Octane Number).

Ngay từ khi bắt đầu, các nước khác nhau đã sử dụng Chỉ số ốc tan nghiên cứu (RON) hoặc Chỉ số ốc tan thực nghiệm (MON). Hiện nay, cả 2 chỉ số này vẫn tồn tại riêng biệt (tại Châu Âu, Nhật Bản…) hoặc kết hợp thành giá trị trung bình (RON + MON)/2 (tại Mỹ).

Trong giai đoạn từ năm 1950 đến 1970, có sự gia tăng mạnh về mức chỉ số ốc tan trên phạm vi toàn cầu. Chỉ số RON trung bình với các loại xăng cao cấp (Premium Gasoline) vào khoảng 80 ÷ 85 vào năm 1950; 85 ÷ 90 vào năm 1955, khoảng 95 vào năm 1960 và khoảng 99 vào năm 1970. Từ sau năm 1970, do hạn chế sử dụng phụ gia chì đã làm cho chỉ số RON ổn định ở khoảng 95.

3.2.2.2. Kỹ thuật đo chỉ số ốc tan

a. Kỹ thuật đo

Hai loại HC tham chiếu là n-Heptane và Isooctane được ấn định chỉ số ốc tan tương ứng là 0 và 100. Khi nhiên liệu được kiểm tra trong điều kiện thực nghiệm (được kiểm soát chặt chẽ trong động cơ CFR), nhiên liệu sẽ có chỉ số ốc tan X khi trạng thái kích nổ của nó giống như hỗn hợp trộn theo thể tích của X % Isooctane và (100-X) % của n-heptane. Nguyên lý của phương pháp này là tăng tỷ số nén của động cơ CFR cho đến khi xuất hiện kích nổ với nhiên liệu cần thử và ấn định giá trị này là ε_0. Sau đó, người ta lựa chọn 2 loại hỗn hợp mẫu (heptane + isooctane, có chỉ số ốc tan đã xác định) sao cho giá trị ε_0 này nằm giữa 2 giá trị ε_1 và ε_2 (thu được tương ứng với 2 hỗn hợp mẫu). Tiếp

theo, chỉ số ốc tan của nhiên liệu cần thử sẽ được xác định bằng cách sử dụng phép nội suy tuyến tính.

Để xác định trị số ốc tan, cần phải xác lập chế độ làm việc ***giống hệt nhau*** đối với nhiên liệu thử và nhiên liệu tham chiếu. Tham số được thay đổi để làm xuất hiện kích nổ trong động cơ CFR là **tỷ số nén** (nó liên quan đến sự thay đổi của nhiệt độ và áp suất trong xi lanh động cơ CFR). Nhìn chung, có thể mô phỏng sự phối hợp nhiệt độ và áp suất này cho các kiểu động cơ khác nhau. Ngoài ra, cần phải chú ý rằng với một loại nhiên liệu xác định, có thể tồn tại chỉ số ốc tan ***vô cùng lớn*** phụ thuộc vào động cơ sử dụng và điều kiện thực nghiệm của quá trình thử.

b. Nhiên liệu tham chiếu

Nhiên liệu tham chiếu (Reference Fuel) dùng cho quá trình xác định chỉ số ốc tan là hỗn hợp của n-heptane và isooctane và nó phải đáp ứng chính xác yêu cầu chất lượng được mô tả chi tiết trong Bảng 3-10. Hỗn hợp này được ám chỉ là *Nhiên liệu Tham chiếu Chính*-PRF (Primary Reference Fuel) và thường dùng ký hiệu PRF và theo sau là chỉ số ốc tan. Ví dụ: PRF 95 là hỗn hợp của 95% (thể tích) isooctane và 5% (thể tích) n-heptane.

Bảng 3-10

Tiêu chuẩn chất lượng của nhiên liệu tham chiếu dùng cho quá trình xác định chỉ số ốc tan của nhiên liệu xăng.

Đặc tính	Isooctane	n-Heptane
Mức độ nguyên chất nhỏ nhất, [%]	99,75	99,75
Hàm lượng chì lớn nhất, [mg/lít]	0,53	0,53
Tỷ trọng d_4^{20} , [kg/dm^3]	0,69193	0,68376
Điểm đông đặc, [^{0}C]	- 107,38	-90,61
Điểm sôi, [^{0}C]	99,23	98,42

Để mở rộng thang đo Edgar có giới hạn 100, người ta bổ sung một lượng nhỏ Tetraethyl chì (TEL) vào Isooctane. Khi đó quan hệ giữa trị số ốc tan dựa trên thang đo 100 và hàm lượng TEL được xác định theo phương pháp ngoại suy theo công thức sau:

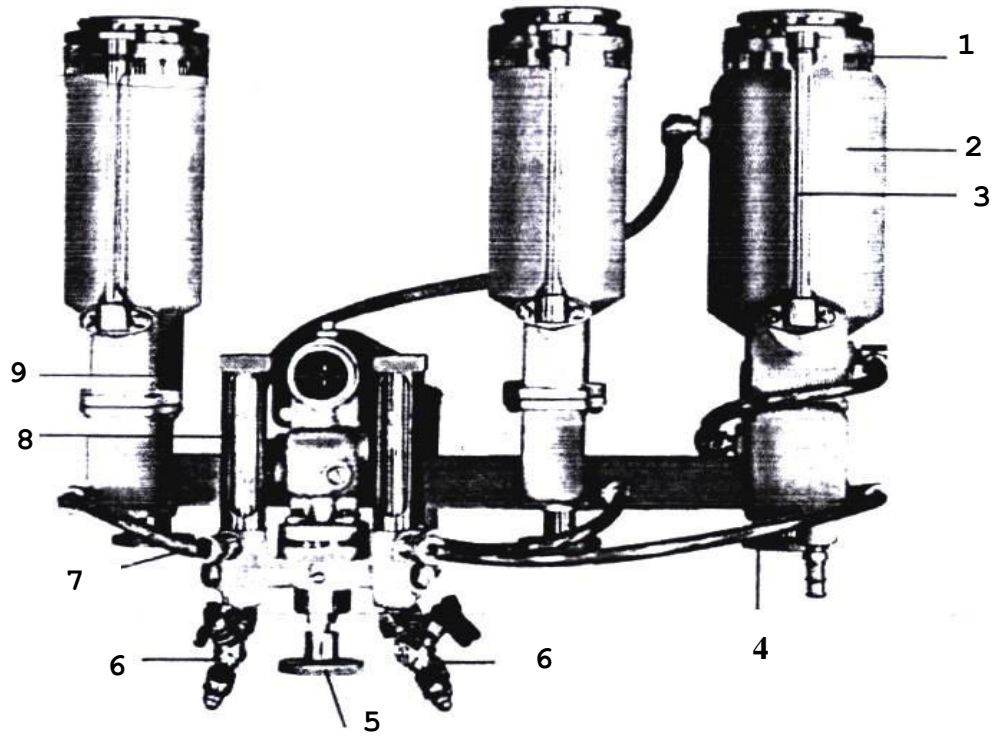
$$\text{Chỉ số ốctan} = 100 + \frac{28{,}28.\text{T}}{1 + 0{,}736.\text{T} + \left(1{,}0 + 1{,}472.\text{T} - 0{,}435.216.\text{T}^2\right)^{1/2}} \qquad (3.1)$$

Trong đó, T là hàm lượng TEL tính theo mili-lít/galon (galon =3,785 lít).

Ví dụ: theo cách định nghĩa này, khi bổ sung phụ gia chì với hàm lượng 0,40 gam /1 lít vào Isooctane sẽ tạo ra nhiên liệu chỉ số ốctan là 110,8.

c. Động cơ thử nghiệm CFR

Động cơ CFR là động cơ thử nghiệm 1 xi lanh, ***đủ bền*** để có khả năng chịu đựng lâu dài với hiện tượng kích nổ. Động cơ CFR có các thông số hình học như sau: đường kính pít tông 82,55 mm; hành trình pít tông: 114,30 mm; thể tích công tác 611 cm^3. Sơ đồ hệ thống nạp và cung cấp nhiên liệu của động cơ thử nghiệm CFR được trình bày trên Hình 3-3.



1-Vòng đệm dùng để biểu thị chỉ số ốc tan của nhiên liệu tham chiếu; 2-Bình chứa nhiên liệu của chế hoà khí; 3-Ống chỉ thị mức nhiên liệu; 4-Nút kiểm soát độ cao của nhiên liệu trong bình; 5-Van nhiều ngả; 6-Van xả; 7-Đường ống nối; 8-Bộ chỉ thị mức nhiên liệu và chỉ số tương đương của hốn hợp; 9-Đường cấp khí nạp.

Hình 3-3. *Hệ thống nạp và cung cấp nhiên liệu của động cơ CFR*.

Bằng cách di chuyển thẳng đứng xi lanh so với khối thân máy, tỷ số nén của động cơ CFR có thể điều chỉnh (khi động cơ đang vận hành) trong dải từ **4/1 ÷18/1**. Vị trí chính xác của xi lanh, pít tông và thông số kéo theo là tỷ số nén, sẽ được xác định bằng một trắc vi kế. Động cơ CFR sử dụng bộ chế hoà khí một họng đơn. Bộ chế hoà khí này có lắp một van nhiều ngả, mỗi ngả được lắp với một thùng chứa, mỗi thùng có dung tích khoảng 400 cm^3 trong đó chứa nhiên liệu thử và nhiên liệu mẫu (Hình 3-3). Tỷ số tương đương của hỗn hợp cháy được thay đổi bằng cách thay đổi mức của nhiên liệu trong mỗi bình chứa. Do không thiết kế bướm gió hoặc bướm ga để kiểm soát dòng lưu lượng khí nạp, nên động cơ CFR luôn làm việc ***ở chế độ toàn tải***.

Động cơ CFR được nối với một động cơ điện không đồng bộ nhằm đảm bảo việc khởi động và kiểm soát chặt chẽ tốc độ quay của trục khuỷu, đồng thời *hồi trả* năng lượng lại cho lưới điện. Hiện tượng kích nổ được phát hiện nhờ một cảm biến từ giảo (Magnetostriction Sensor) được lắp trên nắp máy. Cảm biến này sẽ cung cấp tín hiệu điện áp tỷ lệ với áp suất trong xy lanh theo thời gian. Các tín hiệu này được xử lý và hiển thị trên Bộ đo Kích nổ -DM (Detonation Meter). Sau đó, tín hiệu ra từ DM sẽ được xử lý bằng *Thiết bị xác định Kích nổ* (Knockmeter) và cho ta biết giá trị cường độ kích nổ trong khoảng từ 0 ÷100. Để đảm bảo độ tin cậy của kết quả thử nghiệm, cần phải định kỳ

kiểm tra trạng thái cơ khí của động cơ CFR và hệ thống xác định kích nổ. Sau đó, phải tiến hành căn chỉnh (Calibration) thiết bị với hỗn hợp nhiên liệu định chuẩn (bao gồm Heptane, Isooctane và Toluene). Quá trình định chuẩn này có thể tiến hành định kỳ hàng ngày. Các thiết bị thí nghiệm nêu trên tương đối phức tạp, phải đảm bảo độ chính xác nhất định và đắt tiền (chỉ được cung cấp bởi công ty Waukesha hoặc đại lý của nó).

3.2.2.3. Chỉ số ốc tan nghiên cứu và Chỉ số ốc tan thực nghiệm

Hiện có 2 phương pháp đã được tiêu chuẩn hoá để xác định chỉ số ốc tan:

+ Phương pháp *nghiên cứu* (còn gọi là F1) theo ASTM D 2699: chỉ số ốc tan xác định theo phương pháp này được ký hiệu là RON (Research Octane Number).

+ Phương pháp *thực nghiệm* (còn gọi là F2) theo ASTM D 2700: chỉ số ốc tan xác định theo phương pháp này được ký hiệu là MON (Motor Octane Number).

Hai phương pháp này sử dụng những điều kiện thực nghiệm khác nhau, còn kỹ thuật dùng để xác định chỉ số ốc tan là hoàn toàn giống nhau.

a. Điều kiện thử nghiệm để xác định RON và MON

Điều kiện thử nghiệm để xác định RON và MON được mô tả trong Bảng 3-11. Những sự khác biệt chủ yếu giữa 2 chế độ vận hành là tốc độ, nhiệt độ khí nạp và góc đánh lửa sớm. Với quá trình đo chỉ số RON, động cơ CFR vận hành ở tốc độ 600 vg/ph với góc đánh lửa sớm cố định là 13 ^{0}GQTK và không có sấy nóng khí nạp. Việc đo chỉ số MON tiến hành ở tốc độ 900 vg/ph với góc đánh lửa sớm thay đổi (từ 14÷26 ^{0}GQTK) cùng với tỷ số nén, nhiệt độ khí nạp là 149 ^{0}C.

Bảng 3-11

Điều kiện thử nghiệm để xác định chỉ số ốc tan RON và MON

Thông số vận hành	Phương pháp Nghiên cứu (RON)	Phương pháp Motor (MON)
Tốc độ động cơ, [vg/ph]	600 ± 6	900 ± 9
Góc đánh lửa sớm, [^{0}GQTK]	13	Thay đổi từ 14 -26
Nhiệt độ *khí nạp,* [^{0}C]	23,8* tại áp suất 1 bar	38,0 ± 2,8
Nhiệt độ hỗn hợp nạp, [^{0}C]	Không đề cập	149,0 ± 1,1
Nhiệt độ nước làm mát, [^{0}C]	100 ± 1,5	
Nhiệt độ dầu bôi trơn, [^{0}C]	57,0 ± 8,5	
Áp suất dầu bôi trơn, [mPa]	0,17 ÷ 0,20	
Độ nhớt của dầu	SAE 30	
Khe hở của buji, [mm]	0,51 ± 0,13	
Khe hở tiếp điểm, [mm]	0,51	
Khe hở nhiệt xu páp, [mm]	0,20 ± 0,03	
Độ ẩm, [g nước/ kg không khí]	3,7 ÷ 7,1	
Đường kính họng venturi, [mm]	14,3	
Tỷ số tương đương của hỗn hợp **	Điều chỉnh để thu được cường độ gõ lớn nhất	
Chú thích: * - Thông số này thay đổi là hàm của áp suất ** - Tỷ số tương đương của hỗn hợp thường nằm trong khoảng 0,7 ÷ 1,7		

Trong quá trình thử, tỷ số tương đương của hỗn hợp được điều chỉnh để thu được cường độ kích nổ lớn nhất. Các tham số vận hành khác cho hệ thống đánh lửa, làm mát và bôi trơn được kiểm soát và điều chỉnh giống nhau đối với cả 2 phương pháp.

b. Phương pháp thử

Khi tiến hành thử, động cơ CFR được điều chỉnh tỷ số nén để thu được cường độ kích nổ *tiêu chuẩn* đối với mẫu nhiên liệu thử. Cường độ kích nổ này sau đó được so sánh với cường độ kích nổ của 2 *Nhiên liệu Tham chiếu*- PRF. Hai nhiên liệu tham chiếu được lựa chọn sao cho chỉ số ốc tan của nhiên liệu mẫu nằm kẹp giữa 2 giá trị chỉ số ốc tan của 2 nhiên liệu tham chiếu. Do vậy, về bản chất việc đo chỉ số ốc tan được *ước lượng* theo phép nội suy.

c. Giá trị chỉ số ốc tan

Bảng 3-12 liệt kê giá trị RON và MON của một số hợp chất hữu cơ thường có mặt trong hỗn hợp xăng pha (Blending Gasoline). Với những chỉ số ốc tan lớn hơn 100 (ví dụ HC thơm), chỉ có phần nguyên được sử dụng vì phần thập phân là không đáng kể đối với mức độ chính xác của chỉ số ốc tan.

Bảng 3-12

Chỉ số RON và MON của một số loại hydrocacbon nguyên chất

Loại Hydrocacbon	RON	MON
Paraffin		
Methane	> 100	110,0
Ethane	> 100	104,0
Propane	> 100	100,0
n-Butane	95,0	92,0
2-Methylpropane	> 100	99,0
n-Pentane	61,7	61,9
2-Methylbutane	92,3	90,3
2,2-Dimethylpropane	85,5	80,2
n-Hexane	24,8	26,0
2-Methylpentane	73,4	73,5
3-Methylpentane	74,5	74,3
2,2-Dimethylbutane	91,8	93,4
2,3-Dimethyibutane	103,5	94,3
n-Heptane	0,0	0,0
2-Methylhexane	42,4	46,4
3-Methylhexane	52,0	55,0
3-Ethylpentane	65,0	69,3
2,2-Dimethylpentane	92,8	95,6
2,3-Dimethylpentane	91,1	88,5
2,4-Dimethylpentane	83,1	83,8
3,3-Dimethylpentane	80,8	86,6
2,2,3-Trimethylbutane	112,1	101,3

n-Octane	<0	< 0
2-Methylheptane	21,7	23,8
3-Methylheptane	26,8	35,0
4-Methylheptane	26,7	39,0
3-Ethylhexane	33,5	52,4
2,2-Dimethylhexane	72,5	77,4
2,3-Dimethylhexane	71,3	78,9
2,4-Dimethylhexane	65,2	69,9
2,5-Dimethylhexane	55,2	55,7
3,3-Dimethylhexane	75,5	83,4
3,4-Dimethylhexane	76,3	81,7
2,2,3-Trimethylpentane	108,7	99,9
2,2,4-Trimethylpentane	100,0	100,0
2,3,3-Trimethylpentane	106,1	99,4
2,3,4-Trimethylpentane	102,7	95,9
2-Methyl-3-ethylpentane	87,3	88,1
S-Methyl-3-ethylpentane	80,8	88,7
n-Nonane và n-alkanes	<0	<0
Olefin		
Ethylene	100,0	81,0
Propylene	102,0	85,0
But-1-ene	-	80,0
But-2-ene	100,0	83,0
Pent-1-ene	90,9	77,1
Pent-2-ene	98,0	80,0
2-Methylbut-l-ene	102,5	81,9
2-Methylbut-2-ene	97,3	84,7
Hex-1-ene	76,4	63,4
Hex-2-ene	92,7	80,8
Hex-3-ene	94,0	80,1
2-Methylpent-l-ene	95,1	78,9
3-Methylpent-l-ene	96,0	81,2
4-Methylpent-l-ene	95,7	80,9
2-Methylpent-2-ene	97,8	83,0
3-Methylpent-2-ene	97,2	81,0
4-Methylpent-2-ene	99,3	84,3
2-Ethylpent-l-ene	98,3	79,4
3,3-Dimetylbut-l-ene	111,7	93,5
2,3-Dimetylbut-2-ene	97,4	80,5
2,3-Dimetylbut-l-ene	101,3	82,8
Hept-1-ene	54,5	50,7
Hept-2-ene	73,4	68,8

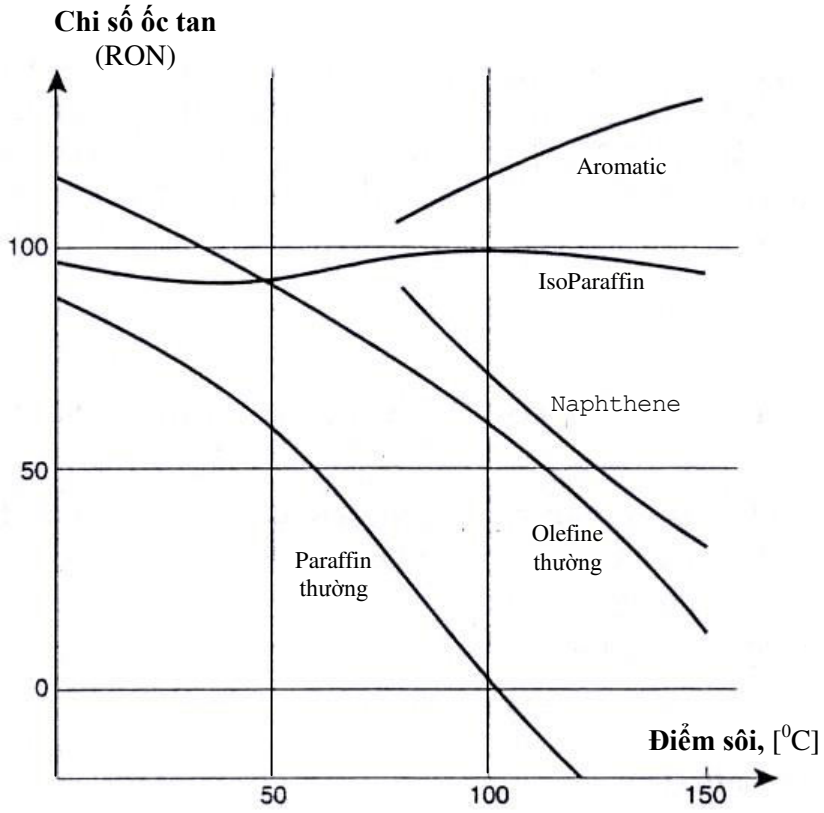
Hept-3-ene	89,8	79,3
Methylhex-1-ene	90,7	78,8
3-Methylhex-l-ene	82,2	71,5
4-Methylhex-l-ene	86,4	74,0
5-Methylhex-l-ene	75,5	64,0
2-Methylhex-2-ene	90,4	78,9
3-Methylhex-2-ene	91,5	79,6
4-Methylhex-2-ene	96,8	83,0
5-Methylhex-2-ene	94,5	81,0
2-Methylhex-3-ene	96,4	81,4
3-Ethylpent-l-ene	95,6	81,6
3-Ethylpent-2-ene	93,7	80,6
2,4-Dimethylpent-l-ene	99,2	84,6
4,4-Dimethylpent-l-ene	104,4	85,4
2,3-Dimethylpent-l-ene	99,3	84,2
2,3-Dimethylpent-2-ene	97,5	80,0
2,4-Dimethylpent-2-ene	100,0	86,0
Oct-1-ene	28,7	34,7
Oct-2-ene	56,3	56,5
Oct-3-ene	72,5	68,1
Oct-4-ene	73,3	74,3
Diisobutylene	105,3	88,6
2-Methylhept-l-ene	70,2	66,3
2-Methylhept-3-ene	94,4	80,4
2,3-Dimethylhex-l-ene	96,3	83,6
2,2-Dimethylhex-3-ene	103,5	89,0
2,4,4-Trimethylpent1-ene	106,0	86,5
Naphthene		
Ethylcyclopropane	102,5	83,9
Ethylcyclobutane	41,1	63,9
Methylcyclopentane	91,3	80,0
Ethylcyclopentane	67,2	61,2
Propylcyclopentane	31,2	28,1
1,1-Dimethylcyclopentane	92,3	89,3
(Z)-l,3-Dimethylcyclopentane	79,2	73,1
(E)-1, 3-Dimethylcyclopentane	80,6	72,6
1,1,3-Trimethylcyclopentane	87,7	83,5
Cyclohexane	83,0	77,2
Methylcyclohexane	74,8	71,1
(Z)-l,3-Dimethylcyclohexane	71,7	71,0
(E)-l,3-Dimethylcyclohexane	66,9	64,2

Diolefin và Cyclene		
Cyclopentene	93,3	69,7
Cyclohexene	83,9	63,0
Methylcyclopentene	93,6	72,9
3-Methylbuta-l ,2-diene	61,0	42,4
2-Methylbuta-l ,3-diene	99,1	81,0
Cyclopenta-1,3-diene	103,5	86,1
Cyclohexa-1,3-diene	74,8	53,0
Aromatic		
Benzene	-	114,8
Toluene	120,0	103,5
Ethylbenzene	107,4	97,9
1,2-Dimethylbenzene (o-xylene)	-	100,0
1,3-Dimethylbenzene (m-xylene)	117,5	115,0
1,4-Dimethylbenzene (p-xylene)	116,4	109,6
n-Propylbenzene	111,0	98,7
Isopropylbenzene (cumene)	113,1	99,3
l-Methyl-2-ethylbenzene	102,5	92,1
l-Methyl-3-ethylbenzene	112,1	100,0
l-Methyl-4-ethylbenzene	-	97,0
1,2,3-Trimethylbenzene	105,3	100,8
1,3,4-Trimethylbenzene	110,5	106,0
1,3,5-Trimethylbenzene	> 120	120,0
n-butylbenzene	104,4	95,3
Isobutylbenzene	111,4	98,0
1,3-Diethylbenzene	> 115,5	97,0
1,4-Diethylbenzene	106,0	96,4
l-Methyl-2-n-propylbenzene	103,5	92,2
l-Methyl-3-n-propylbenzene	112,1	100,5
l-Methyl-2-isopropylbenzene	106,0	96,0
l-Methyl-4-isopropylbenzene	110,5	97,7
1,2-Dimethyl-3-ethylbenzene	104,4	91,9
1,3-Dimethyl-4-ethylbenzene	106,0	95,9
1,3-Dimethyl-5-ethylbenzene	114,8	102,5
1,4-Dimethyl-2-ethylbenzene	106,0	96,0
1,2,3,4-Tetramethylbenzene	105,3	100,3
1,2,3,5-Tetramethylbenzene	-	102,5
Indane	103,5	89,8

d. Quan hệ giữa cấu trúc hoá học và chỉ số ốc tan

Giá trị RON và MON của HC phụ thuộc rất mạnh vào cấu trúc hoá học của chúng. Khoảng chỉ số ốc tan RON của các nhóm HC khác nhau được trình bày trên Hình 3-4.

Nhóm n-paraffin có chỉ số RON rất cao đối với các thành phần nhẹ và giảm dần khi chiều dài của chuỗi phân tử tăng. Cấu trúc phân nhánh, số lượng và sự phức tạp của các chuỗi bên là những yếu tố luôn làm tăng chỉ số RON.



Hình 3-4. *Chỉ số ốc tan của các họ hydrocacbon khác nhau*

Cũng giống như paraffin, chỉ số ốc tan của olefin phụ thuộc rất mạnh vào chiều dài và mức độ phân nhánh trong cấu trúc chuỗi phân tử. Chỉ số RON của olefin thường lớn hơn so với paraffin khi có cùng cấu trúc phân tử. Sự xuất hiện của liên kết đôi ở vị trí gần tâm của phân tử có xu hướng gia tăng chỉ số RON. Chỉ số MON của olefin thường thấp hơn so với chỉ số RON. Trong thực tế, chỉ số MON thường liên quan rất chặt chẽ đến hàm lượng olefin có trong nhiên liệu xăng.

Naphthene thường có chỉ số ốctan cao hơn (cả RON và MON) so với các đồng phân dạng chuỗi mở của chúng (chỉ số RON của n-hexane là 24,8 trong khi RON của cyclohexane là 83).

Tất cả HC thơm có chỉ số RON cao hơn 100 (thường từ 115÷120). Chỉ số MON của HC thơm thường cao hơn 100, nhưng thấp hơn chỉ số RON khoảng 10 đơn vị. Gần như không có khác nhau đáng kể về chỉ số ốc tan giữa các loại HC thơm chủ yếu có trong nhiên liệu xăng (Benzene, Toluene, Xylene, Ethylbenzene, Cumene).

Alcohol và Ether cũng có chỉ số ốctan khá cao, thường lớn hơn 100. Ví dụ với rượu cồn, trong cùng nhóm sản phẩm, chỉ số ốc tan thay đổi theo chiều dài và mức độ phân nhánh của các gốc HC. Do đó, chỉ số RON và MON tăng liên lục từ methanol đến n-butanol đến n-hexanol.... Cũng tương tự, chỉ số ốc tan của Isopropanol cao hơn so với

n-propanol. Ngoài ra, một sự khác biệt lớn cũng quan sát được giữa Diethylether và Methyl Tertiary Butyl Ether (MTBE). Với các sản phẩm ô xy hoá, chỉ số MON thường lớn hơn chỉ số RON và giá trị của độ nhạy cảm (RON-MON) có thể từ 15÷20 đơn vị.

3.2.2.4. Chỉ số ốc tan của các loại xăng thương mại

Bảng 3-13 liệt kê chỉ số RON và MON nhỏ nhất của các loại xăng có phẩm cấp khác nhau được bán tại 1 số thị trường chính trên thế giới. Sản phẩm được sử dụng rộng rãi nhất ở Châu Âu là xăng không chì **Eurosuper** (nó phải có chỉ số RON tối thiểu là 95 và MON tối thiểu là 85). Một sản phẩm khác cũng được bán tại Châu Âu (đặc biệt là Pháp) là xăng không chì chất lượng cao (Super Premium Unleaded Gasoline) với chỉ số RON tối thiểu là 98 và MON tối thiểu là 88. Các loại xăng pha chì vẫn còn tồn tại *dai dẳng* ở Châu Âu cho đến tận năm 2000, chúng có chỉ số RON là 97 và MON là 86.

Bảng 3-13

Chỉ số ốc tan của nhiên liệu xăng thương mại tại một số quốc gia

Xăng không chì	**Thuộc tính**	**Tiêu chuẩn Châu Âu** (EN 228)				**Nhật Bản** (JIS K2202)	**Mỹ** (ASTM D 4814)
		Đức	**Pháp**	**Italia**	**Anh**		
Bình thường (Regular)	RON_{min} MON_{min} AKI_{min}	91 82,5				89	 82 87***
Trung bình (Intermediate)	AKI_{min}						89 *****
Cao cấp (Premium)	RON_{min} MON_{min} AKI_{min}		95* 85*				 91*****
Hảo hạng (SuperPremium)	RON_{min} MON_{min}	98 88	98** 88**		98 87		

Chú thích:

* - xăng không chì của Châu Âu - Eurosuper

** - Chỉ số ốc tan theo yêu cầu của các nhà sản xuất ô tô Pháp

*** - Phải đáp ứng yêu cầu của các PTCGĐB sản xuất sau năm 1971.

**** - Đối với các PTCGĐB có yêu cầu chỉ số ốc tan cao

***** - Đối với các PTCGĐB có yêu cầu chỉ số ốc tan cực cao

Chỉ số chống kích nổ AKI = (RON+MON)/2, nó có thể được điều chỉnh cho phù hợp với độ cao sử dụng phương tiện và mùa trong năm (Tiêu chuẩn ASTM D 4814)

Các loại xăng có phẩm chất *thông thường* (Regular) (có hoặc không có chì) sẽ dần biến mất tại thị trường Châu Âu, ngoại trừ tại Đức (nơi xăng không chì phẩm cấp thông thường vẫn tồn tại với chỉ số RON tối thiểu là 91 và MON tối thiểu là 82,5). Việc cấm dùng xăng pha chì thường xuất hiện ở các nước có mật độ PTCGĐB cao và đã xây dựng được các điều luật môi trường nghiêm ngặt (Liên bang Mỹ, Nhật bản, Canada…).

Tại Mỹ, cấp chất lượng của xăng không được xác định bởi giá trị RON và MON tối thiểu. Thay vào đó là sự kết hợp giữa 2 thông số trên: sử dụng giá trị trung bình cộng (RON + MON)/2 và so sánh với chỉ số chống kích nổ AKI (Anti-Knock Index). Tại Mỹ xăng được chia thành 3 loại: xăng phẩm cấp thông thường, xăng phẩm cấp trung bình và xăng chất lượng cao; với giá trị (RON+MON)/2 tương ứng là 87, 89 và 91.

3.2.3. Trạng thái của xăng trong quá trình lưu trữ và phân phối

Nhiên liệu xăng có sự thay đổi về thành phần và đặc tính trong khoảng thời gian kể từ khi được pha trộn trong nhà máy đến khi nó bị đốt cháy trong động cơ. Sự thay đổi này có thể gây ra những *hậu quả* khá nghiêm trọng.

Ngay tại nhiệt độ môi trường, HC là đối tượng của quá trình ô xy hoá dẫn đến sự tạo thành các sản phẩm *sền sệt* thường gọi là chất gôm (gum). Nó có thể gây ra nhiều tác hại khác nhau như: khó khăn cho sự hoạt động của bơm cấp nhiên liệu kiểu màng, bịt kín lỗ vòi phun xăng và gây kẹt xéc măng.

Olefin (sản phẩm thu được từ quá trình chuyển đổi xúc tác và chuyển đổi nhiệt), là thành phần chủ yếu trong nhiên liệu xăng có xu hướng tạo thành gôm. Các loại hợp chất khác như aromatic, các loại HC khác vòng (Heterocyclic) và sunfua (thậm chí với một lượng rất nhỏ) cũng dẫn đến sự tạo thành gôm.

Có nhiều phương pháp có thể sử dụng để kiểm soát sự tạo thành gôm trong sản phẩm nhiên liệu cuối cùng. Có 2 vấn đề cần quan tâm là trạng thái của xăng tại một thời điểm đã cho (đang tồn tại 1 hàm lượng gôm nhất định ở trong xăng) và việc dự báo sự thay đổi hàm lượng gôm trong quá trình lưu trữ kéo dài (tính ổn định của nhiên liệu xăng trong quá trình lưu trữ).

Theo tiêu chuẩn EN 5 và ASTM D 381, hàm lượng gôm thu được bằng cách làm bay hơi 50 cm^3 nhiên liệu mẫu, được đặt trong 1 chiếc chậu được kiểm soát nhiệt độ (160 ^0C) và 1 vòi phun khí trong thời gian 30 phút. Sau quá trình bay hơi, khối lượng chất dư sẽ cung cấp thông tin về hàm lượng gôm thô (chưa rửa). Phần dư này sau đó được chiết bằng dung dịch heptane để thu được hàm lượng gôm hiện có trong nhiên liệu (các đặc tính kỹ thuật của nhiên liệu xăng được áp dụng với hàm lượng gôm này). Hàm lượng gôm cho phép trong nhiên liệu tại các quốc gia là khác nhau phụ thuộc vào điều kiện lưu trữ cục bộ (nhiệt độ và thời gian lưu trữ) và cũng như *sự hiểu biết* về rủi ro do chất gôm gây ra. Hàm lượng gôm giới hạn là 5 mg/100 ml thường là đủ khả năng để bảo vệ nhiên liệu xăng trong quá trình lưu trữ.

Quy trình kiểm tra hàm lượng gôm có thể cung cấp thông tin về việc sử dụng chất phụ gia trong nhiên liệu xăng. Khi sử dụng chất phụ gia làm sạch thì thường có sự khác biệt lớn giữa hàm lượng gôm chưa rửa và hàm lượng gôm hiện có.

Phương pháp NF M07-013 được dùng để đánh giá hàm lượng gôm *tiềm năng* (dùng quá trình ô-xy hoá cưỡng ép để mô phỏng điều kiện lưu trữ lâu dài) trong nhiên liệu xăng. Nhiên liệu mẫu được giữ 16 giờ tại nhiệt độ 100 ^0C trong môi trường ô xy có áp suất 7 bar và sau đó lượng gôm được thu lại bằng bộ lọc. Hàm lượng gôm thu được

bằng phương pháp này có độ chính xác không cao (do các sản phẩm ô xy hoá như alcohol, ether có thể đã có sẵn trong nhiên liệu xăng).

Ngoài ra, thủ tục xác định "*thời gian thu vào"* (theo Tiêu chuẩn ISO 7536 và ASTM D 525) cũng cho phép đánh giá khả năng tạo thành gôm trong quá trình lưu trữ. Một lượng xăng được đặt trong 1 bình chứa đầy ô xy với nhiệt độ 100 ^{0}C và áp suất 7 bar. Sự thay đổi áp suất ô xy theo thời gian được ghi nhận lại bằng 1 áp kế (Manometer). Thời điểm mà tại đó áp suất bắt đầu giảm chính là dấu hiệu xuất hiện của phản ứng ô xy hoá. Nếu sự suy giảm áp suất không xuất hiện sau thời gian 960 phút, thử nghiệm coi như được hoàn tất vì quá trình này tương ứng với "*thời gian đưa vào"* tối đa có thể đạt tới. Tiêu chuẩn Châu Âu (EN 228) với xăng không chì Eurosuper yêu cầu "*thời gian đưa vào"* tối thiểu là 360 phút. Tại Mỹ, theo tiêu chuẩn ASTM D 4814, "*thời gian đưa vào*" tối thiểu là 240 phút. Cách đơn giản nhất để đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật này là loại bỏ một cách triệt để các thành phần không mong muốn và các tạp chất có trong xăng. Tuy nhiên, điều mong muốn trên là không thực tế và do vậy việc sử dụng chất phụ gia chống ô xy hoá được ưa dùng hơn.

3.2.4. Phụ gia dùng cho nhiên liệu xăng

3.2.4.1. Phụ gia cải thiện chỉ số ốc tan

Việc sử dụng chất phụ gia để cải thiện chỉ số ốc tan là một chủ đề lớn và đã thu hút được rất nhiều nghiên cứu trên thế giới. Hiện nay, đã có khả năng tìm ra chất phụ gia mới vừa đảm bảo tính hiệu quả (tăng chỉ số ốc tan) vừa hoàn toàn an toàn xét về góc độ môi trường.

a. Alkyl chì

Alkyl chì đã được pha vào xăng trong suốt 50 năm qua vì đó là biện pháp khá linh hoạt và có tính kinh tế cao nhằm đạt được chỉ số ốc tan cao. Những vấn đề liên quan về môi trường (tính độc của bản thân chì và sự hư hỏng do chúng gây ra đối với BXLKX) đã thúc đẩy nhiều quốc gia thông qua điều luật cấm sử dụng xăng pha chì từ đầu những năm 1970. Sau năm 2000, việc cấm sử dụng xăng pha chì đã có hiệu lực tại hầu hết các khu vực trên thế giới.

Trong chiến tranh Thế giới 1, các nhà nghiên cứu tại hãng General Motor đã tích cực tìm kiếm chất phụ gia để làm giảm khuynh hướng kích nổ của nhiên liệu xăng. Đầu tiên, họ đề nghị 2 chất là Iot (iodine) và Anilin (aniline), nhưng sau đó họ dành sự quan tâm cho các hợp chất hữu cơ kim loại (Organo-metalic). Ngày 9 tháng 12 năm 1941, lần đầu tiên họ quan sát được những đặc tính đáng chú ý của Tetra-etyl chì -TEL (Tetraethyl Lead), có công thức hoá học là $Pb(C_2H_5)_4$. Năm 1922, không quân Mỹ bắt đầu sử dụng chất phụ gia trong nhiên liệu xăng. Tuy nhiên, việc sử dụng phụ gia cũng gây ra một số rắc rối (cặn bám trên xu páp và bu-ji).Các thử nghiệm tiếp theo đối với phụ gia chì bị gián đoạn cho đến tận khi có sự phát triển của chất phụ gia tẩy rửa. Hai phụ gia tẩy rửa được sử dụng cho mục đích này là Dibromoethane ($C_2H_4Br_2$) và Dichloroethane ($C_2H_4Cl_2$). Xăng pha chì xuất hiện đầu tiên vào ngày 2 tháng 2 năm 1923 tại Dayton (Ohio -Mỹ). Phải mất 5 năm sau (1928), xăng pha chì mới xuất hiện ở Anh và sau đó dần

xuất hiện tại các nước Châu Âu khác. Sau đó vài năm sau, Tetramethyl lead (TML) với công thức $Pb(CH_3)_4$ được giới thiệu nhưng nó không được chấp nhận rộng rãi vì có giá thành cao và hiệu quả không hơn nhiều so với TEL.

Sự phát hiện ra khả năng kìm chế hiện tượng kích nổ của alkyl chì có tác động rất mạnh đến chỉ số ốc tan của nhiên liệu xăng. Khoảng năm 1920, chỉ số RON của xăng ít khi vượt quá 60. Tuy nhiên, với hàm lượng chì vào khoảng 0,8 g chì/lít thì chỉ số RON tăng khoảng 15 đơn vị (điều đó cho phép tăng tỷ số nén từ 2 đến 3 đơn vị, ví dụ tăng từ 4 lên 7) và kết quả là hiệu suất nhiệt của động cơ tăng từ 15 -20%. Đây là một thành quả rất lớn trong lĩnh vực này.

Từ năm 1935 đến 1970, các quốc gia sử dụng xăng pha chì với hàm lượng alkyl chì tối đa cho phép từ 0,50÷0,60 g/lít (trường hợp ngoại lệ lên đến 0,80 g/lít). Từ năm 1935 đến 1970, việc bổ sung alkyl chì vào xăng (có chỉ số RON khoảng 90) đã làm tăng chỉ số ốc tan lên khoảng 6÷7 đơn vị với giá thành rất thấp (chỉ chiếm khoảng 1-2% giá thành tinh lọc của xăng). Để thu được kết quả tương tự bằng cách cải tiến quá trình tinh lọc sẽ không cho phép về mặt kỹ thuật hoặc sẽ có giá thành rất cao (tiêu tốn thêm khoảng 15-20% năng lượng cho quá trình tinh lọc).

Bắt đầu từ những năm 1970, các nhà sản xuất của Mỹ đã bắt đầu lắp đặt các BXLKT (kiểu xúc tác) trên các phương tiện mới. Do vậy, cần phải giảm hàm lượng alkyl chì vì nó gây ra sự hư hỏng rất nhanh của BXLKT. Năm 1974, xăng không chì bắt đầu xuất hiện tại Mỹ (xăng dùng cho các phương tiện mới lắp BXLKT có hàm lượng chì rất thấp, < 0,003 g Pb/lít). Nhật bản (năm 1975) và Canada (năm 1977) cũng đã đi theo lộ trình này. Đầu những năm 1980, các quốc gia Châu Âu (đặc biệt là Anh) bắt đầu giảm và thậm chí thay thế alkyl chì trong xăng vì sự độc hại của chúng (vào năm 1989, xăng không chì lần đầu tiên xuất hiện tại Châu Âu).

Bảng 3-14

Thuộc tính vật lý của phụ gia TEL và TML

Đặc tính	TEL	TML
Công thức hoá học	$Pb(C_2H_5)_4$	$Pb(CH_3)_4$
Tỷ trọng tại 20 ^{0}C, [kg/dm^3]	1,650	1,995
Điểm sôi, [^{0}C]	198,9	110,0
Áp suất hơi Reid (RVP) - Tại 15 ^{0}C - Tại 50 ^{0}C	 0,22 2,80	 23,3 133,0
Điểm đóng băng, [^{0}C]	-130,2	-30,3
Khối lượng phân tử , [g/mol]	323,5	276,4
Hàm lượng kim loại, [% khối lượng]	64,06	77,51
Hàm lượng chì trên 1 ml, [g chì]	1,057	1,546

Ngày nay, việc dùng xăng không chì là bắt buộc trên phạm vi toàn cầu do việc sử dụng rộng rãi BXLKX. Tại Việt Nam, chúng ta đã loại bỏ xăng pha chì ra khỏi danh mục

nhiên liệu đường bộ. Tuy nhiên, vẫn còn một số khu vực trên thế giới dùng xăng pha chì, với hàm lượng cho phép lớn nhất thường vào khoảng 0,15 g Pb/lít.

Alkyl chì có tác động kiềm chế phản ứng ô-xy hoá các hợp chất hữu cơ và do vậy nó giúp làm *trễ quá trình tự cháy*. Tuy nhiên, quá trình lan truyền ngọn lửa thông thường trong động cơ không bị thay đổi. Ban đầu, chỉ có TEL được bổ sung vào xăng. Đến năm 1959, người ta còn sử dung TML do dễ sản xuất hơn. Đây là hợp chất linh động hơn nhưng có tính độc cao hơn. Bảng 3-14 cung cấp thông tin so sánh về một số đặc tính của sản phẩm TEL và TML.

Ô-xít chì tạo thành do sử dụng phụ gia TEL và TML có thể đọng bám trên thành vách buồng cháy và các chi tiết của động cơ (xu páp, bu-ji, pít tông). Do vậy, người ta dùng các chất phụ gia tẩy rửa để tẩy sạch chúng (bằng cách biến đổi ô-xít chì và các hợp chất trong phần cặn bám thành các hợp chất dễ bay hơi hơn và chúng được thải ra cùng khí thải). Hiện nay, 2 chất phụ gia tẩy rửa thường dùng là Dibromoethane-DBE (công thức hoá học $C_2H_4Br_2$) và Dichloroethane -DCE (công thức hoá học $C_2H_3CL_2$). Trong buồng cháy, các hợp chất này dễ dàng được chuyển đổi thành các halogen (Br_2 và Cl_2) hoặc a-xít (HBr và HCl), chúng tiếp tục tác dụng với PbO để tạo thành các Hadie (hợp chất của halogen với 1 nguyên tố hoặc 1 gốc khác). DBE có thể được sử dụng riêng (là phương án hiệu quả nhất), hoặc sử dụng kết hợp với DCE. Việc sử dụng chất phụ gia tẩy rửa cũng có những nhược điểm do chúng gây ăn mòn hệ thống thải. Ngoài ra Brom và Clo còn gây hư hỏng đối với BXLKT.

Sự cải thiện về chỉ số ốc tan từ việc sử dụng phụ gia alkyl chì là khá lớn khi chỉ số ốctan của sản phẩm nhận (xăng) ở ngưỡng thấp nhất. Nguyên liệu đầu vào với chỉ số RON khoảng 70 (sản phẩm thu được từ quá trình chưng cất trực tiếp), có thể cải thiện chỉ số ốc tan lên 10 đơn vị khi bổ sung chì với hàm lượng 0,6 g/lít. Do vậy, các quốc gia không có hệ thống tinh lọc dầu hiện đại, có thể coi việc bổ sung phụ gia chì vào xăng là một biện pháp hiệu quả để thu được chỉ số ốc tan mong muốn.

Với các nguyên liệu đầu vào có chỉ số ốc tan RON khoảng 90÷95, việc sử dụng phụ gia chì chỉ cải thiện chỉ số ốc tan ở mức dưới 10 đơn vị. Do vậy, với xăng có chỉ số RON khoảng 92, có thể tăng chỉ số ốc tan lên 2-3 đơn vị với hàm lượng phụ gia chì 0,15 g/lít; và tăng từ 5÷6 đơn vị với hàm lượng 0,4 g/lít. Với hàm lượng phụ gia cao hơn, hiệu ứng bão hoà bắt đầu xuất hiện và mức độ cải thiện về chỉ số ốc tan rất khiêm tốn. Những vấn đề về chỉ số ốc tan vừa trình bày ở trên có thể áp dụng cho cả RON và MON. Tuy nhiên, với RON thường quan sát được sự cải thiện lớn hơn một chút so với MON.

b. MMT (Methyl Cyclopentadienyl Manganese Tricarbonyl)

Rất nhiều sản phẩm đã được thử nghiệm trong suốt hơn 80 năm qua nhằm tìm được chất phụ gia phù hợp (tốt hơn hoặc thay thế được alkyl chì). Một trong số chúng thu hút được phần lớn sự quan tâm là MMT có công thức hoá học là CH_3-C_5H_4-Mn $(CO)_3$. Nó được cung cấp bởi tập đoàn Ethyl với tên thương mại là AK33X và được sử dụng kết hợp với alkyl chì.

Với việc đưa vào sử dụng xăng không pha chì tại Mỹ và Canada, MMT được đề xuất làm chất cải thiện chỉ số ốc tan cho các PTCGĐB có lắp BXLKT. Tuy nhiên, mặc dù MMT ít có tác động đến BXLKT hơn so với chì, nhưng MMT đã không nhận được sự thông qua của Cơ quan Bảo vệ môi trường Mỹ-EPA để sử dụng ở phạm vị rộng. Năm 1996, MMT vẫn còn được sử dụng tại Canada với hàm lượng ở mức 0,0185 g Mn/lít.

Trên quan điểm hiệu lực thực chất của phụ gia (với cùng hàm lượng kim loại trong xăng), Mangan có hiệu lực cao hơn so với chì. Với mức 0,0185 g Mn/lít, MMT có thể tăng chỉ số ốc tan tương ứng thêm 2 đơn vị (với xăng có RON từ 88 ÷90) và 1 đơn vị (với xăng có RON từ 81÷83). Tuy nhiên, MMT có đặc tính là mức độ cải thiện chỉ số ốc tan đạt được tỷ lệ nghịch với hàm lượng aromatic trong nhiên liệu xăng. Do đó, sự cải thiện về chỉ số ốc tan đạt được ở trên là tương ứng với mức aromatic trong nhiên liệu từ 25 ÷30 % (mức độ cải thiện nói trên có thể giảm 1 nửa nếu hàm lượng aromatic vượt quá 40%). Hiện không có chất phụ gia tẩy rửa nào có thể loại bỏ MMT ($MnCl_2$ sôi ở 1190 ^{0}C).

c. Các chất phụ gia khác

Ngoài MMT, có một số loại hợp chất hữu cơ-kim loại cũng có thuộc tính chống kích nổ giống như alkyl chì. Một số chất được quan tâm là Iron Pentacarbonyl –FE $(CO)_5$; Ferrocene (Dicyclopentadienyliron) -$Fe(C_5H_4)_2$, Nickel Carbonyl -$Ni(CO)_2$ và Tetraethyl Tin- $Sn(C_2H_5)_4$. Tuy nhiên, chưa có sản phẩm nào trong số chúng đạt được mức sản xuất công nghiệp do tính độc, giá thành, hoặc do hiệu ứng phụ (chủ yếu liên quan đến sự mài mòn). Các hợp chất đất hiếm như Ytterbium, Praseodymium, Neodymium cũng đã từng được đề xuất.

Các hợp chất phi kim loại (như Iodine, Aniline và n-methylaniline) cũng có những tác động có ích đối với việc hạn chế kích nổ. Tuy nhiên, những hợp chất này không đủ hiệu lực để sử dụng cho các động cơ xăng hiện nay (ví dụ: cần phải bổ sung khoảng 1% Methylaniline để có được sự cải thiện 8 đơn vị chỉ số ốc tan (với xăng chưng cất trực tiếp có chỉ số RON ban đầu khoảng 60). Mức độ cải thiện đạt được sẽ thấp hơn nếu nhiên liệu ban đầu có chỉ số RON khoảng 90.

3.2.4.2. Phụ gia chỉ thị mầu

Chất phụ gia mầu sắc được sử dụng với hàm lượng nhỏ để phân biệt các loại xăng khác nhau (nhằm kiểm soát việc sử dụng nhầm và ngăn ngừa sự gian lận thương mại). Tại Châu Âu, xăng không chì có mầu xanh lá cây (xanh lục) và sử dụng 2 chất phụ gia chỉ thị màu (hàm lượng mỗi chất là 2 mg/lít) là:

+ Mầu xanh (Blue): 1,4-di-n-butylaminoanthraquinone

+ Mầu vàng (Yellow): diethylaminoazobenzene

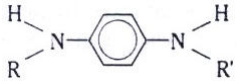
Xăng pha chì thông thường (tại những nơi còn lưu hành), sử dụng mầu đỏ thuốc nhuộm (O-toluene-azo-o-toluene-azo-pnaphthol) với hàm lượng 4 mg/lít.

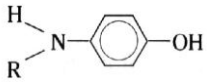
Xăng chất lượng cao (Super Premium Gasoline) không cần dùng chỉ thị mầu vì trong thực tế việc pha trộn nó với các loại nhiên liệu khác (xăng có phẩm cấp thấp hơn) không có lợi đối với người trốn thuế.

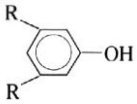
Ngoài ra, để tránh rủi ro do *tình cờ* sử dụng nhầm loại nhiên liệu (có thể làm hư hỏng BXLKT), nắp của thùng chứa nhiên liệu (trên phương tiện) và vòi cấp nhiên liệu (của trạm xăng) cần có dấu hiệu phù hợp với nhau.

3.2.4.3. Phụ gia chống ô-xy hoá

Các chất phụ gia chống ô xy hoá (Antioxidant) (dùng để đảm bảo tính ổn định của xăng trong quá trình lưu trữ) thuộc về các họ hoá học sau:

+ alkyl-p-phenylenediamine: 

+ alkyl-p-aminophenol: 

+ alkylphenol: 

Các chất phụ gia này được dùng để ổn định các gốc Peroxyt phân ly (Decompose Peroxide Radical) kiểu $ROO^{\bullet}$ thường rất tích cực trong phản ứng ô-xy hoá. Cơ chế phản ứng dễ được chấp nhận nhất là chuyển 1 nguyên tử H từ chất chống ô-xy hoá (Antioxidant-AH) cho gốc tự do:

$$AH + ROO^{\bullet} \rightarrow A^{\bullet} + ROOH \qquad (3.2)$$

Nhóm Peroxyt bị khử hoạt tính và gốc $A^{\bullet}$ trở lên ổn định và nó không thể tham gia vào quá trình phản ứng chuỗi nhân giống.

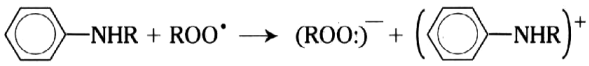
Ngoài ra, quá trình sau cũng có thể xuất hiện:

+ Sự tạo thành của 1 chất phức tạp giữa chất chống ô-xy hoá và gốc $ROO^{\bullet}$ theo giản đồ phản ứng sau:

$$ROO^{\bullet} + AH \rightarrow (ROOH \leftarrow AH) \qquad (3.3)$$

$$(ROOH \leftarrow AH) + ROO^{\bullet} \rightarrow R\text{-}R + 2O_2 + AH \qquad (3.4)$$

+ Quá trình làm *mất tác dụng hoá học* (Deactivation) do chuyển điện tử, biểu diễn bằng sơ đồ phản ứng sau:



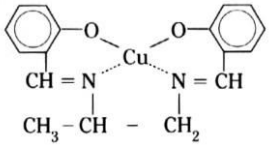
Phụ gia chống ô xy hóa được sử dụng nhiều nhất là hỗn hợp của P-phenylenediamines và Alkylphenol. Hỗn hợp này được điều chỉnh cho phù hợp với hàm lượng olefin có trong nhiên liệu sẽ được xử lý. Hàm lượng sử dụng thông thường nhất là 10 đến 20 ppm. Những phụ gia này có thể trộn vào xăng ngay sau khi tinh lọc (nhưng tốt nhất là khi thành phần của xăng đã cố định).

Một ưu điểm nữa của việc sử dụng chất phụ gia chống ô xy hoá là chúng làm ổn định alkyl chì (chất có thể bị tấn công bởi các gốc Peroxyt và có thể bị phân ly trong quá trình lưu trữ xăng).

3.2.4.4. Phụ gia khử kim loại

Sự có mặt của kim loại, mặc dù với hàm lượng rất nhỏ (0,01 mg/lít) sẽ là tác nhân thúc đẩy phản ứng ô xy hoá trong nhiên liệu xăng. Đồng đỏ (Copper) là chất có hoạt tính cao nhất trong nhóm kim loại này. Nó có khả năng tạo thành các gốc tự do (mà chúng

truyền phản ứng chuỗi) hoặc nó kiềm chế phản ứng của các chất phụ gia chống ô xy hoá truyền thống khác. Phụ gia khử kim loại (Metal-Deactivator Additive) sẽ khử hoạt tính của đồng bằng cách tạo sự định hình chắc chắn để ngăn chặn phản ứng của nó. Sản phẩm thường được sử dụng cho mục đích này là N,N'-disalicylidene-l,2-propanedi-amine, với cấu trúc kẹp như sau:



Chất phụ gia khử kim loại được sử dụng với hàm lượng từ 2 đến 10 ppm.

3.3. NHIÊN LIỆU DIESEL

3.3.1. Đặc tính vật lý của nhiên liệu diesel

Đối với nhiên liệu diesel, 3 đặc tính là tỷ trọng, tính bay hơi và độ nhớt thường có liên quan đến nhau và tác động khá phức tạp đến quá trình phun nhiên liệu cũng như quá trình lan truyền màng lửa.

3.3.1.1. Tỷ trọng

Tỷ trọng (Density) của nhiên liệu diesel là một thuộc tính quan trọng, vì hệ thống phun nhiên liệu được thiết kế để cung cấp một thể tích nhiên liệu xác định vào trong buồng cháy. Tỷ trọng của các loại nhiên liệu diesel tại các khu vực khác nhau trên thế giới nằm trong khoảng từ 0,811÷0,857 kg/dm^3.

Tại Châu Âu, nhiên liệu diesel dùng cho giao thông đường bộ phải có tỷ trọng nằm trong khoảng 0,820 ÷ 0,860 kg/dm^3 (tiêu chuẩn EN 590). Tại Mỹ (hiện không có tiêu chuẩn chính thức về đặc tính tỷ trọng của nhiên liệu diesel), tỷ trọng trung bình vào khoảng 0,835 kg/dm^3 (gần tương tự với tỷ trọng trung bình của nhiên liệu diesel tại Châu Âu và Nhật Bản). Nhiên liệu diesel được bán tại các nước Bắc Âu (điều kiện khí hậu rất lạnh vào mùa đông), có thuộc tính gần với dầu lửa (Kerosene), có tỷ trọng thấp hơn so với nhiên liệu bán ở các nước khác, tỷ trọng trung bình là 0,823 kg/dm^3.

Việc thiết lập giá trị thấp nhất của tỷ trọng là yêu cầu hợp lý nhằm đảm bảo thu được công xuất đủ lớn với các động cơ diesel sử dụng bơm cao áp định lượng lượng nhiên liệu phun kiểu thể tích. Việc xác định giá trị lớn nhất của tỷ trọng nhằm mục đích tránh sự tạo khói đen ở chế độ toàn tải của động cơ

Các thông số chính tác động đến tỷ trọng của nhiên liệu diesel là: thuộc tính của dầu thô gốc, mức độ *thô* của phần lựa chọn cho nhiên liệu diesel (trong quá trình tinh lọc) và hàm lượng các hợp chất thu được từ quá trình cracking xúc tác. Sự thay đổi tỷ trọng nhiên liệu diesel có tác động rõ ràng đến quá trình cháy (do sự thay đổi về nhiệt trị và tỷ số tương đương). Tuy nhiên, ảnh hưởng của tỷ trọng đến đặc tính ô nhiễm của động cơ diesel là rất khó xác định. Tác động đến nhiệt trị và tỷ số tương đương của 2 loại nhiên liệu diesel có tỷ trọng rất khác nhau (tương ứng là 0,814 và 0,873 kg/dm^3; sai khác 7,25 %) được trình bày trong Bảng 3-15. Sự gia tăng tỷ trọng dẫn đến sự suy giảm về NHV_m (-3,6 %) và sự gia tăng về NHV_v (+ 3,4%). Tại chế độ toàn tải, lượng năng lượng cung

cấp cho 1 chu trình sẽ tăng thêm 3,4 % ứng với loại diesel có tỷ trọng lớn hơn (sẽ làm cho công suất động cơ tăng 3,4 % nếu có cùng mức hiệu suất nhiệt). Tuy nhiên, trong thực tế sự gia tăng nhiên liệu này không được sử dụng để phát huy công suất (vì sự gia tăng của tỷ số tương đương trung bình có thể dẫn đến sự tạo thành thêm của khói đen).

Bảng 3-15

Đặc tính của 2 loại nhiên liệu diesel có tỷ trọng rất khác nhau.

Đặc tính	**Nhiên liệu diesel 1**	**Nhiên liệu diesel 2**	**Mức thay đổi tương đối,** [%]
Tỷ trọng tại 15 ^{0}C, [kg/dm^3]	0,814	0,873	+ 7,25
NHV$_m$, [kJ/kg]	43486	41922	- 3,60
NHV$_v$ thể tích, [kJ/dm^3]	35398	36598	+ 3,40
Tỷ số A/F Stoichiometry	14,75	14,31	- 3,00
Sự thay đổi về tỷ số tương đương với thể tích nhiên liệu cung cấp không đổi	-	-	+ 4,05

3.3.1.2. Tính bay hơi

Tính bay hơi (Volatility) của nhiên liệu được đặc trưng bởi 2 đặc tính: đường cong chưng cất (Distillation Curve) và điểm bắt lửa (Flash Point). Điểm bắt lửa không có tác động trực tiếp đến quá trình cháy hoặc sự vận hành của động cơ, nhưng nó là một thông số an toàn quan trọng liên quan đến quá trình lưu trữ và phân phối nhiên liệu. Đường cong chưng cất của nhiên liệu có tác động đến sự phát triển của quá trình cháy (đường cong này được thiết lập theo phương pháp thử nghiệm ASTM D 86).

Tiêu chuẩn Châu Âu (EN 590) chỉ rõ 3 tiêu chí liên quan đến giá trị của phần được chưng cất tại một nhiệt độ đã cho (điểm bắt đầu và kết thúc không được định rõ vì việc xác định chúng thường không chính xác). Do đó, phần chưng cất bắt buộc với nhiên liệu diesel phải là:

+ Nhỏ hơn 65 % tại nhiệt độ 250 ^{0}C
+ Lớn hơn 85 % tại nhiệt độ 350 ^{0}C
+ Lớn hơn 95 % tại nhiệt độ 370 ^{0}C

Tiêu chuẩn của Mỹ (ASTM D 975-94) quy định rõ 2 mức về tính bay hơi đối với nhiên liệu diesel dùng trong giao thông đường bộ. Loại thứ nhất (dùng cho động cơ diesel xe con), phải có 90 % thành phần được chưng cất tại nhiệt độ 288 ^{0}C. Loại thứ 2 (dùng cho phương tiện vận tải thương mại), phải có 90 % được chưng cất trong khoảng nhiệt độ từ 282 ÷ 383 ^{0}C.

Thành phần nặng trong nhiên liệu diesel không được quá lớn, nếu không thì quá trình tán nhỏ nhiên liệu thành các hạt nhỏ mịn sẽ gặp khó khăn. Điều này sẽ tác động đến sự phát triển tối ưu của quá trình cháy. Hơn nữa, phụ thuộc vào kiểu động cơ và điều kiện vận hành, những nghiên cứu đã chỉ ra rằng, hiệu suất của động cơ giảm 1 đến 5 % khi

khoảng nhiệt độ chưng cất tăng từ dải 180÷370 ^{0}C lên dải 185÷440 ^{0}C. Hàm lượng của phần nặng trong nhiên liệu diesel cũng có tác động đến đặc tính ô nhiễm của động cơ diesel. Mặt khác, cho dù điểm kết thúc chưng cất không được chỉ rõ, nhưng theo thông lệ nó không được vượt quá 1 giá trị giới hạn để không gây ra sự suy giảm các đặc tính khác (ví dụ như việc đảm bảo vận hành của động cơ ở nhiệt độ lạnh). Điều này giải thích tại sao, điểm chưng cất cuối của nhiên liệu diesel tại các nước khu vực Bắc Âu là thấp hơn khá nhiều so với các vùng có thời tiết ấm hơn (Bảng 3-16).

3.3.1.3. Độ nhớt

Độ nhớt (Viscosity) phải đáp ứng những tiêu chuẩn kỹ thuật chính xác vì nó có tác động trực tiếp đến sự vận hành của động cơ. Nhiên liệu diesel có độ nhớt quá lớn sẽ làm tăng tổn thất bơm trong bơm cao áp và vòi phun, dẫn đến làm giảm áp suất phun và tiếp theo là giảm mức độ nguyên tử hoá và cuối cùng sẽ ảnh hưởng đến chất lượng quá trình cháy trong động cơ diesel. Ngược lại, độ nhớt của nhiên liệu diesel giảm, sẽ dẫn đến sự gia tăng lượng nhiên liệu rò lọt tại bơm cao áp và vòi phun, sẽ làm giảm thể tích thực của nhiên liệu được vòi phun phun vào buồng cháy. Ngoài ra, độ nhớt giảm cũng làm cho kim phun nâng muộn hơn.

Ngoài ra, nhiên liệu diesel có độ nhớt thấp có thể làm cho bơm cao áp ***bị kẹt***. Cần chú ý đảm bảo độ nhớt của nhiên liệu khi bổ sung các phần nhẹ vào nhiên liệu diesel (trong mùa đông, đôi khi nhiên liệu diesel có thể bị pha thêm xăng hoặc dầu hoả). Mặt khác, ở các quốc gia có điều kiện khí hậu lạnh, cần phải dùng phụ gia để cải thiện độ nhớt của nhiên liệu diesel.

Trước đây, các tiêu chuẩn chính thức về nhiên liệu diesel chỉ xác định giá trị độ nhớt động học đơn lớn nhất tại nhiệt độ 20 ^{0}C (9,5 mm^2/s). Hiện nay, tiêu chuẩn Châu Âu (EN 90) và của Mỹ (ASTM D 975-94) định rõ khoảng độ nhớt có thể (nó đặc trưng tốt hơn cho nhiệt độ làm việc thực tại bơm cao áp) tại 40 ^{0}C (thay vì tại 20 ^{0}C như trước đây). Tại Châu Âu, độ nhớt của nhiên liệu diesel tại 40 ^{0}C phải nằm trong khoảng 2,0 ÷ 4,5 mm^2/s. Tại Mỹ, khoảng độ nhớt chấp nhận được thay đổi từ 1,3 ÷ 2,4 mm^2/s (đối với nhiên liệu diesel xe con) và từ 1,9 ÷ 4,1 mm^2/s (đối với nhiên liệu dùng cho các loại phương tiện khác).

Bảng 3-16

Đặc tính của nhiên liệu diesel tại Mỹ và Châu Âu

Quốc gia	**Số lượng mẫu được phân tích**	**Nhiệt độ (^{0}C) tại đó F % nhiên liệu được chưng cất**								
		F = 20 %			**F=50 %**			**F-90 %**		
		Nhỏ nhất	Trung bình	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Trung bình	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Trung bình	Lớn nhất
Pháp	14	194	215	239	242	261	288	322	333	354
Các nước Bắc Âu	11	191	210	226	220	239	264	258	292	323
Liên minh Châu Âu	89	191	220	256	220	261	277	258	327	358
Mỹ (khu vực bờ biển Đông)	20	209	221	229	242	253	264	305	312	322
Mỹ (khu vực Midwest)	45	209	233	256	236	266	283	297	315	327
Mỹ (khu vực bờ biển Tây)	6	203	212	233	229	246	278	305	315	335

3.3.2. Chất lượng tự cháy của nhiên liệu diesel và chỉ số xê tan

3.3.2.1. Các vấn đề chung

Nhiên liệu diesel phải có cấu trúc hoá học thuận lợi cho quá trình tự cháy của nhiên liệu dưới điều kiện nhiệt độ và áp suất cuối quá trình nén trong động cơ. Đặc tính này của nhiên liệu diesel được biểu diễn bằng *số xê tan* (Cetane Number, được đo trong động cơ thử nghiệm) hoặc *chỉ số xê tan* (Cetane Index, tính toán từ thuộc tính vật lý và hoá học của nhiên liệu diesel). Tuy nhiên, mục này thuật ngữ *Chỉ số xê tan* được dùng chung cho cả hai trường hợp.

Vào những năm 1930, G.D. Boerlage đã tìm ra một phương pháp để xác định chất lượng tự cháy của nhiên liệu diesel, dựa vào kỹ thuật xác định chỉ số xê tan. Boerlage lựa chọn 2 loại HC tham chiếu có trạng thái đối ngược nhau:

+ Ketene (hexadec-lene), rất dễ tự cháy thấp, do nó có cấu trúc mạch C dạng chuỗi thẳng dài.

+ α-methylnaphthalene, có cấu trúc 2 vòng thơm và do đó nó có khả năng chịu đựng rất cao đối với phản ứng ô xy hoá.

Boerlage đã đề xuất cách xác định chỉ số xê tan cho 1 loại nhiên liệu diesel đã cho bằng cách xác định hàm lượng Ketene trong hỗn hợp Ketene + α-methylnaphthalene mà hỗn hợp này có trạng thái cháy trễ giống với nhiên liệu thử.

Ý tưởng về chỉ số xê tan xuất hiện ở Mỹ muộn hơn và họ sử dụng HC no n-cetane ($C_{16}H_{34}$) thay cho Kenete. Giữa hai chỉ số đã đề xuất có quan hệ sau đây:

$$\text{Chỉ số xê tan} = 0{,}88\ \text{Chỉ số Ketene} \qquad (3.5)$$

Boerlage và Broeze đã đề xuất việc sử dụng động cơ diesel CFR có buồng cháy phân chia để xác định chỉ số xê tan của nhiên liệu diesel. Với phương pháp này, tỷ số nén được điều chỉnh bằng cách di chuyển 1 pít tông trong buồng cháy trước để thu được thời gian cháy trễ không đổi. Nhiên liệu được phun với góc phun sớm là 10^0 góc quay trục khuỷu (GQTK) trước điểm chết trên (ĐCT) và sự bốc cháy của nhiên liệu xảy ra ở 1^0 GQTK trước ĐCT.

Sau đó, một sự thay đổi được đề xuất bởi ASTM và đã được chấp thuận (bao gồm việc mở rộng thời gian cháy trễ lên 13 ^{0} GQTK và *có được* quá trình cháy tại ĐCT). Chỉ số xê tan thu được bằng cách so sánh tỷ số nén yêu cầu để thu được thời gian cháy trễ 13 ^{0}GQTK với nhiên liệu đang thử nghiệm và hỗn hợp nhiên liệu tham chiếu.

3.3.2.2. Phương pháp đo chỉ số xê tan bằng động cơ diesel CFR

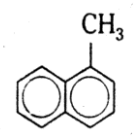
a. Nguyên lý đo

Phương pháp đo được mô tả trong tiêu chuẩn ISO 5164 và ASTM D 613 về thực chất chính là đề xuất của Boerlage và Broeze. Tỷ số nén của động cơ diesel CFR được thay đổi để thời gian cháy trễ tiêu chuẩn là 13 ^{0}GQTK. Giá trị này sau đó được *đặt giữa 2* giá trị khác thu được với hỗn hợp nhiên liệu tham chiếu (có sự khác biệt về chỉ số xê tan lý thuyết ít nhất là 5,5 đơn vị). Chỉ số xê tan của 2 loại nhiên liệu tham khảo chính được ấn định là:

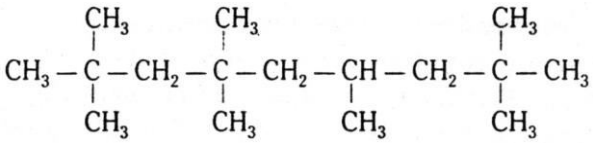
+ n-cetane (n-hexadecane) có chỉ số xê tan là 100, có công thức như sau:

$CH_3—(CH_2)_{14}—CH_3$

+ α-methylnaphthalene có chỉ số xê tan là 0, có công thức như sau:



Dưới những điều kiện này, nhiên liệu có chỉ số xê tan là X nếu trạng thái của chúng giống như hỗn hợp (theo thể tích) của X % n-cetane với (100-X) % α-methylnaphthalene. Trong thực tế, α-methylnaphthalene hiện nay không còn sử dụng làm chất tham chiếu mà được thay thế bằng 2,2,4,4,6,8,8-heptamethylnonane (HMN), một đồng phân của n-cetane có chỉ số xê tan là 15 và có công thức hoá học như sau:



Do đó, chỉ số xê tan của hỗn hợp nhiên liệu tham chiếu được xác định theo công thức sau:

$$CR = X + 0{,}15\ (100\text{-}X) \qquad (3.6)$$

trong đó: X là hàm lượng (tính theo % theo thể tích) của Cetan trong hỗn hợp Cetan + HMN.

Bảng 3-17 liệt kê yêu cầu về độ tinh khiết đối với 2 loại HC tham chiếu dùng để xác định chỉ số xê tan của nhiên liệu diesel.

Bảng 3-17

Đặc tính của nhiên liệu tham chiếu chính
dùng để xác định chỉ số xê tan của nhiên liệu diesel.

Đặc tính của n-cetan		**Đặc tính của heptamethylnonane**	
Điểm đóng băng	≥ 16,2 ^{0}C	Nhiệt độ chưng cất 50 %	246,9 ± 1^{0}C
Chỉ số Hydroxyl	Không	Chênh lệch lớn nhất từ 20 đến 80%	4 ^{0}C
Chỉ số Iodine (Iodine Index)	Không	Tỷ trọng tại 20^{0}C	0,78448 ± 0,00020
Mầu	Trong	Chỉ số khúc xạ	1,43990± 0,00020
Đóng cặn	Không		
Nhiệt độ chưng cất 5%	286,6 ±1	Chỉ số Bromine	≤ 1
Khoảng chưng cất (max)	6^{0}C		

b. Động cơ diesel CFR

Động cơ diesel CFR là động cơ 1 xi lanh có tỷ số nén và đặc tính hình học (đường kính xi lanh và hành trình pít tông) có thể thay đổi tương tự như với động cơ xăng CFR.

Nắp máy được lắp 1 buồng cháy trước hình trụ mức độ xoáy lốc cao và có thể thay đổi thể tích. Đường kính của buồng cháy trước là 41 mm và chiều dài thay đổi từ 9,5 đến 69,8 mm. Sự di chuyển của pít tông trong buồng cháy trước cho phép thay đổi thể tích và do vậy có thể thay đổi tỷ số nén của động cơ diesel CFR. Di chuyển của pít tông được điều khiển bằng một cơ cấu vít trắc vi kế. Hệ thống nhiên liệu gồm 1 bơm cao áp truyền thống và vòi phun kiểu chốt. Điều kiện vận hành của động cơ diesel CRF khi xác định chỉ số xê tan được mô tả trong Bảng 3-18.

Bảng 3-18

Điều kiện vận hành của động cơ CFR khi xác định chỉ số xê tan của nhiên liệu diesel

Thông số	Giá trị
Số vòng quay trục khuỷu, [vg/ph]	900 ± 9
Thời điểm phun, ^{0}GQTK trước ĐCT	13
Áp suất phun, [bar]	103,0 ± 0,2
Tốc độ phun, [cm^3/phút]	13,0 ± 0,2
Độ nâng kim phun, [mm]	0,27 ± 0,025
Tỷ số nén	Thay đổi từ 8 đến 36
Nhiệt độ nước làm mát vòi phun, [^{0}C]	38 ± 3
Áp suất dầu bôi trơn, [bar]	1,75 ÷ 2,10
Nhiệt độ dầu bôi trơn , [^{0}C]	57 ± 8
Nhiệt độ nước làm mát, [^{0}C]	100 ± 2
Nhiệt độ khí nạp, [^{0}C]	66 ± 0,5
Khe hở nhiệt của xu páp, [mm]	0,200 ± 0,025
Dầu bôi trơn	SAE 30

Từ những tham số đã biết (lượng nhiên liệu phun và lượng khí nạp vào động cơ), tỷ số tương đương của hỗn hợp cháy sẽ được tính toán (có giá trị vào khoảng 0,60 trong quá trình đo chỉ số xê tan). Điều này tương ứng với sự vận hành của động cơ diesel truyền thống tại chế độ khoảng 75 % tải lớn nhất. Các thông số cần kiểm soát khác là tốc độ trục khuỷu và tỷ số nén.Thời gian cháy trễ được đo bằng thiết bị điện tử có tên gọi "Delaymeter". Thiết bị này bao gồm 2 cảm biến điện từ và 2 cảm biến quang để đo các thông số tương ứng sau:

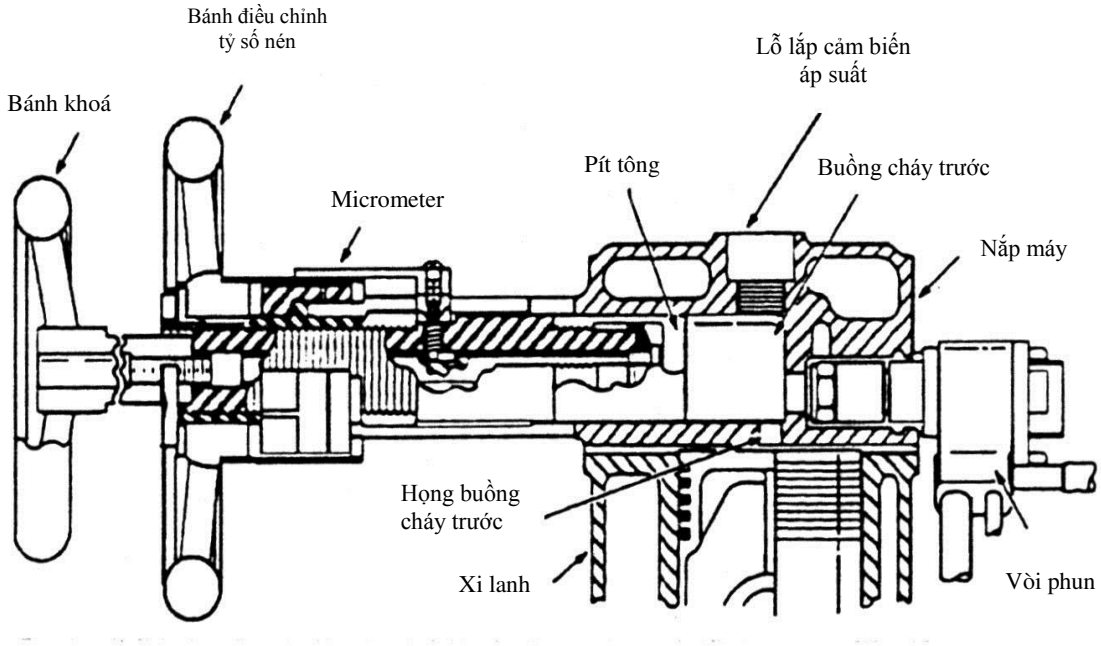
+ Thời gian nhấc kim phun

+ Thời điểm bắt đầu cháy (phát hiện trên biểu đồ áp suất)

+ 2 giá trị góc quay (tại ví trí 12,5 ^{0} GQTK trước ĐCT và tại ĐCT)

Động cơ diesel CFR được nạp nhiên liệu diesel mẫu cần xác định chỉ số xê tan. Người vận hành điều chỉnh tốc độ phun ở mức 13,0 ± 0,2 cm^3/phút (bằng một thiết bị vi chỉnh trên bơm cao áp); đồng thời cùng điều chỉnh góc phun sớm về giá trị 13,0 ± 0,2

^{0}GQTK. Những giá trị này được đọc trực tiếp từ thiết bị đo độ trễ Delaymeter. Sau đó, người vận hành điều chỉnh vị trí của pít tông trong buồng cháy trước (Hình 3-5) của động cơ diesel CFR để thay đổi tỷ số nén và do đó sẽ thay đổi thời gian cháy trễ. Khi quá trình cháy xuất hiện, vị trí của pít tông được xác định bởi trắc vi kế. Những bước vận hành như trên được lặp lại với 2 loại nhiên liệu tham chiếu (có sự khác biệt về chỉ số xê tan là 5,5 đơn vị) và trắc vi kế sẽ đọc giới hạn trên và dưới thu được với nhiên liệu mẫu cần thử.



Hình 3-5. *Buồng cháy của động cơ diesel CFR*

3.3.2.3. Xác định chỉ số xê tan bằng tính toán

Do tính phức tạp và giá thành cao, việc đo chỉ số xê tan của nhiên liệu diesel bằng động cơ diesel CFR thường ít được tiến hành hơn so với việc đo chỉ số ốc tan của nhiên liệu xăng. Người ta có thể tính toán *ước lượng* chỉ số xê tan dựa trên cấu trúc hoá học và đặc tính của nhiên liệu diesel.

a. Sử dụng 1 điểm nhiệt độ tham chiếu

Phương pháp sử dụng 1 điểm nhiệt độ tham chiếu hiện là phương pháp có giá thành thấp nhất, sử dụng công thức sau để tính toán chỉ số xê tan dựa theo tỷ trọng và nhiệt độ điểm chưng cất 50 % (ASTM D 86) của nhiên liệu diesel:

$$CCI = 454{,}74 - 1641{,}416.\rho + 744{,}74\ \rho^2 - 0{,}544\ (T_{50}) + 97{,}803\ (\log T_{50})^2 \quad (3.7)$$

với :

CCI – là chỉ số xê tan tính toán (Calculated Cetane Index)

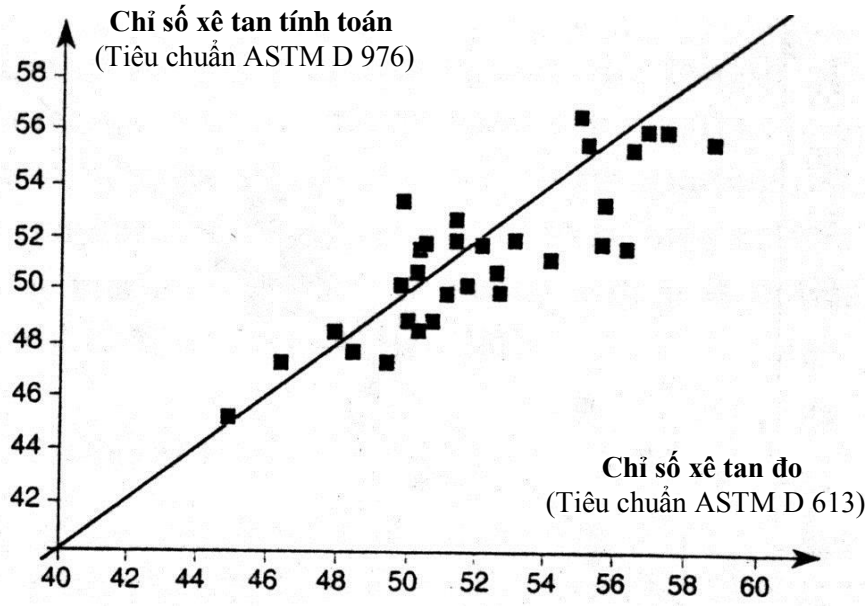
ρ - tỷ trọng tại 15^{0}C, [kg/dm^3] (xác định theo ASTM D 1298)

T_{50} – nhiệt độ , [^{0}C] tại điểm chưng cất 50% (theo ASTM D 86)

Công thức (3.7) có thể áp dụng cho nhiên liệu diesel chưng cất trực tiếp, nhiên liệu diesel thu được từ quá trình cracking xúc tác hoặc hỗn hợp trộn của hai loại nhiên liệu

này. Tuy nhiên, công thức này đã được xác nhận là *không thực sự phù hợp* khi áp dụng cho nhiên liệu diesel nhẹ có nhiệt độ điểm chưng cất cuối cùng nhỏ hơn 260 ^{0}C.

Độ chính xác của phương pháp này phụ thuộc vào phương pháp xác định đặc tính của nhiên liệu đã chọn. Nếu chỉ số xê tan đo (Measured Cetane Number) nằm trong khoảng từ 40 ÷ 60, giá trị chỉ số xê tan tính toán (Calculated Cetane Index) thường sai khác 2 đơn vị (trong 75% các trường hợp xem xét). Trên Hình 3-6 là sự so sánh giữa hai loại chỉ số xê tan (tính toán và đo thực nghiệm) của các mẫu nhiên liệu diesel thu thập từ các vùng khác nhau trên thế giới (năm 1994).



Hình 3-6. *Sự tương tích giữa chỉ số xê tan đo đạc và tính toán*

b. Sử dụng 3 điểm nhiệt độ tham chiếu

Phương pháp sử dụng 3 điểm nhiệt độ tham chiếu hiện đang được phát triển để thay thế phương pháp sử dụng 1 điểm nhiệt độ tham chiếu. Phương trình sử dụng trong tiêu chuẩn ASTM D 4737 dùng 3 điểm trên đường cong chưng cất (thay vì 1 điểm theo tiêu chuẩn ASTM D 86). Ta có công thức xác định chỉ số xê tan tính toán như sau:

$$CCI = 45{,}2 - 0{,}0829.T_{10N} + (0{,}131 + 0{,}901.B).T_{50N} + (0{,}0523\text{-}0{,}420B).T_{90N} + 0{,}00049\,(T_{10N}{}^2 - T_{90N}{}^2) + 107.B + 60.B^2 \qquad (3.8)$$

trong đó:

CCI – chỉ số xê tan tính toán

ρ - tỷ trọng tại 15^{0}C, [kg/dm^3] (xác định theo tiêu chuẩn ASTM D 1298)

$B = \exp[-3{,}5\,(\rho - 0{,}85) - 1]$

T_{10} – nhiệt độ tại điểm chưng cất 10% , [^{0}C]; $T_{10N} = T_{10} - 255$

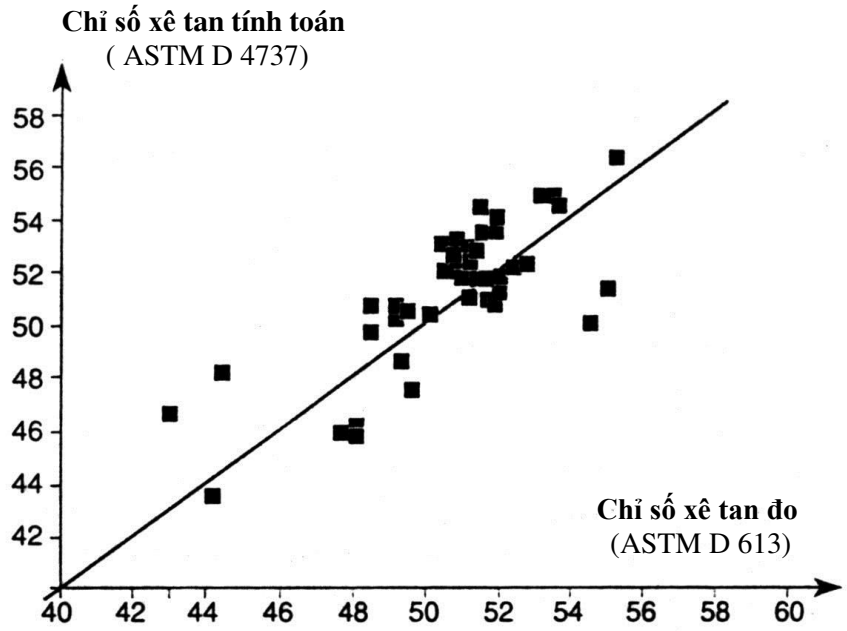
T_{50} – nhiệt độ tại điểm chưng cất 50% , [^{0}C]; $T_{50N} = T_{50} - 260$

T_{90} – nhiệt độ tại điểm chưng cất 90% , [^{0}C]; $T_{90N} = T_{90} - 310$

Cũng giống như phương pháp trên, phương pháp này có thể áp dụng cho nhiên liệu diesel chưng cất trực tiếp, nhiên liệu diesel thu được từ quá trình cracking xúc tác

hoặc hỗn hợp trộn của 2 loại nhiên liệu này. Ngoài ra, nó có thể sử dụng để xác định chỉ số xê tan của các sản phẩm có nhiệt độ chưng cất 90 % thấp hơn 382 ^{0}C.

Theo tiêu chuẩn, nếu chỉ số xê tan đo đạc của sản phẩm nằm trong khoảng 32,5 ÷56,5; chỉ số xê tan tính toán sẽ sai khác nhỏ hơn 2 đơn vị (trong 65% các trường hợp xem xét). Sự tương quan giữa chỉ số xê tan đo (theo ASTM D 613) và tính toán (phương pháp tham chiếu 3 điểm nhiệt độ) được thể hiện trên Hình 3-7.



Hình 3-7. *Sự tương quan giữa chỉ số xê tan đo (ASTM D 613) và tính toán (phương pháp tham chiếu 3 điểm nhiệt độ- ASTM D 4737)*

c. Chỉ số diesel

Chỉ số diesel DI (Diesel Index) đã được sử dụng một thời gian dài để biểu diễn chất lượng tự cháy của nhiên liệu diesel, được xác định theo công thức sau:

DI = [Điểm Aniline (^{0}F) – Tỷ trọng (^{0}API)] / 100 (3.9)

Tính tan được của sản phẩm dầu mỏ (trong một hợp chất HC thơm như Alinin), phụ thuộc vào cấu trúc hoá học của sản phẩm. Điểm Aniline –AP (Aniline Point) là nhiệt độ tại đó các hỗn hợp bằng nhau về thể tích của Anilin và nhiên liệu trở lên *đồng nhất*. Trong thực tế, paraffin có tính hoà tan thấp nên có điểm Alinin cao (ngược lại đối với các hợp chất HC thơm). Do vậy, chỉ số DI liên quan trực tiếp đến hàm lượng paraffin trong nhiên liệu thông qua 2 tham số trung gian là điểm Aniline và tỷ trọng (và vì vậy nó biểu diễn xu hướng tự cháy). Ví dụ, với nhiên liệu diesel chứa nhiều paraffin (có tỷ trọng thấp và tính hoà tan thấp trong Anilin), sẽ có chỉ số DI cao. Một số công thức thực nghiệm đã được đề xuất về quan hệ giữa chỉ số xê tan và chỉ số DI (hoặc liên quan trực tiếp đến điểm Anilin). Sau đây là 2 công thức để tham khảo:

Chỉ số xê tan = 0,72. DI + 10 (3.10)

Chỉ số xê tan = AP – 15,5; (AP tính theo ^{0}C) (3.11)

3.3.2.4. Chỉ số xê tan của HC nguyên chất và nhiên liệu diesel

a. Hydrocacbon nguyên chất

Bảng 3-19 liệt kê chỉ số xê tan đo thực nghiệm với một số loại HC nguyên chất. Quan hệ giữa thuộc tính và cấu trúc của nhiên liệu với chỉ số ốc tan đã được đề cập trong mục (3.2.2.3 b). Do đó, ta có các kết luận sau:

+ Chỉ số xê tan của paraffin tăng theo độ dài của chuỗi liên kết chính, nhưng nó giảm theo số lượng và mức độ phức tạp của mạch nhánh.

+ Olefin có chỉ số xê tan thấp hơn so với paraffin tương ứng.

+ Cấu trúc vòng (Naphthene, Cyclene) có xu hướng giảm chỉ số xê tan.

+ Các HC thơm có chỉ số xê tan rất thấp và có xu hướng giảm khi tăng độ dài của chuỗi bên.

Bảng 3-19

Chỉ số xê tan của một số loại hydrocacbon nguyên chất

Loại Hydrocacbon	**Chỉ số xê tan**
Paraffin	
2-Methylpentane	33
3-Methylpentane	30
n-Heptane	56
2,2,4-Trimethylpentane	12
n-Decane	76
n-Dodecane	80
3-Ethyldecane	48
4,5-Diethyloctane	20
2,3,4,5,6-Pentamethylheptane	9
n-Tridecane	88
2,5-Dimethylundecane	58
4-Propyldecane	39
5-Butylnonane	53
n-Tetradecane	93
2,7-Dimethy 4,5-diethyloctane	39
n-Pentadecane	95
n-Hexadecane	100
Heptamethylnonane	15
5-Butyldodecane	45
7,8-Dimethyltetradecane	40
n-Heptadecane	105
7-Butyltridecane	70

n-Octadecane	110
9-Methylheptadecane	66
8-Propylpentadecane	48
7,8-Diethyltetradecane	67
5,6-Dibutyldecane	30
n-Nonadecane	110
n-Eicosadecane	110
9,10-Dimethyloctadecane	59
7-Hexylpentadecane	83
2,9-Dimethyl-5,6-diisoamyldecane	48
9,10-Dipropyloctadecane	47
10,13-Dimethyldocosane	56
9-Heptylheptadecane	87
Olefin	
Diisobutylene	10
Tetradec-1-ene	79
Hexadec-1-ene	88
4-Butyldodec-4-ene	45
Tetraisobutylene	4
2,6,7-Trimethyltrideca-2,6-diene	24
7-Butyltridecene	36
9-Methylheptadec-9-ene	66
7,10-Dimethylhexadec-8-ene	43
8-Propylpentadec-8-ene	45
3,12-Diethyltetradeca-3, 11-diene	26
7-Hexylpentadec-7-ene	47
10,13-Dimethyldoeicos-11-ene	56
Naphthene	
Cyclohexane	13
Methylcyclohexane	20
Decaline	48
Dicyclohexyle	53
3-Cyclohexylhexane	36
n-Propyldecaline	35
n-Propyltetraline	8
n-Butyldecaline	31
sec-Butyldecaline	34
t-Butyldecaline	24

n-Butyltetraline	18
sec-Butyltetraline	7
t-Butyltetraline	17
2-Methyl-3-cyclohexylnonane	70
n-Octyldecaline	31
4-Methyl-4-decalylheptane	21
n-Octyltetraline	18
l-Methyl-3-docecylcyclohexane	70
2-Cyclohexyltetradecane	57
3-Methyl-3-decalylnonane	18
2-Methyl-2-Decalyldecane	37
2-Methyl-2-cyclohexylpentadecane	45
l,2,4-Trimethyl-5-hexadecylcyclohexane	42
5-Cyclohexyleicosane	66
di-n-Octyltetraline	26
Aromatic	
n-Pentylbenzene	8
1-Methylnaphtalene (or α-Methylnaphtalene)	0
n-Hexylbenzene	26
Diphenyle	21
n-Heptylbenzene	35
Diphenylmethane	11
n-Octylbenzene	31
2-Phenyloctane	33
1,2-Diphenylethane	1
1-n-Butylnaphtalene	6
2-t-Butylnaphtalene	3
n-Nonylbenzene	50
n-Octylxylene	20
2-Phenylundecane	51
2-Phenylundec-2-ene	23
2-Methyl-2(2-naphthyl) hexane	10
n-Dodecylbenzene	68
4-Phenyldodecane	42
2-n-Octylnaphthalene	18
4-Methyl-4-(2-naphthyl)heptane	9
7-Phenyltridecane	41

n-Tetradecylbenzene	72
2-Phenyltetradecane	49
3,6-Dimethyl-3-(2-naphthyl)octane	18
5-Methyl-5-(2-naphthyl)nonane	12
2-Methyl-2-(2-naphthyl)decane	18
3-Ethyl-3-(2-naphthyl)nonane	13
2-Methyl-4-isobutyl-4-phenylundecane	38
2-Methyl-2-phenylpentadecane	39
5-Butyl-5-phenyltetradecane	58
l,2,4-Trimethyl-5-hexadecylbenzene	42
5-Phenyleicosane	39

b. Nhiên liệu diesel thương mại

Chỉ số xê tan của nhiên liệu diesel thương mại thay đổi trong khoảng từ 40 đến 60 phụ thuộc vào từng quốc gia. Tiêu chuẩn Châu Âu (EN 590) yêu cầu chỉ số xê tan tối thiểu của nhiên liệu diesel là 49 (ngoại trừ các quốc gia Scandinavian là 46). Trong khi đó, tại Mỹ, giá trị chỉ số xê tan tối thiểu yêu cầu là 40 (Tiêu chuẩn ASTM D 975), ngoại trừ bang California là 48. Chỉ số xê tan của các sản phẩm thương mại thường cao hơn so với chỉ số xê tan tối thiểu yêu cầu đối với nhiên liệu diesel (giá trị chỉ số xê tan trung bình lại Châu Âu là 51, tại Mỹ là 47 và Đông nam Châu Á là 54).

Một nhân tố khác có tác động gián tiếp đến chỉ số xê tan của nhiên liệu diesel thương mại là điều kiện khí hậu: tại các vùng khí hậu nhiệt đới, hàm lượng paraffin không bị giới hạn bởi điều kiện vận hành nhiệt độ lạnh và chỉ số xê tan thường tương đối cao. Tuy nhiên, các hãng dầu mỏ muốn sản xuất một loại nhiên liệu diesel vừa có chỉ số xê tan cao vừa vận hành tốt ở điều kiện nhiệt độ lạnh.

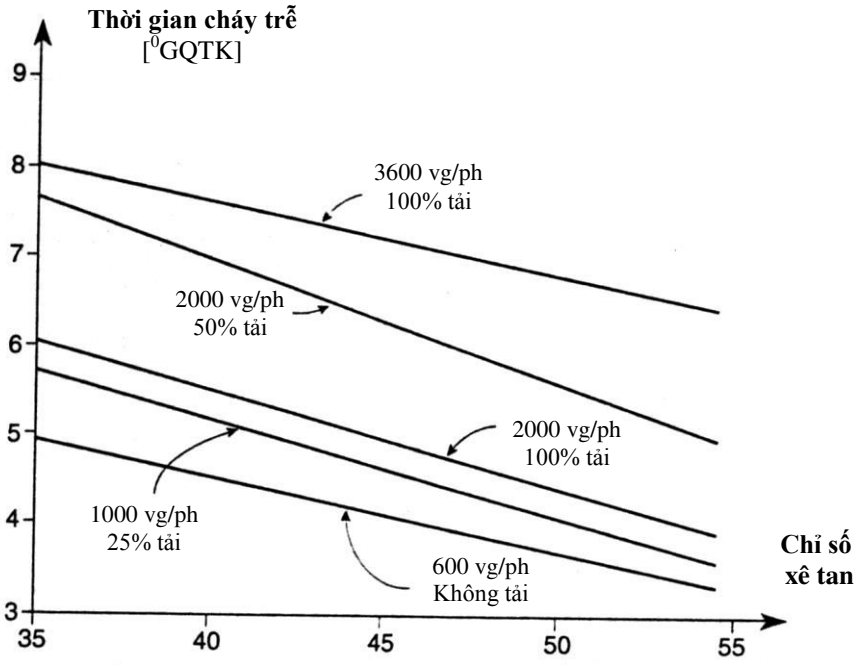
3.3.2.5. Tác động của chỉ số xê tan đến sự vận hành của động cơ diesel

Chỉ số xê tan không đóng vai trò ***sống còn*** như chỉ số ốc tan trong việc tối ưu hoá sự thích hợp giữa nhiên liệu và động cơ (đặc biệt, nó không tác động trực tiếp đến hiệu suất của động cơ). Tuy nhiên, đây là một trong các đặc tính có tác động (trực tiếp hoặc gián tiếp) đến mức độ ô nhiễm khí thải, ô nhiễm tiếng ồn và khả năng điều khiển của phương tiện.

a. Chỉ số xê tan và các thông số của quá trình cháy

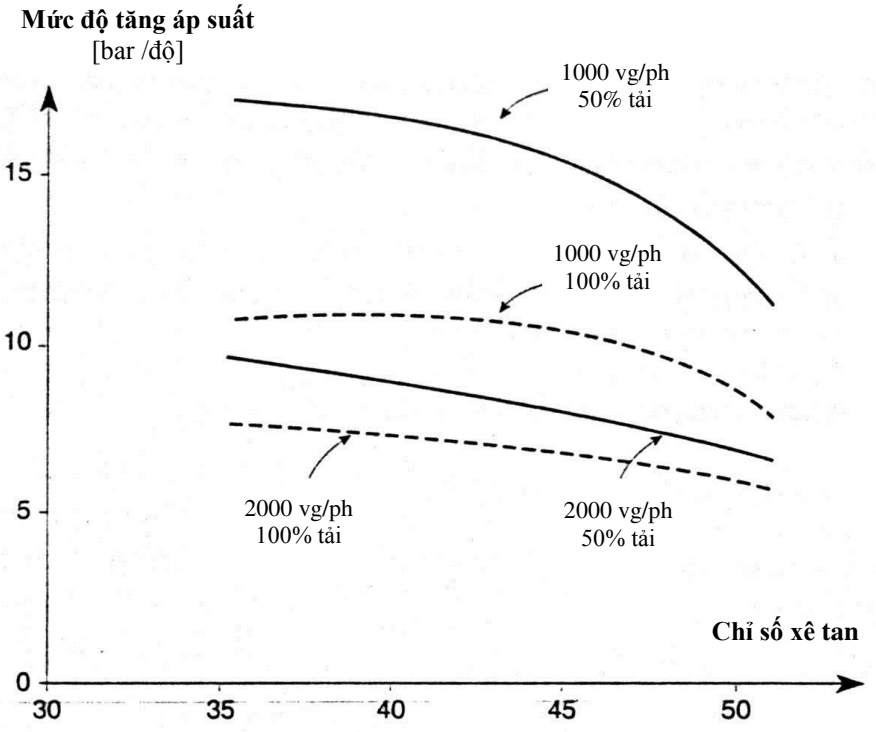
Đối với các động cơ diesel dùng trong giao thông đường bộ (phun gián tiếp hoặc trực tiếp), chỉ số xê tan vào khoảng 50 là giá trị chấp nhận tối thiểu để có thể tạo ra những kết quả *vừa ý* trong các giai đoạn khác nhau của quá trình cháy.

Thời gian cháy trễ (Hình 3-8) tăng gần như tuyến tính khi chỉ số xê tan giảm dần từ 55 đến 35. Biên độ thay đổi ghi nhận được thay đổi phụ thuộc vào phương pháp tạo hỗn hợp (động cơ phun trực tiếp thường dễ nhận thấy hơn so với động cơ phun gián tiếp). Biên độ thay đổi cũng mở rộng hơn khi chế độ tải tăng.



Hình 3-8. *Tác động của chỉ số xê tan đến thời gian cháy trễ*

Khi giảm chỉ số xê tan sẽ làm tăng thời gian cháy trễ và tăng lượng nhiên liệu có mặt trong buồng cháy khi ngọn lửa xuất hiện. Do đó, quá trình cháy diễn ra rất nhanh làm cho tốc độ gia tăng áp suất trong buồng cháy rất lớn (Hình 3-9). Kết quả kéo theo sẽ là gia tăng tiếng ồn cháy, nhưng nó tác động rất nhỏ đến hiệu suất của động cơ. Tuy nhiên, sự thay đổi này thực sự là vấn đề vì nó có thể tác động đến tình trạng cơ khí và độ bền của động cơ (nhất là động cơ tăng áp, vì bản thân áp suất cháy đã khá cao).

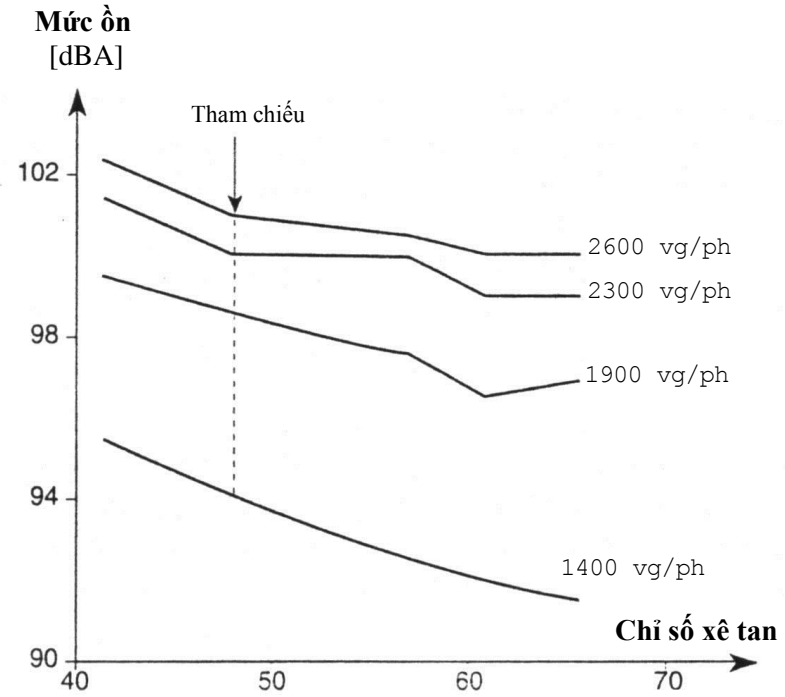


Hình 3-9. *Tác động của chỉ số xê tan đến mức độ gia tăng áp suất trong xi lanh (động cơ diesel xe tải hạng nặng, có tăng áp).*

b. Chỉ số xê tan và tính năng điều khiển

Sự thay đổi tiếng ồn cháy của động cơ liên quan trực tiếp đến sự phát triển áp suất trong buồng cháy. Do đó, nhiên liệu có chỉ số xê tan thấp sẽ làm tăng tiếng ồn (Hình 3-10 Tác động này xuất hiện ở mọi điều kiện vận hành, nhưng rất rõ ở chế độ không tải hoặc toàn tải.

Đối với động cơ diesel phun trực tiếp, có sự liên quan rất rõ ràng giữa tiếng ồn cháy và chỉ số xê tan. Khi chỉ số xê tan thay đổi 10 đơn vị, mức tiếng ồn thay đổi trong khoảng từ 1,5 đến 6 dB (phụ thuộc vào điều kiện quan sát và đo đạc).Với động cơ diesel phun gián tiếp, tác động của chỉ số xê tan đến mức ồn thường không lớn (mức ồn chỉ thay đổi từ 1÷2 dB với sự thay đổi 10 đơn vị chỉ số xê tan).



Hình 3-10. *Quan hệ giữa mức ồn của động cơ ứng với các chế độ tốc độ và chỉ số xê tan khác nhau (động cơ diesel phun trực tiếp, chế độ 100% tải).*

Với động cơ diesel hạng nhẹ, người vận hành cũng có thể nhận thấy khả năng điều khiển ở nhiệt độ thấp tốt hơn, giai đoạn chạy ấm máy nhanh và êm hơn khi tăng chỉ số xê tan của nhiên liêu diesel.

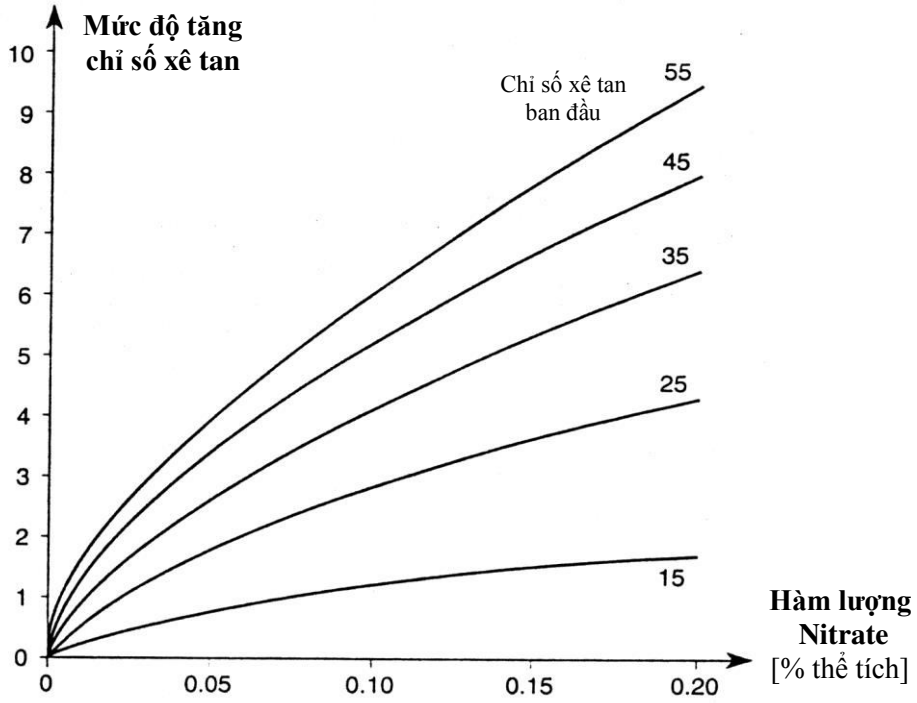
3.3.2.6. Cải thiện chỉ số xê tan bằng chất phụ gia

Chất phụ gia được sử dụng để cải thiện chỉ số xê tan là những chất ô xy hoá có hoạt tính cao nhằm tạo ra các gốc tự do (Free Radical) khi chúng phân ly. Các chất này sẽ tham gia vào giai đoạn đầu của quá trình ô xy hoá trước khi cháy, do đó sẽ góp phần làm giảm thời gian cháy trễ và tăng chỉ số xê tan của nhiên liệu. Có hai họ chất phụ gia cải thiện chỉ số xê tan hay được sử dụng hiện nay là nitrat (Nitrate) và peroxyt (Peroxide).

a. Alkyl nitrat

Trong nhóm Alkyl nitrat (Alkyl Nitrate), thực tế chỉ sử dụng 2-ethylhexyl nitrate làm chất phụ gia cải thiện chỉ số xê tan (do có sự kết hợp tốt giữa giá thành và hiệu quả).

Một ví dụ về hiệu quả sử dụng chất phụ gia này được chỉ ra trên Hình 3-11. Chú ý rằng sự gia tăng chỉ số xê tan phụ thuộc vào thành phần cấu tạo và đặc tính của nhiên liệu sẽ pha phụ gia. Chất phụ gia thường được sử dụng để gia tăng chỉ số xê tan khoảng 3 đến 5 đơn vị (khi hỗn hợp nhiên liệu diesel gốc có chỉ số xê tan từ 45 đến 48). Trong những điều kiện này, cần sử dụng phụ gia với hàm lượng từ 300 đến 100 ppm (theo khối lượng). Việc xử lý phụ gia là khá hiệu quả về góc độ giá thành (chỉ ở mức vài cent trên 1 lít nhiên liệu diesel).



Hình 3-11. *Tác động của 2-ethylhexyi nitrate đến chỉ số xê tan.*

b. Peroxyt

Khả năng cải thiện chỉ số xê tan của peroxyt đã được biết đến từ khá lâu. Tuy nhiên, việc thương mại hoá chúng tiến triển chậm. Nguyên nhân thứ nhất là chúng không đủ độ ổn định ô xy hoá khi trộn với nhiên liệu diesel, nguyên nhân thứ hai là tỷ số giữa giá thành và hiệu quả khá thấp. Tuy nhiên, gần đây những nghiên cứu về Di-t-butyl Peroxides (DTBP) đã cho thấy những kết quả đáng khích lệ (Bảng 3-20). Ngoài ra, nghiên cứu này cũng cho thấy 2 chất phụ gia này là tương thích với nhau (tạo khả năng phát triển của phụ gia peroxyt).

Việc cải thiện chỉ số xê tan bằng chất phụ gia sẽ giúp cải thiện khả năng làm việc động cơ diesel (cải thiện quá trình cháy, giảm tiếng ồn, cải thiện tính năng điều khiển nhất là trong điều kiện nhiệt độ lạnh). Tuy nhiên, có một thực tế là việc bổ sung chất phụ gia sẽ làm cho *Chỉ số xê tan đo thực nghiệm* tăng trong khi *Chỉ số xê tan tính toán* không thay đổi (do đặc tính vật lý và hoá học của nhiên liệu gốc dùng để tính toán là không thay đổi). Tất nhiên, các hãng sản xuất ô tô sẽ ủng hộ việc sử dụng chất phụ gia tăng chỉ số xê tan cho nhiên liệu diesel. Nhưng họ mong muốn sẽ chỉ dùng nó để pha vào các sản phẩm

đã có mức chỉ số xê tan ở mức ban đầu chấp nhận được. Điều này giải thích tại sao tiêu chuẩn của Châu Âu (EN 590) chỉ xác định *1 giá trị thấp nhất* cho cả chỉ số xê tan đo thực nghiệm và chỉ số xê tan tính toán (46 và 49 tương ứng với các khu vực có khí hậu ôn đới; 46 và 45 với khu vực khí hậu lạnh).

Bảng 3-20

So sánh hiệu quả của 2 chất phụ gia
trong việc cải thiện chỉ số xê tan của nhiên liệu diesel

DTBP, [% thể tích]	**EHN** (% thể tích)			
	0,00	**0,33**	**0,66**	**1,00**
0,00	42,0	50,1	54,8	57,1
0,33	48,1	53,2	56,0	
0,66	52,3	55,2		
1,00	53,4			
Chú thích: Mỗi chỉ số xê tan tương ứng với 1 hàm lượng EHN (2-ethylhexyl nitrate) và DTBP (di-t-butyl peroxide)				

3.3.3. Các thuộc tính liên quan đến quá trình lưu trữ và phân phối

3.3.3.1. Điểm bắt lửa

Việc phân phối các loại nhiên liệu yêu cầu phải tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về an toàn. Khái niệm điểm bắt lửa (Flash Point) được sử dụng để phân loại các sản phẩm khác nhau xét trên quan điểm an toàn.

Điểm bắt lửa của sản phẩm dầu mỏ thể lỏng là nhiệt độ thấp nhất tại đó nhiên liệu phải được nung nóng để tạo ra thể hơi để có thể cháy tự nhiên với sự có mặt của một ngọn lửa. Với nhiên liệu diesel, điểm bắt lửa được xác định trong một bình kín theo những phương pháp xác định. Kết quả thu được thường được gắn với tên của phương pháp thử (do mức độ quan trọng của các điều kiện liên quan đến phương pháp thử). Theo phương pháp Luchaire (Tiêu chuẩn NF T 60-103), nhiên liệu diesel mẫu được đặt trong 1 nồi kim loại tiêu chuẩn và được nung nóng dần, liên tục với tốc độ gia nhiệt từ 2-3 ^{0}C / phút. Có hai lỗ trên vỏ của nồi, 1 lỗ lắp nhiệt kế và 1 ống khói có *1 ngọn lửa chong* (Pilot light) ở phía trên. Khi có sự bùng cháy nhỏ nhưng rõ ràng (tại vị trí ngọn lửa chong) là biểu hiện đã xảy ra của quá trình cháy của hơi nhiên liệu diesel mẫu.

Theo tiêu chuẩn EN 590, nhiên liệu diesel tại Châu Âu phải có điểm bắt lửa cao hơn 55 ^{0}C. Tại Mỹ, theo tiêu chuẩn ASTM 975, giá trị điểm bắt lửa thấp nhất của nhiên liệu diesel dùng cho xe con (Class 1-D) là 38 ^{0}C và với nhiên liệu diesel dùng cho phương tiện vận tải thương mại (Class 2-D) là 52 ^{0}C. Riêng bang California yêu cầu nghiêm ngặt hơn, điểm bắt lửa thấp nhất là 55 ^{0}C.

Điểm bắt lửa phụ thuộc rất mạnh vào nhiệt độ điểm chưng cất ban đầu. Phương trình thực nghiệm sau được sử dụng để biểu diễn mối quan hệ này:

$$FP = IP - 100 \qquad (3.12)$$

Với FP-điểm bắt lửa (Flash Point), [^{0}C]; IP-điểm chưng cất ban đầu, [^{0}C]

Điểm bắt lửa của nhiên liệu xăng thường không được đo đạc, nhưng chúng thấp hơn nhiều ngưỡng 0 ^{0}C. Do đó, việc bổ sung thêm xăng vào nhiên liệu diesel (đôi khi được tiến hành để cải thiện đặc tính nhiệt độ lạnh), sẽ dẫn đến nhiệt độ điểm bắt lửa của nhiên liệu diesel giảm tới mức không thể chấp nhận. Do vậy, hiện tượng này cần được ngăn cấm. Với phương tiện lắp động cơ xăng, môi trường bên trên bề mặt nhiên liệu lỏng trong két chứa nhiên liệu là hỗn hợp không khí-nhiên liệu *quá giầu* để có thể cháy (dưới tác động của tia lửa điện hoặc vật nóng). Trái lại, với phương tiện lắp động cơ diesel, với tính bay hơi thấp của nhiên liệu diesel, môi trường này là *quá nghèo*. Tuy nhiên, việc trộn xăng vào nhiên liệu diesel có thể dẫn đến hỗn hợp (bên trên bề mặt nhiên liệu lỏng của két chứa) có khả năng bắt lửa.

3.3.3.2. Tính ổn định của nhiên liệu diesel

Từ thời điểm rời khỏi nhà máy tinh lọc dầu đến khi được đốt trong động cơ, nhiên liệu phải trải qua hàng loạt các quá trình lưu trữ và hoạt động vận chuyển. Thậm chí khi đã nạp vào phương tiện, nhiên liệu còn bị nung nóng (do đường nhiên liệu hồi từ vòi phun, do phương tiện dừng đỗ dưới trời nắng) và nó còn tiếp xúc với ô xy và không khí có chứa hơi nước (qua ống thông hơi trong két nhiên liệu). Những điều kiện này có thể làm giảm chất lượng nhiên liệu và dẫn đến những hậu quả khá nghiêm trọng. Tính ổn định là thuật ngữ chung được sử dụng để biểu thị khả năng của nhiên liệu có thể duy trì thành phần và đặc tính ban đầu của chúng theo thời gian.

Sự thay đổi xuất hiện trong nhiên liệu diesel là kết quả của phản ứng xuất hiện trong sản phẩm, dẫn đến sự tạo thành gôm (Gum) và các chất cặn lắng (Sediment). Gôm là kết quả của phản ứng ô xy hoá và trùng hợp. Những phản ứng này phát triển chậm qua hàng tuần, thậm chí hàng tháng. Chất tiền thân dự báo trước của sự tạo thành gôm chủ yếu là Mono-olefin và Di-olefin có mặt với hàm lượng rất nhỏ trong nhiên liệu, chúng tác động đến tính ổn định của nhiên liệu ngay từ thời điểm bắt đầu lưu trữ. Các cấu trúc aromatic phức tạp cũng có thể làm phát sinh gôm trong điều kiện lưu trữ lâu dài và nhiệt độ cao.

a. Mầu của nhiên liệu diesel

Sự thay đổi mầu theo hướng mẫu thẫm hơn thường biểu thị sự suy giảm phẩm chất của nhiên liệu diesel. Hiện nay, có 2 phương pháp để xác định mầu của nhiên liệu diesel:

+ Phương pháp Saybolt (ASTM D 156 64 và NF M 07-003): Mầu Saybolt được biểu diễn bằng 1 số liên quan đến chiều cao của cột nhiên liệu mẫu, nó nằm trong khoảng từ +30 (gần như không mầu) đến –16 (mầu sáng nhẹ). Thang đo Saybolt thường dùng cho các sản phẩm trung bình nhẹ (như nhiên liệu hàng không, nhiên liệu thu được từ quá trình chưng cất có xử lý hyđro…).

+ Phương pháp đo mầu truyền thống: phương pháp sử dụng 1 thiết bị đo mầu (Tiêu chuẩn NF T 60-104 và ASTM D 1500) để so sánh mầu của nhiên liệu mẫu với thuỷ tinh tiêu chuẩn (Colored-Glass Standard). Thang đo của thiết bị trong khoảng từ 0,5 đến 8. Nói chung, kết quả đo cho nhiên liệu diesel thường không lớn hơn 5 (ứng với mầu

Cam nâu - Orange BrownHue); kết quả thông thường là 1 hoặc 2 (mầu Vàng rơm - Straw Yellow).

b. Độ ổn định ô xy hoá

Hai kỹ thuật thường được sử dụng nhất trên phạm vi toàn cầu (Tiêu chuẩn ASTM D 2274 và NF M 07-047), đều áp dụng *sự hoá già nhanh* với thời gian 16 giờ tại 95 ^{0}C có sục ô xy. Tại thời điểm cuối của quá trình thử, lượng gôm và chất cặn lắng bị giữ trong một bầu lọc kiểu màng (kích thước lỗ lọc 0,8 μm) hoặc trong một nồi nấu bằng kim loại (có lỗ tổ ong đường kính từ 20÷ 40 μm). Bầu lọc được làm khô và cân để xác định khối lượng tăng thêm. Mức tăng lớn nhất cho phép tương ứng là 25 g / m^3 (tại Châu Âu) và 15 g / m^3 (tại Mỹ). Sự tương quan của những phương pháp này với trạng thái thực tế (khi lưu trữ nhiên liệu diesel tại điều kiện môi trường) không phải thực sự tốt. Mặc dù vậy, phương pháp thử này vẫn được sử dụng rộng rãi trên thế giới như là 1 chỉ thị chung về tính ổn định của nhiên liệu diesel.

Hiện có 1 phương pháp thử khác (ASTM D 4625) có sự tương quan tốt hơn với điều kiện thực tế sử dụng. Tuy nhiên, nó gặp khá nhiều khó khăn để duy trì điều kiện thử (nhiệt độ 43 ^{0}C với sự có mặt của ô xy trong thời gian 3 tháng).

c. Hàm lượng tro và chất cặn lắng

Việc xác định hàm lượng chất cặn lắng (tiêu chuẩn DIN 51 419) liên quan đến 1 loạt các *phản ứng chiết dung môi*. Phần dư không chiết được sẽ được làm khô và xác định khối lượng. Giới hạn lượng cặn lắng cho phép lớn nhất với nhiên liệu diesel tại Châu Âu là 24 mg/kg.

Nhiên liệu diesel phân phối tại Mỹ không phải chịu những quy định khắt khe về hàm lượng cặn lắng. Tuy nhiên, tổng của các chất gây ô nhiễm (nước + chất cặn lắng) không được vượt quá ngưỡng 0,05 % (theo thể tích) theo Tiêu chuẩn ASTM D 1796.

Hàm lượng tro (Ash) (tiêu chuẩn EN 26 245 và ASTM D 482) thu được bằng cách đốt một lượng nhiên liệu mẫu tại nhiệt độ 800 ^{0}C trong 1 nồi bằng platin, sau đó xác định khối lượng phần dư còn lại. Hàm lượng tro đối với nhiên liệu diesel phải nhỏ hơn 0, 01% đối với cả tiêu chuẩn của Châu Âu và Mỹ.

d. Chỉ số a xít

Chỉ số a xít (Acidity index) toàn bộ, là lượng bazơ (biểu diễn bằng miligam Hyđroxyt Kali) cần thiết để trung hoà hết lượng a xít trong 1g nhiên liệu diesel mẫu. Một số loại nhiên liệu diesel có chỉ số a xít khá cao. Chính vì vậy, việc xác định chỉ số a xít nhằm đảm bảo rằng các nguyên liệu đầu vào là thích hợp, trước khi bổ sung chúng vào nhiên liệu diesel cuối cùng.

e. Lượng dư các bon

Xác định lượng dư các bon không phải là cách nhằm đặc tính hoá sự ổn định của nhiên liệu diesel tại nhiệt độ môi trường. Trong thực tế, nó chỉ cung cấp thông tin về xu hướng tạo cốc của nhiên liệu diesel sau khi nhiệt phân. Do đó, nó là thử nghiệm về độ ổn định nhiệt của nhiên liệu, cung cấp thông tin về trạng thái nhiên liệu khi được phun (liên quan đến xu hướng tạo cặn bám trên vòi phun).

Phương pháp "Micro" (tiêu chuẩn ISO 10370, ASTM D 4530) sử dụng phần chưng cất thu được trong khoảng từ 90% và 100% để xác định lượng dư các bon. Nhiên liệu diesel mẫu được nung nóng đến nhiệt độ 500 ^{0}C trong khí trơ trong một thời gian xác định. Lượng dư các bon là khối lượng thu được sau khi làm nguội và kết quả biểu diễn dạng % khối lượng tham chiếu với mẫu thử.

Tiêu chuẩn Châu Âu giới hạn lượng dư các bon lớn nhất là 0,3% (với nhiên liệu diesel không dùng chất phụ gia cải thiện chỉ số xê tan). Tuy nhiên, giá trị này thường hiếm khi đạt tới vì tất cả các mẫu được phân tích đều thu được kết quả nhỏ hơn 0,1%. Với tiêu chuẩn của Mỹ, yêu cầu giới hạn lượng dư các-bon là 0,15% (khối lượng) với nhiên liệu diesel dùng cho xe con và 0,35% (khối lượng) với nhiên liệu dùng cho phương tiện vận tải thương mại.

3.3.3.3. Ngăn ngừa sự nhiễm khuẩn

Sự nhiễm khuẩn là vấn đề lớn đối với các *thành phần trung bình và nặng* (nhiên liệu hàng không, nhiên liệu diesel, dầu sưởi trong nhà- DFO) thu được từ quá trình tinh lọc dầu thô.

a. Hiện tượng và tác hại

Việc thông gió tự nhiên có thể làm lọt vào 1 lượng nước nhất định vào két hoặc bồn chứa nhiên liệu (nước thường đọng dưới đáy của bồn chứa). Lượng nước này cũng như không khí môi trường có chứa các vi sinh vật (vi khuẩn, vi khuẩn lên men, các loại nấm…) và bồn chứa chính là môi trường thuận lợi (chứa cả ô xy và các chất hữu cơ) cho sự sinh sôi nảy nở của các vi sinh vật này. Các vi khuẩn này có tốc độ trao đổi chất rất cao và một số trong chúng có thể nhân đôi mức độ ô nhiễm trong vòng 20 phút. Hơn nữa, các vi khuẩn này thường phát triển dưới điều kiện nhiệt độ vừa phải (thường từ 20 ÷ 40 ^{0}C). Điều này giải thích tại sao vấn đề nhiễm khuẩn xuất hiện chủ yếu trong mùa hè.

Các chất hữu cơ tạo thành do tác động của vi khuẩn có thể *di trú* vào trong nhiên liệu và gây ra các vấn đề nghiêm trong khi vận hành như: bít kín bầu lọc, ăn mòn hệ thống nhiên liệu (do a xít, các chất hữu có có hoạt tính mạnh), làm suy giảm chất lượng quá trình phun nhiên liệu và có thể làm bó kẹt pít tông.

Các vấn đề nghiêm trọng này xảy ra khá thường xuyên với các bể chứa nhiên liệu diesel tại các khu vực ***cảng biển***. Tuy nhiên, nó ít xảy ra với nhiên liệu diesel dùng cho PTCGĐB.

b. Biện pháp ngăn ngừa và khắc phục

*** Kiểm soát sự có mặt của nước trong nhiên liệu diesel :** Tính hoà tan của nước trong nhiên liệu diesel là rất thấp (phụ thuộc vào nhiệt độ và trạng thái tự nhiên của sản phẩm), thường không vượt quá 100 ppm trong điều kiện lưu trữ thông thường. Tuy nhiên, nhiên liệu diesel có thể chứa nước ở trạng thái tự do dưới dạng các hạt nhỏ li ti.

Phương pháp Kari Fischer (tiêu chuẩn NF T 60-154 và ASTM D 1744) thường được sử dụng ở Châu Âu để xác định hàm lượng nước trong nhiên liệu diesel. Phương pháp này có thể dùng để xác định chính xác tổng lượng nước có trong nhiên liệu (cả ở trạng thái tự do lẫn hoà tan). Theo tiêu chuẩn Châu Âu, hàm lượng nước trong nhiên liệu

diesel không được vượt quá 200 mg/kg (giới hạn này là cao và hiếm khi thu được trong thực tế).

Tiêu chuẩn của Mỹ (ASTM D 1796) dùng phương pháp thử ưu việt hơn, nó cung cấp số liệu về cả hàm lượng nước lẫn hàm lượng chất cặn lắng có trong nhiên liệu diesel. Nhiên liệu mẫu được trộn với cùng thể tích Toluen; sau đó nước và chất cặn lắng được phân tách khỏi nhiên liệu bằng máy ly tâm. Giới hạn cho phép lớn nhất đối với hàm lượng nước + cặn lắng tại Mỹ là 0,05 % (theo thể tích).

*** Đảm bảo mức độ sạch của bể chứa:** Việc lắp đặt bể chứa nhiên liệu diesel phải đảm bảo *khô đến mức có thể* (có thể dùng các biện pháp như sấy khô, gạn chắt, thậm chí là lọc và quay ly tâm). Một số loại nhiên liệu diesel có đặc tính thuận lợi cho sự nhiễm khuẩn. Do đó, sự có mặt của chất cặn lắng (nhất là ô-xít sắt từ thành vách bể chứa), sẽ cung cấp cho các vi sinh vật một môi trường phát triển thuận lợi. Các chất phụ gia có hoạt tính bề mặt, vốn rất hiệu quả trong việc kiểm soát hiện tượng đọng bám, có thể có tác động *kiềm chế sự lan truyền* của vi khuẩn. Trong thực tế, chúng giảm sức căng bề mặt giữa nước và nhiên liệu, do đó giữ nước và các tạp chất dưới dạng những hạt nhỏ li ti lơ lửng trong nhiên liệu.

*** Sử dụng phụ gia:** Bi-ô-xít (Biocide) hoặc chất kìm hãm (Bacteriostat) có thể dùng làm chất phụ gia để kiểm soát vi khuẩn đối với nhiên liệu diesel. Bi-ô-xít sẽ giết chết vi khuẩn và chất kìm hãm sẽ ngăn chặn chúng sinh sôi nẩy nở. Tuỳ thuộc vào hoàn cảnh, có thể xử lý bản thân nhiên liệu diesel hoặc lượng nước thường có mặt ở đáy bồn chứa. Việc lựa chọn phương pháp xử lý cũng có vai trò rất quan trọng. Nếu xử lý nước ở đáy két chứa sẽ có giá thành rẻ hơn và khá phù hợp vì đa số các chất phụ gia đều có khả năng tan nhất định trong nước. Tuy nhiên, với những điều kiện sử dụng có sự phơi nhiễm cao với vi khuẩn (tầu hải quân, tầu đánh cá…) nên lựa chọn việc xử lý nhiên liệu diesel. Chú ý rằng, nếu sản phẩm phụ gia không tan được trong nhiên liệu diesel (nó sẽ duy trì ở trạng thái các hạt nhỏ li ti lơ lửng), có thể sẽ gây ra những hư hại nghiêm trọng đối với hệ thống nhiên liệu của động cơ. Hàm lượng bi-ô-xít và chất kìm hãm vi khuẩn trong nhiên liệu diesel thay đổi khá rộng tuỳ thuộc vào cấu trúc hoá học của nhiên liệu (thường nằm trong khoảng 100 đến 400 ppm).

3.3.3.4. Kiểm soát các đặc tính khác

a. Ngăn việc tạo thành thể sữa

Nhiên liệu diesel đôi khi làm xuất hiện hiện tượng *mù sương* (hazy) do sự có mặt của các hạt nước dạng tế vi. Điều này thường xuất hiện khi nhiên liệu diesel bị *khuấy* trong quá trình phân phối. Việc sử dụng chất phụ gia tẩy rửa sẽ làm tăng thêm vấn đề này. Do vậy, có thể sử dụng một lượng nhỏ (hàm lượng khoảng 10 ppm) chất phụ gia (như alkyloxypolyglycol hoặc arylsulfonate) để khắc phục hiện tượng trên. Hiệu quả của việc sử dụng phụ gia có thể kiểm tra bằng một quá trình đơn giản: 1 lượng nhỏ nước được bổ sung vào nhiên liệu mẫu trong 1 ống thử và hỗn hợp được lắc mạnh. Sau đó mẫu được đặt yên và kiểm tra sự xuất hiện hiện tượng trên cũng như thể tích mặt phân giới nhiên liệu-nước.

b. Giảm sự sủi bọt

Nhiên liệu diesel có xu hướng sủi bọt (foaming), nhất là khi nạp nhiên liệu vào két chứa của phương tiện. Hiện tượng sủi bọt có thể giảm đáng kể bằng việc sử dụng chất phụ gia có gốc silicon là Polysiloxane, nó giữ các hạt nước nhỏ li ti nằm trong nhiên liệu. Hàm lượng chất phụ gia Polysiloxane trong nhiên liệu diesel thường khá thấp khoảng 10 đến 20 ppm.

c. Kiểm soát mùi khó chịu

Mặc dù đã được khử lưu huỳnh nhưng nhiên liệu diesel vẫn có mùi đặc trưng còn rơi rớt lại, nó thường được cho là khó chịu, đặc biệt khi tiếp xúc với da người hoặc quần áo. Các công ty dầu mỏ đã *biến đổi mùi* để làm cho mùi của nhiên liệu diesel trở nên *gần gũi* hơn. Có hai cách tiếp cận để giải quyết vấn đề này:

+ Sử dụng phụ gia để chuyển mùi khó chịu của chúng thành mùi *càng kín đáo càng tốt*, trong dải mùi thơm truyền thống.

+ Bao bọc hoặc trung hoà các mùi khó chịu khác nhau của một số thành phần điển hình của nhiên liệu diesel. Cách tiếp cận này được ưa thích hơn, mặc dù nó rất khó thực hiện.

Việc *che giấu mùi* thường sử dụng các chất có mùi tìm thấy trong tự nhiên hoặc chúng chứa Xeton hoặc Este nhân tạo. Các loại nhiên nhiên liệu diesel đã được xử lý hyđro nghiêm ngặt hoặc thu được từ quá trình Fischer-Tropsch trên thực tế thường không có mùi.

3.3.3.5. Ngăn ngừa việc sử dụng nhầm nhiên liệu

Tại Châu Âu chưa có thiết bị nào có thể ngăn hiện tượng người sử dụng do vô tình *bổ sung* nhiên liệu diesel cho phương tiện lắp động cơ xăng hoặc ngược lại. Sự pha trộn của nhiên liệu diesel với 1 lượng nhỏ nhiên liệu xăng có thể không gây ra những tác hại rõ rệt. Ngược lại, nếu bổ sung nhiên liệu diesel vào xăng với 1 lượng đủ để gây giảm chỉ số ốc tan và gây kích nổ, có thể sẽ dẫn đến những hậu quả nghiêm trọng.

Hơn nữa, việc pha trộn nhiên liệu diesel với các sản phẩm tương tự nhưng có mức thuế thấp hơn (ví dụ dầu DFO) là không được phép. Để nhận dạng và cố gắng chặn hiện tượng lậu thuế, các cơ quan có thẩm quyền của Châu Âu đã sử dụng các phụ gia đánh dấu và ghi nhãn, bao gồm: thuốc nhuộm màu đỏ tươi (O-toluene-azo-2-naphthol), 2 chất đánh dấu là Diphenylamine và Furfural.

3.3.4. Đặc tính của nhiên liệu diesel tại nhiệt độ lạnh

Đặc tính tại nhiệt độ lạnh của nhiên liệu diesel có tác động lớn đến quá trình cháy. Trong hệ thống cung cấp nhiên liệu, nhiên liệu diesel phải đi qua bầu lọc thô (thường là dạng lưới) trước khi đi vào bơm cao áp. Không giống như các loại nhiên liệu thể lỏng khác (xăng hoặc dầu hoả), nhiên liệu diesel có thể mất đi độ trong (Clarity) và tính lưu động (Fluidity) của chúng tại nhiệt độ thấp. Điều này gây ra do sự xuất hiện của các tinh thể (Crystal) trong nhiên liệu, và nó có thể gây ra một loạt các vấn đề nghiêm trọng như bịt kín bầu lọc, giảm lưu lượng của bơm cung cấp… Điều này giải thích tại sao cần phải thông qua các tiêu chuẩn rất chặt chẽ về trạng thái của nhiên liệu diesel ở nhiệt độ lạnh.

3.3.4.1. Bản chất của các hiện tượng có liên quan

Thành phần của nhiên liệu diesel phụ thuộc vào nguồn gốc dầu thô và phương pháp tạo thành. Trong mọi trường hợp, nó thường gồm một dải rộng các HC dạng paraffin (từ C_{10} đến C_{35}), phần lớn là cấu trúc mạch thẳng và không sẵn sàng ở trạng thái hoà tan tại nhiệt độ lạnh (dưới 0 ^{0}C).

Khi nhiên liệu diesel bị làm lạnh, các tinh thể xuất hiện và tác động đến độ trong của chất lỏng tại một ngưỡng nhiệt độ thường được gọi là *Điểm vẩn đục* (Cloud Point). Tại nhiệt độ lạnh, kích thước các tinh thể trong nhiên liệu tăng và tạo thành 1 cấu trúc có tác dụng *khoá* nhiên liệu lỏng và ngăn không cho chúng chuyển động, thời điểm này thường được gọi là *Điểm rót* (Pour Point). Khoảng cách giữa hai điểm này khá rộng (có thể từ 10÷ 25 ^{0}C) tuỳ thuộc vào trạng thái cụ thể. Tính lưu động của nhiên liệu có thể không đủ để đảm bảo rằng nó có thể chuyển động qua bầu lọc thô nhiên liệu. Tình trạng bầu lọc thô bị *bao vây* (1 phần hoặc toàn bộ) bởi tinh thể Paraffin (dạng sáp) sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến sự làm việc của hệ thống cung cấp nhiên liệu diesel.

3.3.4.2. Phân loại nhiên liệu diesel theo đặc tính nhiệt độ lạnh

a. Điểm đục

Điểm đục - CP (Cloud Point) trong tiêu chuẩn Châu Âu (EN 590) chỉ được xác định đối với nhiên liệu dùng cho các nước có khí hậu lạnh (Bảng 3-21). Tại Mỹ, tiêu chuẩn về điểm đục thay đổi phụ thuộc vào khu vực và từng tháng trong mùa đông (xem Bảng 3-22 và Hình 3-12). Trên phạm vi toàn cầu, điểm đục thường thay đổi trong khoảng từ 0 đến -15 ^{0}C. Nó cũng có thể lên đến 15 ^{0}C tại một số quốc gia có khí hậu nóng (Brazil) và đôi khi giảm xuống tới – 40^{0}C tại các quốc gia vùng Bắc Âu.

Bảng 3-21

Đặc tính kỹ thuật của nhiên liệu diesel tại Châu Âu

Đặc tính	Giá trị giới hạn theo loại						Phương pháp thử
	Nhiệt độ môi trường	Khí hậu lạnh					
		0	1	2	3	4	
Hàm lượng lưu huỳnh lớn nhất, [% khối lượng]		0,05					ISO 8754
CFPP max, [^{0}C]		-20	-26	-32	-38	-44	
- Loại A	+ 5						
- Loại B	0						EN 116
- Loại C	-5						
- Loại D	-10						
- Loại E	-15						
- Loại F	-20						
Điểm đục lớn nhất, [^{0}C]		-10	-16	-22	-28	-34	ISO 3015
Tỷ trọng tại 15 ^{0}C, [kg/dm^3]							ISO 3675
- Lớn nhất	0,820	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	
- Nhỏ nhất	0,860	0,845	0,845	0,840	0,840	0,840	
Độ nhớt tại 40 ^{0}C, [mm^2/s]							ISO 3104
- Lớn nhất	2,0	1,5	1,5	1,5	1,4	1,2	
- Nhỏ nhất	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	
Chỉ số xêtan đo đạc nhỏ nhất	49	47	47	46	45	45	ISO 5165
Chỉ số xêtan tính toán nhỏ nhất	46	46	46	46	43	43	ISO 4264
Nhiệt độ chưng cất, [^{0}C]							ISO 3405
E 250 max	65						
E 350 min	85						
E 370 min	95						
E 180 max		10	10	10	10	10	
E 340 min		95	95	95	95	95	
Điểm bắt lửa nhỏ nhất, [^{0}C]	55						NF T 07-019

Bảng 3-22

Tiêu chuẩn kỹ thuật của Mỹ đối với nhiên liệu diesel

(Tiêu chuẩn ASTM D 975-94)

Đặc tính	Giá trị giới hạn theo loại				Phương pháp thử
	1-D (hàm lượng lưu huỳnh thấp)	**2-D** (hàm lượng lưu huỳnh thấp)	**1-D**	**2-D**	
Hàm lượng lưu huỳnh, [% khối lượng], max	0,05	0,05	0,5	0,5	D 2622
Điểm đục [^{0}C], max	*	*	*	*	D2500
Độ nhớt tại 40 ^{0}C, [mm^2/s]					D 445
- min	1,3	1,9	1,3	1,9	
- max	2,4	4,1	2,4	4,1	
Chỉ số xê tan đo đạc, min	40	40	40	40	D 976
Chỉ số xê tan tính toán, min **	40	40			D 976
Hàm lượng aromatic, [% thể tích], max	35	35			D1319
Nhiệt độ chưng cất 90% thể tích					D 976
- max	288	282	288	282	
- min		338		338	
Điểm bắt lửa, [^{0}C], min	38	52	38	52	D93

Chú thích:

*- giá trị điểm đục được xác định cho từng khu vực và thay đổi theo từng tháng của mùa đông.

**- Đặc tính này hoặc đặc tính khác phải đáp ứng tiêu chuẩn kỹ thuật

Phương pháp thử để xác định điểm đục (ISO 3015, ASTM D 2500) dựa vào việc phát hiện bằng thị giác để thiết lập nhiệt độ tại đó các tinh thể dạng sáp (chúng thường hoà tan trong dung môi với các thành phần khác) bắt đầu tồn tại riêng biệt và tác động đến độ trong của nhiên liệu diesel. Một thể tích 40 mm^3 nhiên liệu mẫu (đã được nung nóng đến nhiệt độ cao hơn 14 ^{0}C bên trên điểm đục dự đoán), được rót vào một ống thử kín có gắn nhiệt kế. Thiết bị này được đặt trong 1 bồn làm lạnh, với mức độ giảm nhiệt độ từ 0,5 ^{0}C/phút ÷ 1 ^{0}C/phút. Với mỗi sự thay đổi nhiệt độ 1^{0}C, ống thử được lấy ra để kiểm tra cho đến khi xuất hiện sự vẩn đục hoặc xuất hiện chất đọng lắng trong nhiên liệu diesel mẫu.

Các phòng thí nghiệm chuyên dùng hiện nay đều sử dụng thiết bị bán tự động để xác định điểm đục. Thiết bị này dùng 2 sợi quang để thay thế việc xác định bằng thị giác. Sợi quang thứ nhất được dùng để tạo tín hiệu ánh sáng rời khỏi mặt đáy phản xạ của ống thử. Sợi quang thứ 2 dùng để nhận tín hiệu phản xạ. Chùm ánh sáng phản xạ bị nhiễu loạn do sự chuyển động của các tinh thể dạng sáp mới xuất hiện. Độ nhạy của phương pháp này là khoảng 2 °C và độ lặp là khoảng 4 °C.

b. Điểm chảy

Điểm chảy (Pour point) là điểm nhiệt độ thấp nhất mà một chất liệu chảy trong những điều kiện đặc biệt. Điểm chảy của nhiên liệu diesel thay đổi tuỳ theo từng quốc gia, từ + 4 ^{0}C tại Ấn độ đến – 39 ^{0}C tại Thuỵ Điển. Tuy nhiên, đối với phần lớn các loại nhiên liệu diesel, điểm chảy thường nằm trong khoảng từ -18 đến -30 °C.

Theo tiêu chuẩn ISO 3016 và ASTM D 97, điểm chảy được xác định bằng thiết bị rất thô sơ: nhiên liệu mẫu được rót vào một ống kín có lắp nhiệt kế, sau đó ống được nung nóng đến 45^{0}C và được ngâm trong bể làm lạnh. Khi mẫu thử đạt được nhiệt độ khoảng 9^{0}C trên điểm chảy giả thiết, quá trình thử sẽ được bắt đầu. Ống thử được đặt nghiêng và quan sát sự di chuyển của nhiên liệu mẫu. Nếu ống mẫu không thể giữ ở vị trí nằm ngiêng trong thời gian 5 giây mà không có sự di chuyển của nhiên liệu mẫu, thử nghiệm sẽ được lặp lại tại nhiệt độ thấp hơn 3 ^{0}C. Điểm chảy thông thường thu được bằng cách cộng thêm 3 ^{0}C vào nhiệt độ đọc được cuối cùng. Thiết bị xác định điểm chảy cũng có thể hoạt động theo nguyên lý bán tự động giống như thiết bị xác định điểm đục.

c. Điểm lạnh bịt kín bầu lọc

Điểm đục và điểm chảy thể hiện 2 thái cực của quá trình kết tinh paraffin, nhưng chúng không liên quan trực tiếp đến *vấn đề phát sinh trong thực tế sử dụng.* Để khắc phục sự thiếu hụt này, tại Châu Âu, một tiêu chuẩn thử nghiệm khác (EN 116) được thiết lập để đánh giá nguy cơ bịt kín bầu lọc. Phương pháp này nhằm xác định *Điểm lạnh Bịt kín Bầu lọc*- CFPP (Cold Filter Plugging Point). Giới hạn nhiệt độ điểm lạnh bịt kín bầu lọc là một phần của tiêu chuẩn Châu Âu (EN 590), áp dụng cho nhiên liệu diesel phân phối trong các vùng có khí hậu lạnh (Bảng 3-21). Tại Châu Âu trong mùa đông, khoảng nhiệt độ CFPP là tương đối rộng, nó thay đổi trong khoảng từ –10 ^{0}C đến –30 ^{0}C (giá trị thấp nhất của CFPP là ở Đức và các nước Bắc Âu).

Phương pháp thử xác định CFPP bao gồm việc xác định nhiệt độ lớn nhất mà 1 thể tích nhất định (20 mm^3) nhiên liệu diesel *dừng* chuyển động qua 1 thiết bị lọc đặc biệt trong 1 khoảng thời gian đã cho. Mẫu làm lạnh được hút qua 1 bầu lọc từ dưới lên trên với độ chân không 20 mbar. Bầu lọc chứa lưới lọc bằng kim loại (đồng hoặc thép) có đường kính 15 mm, trên lưới lọc có các lỗ lọc đường kính 45 μm. Lượng nhiên liệu qua bầu lọc được thu lại trong 1 ống hút (pipét) có dung tích 20 ml. Thao tác trên được lặp lại sau mỗi lần tăng nhiệt độ 1^{0}C cho đến khi nhiên liệu mẫu không qua được bầu lọc hoặc ống hút không được điền đầy trong vòng 60 giây. Giá trị CFPP là nhiệt độ được đọc khi nhiên liệu mẫu bắt đầu qua bầu lọc ở lần thử cuối cùng. Đôi khi, sau khi được hút qua bầu lọc trong thời gian nhỏ hơn 60 giây, nhiên liệu không đạt đươc mức thể tích ban đầu của nó và một phần của chúng bị giữ trong ống pipét. Hiện tượng này được gọi là *Điểm có thể lọc tới hạn* (Critical Filterability Point).

Vào những năm 1960, giá trị CFPP thu được theo phương pháp thử EN116 đại diện rất tốt cho trạng thái thực tế của nhiên liệu diesel trên phương tiện và nó có liên quan mật thiết đến "***nhiệt độ có khả năng vận hành***" (nếu ngoài ngưỡng nhiệt độ này sẽ xuất hiện các vấn đề). Tuy nhiên, thời gian sau đó chất lượng nhiên liệu diesel, cũng như bản

thân phương tiện lắp động cơ diesel, đã phải trải qua những sự thay đổi lớn. Như một hệ quả, điều kiện thử nghiệm để xác định CFPP khác rất xa với điều kiện vận hành của phương tiện lắp động cơ diesel. Sự khác biệt lớn nhất là đường kính lỗ trên lưới lọc (thông số rất quan trọng đối với bầu lọc trong phòng thí nghiệm), áp suất cản (Back Pressure) và tốc độ làm lạnh (0,5 ^{0}C/phút).

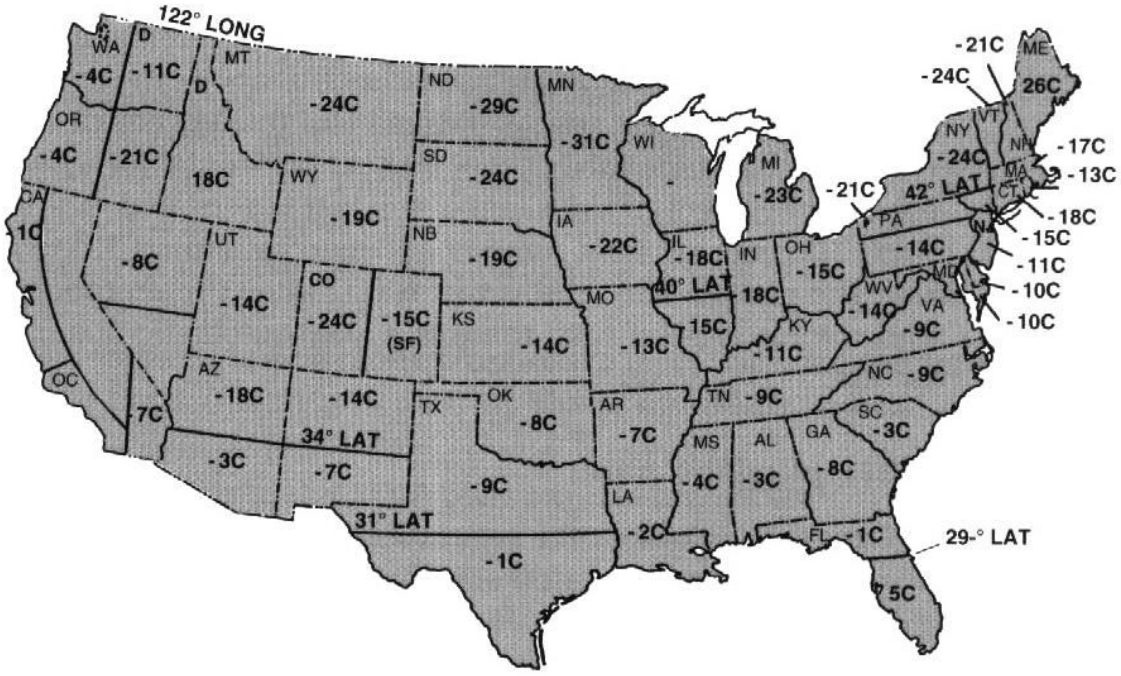
Các nghiên cứu đang được thực hiện để phát triển các phương pháp thử có khả năng đại diện tốt hơn cho trạng thái thực của nhiên liệu diesel trên phương tiện. Có 2 phương pháp hiện đang đáp ứng được yêu cầu này: phương pháp Simulated Filter Plugging Point (SFPP) đề xuất bởi tập đoàn Exxon Chemical và phương pháp Agelfi được đề xuất bởi các hãng Agip, Elf và Fina.

Để giảm giá thành, có thể sử dụng phương pháp CFPP với thiết bị thử nghiệm bán tự động có sửa đổi: thay thế lõi lọc kim loại bằng 1 lõi lọc có đường kính lỗ lọc trên lưới nhỏ hơn (25 μ), giảm tốc độ làm lạnh, và thay đổi cách hút nhiên liệu qua bầu lọc (để đặc trưng cho xu hướng gạn chắt paraffin trong thùng chứa nhiên liệu diesel khi phương tiện đỗ ngoài trời lạnh suốt đêm, nhiên liệu được hút từ phía trên của bầu lọc).

Phương pháp Agelfi áp dụng cùng nguyên lý, nhưng nó sử dụng kiểu thiết bị thử cũng như giao thức khác. Một ống thử chứa nhiên liệu diesel mẫu có khối lượng xác định trước được làm lạnh có điều khiển, được *đẩy* với áp suất 660 mbar qua một lõi lọc giấy (có lỗ lọc kích thước 25 μm). Các thử nghiệm được liên tục lặp lại trong khi giảm nhiệt độ. Khi lượng paraffin cứng đủ để dừng hoặc làm chậm dòng chảy (nhỏ hơn 90% mẫu qua được lõi lọc trong thời gian 5 phút) thì thử nghiệm sẽ được dừng lại. Nhiệt độ Agelfi là nhiệt độ ghi nhận cuối cùng cộng với 1 ^{0}C. Trong thời gian tới, 1 trong hai (hoặc cả 2) phương pháp này sẽ chính thức thay thế phương pháp CFPP truyền thống.

Tại Mỹ, giá trị CFPP (sử dụng phương pháp thử EN 116) không đại diện cho điều kiện thực tế của nhiên liệu diesel trên phương tiện. Do đó, một phương pháp thử khác đã được phát triển: Phương pháp thử nhiệt độ thấp -LTFT (Low Temperature Flow Test). Phương pháp này tương tự như CFPP. Theo giao thức truyền thống, 200 cm^3 nhiên liệu diesel mẫu được làm lạnh dần (với mức 1 ^{0}C) và được hút qua 1 bầu lọc có kích thước lỗ lọc 17 μm dưới độ chân không 200 mbar. Điểm LTFT là nhiệt độ thấp nhất mà tại đó 180 cm^3 nhiên liệu mẫu qua được bầu lọc trong thời gian ít hơn 60 giây. Giá trị độ lặp và độ nhạy tương ứng của phương pháp này là 1,4 và 5^{0}C. Giá trị LTFT thường đạt được ở vài độ trước gía trị CFPP. Do đó, tại Mỹ giá trị trung bình của LTFT là -14 ^{0}C trong khi giá trị CFPP vào khoảng –18 ^{0}C.

Tại Châu Âu, nhiên liệu diesel được phân loại theo đặc tính nhiệt độ thấp (Bảng 3-21). Các sản phẩm được chia thành 10 loại (6 cho vùng khí hậu ôn đới và 4 cho vùng giá lạnh) Do đó, tại Pháp dùng các loại B, E, F tương ứng cho mùa hè (từ 01/05 đến 31/10), mùa đông (từ 01/11 đến 30/04) và khi thời tiết rất lạnh (được ấn định cụ thể). Các công ty dầu mỏ có thể lợi dụng ưu điểm này để *hỗ trợ* các chi nhánh bán hàng của họ.



Hình 3-12. *Nhiệt độ thấp nhất có thể nhận được trong tháng 2 tại các vùng thuộc Liên bang Mỹ (C – ^{0}C, LONG – kinh độ, LAT – vĩ độ)*

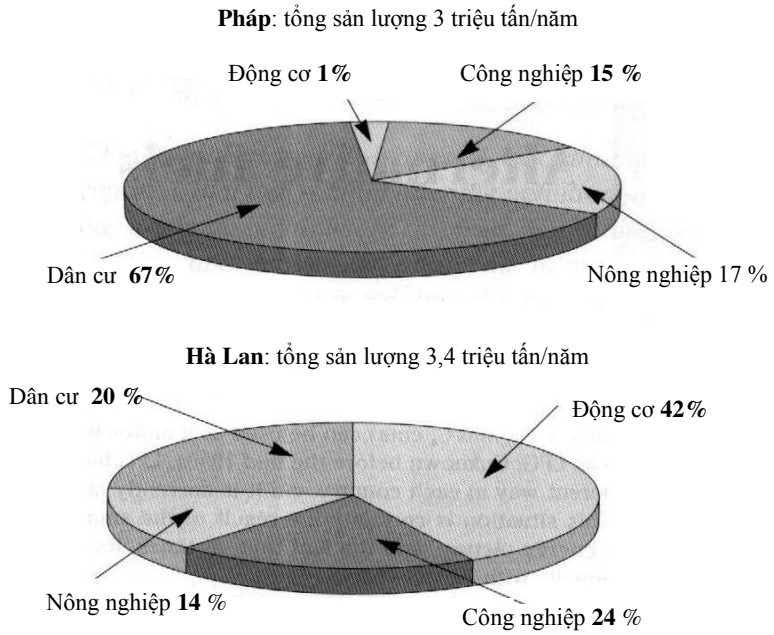
Tại Mỹ, cũng tồn tại 1 tiêu chuẩn nhiệt độ thấp (ASTM D 975-94) với nhiên liệu diesel (Bảng 3-22). Mỗi loại nhiên liệu được phân loại bởi 1 giá trị điểm đục được định rõ cho từng vùng của Liên bang Mỹ trong 6 tháng mùa đông. Ví dụ về bản đồ đặc tính nhiệt độ lạnh của nhiên liệu diesel tại Mỹ được giới thiệu trên Hình 3-12. Các giá trị trên bản đồ tương ứng với nhiệt độ thấp nhất có khả năng xảy ra (với xác suất 90 %) đối với tháng đang được quan tâm. Giá trị điểm đục thu được bằng cách cộng thêm 6 ^{0}C vào giá trị nhiệt độ ghi trên bản đồ.

3.4. NHIÊN LIỆU THAY THẾ

3.4.1. LPG

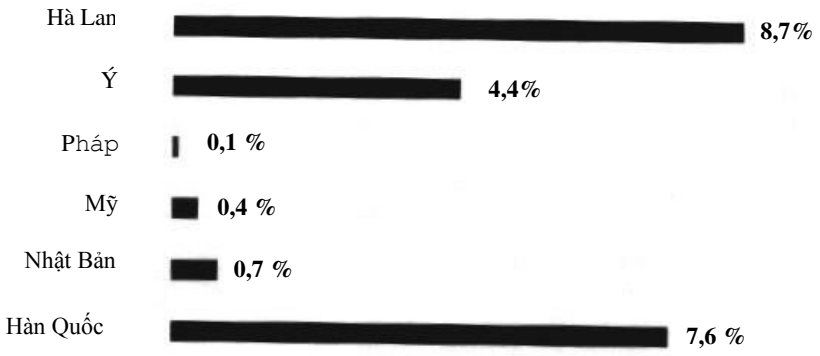
3.4.1.1. Các vấn đề chung

Khí dầu mỏ hoá lỏng - LPG (Liquefied Petroleum Gas), (chủ yếu là phần C_3 và C_4), có thể dùng làm nhiên liệu cho động cơ. Quá trình cháy LPG sản sinh rất ít chất ô nhiễm, nên nó còn được gọi là *nhiên liệu sạch*. LPG là sản phẩm trung gian giữa khí tự nhiên và dầu thô. Nó là kết quả của quá trình tinh lọc khí tự nhiên hoặc thu được từ quá trình tinh lọc dầu thô. Nguồn sản xuất LPG là khá khác nhau giữa các quốc gia. Tại Pháp, phần LPG thu được từ quá trình tinh lọc dầu thô chiếm 74%, tại bang Caliornia (Mỹ) là 60% và chỉ chiếm khoảng 40% đối với các khu vực còn lại trên thế giới.



Hình 3-13. *Các nguồn tiêu thụ LPG chính tại Pháp và Hà Lan*

Tổng lượng tiêu thụ LPG toàn cầu năm 1997 là trên 177 triệu tấn, chiếm 2% tổng lượng tiêu thụ năng lượng. Các khu vực tiêu thụ chủ yếu là Liên Bang Mỹ (52 triệu tấn), Tây Âu (28 triệu tấn), Nhật Bản (20 triệu tấn).



Hình 3-14. *Tỷ lệ PTCGĐB dùng LPG tại một số quốc gia*

Phần LPG dùng cho động cơ đốt trong thường chỉ chiếm 1 phần nhỏ trong tổng lượng tiêu thụ LPG. Tuy nhiên, tại 1 số quốc gia như Hà Lan và Ý, lượng LPG dùng cho ô tô chiếm tới 1/3 lượng LPG sản xuất ra. Việc thiết lập các đoàn xe chạy bằng LPG thường là kết quả cố gắng của chính quyền địa phương nhằm bảo vệ môi trường (Hình 3-14). Ý và Hà Lan có chính sách hỗ trợ lắp đặt các thiết bị bổ xung để sử dụng LPG trên các xe con (trước đó dùng nhiên liệu xăng). Do vậy, lái xe có thể lựa chọn 1 trong hai loại nhiên liệu (tuy nhiên, LPG có giá rẻ hơn do chúng bị đánh thuế thấp hơn).

3.4.1.2. Đặc tính kỹ thuật của LPG

Bảng 3-23 liệt kê các tiêu chí chất lượng chính đối với nhiên liệu LPG tại Châu Âu (tiêu chuẩn EN 589). Tại các khu vực khác trên thế giới, đặc tính của LPG có thể thay đổi phụ thuộc vào mức độ có sẵn của phần C_3 và C_4 cũng như điều kiện khí hậu tại địa phương.

Bảng 3-23

Đặc tính kỹ thuật và phương pháp thử yêu cầu đối với nhiên liệu LPG

Đặc tính	Giới hạn		Phương pháp thử
	Nhỏ nhất	Lớn nhất	
Chỉ số octan, MON	89	-	
Hàm lượng buta-l,3-diene,[% thể tích]		0,5	ISO 7941
Tổng hàm lượng lưu huỳnh, [mg/kg]		200	EN 24 260
Ăn mòn đồng đỏ, (1 giờ tại 40^0C)	loại 1	loại 1	ISO 6251
Lượng dư bay hơi, [mg/kg]		100	NF M410015
Áp suất hơi tuyệt đối tại 40^0C, [kPa]		1550	ISO 4256
Áp suất hơi tối thiểu 250 kPa, tại nhiệt độ [^{0}C]: + Chất lượng loại A + Chất lượng loại B + Chất lượng loại C + Chất lượng loại D		 -10 -5 0 +10	ISO 4256

a. Thành phần hoá học

Sự khác biệt về thành phần hoá học của LPG được tìm thấy tại các khu vực khá gần nhau về mặt địa lý đã gây ra những khó khăn nhất định cho việc tối ưu hoá sự tương thích giữa thiết bị nhiên liệu với phương tiện dùng LPG.

Tại Châu Âu là một ví dụ, mặc dù các quốc gia thành viên đều tham gia vào điều luật chung EN 589, nhưng có sự khác biệt đáng kể về thành phần của LPG tại các quốc gia trong khối. Điều luật tại Pháp chỉ rõ là LPG phải chứa từ 19 ÷50 % C_3 (propane và propylene). Trong thực tế, mức C_3 trong LPG của Pháp thường gần tới 50%, trong khi các nước láng giềng (như Tây Ban Nha, Ý) thường nằm trong khoảng 20÷30%.

Tại Châu Á, mặc dù đặc tính kỹ thuật của LPG tại mỗi quốc gia là khác nhau, nhưng thành phần của LPG được duy trì tương đối ổn định (chủ yếu là C_4).

Tại Liên bang Mỹ, nhất là tại bang California, C_3 được sử dụng làm thành phần chính của nhiên liệu LPG (LPG phải đáp ứng yêu cầu về thành phần hoá học được thông qua bởi Uỷ ban Tài nguyên Không khí California- **CARB)**. Nhiên liệu LPG phải chứa ít nhất 85% (thể tích) propane và mức protylene lớn nhất cho phép là 5% (thể tích).

Với LPG, người ta mong muốn thành phần paraffin hơn là olefin (do chúng có chỉ số MON thấp hơn nhiều và tác động đến mức độ sạch của động cơ sau thời thời gian dài sử dụng, cũng như khả năng phản ứng của nó đối với sự tạo thành ô-zôn). Chính vì vậy, hàm lượng protylene trong LPG được quy định chi tiết tại Mỹ.

Trên thực tế, hàm lượng lưu huỳnh trong LPG rất thấp. Theo tiêu chuẩn EN 589 của Châu Âu, yêu cầu hàm lượng lưu huỳnh < 200 ppm (hàm lượng lưu huỳnh thực tế trong LPG thấp hơn nhiều, chỉ từ 40 ÷ 60 ppm). Đây là ưu điểm lớn về khía cạnh giảm ô nhiễm và đảm bảo hiệu quả làm việc của BXLKT.

b. Đặc tính vật lý

LPG có nhiệt trị khối lượng (NHV_m) cao hơn so với nhiên liệu xăng hoặc diesel (Bảng 3-24). Tỷ trọng của LPG tương đối thấp và nhiệt trị theo thể tích (NHV_v) là thấp hơn so với các loại nhiên liệu lỏng. Đây là một điểm hạn chế của LPG vì giá nhiên liệu (tính theo lít) không kể đến thực tế này.

Tại Châu Âu, áp suất hơi tuyệt đối lớn nhất cho phép của LPG là 15,5 bar tại 40 ^{0}C. Giá trị này không được phép vượt quá, vì áp suất cao có thể xuất hiện trong két nhiên liệu trong mùa hè (có thể không đáp ứng được các tiêu chuẩn an toàn). Trái lại, trong mùa đông, áp suất hơi của nhiên liệu LPG phải đạt ngưỡng tối thiểu để đảm bảo điều kiện khởi động lạnh.

Tại Châu Âu, tiêu chuẩn EN 589 xác định rõ 4 loại LPG (A, B, C và D) xét trên quan điểm đảm bảo điều kiện khởi động lạnh. LPG được phân loại dựa theo nhiệt độ lớn nhất để có được áp suất hơi tuyệt đối là 2,5 bar. Ví dụ, tại Pháp, nhiệt độ giới hạn phải nhỏ hơn -10^{0}C (với LPG loại A), trong thời gian từ 1 tháng 11 đến 15 tháng 3 (ngoài khoảng thời gian này, không yêu cầu về áp suất hơi tối thiểu của LPG).

Bảng 3-24

Nhiệt trị của các loại nhiên liệu truyền thống và LPG

Đặc tính	Xăng Eurosuper	Nhiên liệu diesel	Propane thương mại	Butane thương mại	LPG
Tỷ trọng (dạng lỏng), [kg/dm^3]	0,725 ÷ 0,780	0,820÷ 0,860			0,51÷0,58
Nhiệt trị khối lượng, [Mj/kg]	≈ 42,7	≈ 42,6	46,0	45,6	≈ 45,8
Nhiệt trị thể tích, [Mj/dm^3]	≈ 32,0	35,8	23,5	26,4	≈ 25,0
ECVN, [kj /dm^3]	3,46	-	3,34	3,39	3,38
Chú thích: ECVM (Energy Content of the Vaporized Mixture)- là lượng năng lượng trong hỗn hợp hơi					

c. Chỉ số ốc tan

Nhiên liệu LPG vốn có chỉ số RON cao (khoảng 98). Thuộc tính này xuất phát từ giá trị RON của mỗi thành phần trong LPG (Bảng 3-25). Chỉ số MON của LPG cao hơn một chút so với nhiên liệu xăng truyền thống. Chú ý rằng, tiêu chuẩn Châu Âu chỉ yêu cầu giá trị giới hạn thấp (phải ≥ 89) với chỉ số MON.

Giá trị MON được xác định bằng một phương pháp thử tiêu chuẩn dành riêng cho nhiên liệu LPG (Phụ lục B của tiêu chuẩn EN 589). Phương pháp này sử dụng kết quả của phép ghi sắc ký khí đối với mẫu nhiên liệu thử nghiệm để xác định hàm lượng tất cả

các thành phần có trong nhiên liệu, sau đó tính toán chỉ số ốc tan theo dựa theo kết quả phân tích khối lượng.

Bảng 3-25

Chỉ số ốc tan của một số thành phần chính trong nhiên liệu LPG

Tên hợp chất	RON	MON
Propane	> 100	100
Propene	102	85
n-Butane	95	
isobutane	>100	99
But-1-ene	(98)	80
But-2-ene	100	83

3.4.2. NGV

3.4.2.1. Các vấn đề chung

Hiện nay, người ta bắt đầu sử dụng rộng rãi thuật ngữ *Khí gas tự nhiên dùng cho PTCGĐB* -NGV (Natural Gas for Vehicle). Khí gas tự nhiên – NG (Natural Gas), là một nguồn năng lượng quan trọng. Trong giai từ 1995 đến 2000, sản lượng toàn cầu của nó đạt khoảng 2 tỷ toe (0,85 toe =1000 m^3), bằng khoảng 60% sản lượng dầu thô. Năm 2000, sản lượng khí gas tự nhiên toàn cầu ước đạt khoảng 2,6 tỷ toe và sản lượng dầu mỏ đạt khoảng 3,5 tỷ toe. Hiện nay, tổng lượng dự trữ khí gas tự nhiên ước tính khoảng 150 tỷ toe (tương đương về độ lớn với lượng dự trữ dầu mỏ); ngoài ra nó có ưu điểm là phân bố khá đồng đều trên toàn thế giới nên sẽ tốt hơn về khía cạnh đảm bảo nguồn cung cấp cho các quốc gia.

Cho đến hiện nay, khí gas tự nhiên đã được sử dụng trong gia đình và công nghiệp (dùng để sấy nóng, sản xuất năng lượng, trong công nghiệp hoá học). Lượng khí gas tự nhiên dùng trong giao thông vận tải còn khá ít, nhất là khi so sánh những ưu điểm mang tính bản chất của nhiên liệu lỏng (xăng, diesel; nhiên liệu hàng không, dầu đốt).Tuy nhiên, việc sử dụng khí tự nhiên làm nhiên liệu đã nhận được sự quan tâm đáng kể từ những năm 1990 tại một số khu vực trên thế giới. Ban đầu sự quan tâm này là nhằm đa dạng hoá nguồn nhiên liệu, nhưng cũng do những quan tâm về góc độ môi trường (khí tự nhiên là một loại *nhiên liệu sạch*).

3.4.2.2.Những thành tựu đã đạt được với NGV

a. Những phương pháp lưu trữ và phân phối NGV

NGV có thể lưu trữ trên PTCGĐB theo 2 cách khác nhau:

+ Ở dạng khí, tại nhiệt độ môi trường và áp suất cao (200 bar), trạng thái này của khí tự nhiên được ám chỉ là CNG (Compressed Natural Gas).

+ Ở dạng lỏng tại nhiệt độ đông lạnh (-161 ^{0}C) và áp suất môi trường, trạng thái này của khí tự nhiên được ám chỉ là LNG (Liquefied Natural Gas).

Với cùng lượng năng lượng mang trên xe, LNG cung cấp nhiều ưu điểm dễ nhận thấy so với CNG (giảm thể tích chứa và giảm chiều dày két chứa). Trái lại, LNG yêu cầu

thiết bị làm lạnh phức tạp và két chứa phải được giữ ở trạng thái ổn định nhiệt trong thời gian lâu nhất có thể. Khi thời gian này kết thúc, van an toàn (được đặt ở giá trị áp suất 6 bar) sẽ mở để khí tự nhiên thoát ra khỏi bình chứa. Điều này dẫn đến sự tổn thất nhiên liệu vô ích (có thể lên đến 1% thể tích bình chứa/1 ngày). Ngoài ra, nó làm gia tăng mạnh lượng chất độc hại, nguy hiểm nếu sự thất thoát này xảy ra trong không gian hạn chế.

Như vậy, sự hoá lỏng khí tự nhiên thường là cần thiết khi vận chuyển chúng bằng đường biển, khi đó phải chịu tổn thất về tiêu thụ nhiên liệu trung bình khoảng 13,5% trên đoạn đường 1000 hải lý (bao gồm 12% tổn thất tại các thiết bị hoá lỏng và 1,5% cho việc nạp và dỡ khí khỏi bể chứa). Mặc dầu quá trình hoá lỏng có thể có hiệu suất cao hơn (8% thay vì 12%), nhưng nó không thể so sánh với phương án dùng đường ống dẫn khí truyền thống (mức tiêu thụ năng lượng khoảng 2-2,5% với khoảng cách 1000 km). Do vậy, NGV thường dùng làm nhiên liệu cho PTCGĐB ở dạng khí.

b. Quy mô các đoàn xe dùng NGV trên thế giới

Trên Thế giới, vào năm 1996, có khoảng 1 triệu phương tiện đang dùng NGV. Những nước có đoàn xe NGV lớn là CIS (cộng đồng các quốc gia độc lập), Ý, Ac-hen-tina, Canada, New Zealand và Mỹ. Riêng năm 1996, có 2700 trạm phân phối NGV được lắp đặt mới (600 trạm tại Canada và Hà Lan). Bức tranh này có thể sẽ thay đổi đáng kể trong tương lai gần do sự gia tăng nhanh cả về số các quốc gia tham gia cũng như quy mô của các đoàn xe dùng NGV. Do vậy, đầu những năm 2000, số lượng PTCGĐB dùng NGV đã tăng lên đến 750000 tại CIS, 300000 tại Canada, 200000 tại Nhật Bản, 50000 tại Pháp, 200000 tại Anh …Mặc dù tốc độ phát triển này là khá nhanh, nhưng số lượng phương tiện dùng NGV sẽ chỉ chiếm một phần nhỏ (dưới 5%) tổng số PTCGĐB trong vòng 25 năm tới.

3.4.2.3. Đặc tính của NGV

Khí gas tự nhiên, chủ yếu chứa methane (từ 80÷98% phụ thuộc vào nguồn gốc địa lý của nó). Do vậy, đặc tính của NGV gần với đặc tính của methane, nhưng chúng cũng phụ thuộc vào hàm lượng của các thành phần khác có trong khí gas tự nhiên.

a. ***Thành phần hoá học***

Thành phần của một số loại NGV điển hình được liệt kê trong Bảng 3-26. Ngoài methane, các hợp chất HC khác được liệt kê theo thứ tự tăng dần của hàm lượng: ethane (từ 1÷8%); propane (lên đến 2%); butanes + pentane (nhỏ hơn 1%). Ngoài ra, NGV còn chứa một số hợp chất trơ như nitơ (có thể lên đến 10,8%) và CO_2 (từ 0,2 ÷1,5%).

Cũng cần phân biệt rõ giữa *khí đồng hành*, được tạo ra tại cùng vị trí và thời điểm với dầu thô với khái niệm *khí không đồng hành*, thu được bằng cách thức hoàn toàn độc lập từ nguồn khí riêng biệt. Trên thực tế, chỉ các loại khí ga tự nhiên chứa *ít nhất 89% methane* mới được dùng làm nhiên liệu cho phương tiện. Những loại khí loãng hơn thường được coi là các loại khí năng lượng thấp (tất nhiên chúng cũng có thể dùng làm nhiên liệu cho động cơ).

Bảng 3-26

Thành phần của một số loại khí gas tự nhiên, [% thể tích]

Thành phần	**Groningue** (Netherlands)	**Lacq** (Pháp)	**Parentis** (Pháp)	**Frigg** (Na Uy)	**Hassi R'Mei** (Angeri)	**Ourengoi** (CIS)	**Uch** (Pakistan)
Methane	81,3	69,0	13,6	95,7	83,7	85,3	27,3
Ethane	2,9	3,0	10,2	3,6	6,8	5,8	0,7
Propane	0,4	0,9	7,6	-	2,1	5,3	0,3
Butan	0,1	0,5	5,0	-	0,8	2,1	0,3
C_{5+}	0,1	0,5	3,6	-	0,4	0,2	-
Nitơ	14,3	1,5	-	0,4	5,8	0,9	25,2
H_2S	15,3	-	-	-	-	-	-
CO_2	0,9	9,3	-	0,3	0,2	0,4	46,2

Thành phần	**LosAngeles** (Mỹ)	**Vikingkinsella** Canada)	**Maracaibo** (Venezuela)	**Uthmaniyah** (ả Rập Xê út)	**Burgan** (Cô oét)	**Kirkuk** (I Rắc)
Methane	86,5	91,9	82,0	55,5	74,3	56,9
Ethane	8,0	2,0	10,0	18,0	14,0	21,2
Propane	1,9	0,9	3,7	9,8	5,8	6,0
Butan	0,3	0,3	1,9	4,5	2,0	3,7
C_{5+}	0,2	-	0,7	1,6	0,9	1,6
Nitơ	2,6	4,9	1,5	0,2	2,9	-
H_2S	-	-	-	1,5	0,1	3,5
CO_2	0,5	-	0,2	8,9	-	7,1

b. Nhiệt trị

Trong thông lệ sử dụng NGV, nhiệt trị thường được biểu diễn bằng kWh/1 m^3 tại điều kiện thông thường (áp suất 101,3 kPa, nhiệt độ 0 ^{0}C). Khi dùng cho động cơ, nó được biểu diễn dưới dạng thích hợp hơn là NHV hoặc GHV (tính theo MJ/kg). Giá trị NHV của một số loại NGV khác nhau được liệt kê trong Bảng 3-27. Để xác định quan hệ giữa giá trị nhiệt trị theo thể tích và theo khối lượng cần phải biết được tỷ trọng của khí (thường được biểu diễn theo kg/m^3).

Bảng 3-27

Nhiệt trị và tỷ số stoichiometry của các thành phần trong NGV

Nguồn gốc của khí	**Tỷ trọng** (thể khí) [kg/m^3]	**Tỷ số stoichiometry** (r)	**NHV**			
			[MJ/kg]	[kW/kg]*	[MJ/m^3]	[kWh/m^3]
Lacp	0,73	17,09	46,64	13,79	36,42	10,12
Algeria	0,76	16,77	48,89	13,58	37,06	10,29
Algeria	0,80	16,79	48,95	13,60	39,40	10,94
Biển Bắc	0,81	15,63	45,46	12,63	36,80	10,22
CIS	0,74	15,53	47,99	13,33	35,70	9,92
Gronigue	0,82	13,87	40,20	11,19	33,17	9,21
Chú thích: * 1 kWh = 3,6 Mj						

NGV cung cấp giá trị NHV khối lượng cao hơn khoảng 10% so với nhiên liệu lỏng truyền thống. Do vậy, với cùng hiệu suất nhiệt, tiêu thụ nhiên liệu (theo khối lượng) của động cơ chạy bằng NGV sẽ tốt hơn khi vận hành với nhiên liệu truyền thống. Tất nhiên, giá trị NHV của NGV giảm khi hàm lượng các hợp chất trơ (CO_2, N_2) trong nó tăng lên.

c. Quá trình cháy của NGV trong động cơ

Các thông số cơ bản về quá trình cháy nhiên liệu NGV (thành phần chủ yếu là methane) và nhiên liệu xăng truyền thống trong động cơ được trình bày trong Bảng 3-28.

Bảng 3-28

So sánh đặc tính của methane và nhiên liệu xăng truyền thống

Đặc tính	Methane	Xăng
Chỉ số ôc-tan	≈ 130	95
Nhiệt trị khối lượng, NHV, [kJ/kg]	50009	42690
Hàm lượng năng lượng trong hỗn hợp hoà khí, [kJ/dm^3]	3,10	3,46
Giới hạn tính dễ cháy thấp	0,50	0,60 *
Tốc độ lan truyền ngọn lửa chảy tầng tại tỷ số tương đương φ = 0,8; [cm/s]	30	37,5*
Năng lượng đánh lửa tối thiểu, [mJ]	0,33	0,26 **
Nhiệt độ ngọn lửa đoạn nhiệt, [^{0}K]	2227	2266*
Chú thích: *- dữ liệu với isooctane; **- dữ liệu với butan;		

Khả năng chống kích nổ rất cao của methane dẫn đến ý tưởng sử dụng NGV để kiểm soát quá trình cháy trong động cơ đánh lửa cưỡng bức. Ngoài ra, cũng có thể sử dụng NGV với chu trình diesel, nhưng trong trường hợp này có ngụ ý là cháy đa nhiên liệu (nhiên liệu diesel được phun vào khối hỗn hợp môi chất gồm không khí + NGV).

Phương pháp đa nhiên liệu (Dual-fuel) đã là đối tượng của nhiều nghiên cứu thực nghiệm khác nhau dành cho các động cơ tĩnh tại. Tuy nhiên, khi áp dụng phương pháp này với động cơ dùng trên PTCGĐB thường yêu cầu phải có 1 hệ thống cung cấp nhiên liệu phức tạp (nhằm tránh hiện tượng cháy không hết hoặc xảy ra kích nổ nghiêm trọng trong quá trình chuyển tiếp của động cơ). Đó là lý do tại sao phần lớn các phương tiện dùng NGV thường dùng chu trình của động cơ xăng (cháy cưỡng bức bằng tia lửa điện).

Methane chứa 75% C (theo khối lượng) so với từ 86 đến 88% của nhiên liệu lỏng truyền thống. Trong điều kiện hỗn hợp trung hòa, hàm lượng CO_2 trong khí thải thường chỉ ở mức 11,7% so với mức 14,5 % trong sản phẩm cháy của isooctan. Mức CO tính toán tại tỷ số tương đương φ=1,10 là 2,2% đối với sản phẩm cháy của methane và 3,3% với sản phẩm cháy của toluene. Nhiệt độ ngọn lửa của methane ở mức vừa phải, điều này góp phần giảm hàm lượng NO_x trong khí thải. Ta thấy, NGV có ưu điểm nổi bật về khả năng giảm các chất ô nhiễm truyền thống trong khí thải như CO, NO_x, CO_2.

3.4.3. Methanol và MTBE

Khả năng dùng methanol làm nhiên liệu đã được biết đến ngay từ khi động cơ đốt trong mới ra đời. Trước năm 1920, methanol thu được từ quá trình nhiệt phân gỗ đã có sự cạnh tranh với nhiên liệu xăng (tinh lọc từ dầu thô) và ethanol. Cho tới năm 1940, methanol thường được dùng để bổ sung vào nhiên liệu xăng dùng cho động cơ pít tông hàng không vì nó cung cấp thêm công suất cho quá trình cất cánh và tăng tốc.

Từ những năm 1970, việc bổ sung methanol vào nhiên liệu xăng được quan tâm một cách nghiêm túc, trước tiên là trên quan điểm đa dạng hoá nguồn năng lượng. Sau đó một thời gian, cho đến năm 1990, methanol được sử dụng với mức <5% để *kiểm soát* mẫu mã xăng tại Mỹ, Châu Âu (nhất là tại Đức). Cùng thời điểm này, việc nghiên cứu sử dụng nhiên liệu có hàm lượng methanol cao (từ 85 đến 100%) đã được tiến hành trên các đoàn xe đặc biệt.

Từ những năm 1990, có sự gia tăng về qui mô sử dụng MTBE, nó là thành phần có nhu cầu lớn để pha vào xăng không chì. Ngày nay, phần lớn lượng methanol dùng làm nhiên liệu cho động cơ được chuyển đổi thành MTBE. Tuy nhiên, nhiên liệu giầu methanol (85%) vẫn còn được sử dụng trong nghiên cứu thực nghiệm và các đoàn xe trình diễn (tại Mỹ).

Methanol có thể coi là thành phần thể lỏng thay thế cho NGV.Tuy nhiên, methanol là một sản phẩm độc và quá trình tổng hợp nó tốn nhiều năng lượng (khoảng 20% nguyên liệu ban đầu, CH_4).

Bảng 3-29 cung cấp đặc tính của nhiên liệu xăng, diesel, methanol và MTBE; cũng như đặc tính của các sản phẩm hữu cơ ô xy hoá khác (ethanol; Tert-butyl Alcohol – TBA; ETBE và TAME). Ta thấy, methanol rất khác biệt với các loại nhiên liệu truyền thống vì những đặc tính sau:

+ Nhiệt trị theo thể tích và khối lượng thấp. Điều này là lô gíc vì trên thực tế, nhiên liệu chứa phần ô xy được sử dụng để cháy. Do đó, việc sử dụng methanol sẽ làm tăng mức tiêu thụ nhiên liệu của phương tiện (biểu diễn bằng lít / 100 km). Sự khác biệt này là đáng kể khi sử dụng nhiên liệu có hàm lượng methanol cao (nhiệt trị thể tích NHV của methannol chỉ vào khoảng 50% của nhiên liệu truyền thống).

+ Tỷ số stoichiometry thấp với cùng lượng không khí và nhiên liệu được sử dụng (tỷ số tương đương của methanol thấp hơn nhiều so với xăng).

+ Nhiệt hoá hơi cao (khi biểu diễn tương ứng với khối lượng), gấp hơn 4 lần so với nhiên liệu xăng. Do vậy, nhân tố này phải tính đến trong quá trình cung cấp nhiên liệu (chuẩn bị hỗn hợp cháy, khởi động và vận hành trong điều kiện thời tiết lạnh...) cho động cơ

+ Về bản chất, áp suất hơi (RVP) của methanol thấp hơn so với xăng.

+ Chỉ số ốc tan (RON và MON) rất cao khi so sánh với các thành phần có trong nhiên liệu truyền thống. Ngược lại, chỉ số xêtan của methanol cực kỳ thấp. Những đặc tính này cho thấy methanol thích hợp nhất đối với động cơ xăng (ít khi được sử dụng với động cơ diesel).

Bảng 3-29

Đặc tính của nhiên liệu truyền thống (xăng, diesel) **và các sản phẩm hữu cơ ô xy hoá khác**

Đặc tính	**Xăng**	**Diesel**	**Methanol**	**Ethanol**	**TBA**	**ETBE**	**MTBE**	**TAME**
Công thức chung	CH_{18}	CH_{19}	CH_4O	C_2H_6O	$C_4H_{10}O$	$C_6H_{14}O$	$C_5H_{12}O$	$C_6H_{14}O$
Tỷ trọng tại 15,5 ^{0}C, [kg/m3]	735÷ 760	825÷845	796	794	792	750	746	750
Điểm sôi/Khoảng nhiệt độ chưng cất, [^{0}C]	30÷190	180÷360	64,7	78,3	82,8	72,8	53,3	86,3
RVP tại 3,78 ^{0}C; [bar]	0,40÷0,80	-	0,32	0,16	0,12	0,40	0,54	0,10
Nhiệt hoá hơi, [kJ/kg]	289	180	1100	854	510	321	337	310
Tỷ số stoichiometry	14,4	-	6,4	8,95	11,1	12,1	11,7	12,1
NHV_m , [kJ/kg]	42690	42600	19937	26805	32560	35880	35200	36500
NHV_v , [kJ/dm^3]	32020	35570	15870	21285	25790	26910	26260	27375
Chỉ số RON	95	-	126	120	113	117	118	114
Chỉ số MON	85	-	96	99	100	101	101	100
Chỉ số xê tan	10	50	0 đến -3	5	< 0	<0	<0	<0

3.4.4. Nhiên liệu sinh học (Biofuel)

Nhiên liệu sinh học (Biofuel), là nhiên liệu thu được từ các nguyên liệu thô có nguồn gốc thực vật (biomass). Trong phần này đề cập đến 2 loại nhiên liệu sinh học chính, đó là:

+ Methanol, ETBE

+ Dầu thực vật và các dẫn xuất của chúng.

3.4.4.1. Lịch sử sử dụng nhiên liệu sinh học

Từ năm 1892, các thực nghiệm dùng ethanol (thu được từ củ cải đường) đã được tiến hành trên động cơ đốt trong. Trong thực tế, trước năm 1907, các xe buýt (tại Pari) dùng ethanol đã vận hành được trên 4 triệu km hành trình. Trong Chiến tranh Thế giới 2, ethanol đã được coi là nguyên liệu chính để sản xuất nhiên liệu cho các phương tiện cơ giới. Cho đến năm 1955, có rất nhiều nghiên cứu về động cơ và nhiên liệu có liên quan đến ethanol. Để tránh hiện tượng phân hoá nhiên liệu, người ta đã sử dụng chất phụ gia (thường được sử dụng là benzol, là hỗn hợp các loại HC giầu aromatic, thu được từ thiết bị luyện cốc). Tại Pháp, benzol được sử dụng với mức hàm lượng khá cao (10 ÷15%) trong hỗn hợp xăng (khoảng 70%) + ethanol (10 ÷ 20%). Nhiên liệu giầu ethanol còn được tiếp tục sử dụng tại Pháp đến những năm 1950 (nhiên liệu mang tên "Tri-Super-Azur" do công ty Antar cung cấp, là hỗn hợp chứa 75% xăng+15% ethanol +10% benzol).

Trong giai đoạn từ 1960 đến 1975, việc sử dụng ethanol trong nhiên liệu gần như dừng lại tại tất cả các quốc gia. Năm 1975, chính phủ Brazil đã tiến hành *Chương trình Proalcohol*, bao gồm việc sản xuất với quy mô lớn nhiên liệu ethanol (từ cây mía) phục vụ 2 mục đích sử dụng khác nhau:

+ Bổ sung 20% *ethanol khan* (Anhydrous Ethanol) vào nhiên liệu xăng truyền thống với các đoàn xe đang vận hành.

+ Cho các phương tiện được thiết kế riêng để dùng *ethanol ướt* (Hydrated Ethanol, chứa 8% nước).

Kể từ đó, việc sử dụng ethanol tăng rất nhanh ở Brazil và đã đạt mức 12 triệu tấn/năm vào năm 1989. Việc phát hiện ra các giếng dầu có trữ lượng lớn và sự suy giảm của giá nhiên liệu trên thị trường thế giới đã làm chậm lại *Chương trình Proalcohol* kể từ đầu những năm 1990. Tuy nhiên, Brazil vẫn đứng đầu thế giới về việc sử dụng ethanol làm nhiên liệu cho PTCGĐB.

Tại Mỹ, hỗn hợp ethanol khan với tên gọi "Gasohol" (Gasoline-Alcohol) đã được sử dụng từ năm 1973. Xu hướng hiện nay tại Mỹ là sử dụng ethanol dưới dạng ETBE. Mức tiêu thụ ethanol đạt khoảng 2,2 triệu tấn/năm (tương đương khoảng 0,7% tổng lượng xăng tiêu thụ tại Mỹ).

Năm 1892, trong yêu cầu chứng nhận sáng chế đầu tiên của mình, Rudolf Diesel đã đề cập đến việc sử dụng mỡ (động vật) và dầu (thực vật) cho kiểu động cơ mới của mình. Tại hội chợ Pari năm 1900, khách tham quan đã có cơ hội quan sát một động cơ diesel chạy bằng dầu lạc.

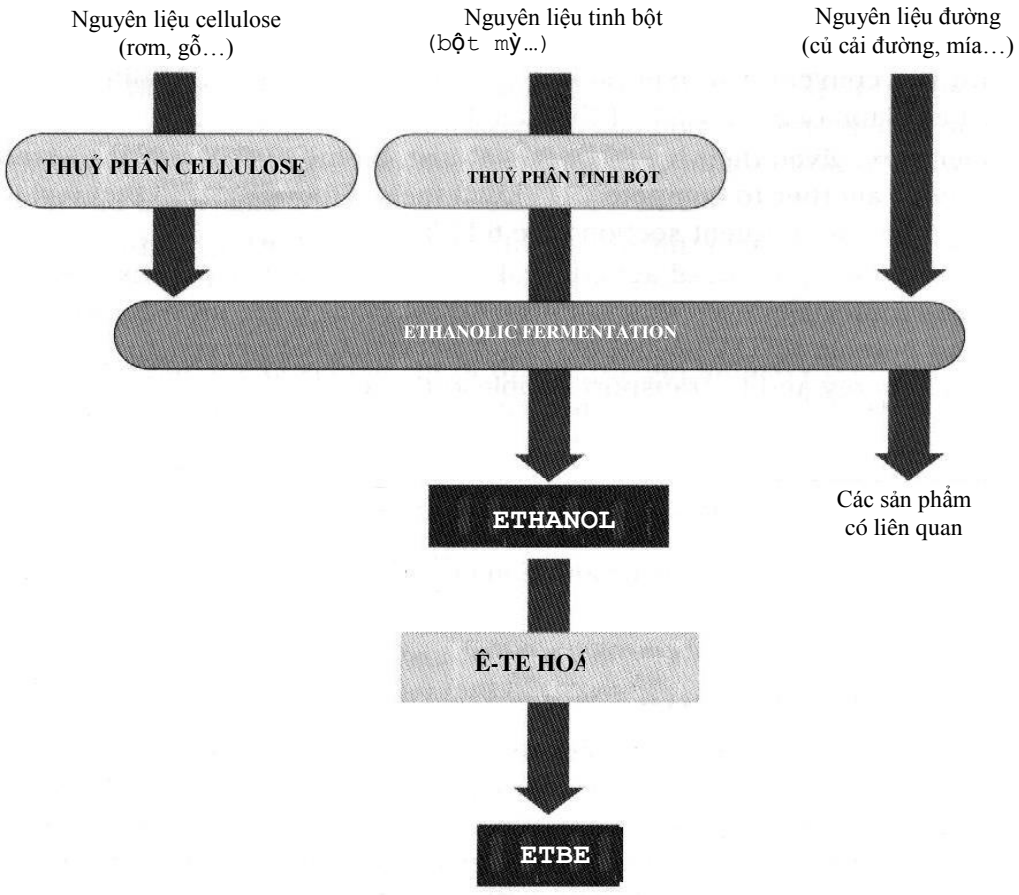
Từ năm 1920, tại Bỉ và sau đó là Pháp, dầu thực vật (từ cây cọ và bông) đã được sử dụng cho các động cơ diesel tĩnh tại cũng như trên xe buýt và xe tải. Bắt đầu từ 1945, người ta bắt đầu quan tâm tìm cách để khác phục một số nhược điểm khi dùng dầu thực cho động cơ diesel (nhất là hiện tượng đọng bám trên vòi phun). Từ năm 1950, do sự phát triển của công nghiệp dầu mỏ nên những nghiên cứu về dầu thực vật gần như dừng chân tại chỗ. Nó chỉ được thực sự tái khởi động lại vào những năm 1980. Ngoài việc sử dụng dầu thực vật chưa biến đổi, trong một số trường hợp người ta còn dùng metyla este (methyl esters) làm nhiên liệu.

Châu Âu là khu vực đi đầu trong việc khuyến khích sản xuất và sử dụng biofuel. Trong chính sách nông nghiệp của mình, EU khuyến khích canh tác các sản phẩm phục vụ nhu cầu năng lượng, đó là:

+ Lúa mỳ, ngô, củ cải đường: có thể dùng để sản xuất ethanol

+ Hạt cải dầu: có thể chuyển đổi thành dầu thực vật và methyl ester

Diện tích đất nông nghiệp dùng để sản xuất biofuel tại Châu Âu gần đến 4,8 triệu ha, với khoảng 800000 ha trồng cải hạt dầu, 3 triệu ha trồng củ cải đường và khoảng 1 triệu ha trồng lúa mỳ.



Hình 3-15. *Các lộ trình khác nhau để sản xuất Ethanol và ETBE*

3.4.4.2. Ethanol và ETBE

Cho tới tận năm 1985, ethanol vẫn được xem là một loại nhiên liệu độc lập, hoặc được trộn với tỷ lệ nhỏ vào nhiên liệu xăng truyền thống. Sau đó, do xuất hiện khả năng thuận lợi để chuyển đổi ethanol thành ETBE (Ethyltertiobutylether), nên hiện nay ETBE là nguồn nguyên liệu quan trọng cho quá trình sản xuất xăng. Các lộ trình khác nhau để sản xuất ethanol được chỉ ra dưới dạng giản đồ trên Hình 3-15.

Bảng 3-30 liệt kê sản lượng của các giản đồ sản xuất khác nhau, biểu diễn theo tấn biomass và tấn ethanol trên diện tích 1 ha trong một năm.

Bảng 3-30

Sản lượng của các phương pháp sản xuất ethanol khác nhau

Nguyên liệu đầu vào	**Sản lượng biomas/1ha/1 năm** [tấn]	**Sản lượng ethanol/1ha/1 năm,** [tấn]
Củ cải đường (Pháp)	66-78	5-6
Lúa mỳ (Pháp)	6,0-9,0	1,6-2,5
Ngô (Mỹ)	7,0-9,5	2,0-2,8
Mía (Brazil)	100,0	5,0
Gỗ	10,0	2,0

Sau khi thu hoạch và vận chuyển nguyên liệu đến nơi sản xuất, quá trình sản xuất ethanol bao gồm các bước sau (Hình 3-15):

+ Chiết phần chất lỏng có thể lên men và phân chia chúng thành các sản phẩm có hàm lượng cao hơn: công đoạn này có thể thay đổi rất trái ngược nhau phụ thuộc vào chất được xử lý (có thể là quá trình pha loãng đơn giản, khuyếch tán, chiết cưỡng bức, axit hoá hoặc thuỷ phân bằng enzyme).

+ Quá trình lên men achohol: thường là quá trình liên tục với sự có mặt của men (Saccharomyce). Bước này thường kỵ khí và được tiến hành ở nhiệt độ khoảng 32-33°C trong môi trường có tính axit. Men được phân tách ở cuối qúa trình và có thể tái sử dụng khoảng 80%. Sản lượng hiện nay của các nhà máy chưng cất vào khoảng 46 kg alcohol / 100 kg đường (đạt khoảng 90% sản lượng lý thuyết).

+ Phân tách ethanol bằng chưng cất: quá trình này gồm lần lượt 2 bước: chưng cất đơn giản tạo ra khoảng 95% ethanol và quá trình chưng cất chân không chủ yếu tạo ra ethanol khan.

+ Xử lý sản phẩm đầu ra: thường tiếp tục quá trình rửa (quá trình này có mức độ ô nhiễm cao và cần được loại bỏ).

a. Hỗn hợp nhiên liệu có hàm lượng ethanol thấp

Việc trộn một lượng nhỏ ethanol vào xăng được cho phép ở Châu Âu, với hàm lượng tối đa cho phép là 5% (thể tích).

Tại Mỹ, việc bổ sung ethanol bị chi phối bởi tổng hàm lượng ô xy cho phép trong xăng. Với tất cả các bang của Mỹ, mức ô xy tối đa cho phép là 3,7 % (tương ứng với hàm lượng ethanol vào khoảng 10% thể tích). Tại các khu đô thị có hàm lượng CO trong không khí xung quanh lớn hơn 9,5 ppm thì CAAA yêu cầu hàm lượng ô-xy chính xác là

2,7% (khối lượng), riêng tại California mức ô-xy cho phép tối đa chỉ là 2% (tương ứng với khoảng 5,5 % ethanol theo thể tích). Tại Mỹ, loại xăng có tên "Gasohol", bao gồm 10% ethanol thường được sử dụng tại các khu vực có sản xuất nông nghiệp quy mô lớn.

+ ***Mức độ tinh khiết của ethanol:*** Mặc dù với nguy cơ thấp hơn, việc bổ sung ethanol vào xăng vẫn có thể gây ra sự phân hoá tương tự như với hiện tượng xảy ra với methanol. Để tránh hiện tượng phân hoá này cần kiểm soát hàm lượng nước trong ethanol (mức giới hạn cho phép của Châu Âu là 3000 ppm). Khi sử dụng quá trình tinh cất có thể loại bỏ được các tạp chất hữu cơ có trong ethanol.

+ ***Sự cải thiện chỉ số ốc tan:*** Khi bổ sung ethanol vào xăng với mức từ 5-10%, hỗn hợp thu được sẽ có chỉ số RON từ 120 ÷125 và MON từ 95 ÷100. Với một loại xăng Eurosuper (RON 95, MON 95), khi bổ sung 5% ethanol có thể cải thiện RON và MON tương ứng khoảng 1,2 và 0,7 đơn vị. Đây là một ưu điểm đáng kể.

+ *Khả năng bay hơi:* Việc bổ sung ethanol vào xăng sẽ làm gia tăng áp suất hơi RVP và chỉ số tính bay hơi FVI trong khi 2 đặc tính này được quy định rất chính xác. RVP tăng từ 60 đến 80 mbar khi mức ethanol trong xăng ≥ 3%. Tác động này phải được tính đến trong quá trình tạo thành hỗn hợp nhiên liệu + ethanol.

+ ***Sự ổn định của hỗn hợp khi có mặt của nước:*** Việc sử dụng ethanol khan có khả năng ngăn chặn nguy cơ phân hoá của nhiên liệu, nhưng nó không loại trừ được vấn đề liên quan đến việc xăng tiếp xúc với nước (do luôn có một lượng nhỏ nước trong bồn chứa hoặc trong két nhiên liệu của phương tiện). Do vậy (một khi xăng chứa ethanol tiếp xúc với nước), sẽ xuất hiện sự *di trú* của ethanol vào nước (Bảng 3-31), nó dẫn đến 3 vấn đề chính sau:

+ Giảm chỉ số ốc tan,

+ Tổn thất ethanol, dẫn đến tổn thất năng lượng,

+ Ô nhiễm nước, dẫn đến tăng chi phí xử lý môi trường.

Bảng 3-31

Trạng thái của nhiên liệu ô xy hoá khi có một lớp nước

Cấu tạo	Nhiên liệu			
	E5	**E3 ETBE 2**	**E5**	**E3 ETBE 2**
	Hàm lượng (% thể tích) trong lớp nước *		Hàm lượng (% thể tích) trong lớp hợp chất hữu cơ *	
Ethanol	49,6	20,0	1,3	1,4
ETBE	-	0,2	-	1,9
Chú thích : * - với hỗn hợp gốc tại đầu ra, lớp nước và hữu cơ tương ứng với 3% và 97% thể tích				

Do vậy, việc phân phối xăng chứa ethanol cần một mạng lưới phân phối *tuyệt đối khô,* đây là điều rất khó đảm bảo trong quá trình vận chuyển bằng đường ống dẫn, tầu thuỷ hoặc xe tải. Để tránh hiện tượng trên, chỉ có một giải pháp là đưa ethanol vào xăng tại thời điểm phương tiện nạp nhiên liệu. Biện pháp này đôi khi được sử dụng tại Mỹ nhưng không đáp ứng được tiêu chuẩn của Châu Âu.

+ *Đặc tính ô nhiễm:* Cũng giống như các sản phẩm ô xy hoá khác (rượu cồn, ête), việc bổ sung ethanol vào xăng có xu hướng giảm mức ô nhiễm CO và HC. Bảng 3-32 liệt

kê mức độ cải thiện thu được (so sánh với MTBE) khi dùng các loại nhiên liệu: ethanol (10%), MTBE (15%) và ETBE (17%).

Bảng 3-32

Sự thay đổi mức ô nhiễm (%) **do sử dụng nhiên liệu ô xy hoá**

(Kết quả thu được từ Chương trình Auto/Oil-Mỹ)

Chất ô nhiễm	Ethanol 10%	MBTE 15%	ETBE 17%
HC	-4,9	-6,5	-5,2
CO	-13,4	-9,3	-14,6
NO_x	+5,1	+3,6	+5,5
Formaldehyde	+ 19,3	+ 15,8	+17,1
Acetaldehyde	+ 159	-0,9	+256
Tổn thất bay hơi - Hàng ngày - Ngấm nóng	 + 30,3 + 50,1	 -5,8 + 13,0	 -5,0 +9,5

b. Hỗn hợp nhiên liệu có hàm lượng ethanol cao

Việc sử dụng hỗn hợp nhiên liệu (chứa ít hoặc nhiều ethanol) cũng làm phát sinh các vấn đề tương tự như đối với methanol. Tuy nhiên, lượng nguyên liệu ethanol là dồi dào hơn vì chúng chủ yếu bắt nguồn từ các sản phẩm nông nghiệp

Brazil hiện có trên 4,5 triệu phương tiện hạng nhẹ vận hành bằng ethanol. Hai nhân tố sau cần được quan tâm trong trường hợp này:

+ Các phương tiện này được thiết kế riêng biệt (hệ thống cung cấp nhiên liệu có lưu lượng lớn, tỷ số nén cao) và chúng không thể dùng loại nhiên liệu nào khác ngoài ethanol.

+ Sự có mặt của nước trong nhiên liệu không phải là trở ngại đối với các phương tiện này (do đó ethanol ướt với 6-8% nước được sử dụng).

Việc sử dụng nhiên liệu ethanol tại Brazil hiện nay là rất thành công (sau khi đã khắc phục được vấn đề ăn mòn đối với hệ thống phân phối và cung cấp nhiên liệu của phương tiện). Ngoài ra, khi phương tiện vận hành với ethanol, bắt buộc phải dùng dầu bôi trơn có chất lượng cao hơn.

Tại Mỹ, kết qủa về lĩnh vực này còn đang được thử nghiệm. Các nghiên cứu theo hướng dùng phương tiện FFV (có thể nạp nhiên liệu tại mọi nơi với hàm lượng alcohol từ 0 ÷100%). Trong đó, E85 (chứa 85% ethanol) là loại thường được sử dụng nhất.

Bảng 4-21 so sánh mức ô nhiễm của 2 loại xăng truyền thống và E85 dùng trên đoàn xe FFV. Ta thấy, việc sử dụng hỗn hợp E85 có thể đồng thời giảm đáng kể mức ô nhiễm đối với 3 chất ô nhiễm truyền thống CO, $NO_{x,}$, HC và các sản phẩm liên đới khi so sánh với nhiên liệu xăng. Với mức ô nhiễm các chất khí độc, việc sử dụng nhiên liệu chứa ethanol làm tăng lượng thải acetaldehyde nhưng giảm được lượng thải benzene. Ngoài ra, mức tiêu thụ năng lượng của phương tiện khi dùng 2 loại nhiên liệu là tương đối giống nhau.

Bảng 3-33

Mức ô nhiễm của phương tiện FFV khi dùng xăng truyền thống và E 85

Tiêu chí so sánh	**Mức ô nhiễm,** [g/dặm]	
	Xăng truyền thống	**E85**
Chất ô nhiễm:		
+ NMHC	0,15	0,04
+ Methanol	-	0,01
+ Ethanol	-	0,10
+ Formaldehyde	< 0,01	0,01
+ Acetaldehyde	<0,001	0,03
+ Buta-l,3-diene	0,001	0,001
+ Benzene	0,018	0,002
+ CO	1,87	1,08
+ NO_x	0,20	0,16
Tiêu thụ nhiên liệu, [lít/100 km]	12,92	17,81
[MJ/100 km]	4,1	4,04
Tổn thất bay hơi, [gam/lần thử] (tổng lượng HC)	0,59	0,38

3.4.4.3. Sử dụng hỗn hợp Acetone-butanol làm nhiên liệu

Hỗn hợp này thu được theo một kiểu lên men riêng biệt (theo phương pháp Pasteur) và được sử dụng trong Thế Chiến 1 để sản xuất thuốc nổ từ axeton. Phương pháp này được tái quan tâm từ những năm 1980 để sản xuất nhiên liệu sinh học. Ưu điểm chính của quá trình lên men Acetono-butylic là nó có thể xử lý đường C_5 (pentose) thu được từ quá trình thuỷ phân các nguyên liệu sinh học (như ngũ cốc, thân cây, gỗ…) (đây là các nguyên liệu không xử lý được bằng quá trình lên men thông thường).

Phản ứng lên men được tiến hành gián đoạn với sự có mặt của vi khuẩn kỵ khí trong điều kiện vô trùng rất cao. Nhiệt độ tối ưu cho phản ứng là 34^OC, với độ PH phải trong khoảng 5 đến 6,5.

Hỗn hợp thu được chứa (theo khối lượng) từ 60÷70 % n-butanol, 25÷35% acetone, và từ 0 ÷ 5% ethanol. Tất cả các thành phần này đều có chỉ số ốc tan cao và khi trộn với xăng nền chúng không làm xuất hiện vấn đề mất ổn định với sự có mặt của nước. Tuy nhiên, mặc dù nhận được nhiều sự quan tâm, nhưng do giá thành sản xuất quá cao khiến cho hỗn hợp acetone-butanol chưa được áp dụng ở quy mô sản xuất công nghiệp.

3.4.4.4. Sử dụng dầu thực vật và các sản phẩm liên đới làm nhiên liệu diesel

a. Đặc tính và quá trình sản xuất dầu thực vật

Bảng 3-34 liệt kê sự phân bố chiều dài chuỗi của một số thành phần trong các loại dầu thực vật thông dụng nhất. Trong dầu thực vật có chứa các gốc điển hình sau đây:

+ *Dầu Lauric* (cùi dừa khô, hạt quả cọ...): chứa nhiều nhóm HC no có số nguyên tử C từ 12 đến 14. Chúng khá dễ cháy và dễ chuyển đổi thành dạng lỏng tại nhiệt độ từ 0 đến 10^OC.

+ *Dầu Palmitic* (cây cọ, mỡ lợn, mỡ động vật…): chứa một số lượng đáng kể các hợp chất HC no thuộc nhóm C_{16}. Chúng thường ở trạng thái rắn cho đến nhiệt độ khoảng từ $10 \div 20^{O}C$.

+ *Dầu Oleic* (dầu ô liu, dầu lạc): là những loại dầu chứa nhiều gốc oleic (chúng là chất lỏng và chỉ có 1 vị trí không no trong cấu trúc phân tử).

+ *Dầu Linoleic* (dầu hướng dương, ngô, đậu nành, bông): chứa nhiều nhóm linoleic. Chúng có thể duy trì ở thể lỏng ở dưới $0^{O}C$ nhưng khó duy trì lâu dài. Chúng khó chống lại quá trình ô xy hóa và có xu hướng trùng hợp thành polime, làm cho chúng mau khô (và trở lên đặc hơn).

+ *Dầu Linolenic* (hạt lanh): chứa nhiều hợp chất chưa no (tri-unsaturated) thuộc nhóm C_{18}. Chúng dễ bị ô xy hoá do vậy rất mau khô.

Các chất béo được sử dụng làm năng lượng thường là dầu thực vật, bao gồm:

+ Dầu hạt cải và dầu hướng dương (tại Châu Âu)

+ Dầu đậu nành (tại Mỹ)

+ Dầu thu được từ cây cọ và hạt cọ (Brazil, Malaysia…)

Sản lượng dầu thực vật toàn cầu vào khoảng 80 triệu tấn/năm, trong đó 30% được dùng làm thực phẩm, phần còn lại được sử dụng trong các lĩnh vực khác nhau như : công nghiệp hoá học, sản xuất xà phòng, mỹ phẩm, dược phẩm, sản xuất chất chuyển thể (Emulsifier).

Phương pháp sản xuất dầu thực vật thay đổi tuỳ theo dạng của nguyên liệu đầu vào chủ yếu:

+ Trong công đoạn đầu tiên, các hạt nguyên liệu được làm khô, đun nóng, nghiền và ép. Quá trình này tạo ra dầu ép thô và phần dư thể rắn (còn gọi là bánh dầu, thường dùng làm thức ăn gia súc). Ví dụ, 1 tấn hạt cải tạo ra khoảng 0,45 tấn dầu thô và 0,55 tấn bánh dầu.

+ Sau đó, dầu thô được phải trải qua quá trình tinh lọc sơ bộ. A-xít béo và Phospholipid được loại bỏ 1 phần bằng quá trình kết tủa và quay ly tâm với sự có mặt của hơi nước. Sản phẩm đầu ra của quá trình này là một loại dầu được gọi là "degummed".

+ Các công đoạn khác (xử lý a-xít phosphoric, rửa sô-đa, rửa nước, làm khô chân không, lọc, khử mùi) được tiến hành để thu được một loại dầu trung tính, mầu trắng hoặc vàng (có thể dùng để sản xuất thực phẩm).

Tại Châu Âu, sản lượng dầu hạt cải vào khoảng 1,2 tấn/1ha/1 năm và sản lượng dầu hướng dương thấp hơn, khoảng 800 đến 1000 kg/1 ha/ 1năm. Tỷ lệ này đối với các loại dầu thực vật nhiệt đới là lớn hớn: khoảng từ 3÷5 tấn dầu cây cọ/1ha/1năm; và khoảng 2÷3 tấn dầu hạt cọ/1 ha/1 năm. Sản lượng đối với dầu ngô, đậu nành và bông chỉ vào khoảng 200÷300 kg / 1ha/1 năm.

Bảng 3-34

Thành phần của một số loại dầu thực vật và động vật (% khối lượng theo nhóm)

Nhóm	**C_4**	**C_6**	**C_8**	**C_{10}**	**C_{12}**	**C_{14}**	**C_{16}**	**C_{18}**	**C_{20}**	**C_{22}**	**C_{24}**	**C_{16}**	**C_{18}**	**C_{18}**	**C_{18}**	**C_{20}**	**C_{22}**
Vị trí liên kết đôi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C_7	C_9	C_6, C_9	C_3, C_6, C_9	C_9	C_9
Cùi dừa khô		1,2	9,7	6,3	45,4	18,2	8,7	1,8					6,9	1,8			
Quả cọ			4,0	3,0	47,0	16,0	8,0	3,0					16,0	3,6			
Cây cọ						1,5	47,1	5,2	0,5				35,7	9,3	0,5		0,2
Ô liu							11,5	2,8	0,5			0,8	75,1	8,5	0,8		
Dầu lạc						0,3	9,6	3,7	1,8	3,5	1,6	0,1	55,0	23,0	1,4		
Hạt cải							4,8	1,5					60,3	21,5	7,6	2,0	2,3
Bông						0,8	23,1	2,2	0,3			0,6	17,8	55,0	0,2		
Dầu ngô							12,0	2,1	0,6			0,2	30,0	53,6	1,5		
Hoa hướng dương							6,5	3,8	0,6	0,8		0,1	28,0	59,5	0,3		
Đậu nành						0,1	10,5	3,9	0,7	0,4		0,1	22,0	53,3	9,0		
Hạt lanh							5,0	3,5	0,2			0,1	13,0	17,5	60,5		0,2
Mỡ động vật				0,2	4,0	32,4	22,4	0,5				3,5	38,6	1,6	0,4		
Mỡ lợn					0,5	29,6	12,0					3,0	46,3	8,5	0,7		

b. Sử dụng dầu thực vật thô làm nhiên liệu

Bảng 3-35 liệt kê đặc tính vật lý và hoá học chính của các loại dầu thực vật khác nhau, với mục đích là lựa chọn sản phẩm làm nhiên liệu cho động cơ diesel. Ta thấy:

+ Chúng có độ nhớt rất cao: thường lớn gấp 10 lần nhiên liệu diesel truyền thống ở cùng nhiệt độ. Việc sấy nóng có thể cải thiện sự lưu động của chúng nhưng thường là không đủ. Ví dụ: dầu hạt cải được nung nóng đến $50^{O}C$ vẫn có độ nhớt lớn gấp 5 lần độ nhớt của nhiên liệu diesel tại $20^{O}C$.

+ Một số loại dầu (hạt cải, bông, dừa, đậu nành) có khả năng duy trì ở thể lỏng tại nhiệt độ tương đối cao ($0 \div 10^{O}C$); một số loại khác (dầu cây cọ) là ở dạng sệt hoặc rắn tại nhiệt độ môi trường. Trong tất cả các trường hợp, điểm lạnh bịt kín bầu lọc của chúng là cao hơn nhiều so với nhiên liệu diesel truyền thống. + Nhiệt trị theo khối lượng rõ ràng là thấp hơn nhiều so với nhiên liệu truyền thống, khi quan tâm đến sự có mặt của ô-xy trong cấu trúc hoá học (sự khác biệt về nhiệt trị so với nhiên liệu diesel có thể lên đến 15%). Tuy nhiên, do dầu thực vật có tỷ trọng cao ($\rho > 0{,}900$ kg/dm^3) nên nhiệt trị thể tích vẫn duy trì ở mức chấp nhận được (trung bình nhỏ hơn từ 5÷6% so với nhiên liệu diesel)

+ Chỉ số xêtan thay đổi trong khoảng từ 40 ÷ 40, phụ thuộc vào loại dầu và mức độ tinh khiết của nó. Chỉ số xêtan của các loại dầu có cấu trúc no (dầu cây cọ, cùi dừa khô) thường cao hơn so với các loại dầu chưa no (dầu đậu nành). Mặc dù chỉ số xêtan của dầu thực vật là khá thấp nhưng cũng đủ để thu được quá trình cháy chấp nhận được trong động cơ diesel.

+ Dầu thực vật thường không thể chưng cất bằng phương pháp truyền thống tại áp suất khí quyển. Sau khi thu được từ 10 ÷20% sản phẩm chưng cất, quá trình cracking bắt đầu xuất hiện (trong khi 80% lượng dư còn lại trong nồi hơi). Điều này cho thấy, khả năng tạo thành các chất đọng bám trong quá trình cháy của dầu thực vật là khá cao.

Những nhận xét trên cho thấy, việc sử dụng dầu thực vật làm nhiên liệu cho động cơ diesel không phải là không thực hiện được nhưng gặp khó khăn sau:

+ Sự lưu động của nó, nhất là ở điều kiện nhiệt độ thấp

+ Sự phát triển của quá trình cháy (hạt nhiên liệu có độ nhớt rất cao)

+ Sự đọng bám trên vòi phun và thành vách buồng cháy.

Bất chấp những cản trở này, rất nhiều nghiên cứu đã và đang được tiến hành để có thể sử dụng dầu thực vật trên động cơ diesel.

Ta thấy, dầu thực vật dường như chỉ thích hợp cho một số ứng dụng đặc biệt dùng động cơ diesel hiệu suất thấp. Do vậy, khi sử dụng dầu thực vật trên PTCGĐB, sẽ rất khó khăn (nếu không muốn nói là không thể) để đạt được mức ô nhiễm rất thấp theo các điều luật ô nhiễm hiện hành.

Bảng 3-35

Thuộc tính vật lý và hoá học của một số loại dầu thực vật

Đặc tính	Dầu dừa	Hạt cải	Cùi dừa khô	Dầu bông	Dầu cây cọ	Dầu đậu nành
Công thức chung	$CH_{1,83}O_{0,11}$	$CH_{1,80}O_{0,10}$	$CH_{1,95}O_{0,15}$	$CH_{1,81}O_{0,10}$	$CH_{1,84}O_{0,11}$	$CH_{1,73}O_{0,10}$
Tỷ trọng tại 20°C, [kg/dm^3]	0,914	0,916	0,915	0,915	-	0,916
Độ nhớt, [mm^2/s]						
- 20 ^{0}C	88,5	77,8	-	69,9	-	-
- 37,8 ^{0}C	-	-	29,8	35,5	-	28,5
- 50 ^{0}C	29,0	25,7	-	24,8	28,6	-
- 80 ^{0}C	12,5	11,0	-	-	12,5	-
- 100 ^{0}C	-	-	6,1	8,4	8,3	7,6
Nhiệt độ nóng chảy, [^{O}C]	0 ÷ -3	0 ÷ -2	20 ÷ 28	0 ÷ -4	23 ÷ 27	-12 ÷ -29
Thành phần, [% khối lượng]						
+ C	77,3	77,9	73,4	77,7	76,9	78,4
+ H	11,8	11,7	11,9	11,7	11,8	11,3
+ O	10,9	10,4	14,7	10,6	11,3	10,3
Chỉ số xêtan	39 ÷ 41	32 ÷ 36	40 ÷ 42	35 ÷ 40	38 ÷ 40	36 ÷ 39
NHV khối lượng, [kJ/kg]	36680	37440	37410	36785	36510	36825
NHV thể tích, [kJ /dm^3]	33520	34300	34230	33660	-	33730

c. Sử dụng Methyl Ester thu được từ dầu thực vật làm nhiên liệu diesel

Quá trình sản xuất Methyl Ester với qui mô công nghiệp từ dầu hạt cải đã được phát triển từ những năm 1990. Phản ứng biến đổi được tiến hành dễ dàng tại áp suất môi trường và nhiệt độ khoảng 50°C. Phản ứng này có hiệu quả cao nhất nếu sử dụng alcohol khan và dầu thực vật trung tính. Tỷ lệ chuyển đổi của phản ứng rất cao (trên 98%), sau đó glycerin được phân tách khỏi Methyl Ester khá dễ dàng bằng phương pháp gạn chắt.

Bảng 3-36

Tiêu chuẩn đối với RME của một số quốc gia Châu Âu

Đặc tính	Châu Âu	Đức	Ý	Áo
Hàm lượng este (max), [% khối lượng]			98	
Tỷ trọng tại 15°C, [kg/dm^3]	0,86÷0,90	0,87÷0,90	0,86÷0,90	0,87÷0,89
Độ nhớt động học, [mm^2/s] + Tại 40 ^{O}C + Tại 20 ^{O}C	3,5 ÷5,0	3,5 ÷5,0	3,5 ÷5,0	 6,5 ÷8,0
Điểm bắt lửa (min), [^{O}C]	100	100	100	100
CFPP (max), [^{O}C] + Mùa đông + Mùa xuân và mùa thu + Mùa hè	 -15 -15 0	 -20		 -15 0
Lưu huỳnh (max), [% khối lượng]	0,3	0,3	0,5	0,05
Khoảng chưng cất, [^{O}C] + IP + 5% + 95%			 300 (min) 360 (max)	
Chỉ số xê tan đo đạc (min)	49	49		48
Hàm lượng tro (max), [% khối lượng]	0,01	0,01	0,01	
Hàm lượng nước (max), [ppm]	500	300	700	
Hàm lượng chất cặn (max) + [g/m^3] + [mg/kg]	 20	 20		
Ăn mòn tiếp xúc với đồng, [3 h tại 50°C]	1	1		
Độ ổn định ô-xy hoá (max), [g/m^3]	25			
Chỉ số a-xít (max), [mg KOH/g]	0,5	0,5		0,8
Chỉ số xà phòng (min), [mg KOH/g]			170	
Thành phần (max), [% khối lượng] + Methanol + Monoglyceride + Diglyceride + Triglyceride + Free Glycerin + Total glycerin + Bound glycerin	 0,3 0,8 0,1 0,1 0,03 0,25 0,2	 0,3 0,8 0,2 0,1 0,02 0,20	 0,2 0,8 0,05	 0,2 0,02 0,24
Hàm lượng phốt pho (max), [ppm]	10	10	10	20
Chỉ số i-ốt (max)	115	115		

Este thu được từ dầu hạt cải, được gọi là RME (Rapeseed Methyl Ester), thường được dùng để bổ sung vào nhiên liệu diesel (với tỷ lệ 5%). Bảng 3-36 liệt kê tiêu chuẩn đối với RME của Đức, Áo và Ý, cũng như tiêu chuẩn đề xuất của EU. Những tiêu chuẩn này áp dụng cho việc dùng RME với hàm lượng cao hoặc sử dụng dầu thực vật tinh khiết làm nhiên liệu diesel.

Bảng 3-37

So sánh đặc tính của dầu hạt cải và methyl este tương ứng

Đặc tính	Dầu hạt cải	Methyl Este từ dầu hạt cải
Công thức chung	$CH_{1,80}O_{0,10}$	$CH_{1,84}O_{0,11}$
Tỷ trọng tại 20°C, [kg/dm^3]	0,916	0,880
Khối lượng phân tử, [g/mol]	≈ 900	≈ 300
Tỷ trọng, [mm^2/s]		
+ tại 20°C	77,8	7,52
+ tại 50°C	25,7	3,75
Điểm bắt lửa, [^{O}C]	258	188
+ CP	-11	-3
+ PP	-21	-12
+ CFPP	Không đo được	-12
Lượng dư các-bon, [% khối lượng]	0,49	0,50
Khoảng nhiệt độ chưng cất, [^{O}C]		
+ IP	160	321
+ 10%	256	336
+ 50%	Xuất hiện cracking	337
+ 90%		342
+ FP		350
+ Sản phẩm chưng cất, [%]	20	99
+ Phần dư, [%]	78	0,5
+ Tổn thất, [%]	2	0,5
Chỉ số xê tan	31,8 (phần thô) 36,4 (đã lọc sơ bộ)	48,7
NHV khối lượng, [kJ/kg]	37400	37700
NHV thể tích, [kJ/dm^3]	34300	33175

Bảng 3-37 cung cấp sự so sánh về đặc tính của dầu hạt cải và Methyl Ester của nó. Sản phẩm thu được có đặc tính rất đáng chú ý:

+ Độ nhớt là 7 mm^2/s tại 20°C (gần với độ nhớt của nhiên liệu diesel)

+ Đặc tính nhiệt đô lạnh (CFPP) là rất tốt (không đo được với dầu hạt cải)

+ Este thu được có thể được chưng cất tại áp suất môi trường với cùng khoảng nhiệt độ chưng cất của các thành phần trung bình và nặng trong nhiên liệu diesel (trong khi dầu nguyên liệu ban đầu không thể nung nóng trên 250 ^{O}C mà không xảy ra phản ứng cracking).

+ Sản phẩm thu được có chỉ số xê tan được cải thiện ở mức đáng kể (khoảng 12 đến 15 đơn vị), lên đến khoảng 49 (rất gần với chỉ số xê tan của nhiên liệu diesel truyền thống).

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 3

1. Nguyễn Hoàng Vũ, ***Nhiên liệu dùng cho động cơ đốt trong***, Chuyên đề cao học, Học viện Kỹ thuật Quân sự, 2007.
2. Guibet, ***Fuel and Engine,*** Editions TECHNIP, France, 1999.
3. World Health Organization-WHO, ***Diesel Fuel and Exhaust Emissions***, Geneva, 1996.
4. Asian Development Bank, ***Cleaner Fuels,*** 2003.
5. Asian Development Bank, ***Reducing Vehicle Emissions in Asia,*** 2003.
6. BOSCH, ***Automotive Handbook,*** Cambridge-USA 1996.
7. Heinz Heisler, ***Advanced Engine Technology***, Society of Automotive Engineers, Inc., Warrendale PA-USA 2000.

Bernard Challen, Rodica Baranescu; ***Diesel Engine Reference Book***, Society of Automotive Engineers Inc., Warrendale PA-USA 1999.

CHƯƠNG 4
TỔNG QUAN VỀ CÁC DẠNG THỬ NGHIỆM Ô NHIỄM THEO TIÊU CHUẨN CHÂU ÂU

4.1. PHÂN LOẠI ĐỘNG CƠ VÀ PTCGĐB THEO TIÊU CHUẨN CHÂU ÂU

Hiện nay, các loại động cơ và phương tiện mới sau đây là đối tượng chịu tác động của tiêu chuẩn ô nhiễm Châu Âu:

+ Xe con và xe tải hạng nhẹ **(Cars and Ligh-duty truck)**

+ Động cơ xe buýt và xe tải hạng nặng (**Heavy-duty Truck and Bus Engine**)

+ Động cơ diesel phi đường bộ (**Off –road/Nonroad Diesel Engines**)

+ Xe máy (**Motor Cycles + Moped)**

Theo mục đích tuân thủ các tiêu chuẩn ô nhiễm và các điều luật khác có liên quan đến phương tiện, các phương tiện được phân loại như trong Bảng 4.1 (Các thông tin chi tiết hơn có thể tìm hiểu trong The Commission Directive 2001/116/EC*).*

Bảng 4.1.

Phân loại phương tiện cơ giới đường bộ theo tiêu chuẩn Châu Âu

Loại	Mô tả
M	Các phương tiện lắp động cơ có ít nhất 4 bánh được thiết kế và lắp đặt để chuyên chở hành khách.
M_1	Phương tiện được thiết kế và lắp đặt để chuyên chở hành khách và gồm không quá 8 chỗ ngồi kể cả lái xe
M_2	Phương tiện được thiết kế và lắp đặt để chuyên chở hành khách và có nhiều hơn 8 chỗ ngồi kể cả lái xe , và có khối lượng lớn nhất (khối lượng chất tải lớn nhất cho phép về kỹ thuật) không quá 5 tấn.
M_3	Phương tiện được thiết kế và lắp đặt để chuyên chở hành khách và có nhiều hơn 8 chỗ ngồi kể cả lái xe, và có khối lượng lớn nhất vượt quá 5 tấn.
N	Các phương tiện lắp động cơ có ít nhất 4 bánh được thiết kế và lắp đặt để chuyên chở hàng hoá
N_1	Phương tiện được thiết kế và lắp đặt để chuyên chở hàng hoá và có khối lượng lớn nhất không vượt quá 3,5 tấn

Loại	Mô tả
N_2	Phương tiện được thiết kế và lắp đặt để chuyên chở hàng hoá và có khối lượng lớn nhất lớn hơn 3,5 tấn nhưng không vượt quá 12 tấn.
N_3	Phương tiện được thiết kế và lắp đặt để chuyên chở hàng hoá và có khối lượng lớn nhất lớn hơn 12 tấn.
O	Xe kéo moóc (Trailers)
G*	Phương tiện cơ động phi đường bộ (Off-Road Vehicles)
* - Ký hiệu G có thể kết hợp với các ký tự M hoặc N. Ví dụ, một phương tiện thuộc loại N_1 sử dụng phù hợp với mục đích phi đường bộ sẽ được chỉ định là N_1G.	

Các phương tiện thương mại hạng nhẹ thuộc nhóm N_1 được phân chia nhỏ hơn thành 3 nhóm khối lượng như trong Bảng 4.2. Việc phân chia này dựa theo khối lượng tham chiếu của phương tiện.

Bảng 4.2.

Phân chia các phương tiện thuộc nhóm N_1 (theo khối lượng)

Loại	Khối lượng tham chiếu (RW)	
	Euro 1-2	Euro 3+
I	RW ≤ 1250 kg	RW ≤ 1305 kg
II	1250 kg < RW ≤ 1700 kg	1305 kg < RW ≤ 1760 kg
III	1700 kg < RW	1760 kg < RW

Tiêu chuẩn ô nhiễm của Châu Âu đối với phương tiện hạng nhẹ mới (xe con và phương tiện thương mại hạng nhẹ) được quy định trong Directive 70/220/EEC. Điều luật cơ bản này đã được sửa đổi một số lần, trong đó những lần sửa đổi quan trong là:

+ Tiêu chuẩn Euro 1 (EC 93): gồm Directives 91/441/EEC (cho xe con) hoặc 93/59/EEC (cho xe chở khách và xe tải hạng nhẹ)

+ Tiêu chuẩn Euro 2 (EC 96): Directives 94/12/EC hoặc 96/69/EC

+ Tiêu chuẩn Euro 3/4 (2000/2005): Directive 98/69/EC; và sửa đổi thêm trong 2002/80/EC

+ Tiêu chuẩn Euro 5/6 (2009/2014): *Regulation 715/2007* (ngày 20 tháng *06 năm 2007).*

*Các phương tiện cơ động phi đường bộ (Offroard Vehicle): là phương tiện cơ động bất kỳ nào đó, thiết bị công nghiệp có thể di chuyển, các xe không dùng để chở người hay hàng hóa trên đường, động cơ đốt trong lắp trên các phương tiện đó được coi như nhằm mục đích chuyên dụng.

4.2. CÁC DẠNG THỬ NGHIỆM Ô NHIỄM THEO TIÊU CHUẨN CHÂU ÂU

4.2.1. Thử nghiệm ô nhiễm công nhận kiểu

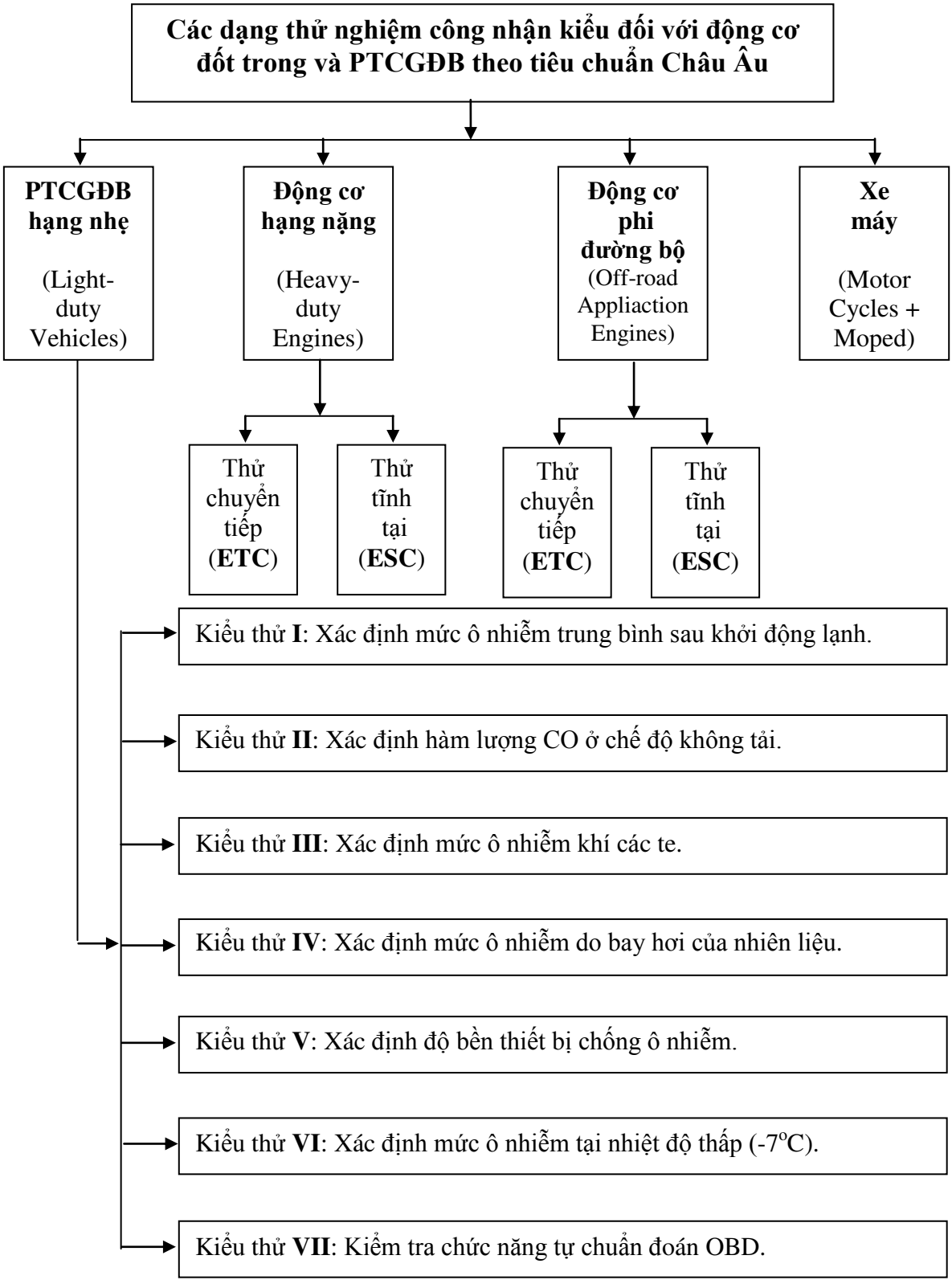
Việc thử nghiệm ô nhiễm công nhận kiểu được tiến hành trước khi ban hành quyết định công nhận kiểu 1 loại ĐCĐT hoặc PTCGĐB. Đây là quá trình thử nghiệm phức tạp nhất và yêu cầu độ chính xác rất cao.

Đối với dạng thử nghiệm ô nhiễm công nhận kiểu, chu trình vận hành phương tiện (chu trình thử) khi đo các chỉ tiêu ô nhiễm phụ thuộc vào kiểu, loại phương tiện, loại nhiên liệu sử dụng... Để mô phỏng những chu trình này, quá trình thử PTCGĐB hạng nhẹ thường được thực hiện trên bệ thử khung gầm (Chassis Dynamometer) với điều kiện môi trường phòng thử (nhiệt độ, độ ẩm tương đối...) được kiểm soát trong giới hạn định trước. Bệ thử khung gầm có nhiệm vụ mô phỏng lại tải trọng và quán tính của phương tiện khi vận hành trên đường. Với các xe tải, xe buýt cỡ lớn việc vận hành trên bệ thử khung gầm sẽ gặp nhiều khó khăn. Do vậy, việc thử nghiệm ô nhiễm thường chỉ tiến hành riêng với động cơ của xe và được thực hiện trên bệ thử động cơ (Engine Testbed). Kết quả đo mức độ ô nhiễm trung bình theo chu trình thử thường được biểu diễn dưới dạng:

+ Với PTCGĐB hạng nhẹ, xe con: thường được biểu diễn theo khối lượng chất ô nhiễm trên một đơn vị hành trình tích luỹ g/km (hoặc g/dặm).

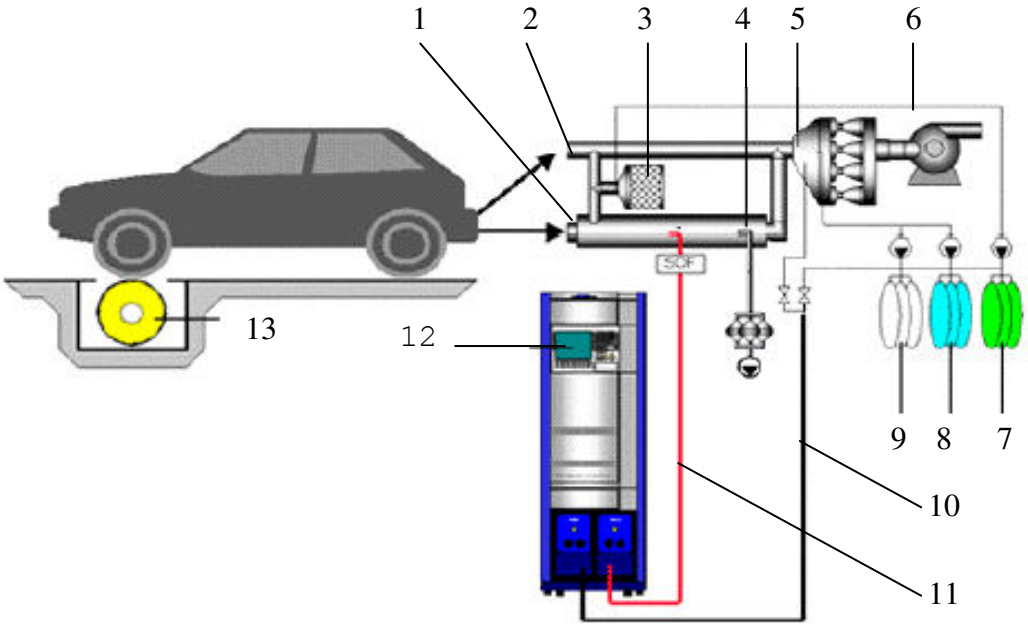
+ Với các động cơ (đặt trên phương tiện hạng trung, hạng nặng): thường được biểu diễn theo khối lượng chất ô nhiễm trên một đơn vị công suất động cơ tạo ra g/kW.h (hoặc g/mã lực.h).

Sơ đồ tổng quát các dạng thử nghiệm công nhận kiểu đối với động cơ đốt trong và PTCGĐB theo tiêu chuẩn Châu Âu được trình bày trên Hình 4.1.



Hình 4.1. *Sơ đồ tổng quát các dạng thử nghiệm công nhận kiểu đối với động cơ đốt trong và PTCGĐB theo tiêu chuẩn Châu Âu.*

**** Đối với phương tiện cơ giới đường bộ hạng nhẹ:*** Sơ đồ bố trí phương tiện và thiết bị phục vụ việc thử nghiệm ô nhiễm công nhận kiểu với các loại PTCGĐB hạng nhẹ (xe con chở khách, xe tải hạng nhẹ) được thể hiện trên Hình 4.2.



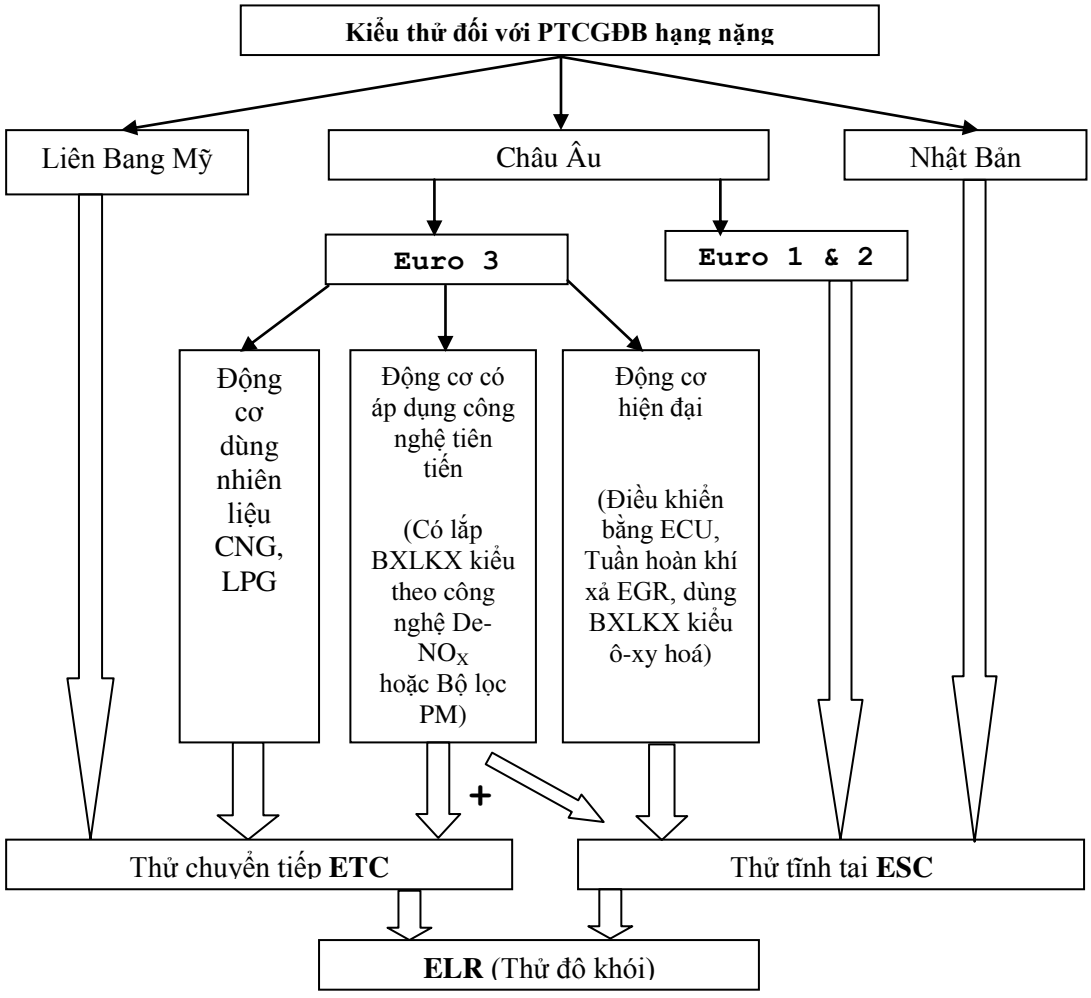
1 Đường ống pha loãng (dùng cho phương tiện lắp động cơ diesel)
2 Đường lấy mẫu khí thải với phương tiện lắp động cơ xăng
3 Bầu lọc khí pha loãng
4 Ống lấy mẫu PM
5 Hệ thống ống venturi + bơm
6 Đường lấy khí pha loãng vào túi
7- Túi chứa khí mẫu môi trường (khí pha loãng)
8- Túi chứa mẫu khí thải (động cơ xăng)
9- Túi chứa mẫu khí thải (động cơ diesel)
10- Đường dẫn khí từ các túi mẫu vào tủ phân tích
11- Đường lấy mẫu H-FID vào tủ phân phân tích
12- Tủ phân tích hàm lượng các chất ô nhiễm trong khí thải (CBE II)
13 Bệ thử khung gầm kiểu con lăn (Chassis Dynamometer)

Hình 4.2. *Sơ đồ bố trí phương tiện và thiết bị khi thử nghiệm ô nhiễm công nhận kiểu PTCGĐB hạng nhẹ, [ ].*

Phương tiện cần thử được vận hành trên bệ thử con lăn 13 nhằm mô phỏng thực tế vận hành xe trên đường. Tổng hành trình vận hành của phương tiện (dùng để xác định mức ô nhiễm trung bình) được tính toán dựa trên hai thông số là đường kính và số vòng quay của con lăn 13. Khí thải từ phương tiện được pha loãng với không khí môi trường bằng hệ thống CVS (gồm hệ thống ống venturi 5 + bơm). Khí mẫu cần phân tích (là hỗn hợp khí thải + khí pha loãng) sẽ được lưu trữ liên tục vào trong túi chứa 8 (hoặc 9). Không khí môi trường dùng để pha loãng cũng được lấy mẫu liên tục vào túi chứa 7 (để

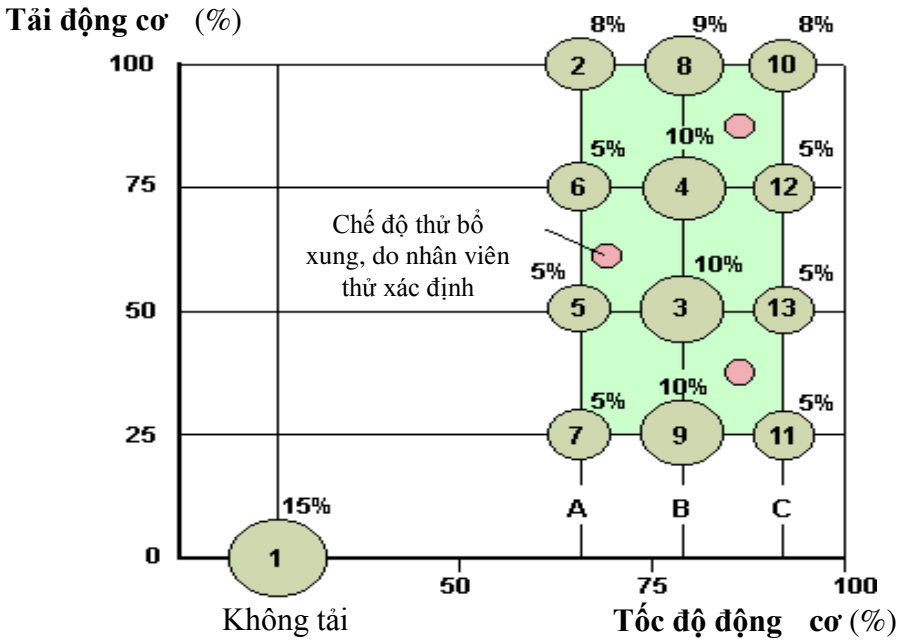
xác định hàm lượng nền của các chất ô nhiễm). Đối với PTCGĐB hạng nhẹ lắp động cơ diesel, do đặc điểm của khí thải nên khí mẫu sẽ được lấy liên tục trên đường giãn nở 1. Cuối quá trình thử, hàm lượng trung bình các chất ô nhiễm sẽ được xác định dựa trên hàm lượng các chất ô nhiễm trong túi chứa khí mẫu 8 (hoặc 9) và túi chứa khí pha loãng 7. Do vậy, hàm lượng các chất ô nhiễm có trong khí thải của phương tiện cần công nhận kiểu được tính theo g/km và mang tính trung bình cho cả chu trình thử. Tuỳ theo kiểu động cơ lắp trên phương tiện cần thử, quá trình thử ô nhiễm công nhận kiểu PTCGĐB hạng nhẹ sẽ áp dụng toàn bộ (hoặc 1 phần) trong tổng số 7 kiểu thử như đã giới thiệu trên Hình 4.1.

**** Đối với phương tiện cơ giới đường bộ hạng nặng:*** Khi thử nghiệm công nhận kiểu PTCGĐB hạng nặng, động cơ cần được tháo khỏi phương tiện và tiến hành thử trên bệ thử động cơ. Khi đó, phanh thử sẽ mô phỏng lực cản tác dụng lên động cơ như trong điều kiện vận hành bình thường.

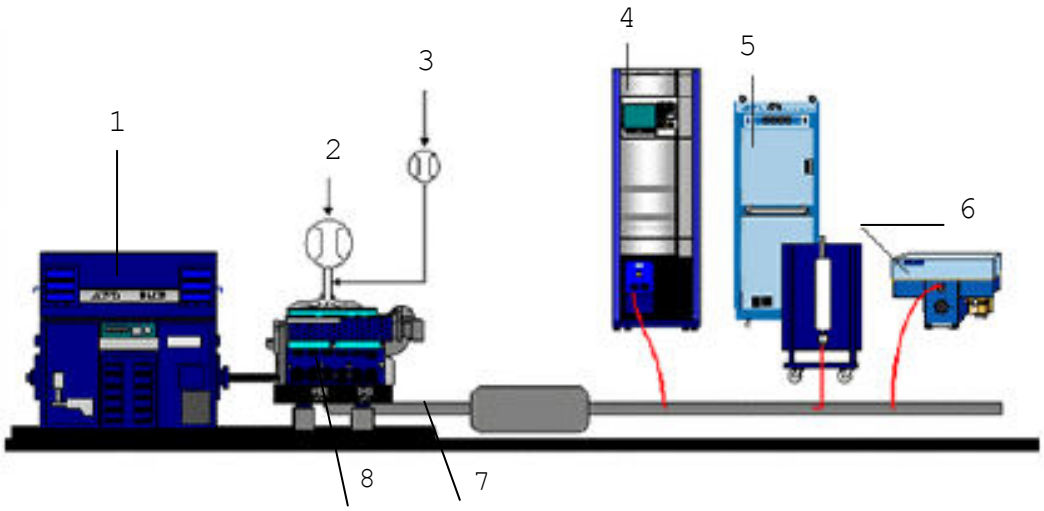


Hình 4.3. *Các dạng thử dùng cho quá trình công nhận kiểu PTCGĐB hạng nặng của Mỹ, Nhật Bản và Liên Minh Châu Âu, [ ]*

Theo tiêu chuẩn Châu Âu, hiện nay áp dụng 2 kiểu thử: tĩnh tại-**ESC** (European Stationary Cycle) và chuyển tiếp **ETC** (European Transient Cycle) đối với PTCGĐB hạng nặng (Hình 4.3).



Hình 4.4. *Chu trình ESC dùng cho PTCGĐB hạng nặng, [ ].*



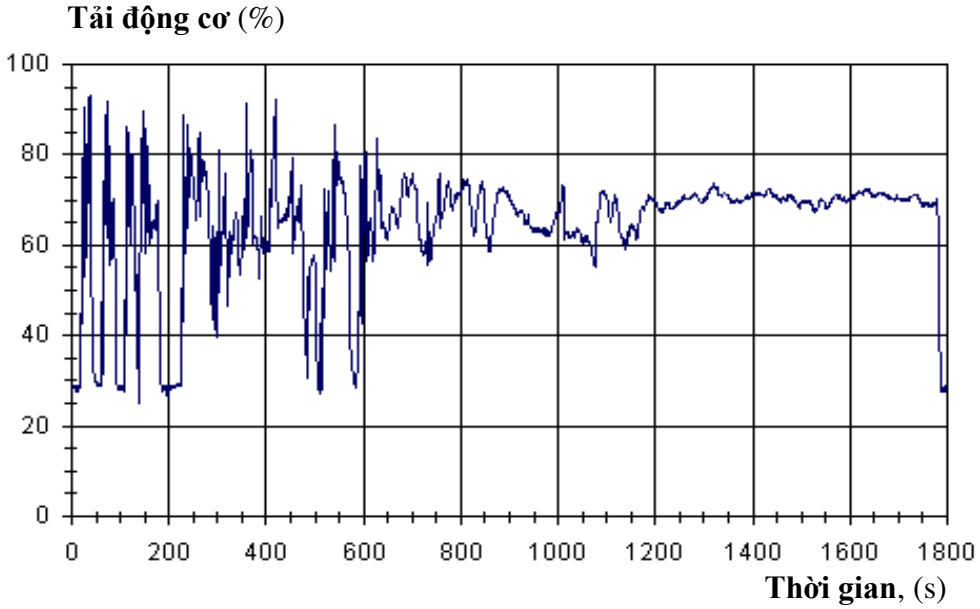
1- Phanh thử
2- Thiết bị đo lưu lượng khí nạp
3- Thiết bị đo lưu lượng nhiên liệu
4- Tủ phân tích hàm lượng các chất ô nhiễm trong khí thải
5- Hệ thống thiết bị phục vụ việc pha loãng và lấy mẫu khí để xác định hàm lượng PM
6- Thiết bị đo độ mờ khí thải diesel
7- Đường ống thải của động cơ
8- Động cơ thử nghiệm

Hình 4.5. *Sơ đồ bố trí động cơ và thiết bị phục vụ quá trình thử nghiệm PTCGĐB hạng nặng theo kiểu thử tĩnh tại ESC.*

+ *Kiểu thử tĩnh tại***:** Chu trình vận hành động cơ (của PTCGĐB hạng nặng) theo

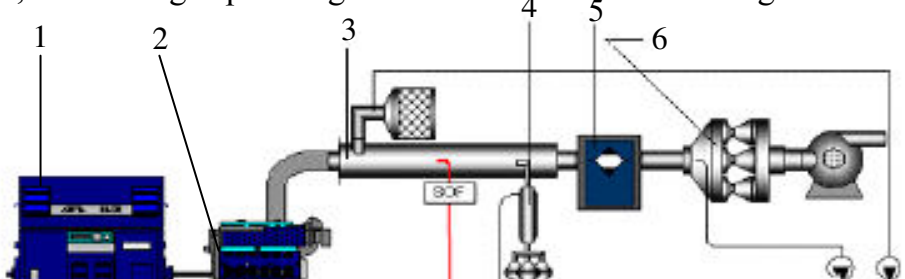
kiểu thử tĩnh tại ESC gồm 13 chế độ (tại mỗi chế độ, tải và tốc độ là không đổi) vận hành khác nhau, như được trình bày trên Hình 4.4. Mỗi chế độ vận hành sẽ có hệ số ảnh hưởng (%) riêng đến hàm lượng chất ô nhiễm cuối cùng. Sơ đồ bố trí động cơ và thiết bị phục vụ quá trình thử nghiệm PTCGĐB hạng nặng theo kiểu thử tĩnh tại ESC được trình bày trên Hình 4.5. Đối với kiểu thử này, khí thải mẫu được lấy trực tiếp trên đường thải và phân tích liên tục bằng tủ phân tích 4. Riêng mẫu khí để xác định hàm lượng PM sẽ được pha loãng và phân tích nhờ hệ thống thiết bị 5. Hàm lượng các chất độc hại trong khí thải được tính theo g/kw.h.

+ *Kiểu thử chuyển tiếp*: Đối với chu trình thử chuyển tiếp (Hình 4.6), động cơ được vận hành trên bệ thử động cơ liên tục trong thời gian 1800 giây với giá trị của tải trọng và số vòng quay liên tục thay đổi (cứ mỗi giây, 1 bộ giá trị tải trọng và số vòng quay mới sẽ được thiết lập).



Hình 4.6. *Chu trình ETC dùng cho PTCGĐB hạng nặng, []*

Sơ đồ bố trí động cơ và thiết bị phục vụ quá trình thử nghiệm PTCGĐB hạng nặng theo kiểu chuyển tiếp ETC được trình bày trên Hình 4.7. Đối với kiểu thử chuyển tiếp, khí xả cũng được pha loãng với không khí môi trường bằng hệ thống CVS. Sau đó, hàm lượng các chất ô nhiễm (theo g/kw.h) được xác định bằng tủ phân tích 9. Khi cần thử nghiệm để chứng nhận 1 BXLKX, 1 hệ thống thiết bị để lấy mẫu + phân tích khí thải thô (chưa pha loãng) và 1 hệ thống đo lượng khí xả tuần hoàn EGR sẽ được bổ sung vào sơ đồ trên Hình 4.7, nhằm cung cấp cho người thiết kế BXLKX các thông tin cần thiết khác.



1- Phanh thử
2- Động cơ thử nghiệm
3- Đường ống pha loãng
4- Đường ống pha loãng thứ cấp
5- Bộ trao đổi nhiệt
6- Hệ thống ống venturi + bơm hút
7- Đường ống dẫn khí mẫu đến tủ phân tích
8- Khí mẫu được sấy nóng (đo HC và NO_x)
9- Tủ phân tích hàm lượng các chất ô nhiễm
10- Thiết bị lấy mẫu PM

Hình 4.7. *Sơ đồ bố trí động cơ và thiết bị phục vụ quá trình thử nghiệm PTCGĐB hạng nặng theo kiểu thử chuyển tiếp ETC.*

Đặc điểm phương pháp lấy mẫu và các chất ô nhiễm quan tâm trong quá trình thử nghiệm ô nhiễm công nhận kiểu PTCGĐB hạng nặng được trình bày trong Bảng 4.3.

Bảng 4.3.

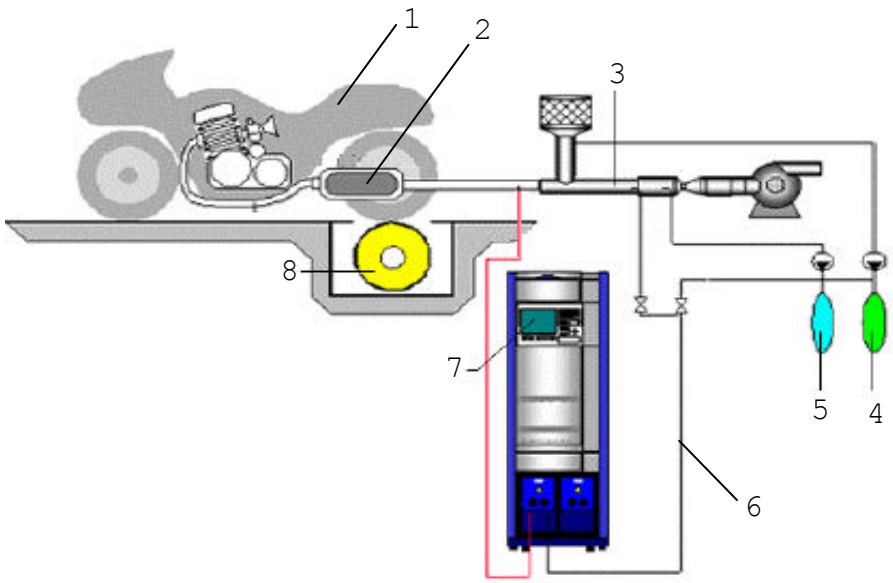
Đặc điểm phương pháp lấy mẫu và các chất ô nhiễm được quan tâm đối với PTCGĐB hạng nặng

Chất ô nhiễm	Phương pháp lấy mẫu khí	
	Chuyển tiếp (ETC)	Tĩnh tại (ESC)
CO_2	Khí xả pha loãng bằng hệ thống CVS	Khí xả thô
CO	Khí xả pha loãng bằng hệ thống CVS	Khí xả thô
NO_X	Khí xả pha loãng bằng hệ thống CVS	Khí xả thô
Tổng lượng HC	Không yêu cầu	Khí xả thô
NMHC	Khí xả pha loãng bằng hệ thống CVS	Không yêu cầu
CH_4 (dùng nhiên liệu khí)	Khí xả pha loãng bằng hệ thống CVS	Không yêu cầu
PM	Khí xả được pha loãng	Khí xả pha loãng
Độ mờ khói	Khí xả thô	Khí xả thô
Chú thích: NMHC (None Metal Hyđrocacbon): Tổng lượng thải HC không bao gồm metal (CH_4)		

*** Với động cơ phi đường bộ :** Động cơ phi đường bộ là các loại động cơ không được sử dụng để vận chuyển người hoặc hàng hoá trên đường bộ, chúng có phạm vi rất

rộng từ những dụng cụ cầm tay, các thiết bị xây dựng cho đến các động cơ cỡ lớn như động cơ tàu thuỷ. Tất cả các loại động cơ này đều được kiểm tra bằng chu trình thử tĩnh tại ESC (Hình 4.4).Tuy nhiên, mỗi loại động cơ sẽ có hệ số ảnh hưởng (%) riêng đối với cùng 1 chế độ vận hành. Hàm lượng các chất ô nhiễm trong khí thải được biểu diễn theo g/kw.h. Do các loại động cơ phi đường bộ rất đa dạng (về chủng loại, dải công suất, dải số vòng quay...) nên tiêu chí để phân loại chúng cũng như xác định mức ô nhiễm cho phép cũng rất khác nhau (theo loại động cơ, theo công suất, theo thể tích công tác của 1 xi lanh ...).

* **Với xe máy 2 & 3 bánh:** Sơ đồ bố trí xe máy và trang thiết bị phục vụ quá trình thử nghiệm ô nhiễm công nhận kiểu theo tiêu chuẩn Châu Âu được trình bày trên Hình 4.8. Cách thức vận hành xe máy, phương pháp lấy mẫu khí và hệ thống thiết bị kèm theo… có nhiều nét tương đồng với trường hợp thử ô nhiễm công nhận kiểu PTCGĐB hạng nhẹ.



1	- Xe máy thử nghiệm	5	-Túi chứa mẫu khí thải
2	- Bộ xử lý khí thải	6	-Đường ống dẫn khí mẫu đến tủ phân tích
3	- Đường ống pha loãng	7	-Tủ phân tích
4	- Túi chứa mẫu khí pha loãng	8	- Bệ thử con lăn

Hình 4.8. *Sơ đồ bố trí xe máy và thiết bị phục vụ quá trình thử nghiệm công nhận kiểu theo tiêu chuẩn Châu Âu*

Những đặc điểm chính của các dạng thử ô nhiễm công nhận kiểu đối với động cơ đốt trong và PTCGĐB theo tiêu chuẩn Châu Âu được trình bày trong Bảng 4.4.

Bảng 4.4.

Đặc điểm các dạng thử ô nhiễm công nhận kiểu
đối với động cơ đốt trong và PTCGĐB theo tiêu chuẩn Châu Âu

	PTCGĐB hạng nhẹ	**Động cơ hạng nặng**	**Động cơ phi đường bộ**	**Xe máy**
Loại động cơ sử dụng	Xăng Diesel CNG, LPG	Diesel CNG	Diesel CNG	Xăng
Đặc điểm vận hành phương tiện	Phương tiện được vận hành trên bệ thử khung gầm	Động cơ được vận hành trên bệ thử động cơ	Động cơ được vận hành trên bệ thử động cơ	Xe máy được vận hành trên bệ thử khung gầm
Chu trình thử	- ECE-15.04	- Chuyển tiếp (ETC) - Tĩnh tại (ESC)	- Tĩnh tại (ESC)	Chu trình 15 chế độ (theo ECE N° 40 và 47)
Phương pháp lấy mẫu khí	Sử dụng hệ thống CVS	Lấy mẫu trực tiếp trên đường thải	Lấy mẫu trực tiếp trên đường thải	Sử dụng hệ thống CVS
Chất ô nhiễm quan tâm	-Chất ô nhiễm thông thường (HC, CO, NOx, PM) - Khí các-te -Nhiên liệu bay hơi (g/lần thử)	-Chất ô nhiễm thông thường (HC,CO, NO_x, PM).	-Chất ô nhiễm thông thường (HC, CO, NO_X, PM)	- CO - HC
Đơn vị đo mức ô nhiễm	g/km	g/kW.h	g/kW.h	g/km

4.2.2. Kiểm tra mức ô nhiễm của phương tiện đang lưu hành

Việc kiểm tra mức ô nhiễm của các phương tiện đang lưu hành là dạng thử đơn giản hơn và thường được tiến hành tại các cơ sở đăng kiểm, các trạm sửa chữa, gara... Với dạng thử này, ĐCĐT trên PTCGĐB thường vận hành ở chế không tải (tay số ở vị trí số truyền ”MO”), không tiến hành thu gom và pha loãng khí thải mẫu cũng như không tính trung bình trên cả chu trình thử. Do vậy, kết quả đo mức ô nhiễm thường được biểu diễn dưới dạng:

- Với các chất ô nhiễm thể khí (CO, HC, NOx, CO2...): thường biểu diễn theo hàm lượng chất ô nhiễm trong khí thải ở chế độ đo tương ứng với đơn vị là ppm (parts per million) hoặc % thể tích (% Vol).

- Với chất ô nhiễm dạng hạt (PM): thường biểu diễn gián tiếp qua các đại lượng như: Độ mờ khói (Opacity) tính theo %; Chỉ số độ khói giấy lọc (FSN) tính theo độ đen của giấy lọc (sau đó có thể tính quy đổi ra lượng PM tính theo gam trên 1 m2 giấy lọc).

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 4

1. Nguyễn Hoàng Vũ, ***Ô nhiễm môi trường do động cơ đốt trong***, Chuyên đề cao học, Học viện Kỹ thuật Quân sự, 2009.
2. Lê Hồng Hải, ***Nghiên cứu Quy trình thử ô nhiễm công nhận kiểu phương tiện cơ giới đường hạng nhẹ theo tiêu chuẩn Châu Âu và đánh giá khả năng áp dụng trong điều kiện Việt Nam***, Luận văn cao học, Học viện Kỹ thuật Quân sự, 2007.
3. AVL List GmbH , ***Technical Documenton Emissions of Automobile***, 2004.
4. European Union, *COUNCIL DIRECTIVE of 20 March 1970 on the approximation of the laws of the Members States relating to measure to be taken againts air pollurution by emissions from motor vehicles (70/220/EEC).*
5. European Union, *COUNCIL DIRECTIVE of 3 December 1978 on the approximation of the laws of the Member States re lating to measure to be taken againtstghe emission of gaseous and particulate pollurutants from compression ignition engines fueled with natural gas or liquefied petroleum gas for use in vehicles (88/77/EEC).*
6. United Nation, *Uniform Provisions Concerting the Approval of vehicles winh regard to The Emission of Pollution According to Engine Fuel Requirement N° 83*.
7. United Nation; *DIRECTIVE 2004/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of amending Directive 97/68/EC on the approximation of the laws of the Member States relating to measures against the emission of gaseous and particulate pollutants from internal combustion engines to be installed in non-road mobile machinery.*
8. Website: **http://www.dieselnet.com**

CHƯƠNG 5
ĐÁNH GIÁ MỨC PHÁT THẢI TỪ PHƯƠNG TIỆN CƠ GIỚI ĐƯỜNG BỘ HẠNG NHẸ KHI CÔNG NHẬN KIỂU

5.1. HƯỚNG DẪN CÁC BƯỚC THỰC HIỆN

Quá trình đánh giá mức phát thải từ phương tiện cơ giới đường bộ hạng nhẹ khi công nhận kiểu rất phức tạp và qua nhiều bước khác nhau. Do vậy, cơ sở xin công nhận kiểu phương tiện cần phải nghiên cứu kỹ các văn bản và tài liệu có liên quan trước khi tiến hành. Về cơ bản, quá trình này gồm các bước công việc lớn như sau:

+ Bước 1: ***Chuẩn bị hồ sơ kỹ thuật của phương tiện cần công nhận kiểu***.

Đây là bước có khối lượng công việc lớn và cần có sự chuẩn bị chu đáo trước khi gửi hồ sơ đến các cơ quan chức năng. Tất cả các thông số, đặc tính, bản vẽ liên quan đến động cơ (đặc tính kỹ thuật, loại nhiên liệu sử dụng, hệ thống cung cấp nhiên liệu, hệ thống khởi động, hệ thống đánh lửa, hệ thống làm mát, hệ thống nạp/thải, dầu bôi trơn, các hệ thống kiểm soát và xử lý ô nhiễm, hệ thống nhiên liệu thay thế…), hệ thống truyền lực, hệ thống treo và thân xe đều cần được cung cấp trong hồ sơ xin công nhận kiểu (xem thêm Phụ lục 5.1). Theo quy định của Liên minh Châu Âu, cho phép mở rộng công nhận kiểu đối với PTCGĐB hạng nhẹ theo một số tiêu chí (theo khối lượng chuẩn, theo tỷ số truyền) (xem thêm Phụ lục 5.2). Do vậy, cần nghiên cứu và tận dụng tối đa sự cho phép này để tiết kiệm chi phí và thời gian.

+ Bước 2*:Chạy rà và hiệu chỉnh phương tiện thử*

Phương tiện mẫu gửi đến cơ sở có trách nhiệm công nhận kiểu phải đảm bảo các điều kiện nhất định (ví dụ như: cần được chạy rà ít nhất 3000 km và trong điều kiện vận hành bình thường; đã được điều chỉnh sau chạy rà; lốp xe cũng phải được chạy thử cùng thời gian như xe hoặc độ sâu hoa lốp từ 50 đến 90% độ sâu hoa lốp ban đầu; kiểm tra hệ thống nạp/thải, điều chỉnh phanh, bôi trơn cầu trước và cầu sau, điều chỉnh cầu xe và sự thăng bằng của xe…) (xem thêm Phụ lục 5.2). Việc kiểm tra và điều chỉnh có thể tiến hành tại cơ sở thử nghiệm nhưng tốt hơn nên do nhân viên kỹ thuật của cơ sở có xe cần công nhận kiểu thực hiện.

+ Bước 3*. Chuẩn bị nhiên liệu thử*

Nhiên liệu dùng cho quá trình thử nghiệm ô nhiễm công nhận kiểu PTCGĐB hạng nhẹ theo tiêu chuẩn Châu Âu được quy định rất chặt chẽ về khoảng đặc tính kỹ thuật (xem thêm mục 5.12). Ngoài ra, tùy theo loại nhiên liệu sử dụng mà số lượng

kiểu thử phải thực hiện cũng khác nhau. Do vậy, cần quan tâm đến đặc tính của nhiên liệu dùng cho quá trình thử. Về nguyên tắc, nhiên liệu có thể do cơ sở thử nghiệm hoặc cơ sở có phương tiện cần công nhận kiểu chuẩn bị.

+ <u>Bước 4</u>.*Lựa chọn cơ sở thử nghiệm*

Để có thể thực hiện việc thử nghiệm ô nhiễm công nhận kiểu PTCGĐB hạng nhẹ, cơ sở thử nghiệm phải có đủ năng lực về trang thiết bị và con người. Do vậy, cần lựa chọn cơ sở thử nghiệm nằm trong hệ thống đã được các cơ quan chức năng phê duyệt. Trong điều kiện thực tế tại Việt Nam hiện nay, cần liên hệ trực tiếp với Cục Đăng kiểm Việt Nam để có những hướng dẫn chi tiết.

+ <u>Bước 5.</u> *Chuẩn bị trước khi thử*

Trong giai đoạn này cần thực hiện một số việc sau: chất tải lên phương tiện theo đúng khối lượng tham chiếu của nó; chuẩn bị tình trạng cho phương tiện trước khi thử (phương tiện cần được đặt trong phòng có nhiệt độ từ 20-30^{0}C ít nhất 6 giờ và tiếp tục cho đến khi nhiệt độ dầu bôi trơn và nước làm mát cân bằng với nhiệt độ phòng ± 2 ^{0}K); kiểm tra và hiệu chỉnh áp suất lốp theo yêu cầu.... Trong giai đoạn này, cơ sở thử nghiệm phải thực hiện các công việc khác như (hiệu chỉnh bộ mô phỏng quán tính, chỉnh đặt phanh thử, hiệu chuẩn hệ thống lấy mẫu khí và hệ thống thiết bị phân tích…)(xem thêm Phụ lục 5.4).

+ <u>Bước 6</u>. *Thử nghiệm phương tiện theo chu trình*

Theo tiêu chuẩn Châu Âu, có 7 kiểu thử (ký kiệu tương ứng là I, II, III, IV, V, VI, VII) dùng cho quá trình công nhận kiểu PTCGĐB hạng nhẹ (xem thêm mục 5.4). Các kiểu thử có mục đích, chu trình thử, phương pháp và thời điểm lấy mẫu khí rất khác nhau . Do vậy, tùy theo mục đích thử nghiệm (công nhận kiểu hoặc mở rộng công nhận kiểu), kiểu động cơ và loại nhiên liệu sử dụng (động cơ cháy cưỡng bức, động cơ cháy do nén, nhiên liệu xăng/diesel, nhiên liệu LPG/CNG) cần xác định rõ số lượng và trình tự các kiểu thử phải thực hiện (xem thêm các mục 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10 và 5.11). Quy trình vận hành phương tiện với kiểu thử I là phức tạp và có yêu cầu cao nhất. Quá trình vận hành phương tiện trên bệ thử có thể do nhân viên của phòng thử hoặc lái xe của cơ sở có phương tiện cần công nhận kiểu thực hiện.

Tại Việt Nam, theo TCVN 6785:2006 (Phương tiện giao thông đường bộ-Phát thải chất ô nhiễm từ ô tô theo nhiên liệu dùng cho động cơ-Yêu cầu và phương pháp thử trong phê duyệt kiểu) không quy định kiểu thử VI- "Thử mức ô nhiễm ở nhiệt độ

thấp".

+ <u>Bước 7</u>. ***Xác định mức phát thải các chất ô nhiễm***

Các kiểu thử khác nhau thì chất ô nhiễm được quan tâm cũng sẽ khác nhau: với **kiểu thử I** các chất ô nhiễm cần quan tâm là CO, HC, NOx, HC + NOx, PM (tất cả đều tính theo g/km,); với **kiểu thử II** chất ô nhiễm cần quan tâm là CO (tính theo %); với **kiểu thử III** cần quan tâm đến mức áp suất khí các te (so với không khí xung quanh); với **kiểu thử IV** chất ô nhiễm cần quan tâm là lượng HC bay hơi (tính theo gam/lần thử); với **kiểu thử V** chất ô nhiễm cần quan tâm giống kiểu thử I; với **kiểu thử VI** các chất ô nhiễm cần quan tâm là CO và HC (tính theo gam/km); với **kiểu thử VII** được thiết kế để kiểm tra chức năng của hệ thống OBD với các chất ô nhiễm cần quan tâm là CO, HC, NOx và PM (tất cả đều tính theo gam/km) (xem thêm các mục 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10 và 5.11).

+ <u>Bước 8.</u> ***Đánh giá mức phát thải theo tiêu chuẩn Châu Âu***

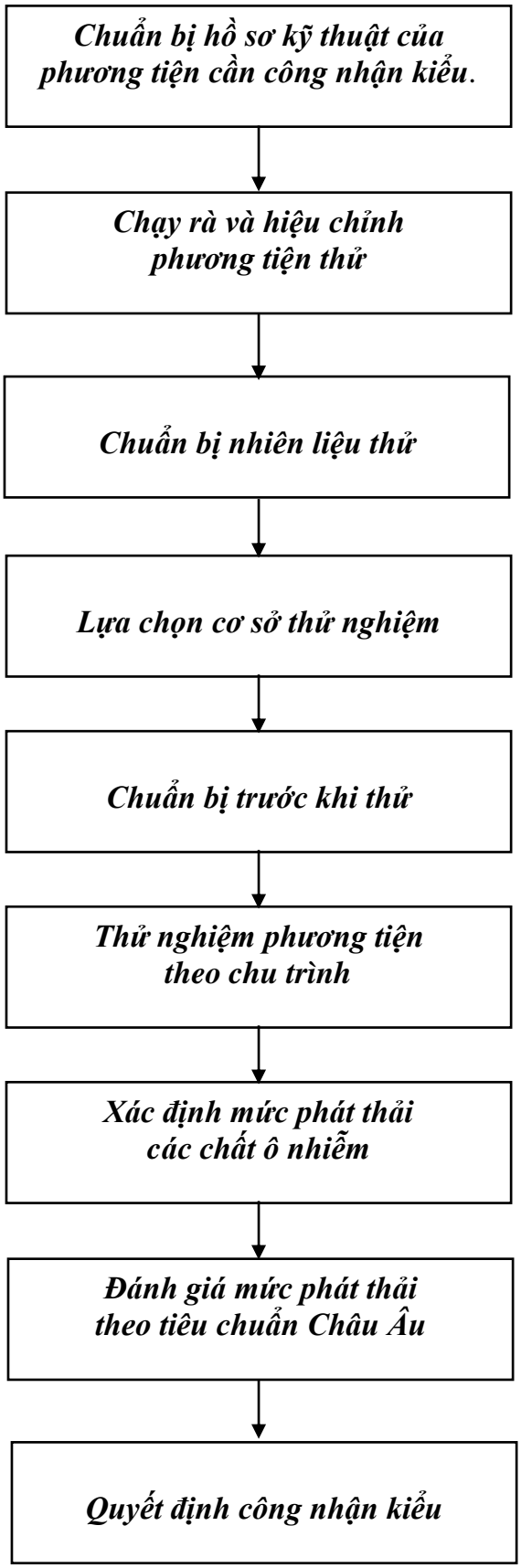
Sau khi xác định được mức ô nhiễm (bước 7), cần so sánh với các tiêu chuẩn tương ứng (thường gọi là Euro 1, Euro 2, Euro 3, Euro 4…). Cần chú ý, theo tiêu chuẩn Châu Âu, PTCGĐB hạng nhẹ gồm xe con chở khách (Passenger car) và xe tải hạng nhẹ (loại N1). Do vậy, việc chọn mức giới hạn phát thải cho phép của các chất ô nhiễm để so sánh/đánh giá cần phụ thuộc vào các yếu tố sau (xem thêm mục 5.13):

- Đối với xe con: cần quan tâm đến loại động cơ là xăng hay diesel (phun trực tếp hay gián tiếp)
- Đối với xe tải hạng nhẹ: cần quan tâm đến loại động cơ (xăng hay diesel) và tải trọng tương ứng (< 1350 kg; từ 1350 đến 1760 kg; > 1760 kg)

<u>+ Bước</u> 9. ***Quyết định công nhận kiểu***

Phụ thuộc vào kết quả của các bước 7 và 8, cơ sở thử nghiệm sẽ ban hành Quyết định công nhận kiểu**.** Trong đó, ngoài các vấn đề về thủ tục hành chính, mô tả động cơ/phương tiện và kết quả thử nghiệm (ứng với từng kiểu thử)…cần phải thể hiện rõ việc:***Cấp công nhận/ Không cấp công nhận/ Cấp công nhận mở rộng/ Thu hồi công nhận/ Chấm dứt sản xuất một kiểu phương tiện*** (theo Quy định ECE 83) (xem thêm mục 5.2.5)

Sơ đồ khối hướng dẫn các bước thực hiện việc đánh giá mức phát thải của phương tiện cơ giới đường bộ hạng nhẹ khi công nhận kiểu theo tiêu chuẩn Châu Âu được trình bày trên Hình 5.1.



Hình 5.1. *Hướng dẫn các bước thực hiện việc đánh giá mức phát thải của PTCGĐB hạng nhẹ khi công nhận kiểu theo tiêu chuẩn Châu Âu*

5.2. CÁC VẤN ĐỀ CHUNG

5.2.1. Một số định nghĩa dùng chung

+ Kiểu phương tiện (Vehicle type): là các PTCGĐB giống nhau ở một số đặc điểm chính như: Quán tính tương đương xác định theo khối lượng tham chiếu; Các đặc tính của xe như (như được mô tả trong Phụ lục 5.1).

+ Khối lượng tham chiếu (Reference mass): là khối lượng không tải của xe được cộng thêm khối lượng không đổi là 100 kg (người lái)

+ Khối lượng không tải (Unladen mass): là khối lượng của phương tiện khi không có người lái, hành khách hoặc hàng hoá nhưng thùng nhiên liệu chứa 90% thể tích và có tính đến bộ dụng cụ sửa chữa thông thường và bánh xe dự trữ (nếu có).

+ Khối lượng lớn nhất (Maximum mass): là khối lượng có thể cho phép về mặt kỹ thuật do nhà sản xuất quy định (khối lượng này có thể lớn hơn khối lượng lớn nhất do Cơ quan Nhà nước có thẩm quyền quy định).

+ Họ phương tiện (Family of Vehicles): một nhóm các phương tiện có kiểu được xác định bởi một *phương tiện mẹ* (chi tiết trong Phụ lục 5.1)

+ Chất khí ô nhiễm (Gaseous pollutants): bao gồm CO, NO_X (được biểu diễn theo hàm lượng NO_2 tương đương) và các loại HC (với công thức hoá học giả thiết là: $C_1H_{1,85}$ đối với nhiên liệu xăng; $C_1H_{1,86}$ đối với nhiên liệu diesel; $C_1H_{2,525}$ đối với nhiên liệu LPG; C_1H_4 đối với khí ga tự nhiên-CNG)

+ Chất ô nhiễm dạng hạt PM (Particulate Matter): gồm các thành phần hạt rắn được tách khỏi khí thải đã pha loãng tại nhiệt độ lớn nhất 325 ^oK (52^0C) bằng cách sử dụng bộ lọc.

+ Ô nhiễm khí thải (Exhaust emissions): Đối với các động cơ xăng, là các chất thải ô nhiễm thể khí. Đối với các động cơ diesel, là các chất thải ô nhiễm dạng khí và PM;

+ Ô nhiễm do nhiên liệu bay hơi (Evaporative emissions): ám chỉ lượng tổn thất HC thể khí từ hệ thống nhiên liệu của phương tiện, không tính lượng HC trên đường thải;

+ Tổn thất bay hơi do giãn nở thùng nhiên liệu (Tank breathing losses): là sự phát thải HC từ thùng nhiên liệu do sự thay đổi nhiệt độ ở bên trong thùng chứa (giả thiết có công thức hoá học là $C_1H_{2,32}$).

+ Tổn thất ngấm nóng (Hot soak losses): lượng HC bay hơi từ hệ thống nhiên

liệu khi phương tiện dừng lại sau một thời gian vận hành.

+ Các-te động cơ (Engine crankcase): Các khoảng trống bên trong và bên ngoài động cơ (thông với bình chứa dầu bôi trơn bằng các ống dẫn bên trong hoặc ngoài), khí các-te có thể thoát ra ngoài qua các ống dẫn đó;

+ Thiết bị khởi động nguội (Cold start device): Thiết bị làm giầu tạm thời hỗn hợp công tác giúp động cơ dễ khởi động

+ Thiết bị trợ giúp khởi động (Starting aid) Là thiết bị giúp động cơ khởi động mà không cần làm giầu hỗn hợp (bugi sấy nóng, thay đổi thời điểm phun ...)

+ Các thiết bị kiểm soát ô nhiễm (Pollution control devices): Các bộ phận của xe có chức năng kiểm soát và/hoặc xử lý lượng chất ô nhiễm phát thải từ động cơ (khí thải, khí các-te, nhiên liệu bay hơi...)

+ Hệ thống tự chuẩn đoán (OBD): là hệ thống có khả năng nhận dạng những hệ thống, cụm của động cơ có khả năng bị trục trặc (nhờ những mã lỗi đã được lưu giữ trong ECU) giúp người thợ sửa chữa có thể xác định sơ bộ cụm/chi tiết có khả năng xảy hư hỏng (thông qua thiết bị đọc mã lỗi).

+ Công nhận kiểu phương tiện (Approval of a vehicle/ Type Approval): là việc công nhận một kiểu PTCGĐB khi xem xét đến hàm lượng các chất ô nhiễm (trong khí thải và các dạng thử liên quan khác) tương ứng. Nó được phân thành 3 dạng :

- *Công nhận kiểu loại B* (Approval B): dùng cho phương tiện lắp động cơ cháy cưỡng bức (xăng, LPG, CNG), sử dụng các kiểu thử I, III, V, VI, VII (Hình 5.7).

- *Công nhận kiểu loại C* (Approval C): dùng cho phương tiện lắp động diesel, sử dụng các kiểu thử I, III, V, VII (Hình 5.7).

- *Công nhận kiểu loại D* (Approval D): dùng cho phương tiện lắp động nhiên liệu LPG và CNG, sử dụng các kiểu thử I, III, V, VII (Hình 5.7).

+ Nhiên liệu động cơ yêu cầu (Fuel requirement by engines): là các kiểu nhiên liệu thường dùng cho 1 loại động cơ nào đó, nó có thể là: xăng ; LPG; xăng hoặc LPG; xăng hoặc CNG; diesel.

5.2.2. Phạm vi áp dụng

Quy trình thử ô nhiễm công nhận kiểu PTCGĐB hạng nhẹ được thể hiện chi tiết trong ***Quy định ECE 83*** của Cộng đồng Châu Âu, (có hiệu lực từ ngày 30 tháng 10 năm 2001), áp dụng đối với những trường hợp sau:

+ Quá trình thử nghiệm công nhận kiểu đối với các phương tiện sử dụng động cơ

xăng có ít nhất 4 bánh và có khối lượng lớn nhất không quá 3500 kg sẽ áp dụng các kiểu thử sau: Xác định mức ô nhiễm khí thải trong điều kiện nhiệt độ môi trường thường và nhiệt độ thấp; Xác định mức ô nhiễm do nhiên liệu bay hơi; Xác định mức ô nhiễm khí cát-te; Kiểm tra độ bền các thiết bị chống ô nhiễm; Kiểm tra hệ thống tự chẩn đoán OBD.
chẩn đoán OBD.

+ Ngoài ra, Quy định ECE 83 còn cho phép có thể ***mở rộng công nhận kiểu*** theo tiêu chuẩn này từ xe thuộc nhóm M_1 hoặc N_1 lắp động cơ diesel (đã được công nhận kiểu) sang kiểu xe M_2 hoặc N_2 có khối lượng tham chiếu không quá 2480 kg (các vấn đề chi tiết được trình bày trong Phụ lục 5.2.

Quy định ECE 83 không áp dụng cho các trường hợp sau:

+ Với những phương tiện có khối lượng lớn nhất < 400 kg, hoặc có tốc độ lớn nhất theo thiết kế không quá 50 km/h.

+ Với những phương tiện lắp động cơ diesel, động cơ chạy CNG hoặc động cơ đốt cháy cưỡng bức sử dụng LPG thuộc các nhóm M_1, M_2 và N_1 có khối lượng lớn nhất là 3500 kg.

5.2.3. Yêu cầu kỹ thuật và các kiểu thử nghiệm

Để đảm bảo các kết quả thử nghiệm là thống nhất, chính xác và phù hợp với điều kiện thực tế, đòi hỏi phải tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật :

+ Các bộ phận có thể ảnh hưởng tới sự phát thải các chất gây ô nhiễm phải được thiết kế, chế tạo và lắp ráp sao cho trong điều kiện hoạt động bình thường, dù phương tiện có thể phải chịu tác động của các rung động, cũng không làm sai lệch kết quả thử nghiệm.

+ Các biện pháp kỹ thuật mà nhà sản xuất áp dụng phải đảm bảo tuân thủ chặt chẽ các điều khoản của Quy định này. Phải đảm bảo rằng mức ô nhiễm khí thải và nhiên liệu bay hơi phải được hạn chế một cách hiệu quả trong suốt tuổi đời của phương tiện và dưới những điều kiện hoạt động bình thường (đảm bảo khả năng kiểm soát các đường ống dẫn; các điểm nối ghép; các điểm liên kết là an toàn, phù hợp với mục đích thiết kế ban đầu).

+ Thùng nhiên liệu: Phải thiết kế miệng thùng chứa sao cho không bơm được xăng vào thùng từ các vòi cấp nhiên liệu có đường kính ngoài lớn hơn ≥ 23,6 mm. Phải đảm bảo hạn chế tối đa nhiên liệu bay hơi và lượng nhiên liệu bị trào ra khi nắp thùng nhiên liệu bị rơi mất (điều này có thể đảm bảo bằng cách thiết kế nắp tự động

đóng/mở và có cơ cấu chống rơi, sử dụng cùng 1 chìa khoá cho hệ thống điện và nắp thùng nhiên liệu…).

+ Với các loại xe khác nhau sẽ áp dụng các kiểu thử khác nhau (với số lượng phép thử cũng khác nhau) (Bảng 5.1), nhằm mục đích xác định chính xác hàm lượng các chất ô nhiễm nhưng không làm gia tăng số lượng các phép thử nhằm giảm chi phí thử nghiệm.

- Đối với các xe lắp động cơ xăng phải thực hiện các kiểu thử sau (Hình 5.7): I; II, III, IV, V, VI, VII.

- Đối với các xe lắp động cơ cháy cưỡng bức dùng nhiên liệu LPG hoặc CNG phải thực hiện các kiểu thử sau (Hình 5.7): I, II, III, V

- Đối với các xe lắp động cơ diesel phải thực hiện các kiểu thử sau (Hình 5.7): I, II. Một số trường hợp có thể áp dụng kiểu thử VII (nhằm kiểm tra chức năng tự chuẩn đoán OBD).

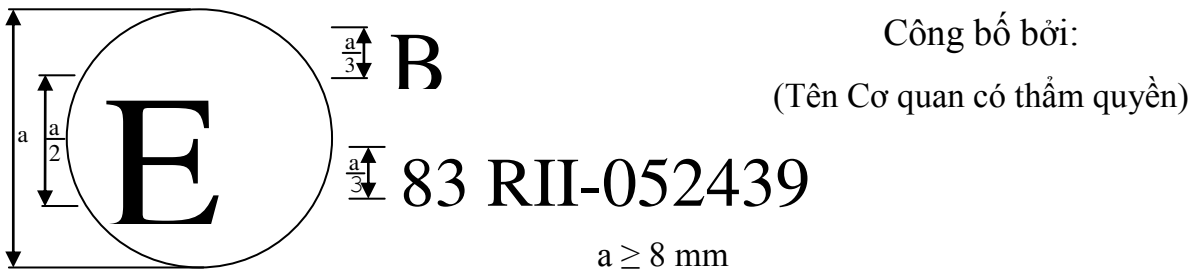
5.2.4. Phương pháp kiểm tra sự tuân thủ điều luật

Trong quá trình sản xuất, vì nhiều lý do mà không phải bất cứ phương tiện nào trong loạt sản phẩm của hãng sản xuất cũng đáp ứng đầy đủ các tiêu chuẩn về giới hạn hàm lượng các chất ô nhiễm trong khí thải. Khi đó, để kiểm tra sự tuân thủ điều luật của nhà sản xuất, cơ quan chức năng không cần kiểm tra tất cả mà chỉ cần tiến hành kiểm tra một số lượng phương tiện đủ lớn.

Việc lựa chọn số lượng mẫu thử, xác định ngưỡng quyết định cho đạt hoặc không đạt tiêu chuẩn đối với một loạt sản phẩm nào đó của hãng sản xuất được trình bày chi tiết trong Phụ lục 5.3.

5.2.5. Quyết định công nhận kiểu phương tiện

+ Nếu kiểu phương tiện đệ trình để công nhận kiểu đáp ứng được các yêu cầu của Quy định ECE 83, ***Quyết định Công nhận*** (phê chuẩn) kiểu phương tiện đó sẽ được cấp cho hãng xản xuất.



Hình 5.2. *Chi tiết trình bày của dấu hiệu thông qua.*

+ Một ***số phê chuẩn*** sẽ được ấn định cho mỗi kiểu phương tiện được công nhận. Hai chữ số đầu tiên của ***số phê chuẩn*** có thể là lần sửa đổi gần nhất của Quy định và thời gian ban hành Quyết định công nhận kiểu.

+ Quyết định công nhận kiểu phương tiện được trình bày trên khổ giấy A4 (210 x 297 mm). Chữ E trong vòng tròn tượng trưng cho việc công nhận kiểu của các nước thuộc Liên minh Châu Âu. Phía trên của Quyết định bao gồm các thông tin sau: dấu hiệu E đi kèm với 1 số (cho biết tên quốc gia trong khối EU đã ban hành Quyết định công nhận kiểu. Ví dụ: 1– Liên bang Đức; 2 – Pháp; 3 – ý; 4 – Netherlands; 5- Sweden; 6 – Bỉ; 7- Hungary; 8- Czechoslovakia, 9- Spain….) Phía bên trái, tiếp theo là số phê chuẩn (được định dạng như trên Hình 5.2) và cuối cùng là tên cơ quan cấp quyết định (bên phải).

Phần tiếp theo của ***Quyết định Công nhận*** trình bày các thông tin có liên quan khác như :

+ Về việc: Cấp công nhận/ Không cấp công nhận/ Cấp công nhận mở rộng/ Thu hồi công nhận/ Chấm dứt sản xuất một kiểu phương tiện theo Quy định ECE 83.

+ Số công nhận số, Số mở rộng công nhận

+ Các thông số kỹ thuật cơ bản về động cơ và phương tiện (kiểu loại xe, loại nhiên liệu sử dụng, tên hoặc nhãn thương mại của xe, kiểu động cơ, khối lượng không tải của xe, khối lượng chuẩn của xe, khối lượng lớn nhất của xe, số chỗ ngồi tính cả lái xe, kiểu bộ truyền động, chi tiết về tỷ số truyền của hộp số, kích thước lốp …).

+ Mục đích thử nghiệm (theo yêu cầu của Hãng sản xuất)

+ Các thông tin về Cơ sở thử nghiệm và quá trình thử (tên phòng thử ngày lập và số báo cáo thử nghiệm; kết luận cuối cùng: cấp công nhận /không cấp/mở rộng/thu hồi)

+ Kết quả thử nghiệm chi tiết cho từng kiểu thử:

- Kiểu thử I:

Chất ô nhiễm	**CO** (g/km)	**HC** (g/km)	**NO_X** (g/km)	**HC+NO_X** (g/km)[1]	**PM** (g/km)
Giá trị đo					
Tính toán với hệ số suy giảm tương ứng					
Chú thích: 1- chỉ áp dụng cho động cơ xăng					

- *Kiểu thử II* : CO:.....% ở tốc độ không tải:.....vg/ph
- *Kiểu thử III* : .....
- *Kiểu thử IV* : .....g HC /lần thử
- *Kiểu thử V* :……
- *Kiểu thử VI*: :……..

	CO (g/km)	**HC** (g/km)
Giá trị đo		

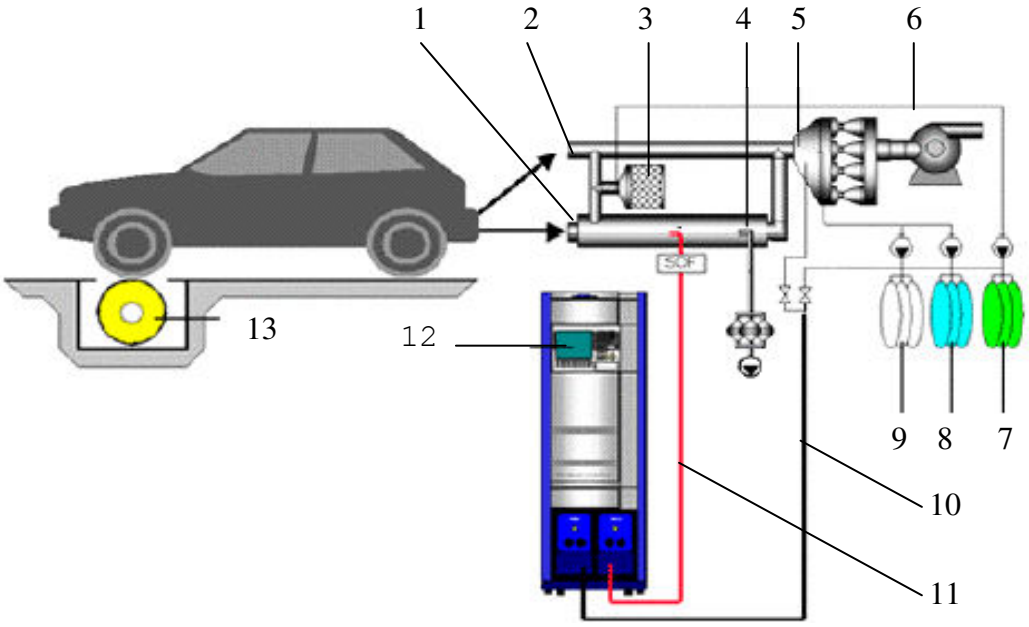
- *Kiểu thử VII* :……

+ Vị trí nhãn công nhận kiểu ở trên xe

+ Địa điểm, ngày tháng năm và chữ ký của người có thẩm quyền

5.3. SƠ ĐỒ BỐ TRÍ PHƯƠNG TIỆN VÀ THIẾT BỊ THỬ NGHIỆM

Sơ đồ bố trí phương tiện và thiết bị phục vụ việc thử nghiệm ô nhiễm công nhận kiểu với các loại PTCGĐB hạng nhẹ (xe con chở khách, xe tải hạng nhẹ) được thể hiện trên Hình 5.3.

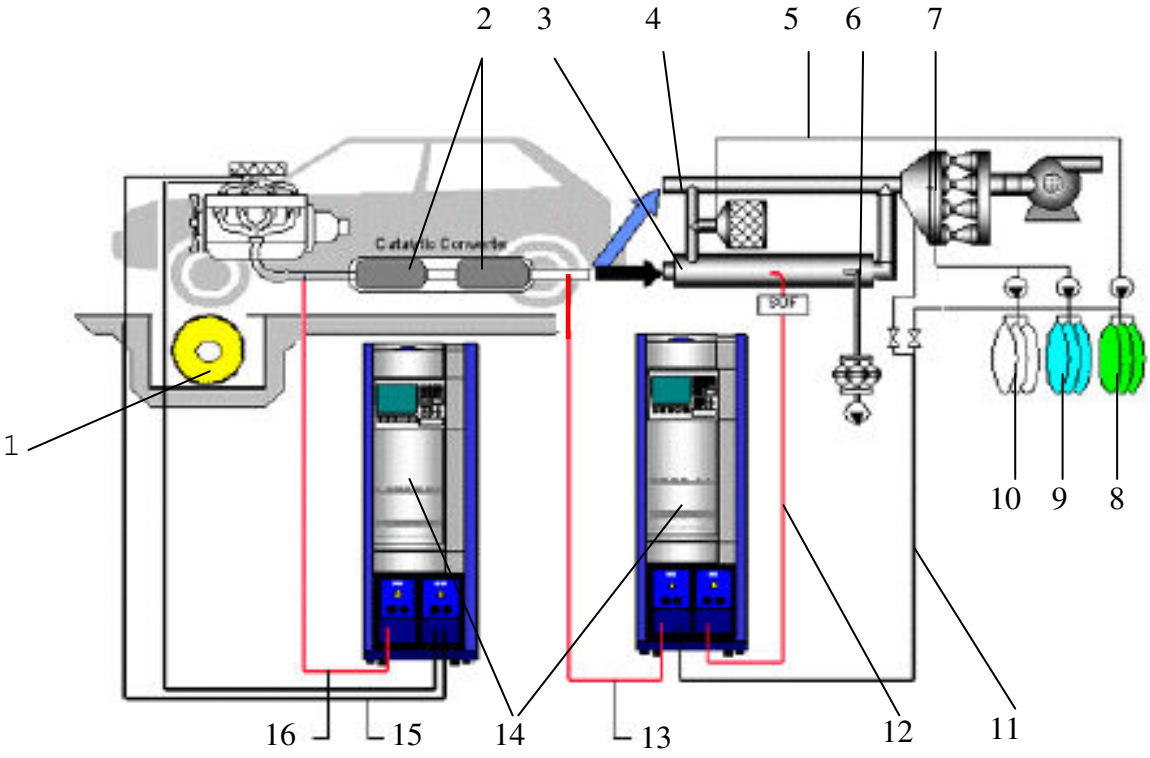


1 Đường ống pha loãng (dùng cho phương tiện lắp động cơ diesel)
2 Đường lấy mẫu khí thải với phương tiện lắp động cơ xăng
3 Bầu lọc khí pha loãng
4 Ống lấy mẫu PM
5 Hệ thống ống venturi + bơm
6 Đường lấy khí pha loãng vào túi
7- Túi chứa khí mẫu môi trường (khí pha loãng)
8- Túi chứa mẫu khí thải (động cơ xăng)
9- Túi chứa mẫu khí thải (động cơ diesel)
10- Đường dẫn khí từ các túi mẫu vào tủ phân tích
11- Đường lấy mẫu H-FID vào tủ phân phân tích
12- Tủ phân tích hàm lượng các chất ô nhiễm
13 Bệ thử khung gầm kiểu con lăn (Chassis Dynamometer)

Hình 5.3. *Sơ đồ bố trí phương tiện và thiết bị*

khi thử nghiệm ô nhiễm công nhận kiểu PTCGĐB hạng nhẹ.

Phương tiện cần thử được vận hành trên bệ thử con lăn 13 nhằm mô phỏng thực tế vận hành xe trên đường. Tổng hành trình vận hành của phương tiện (dùng để xác định mức ô nhiễm trung bình) được tính toán dựa trên hai thông số là đường kính và số vòng quay của con lăn 13. Khí thải từ phương tiện được pha loãng với không khí môi trường bằng hệ thống CVS (gồm hệ thống ống venturi 5 + bơm). Khí mẫu cần phân tích (là hỗn hợp khí thải + khí pha loãng) sẽ được lưu trữ liên tục vào trong túi chứa 8 (hoặc 9). Không khí môi trường dùng để pha loãng cũng được lấy mẫu liên tục vào túi chứa 7 (để xác định hàm lượng nền của các chất ô nhiễm). Đối với PTCGĐB hạng nhẹ lắp động cơ diesel, do đặc điểm của khí thải nên khí mẫu sẽ được lấy liên tục trên đường giãn nở 1. Cuối quá trình thử, hàm lượng trung bình các chất ô nhiễm sẽ được xác định dựa trên hàm lượng các chất ô nhiễm trong túi chứa khí mẫu 8 (hoặc 9) và túi chứa khí pha loãng 7. Do vậy, hàm lượng các chất ô nhiễm có trong khí thải của phương tiện cần công nhận kiểu được tính theo g/km và mang tính trung bình cho cả chu trình thử.



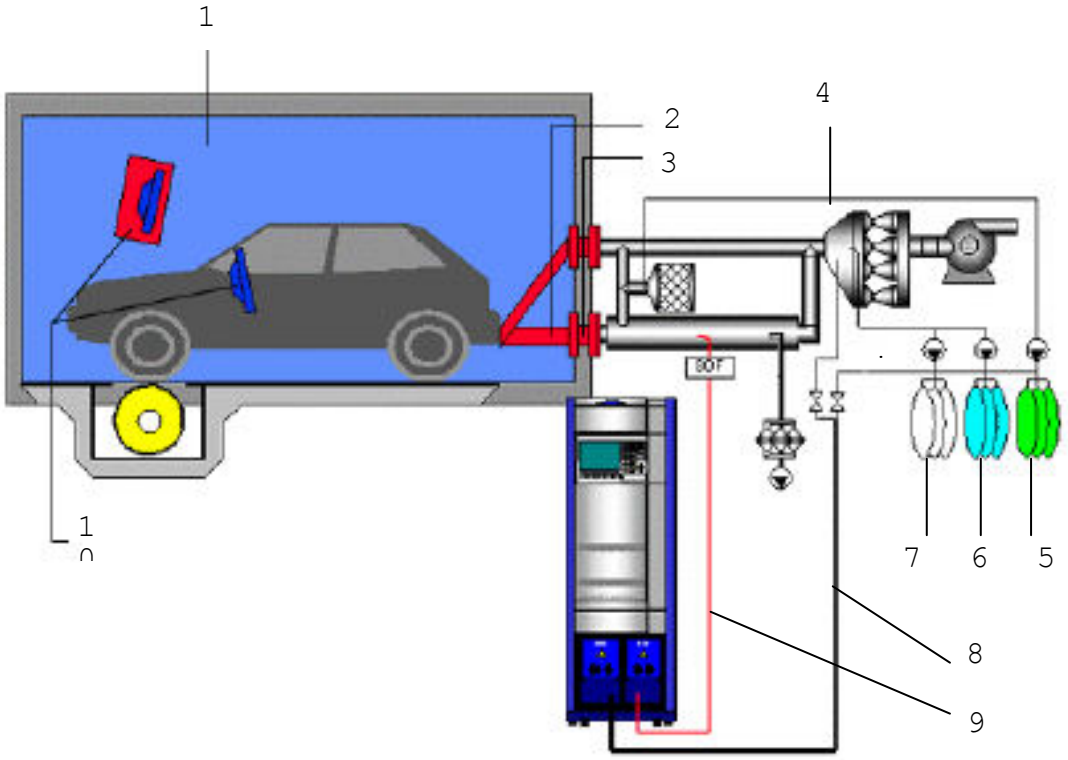
1- Bệ thử khung gầm kiểu con lăn
2- Bộ xử lý khí xả (BXLKX)
3- Đường ống pha loãng cho phương tiện lắp động cơ diesel
4- Đường lấy mẫu khí thải với
9- Túi chứa mẫu khí thải động cơ xăng
10- Túi chứa mẫu khí thải động cơ diesel
11- Đường dẫn khí từ các túi mẫu vào tủ phân tích
12- Đường lấy mẫu phân tích hàm lượng HC trong

phương tiện lắp động cơ xăng
5- Đường lấy mẫu khí pha loãng
6- Vị trí lấy mẫu PM
7- Hệ thống ống venturi + bơm
8- Túi chứa khí mẫu môi trường

khí thải động cơ diesel
13- Đường lấy mẫu khí thải phía sau BXLKX
14- Tủ phân tích hàm lượng các chất ô nhiễm
15- Đường lấy mẫu khí xả tuần hoàn (EGR)
16- Đường lấy mẫu khí thải trước BXLKX

Hình 5.4. *Sơ đồ bố trí phương tiện và thiết bị phục vụ quá trình thử nghiệm PTCGĐB hạng nhẹ có lắp bộ xử lý khí xả.*

Đối với PTCGĐB hạng nhẹ có lắp bộ xử lý khí xả (BXLKX), sơ đồ bố trí phương tiện và thiết bị phục vụ quá trình thử nghiệm công nhận kiểu được thể hiện trên Hình 5.4. So với sơ đồ trên Hình 5.4, sự khác biệt lớn nhất là khí thải được lấy mẫu cả trước và sau BXLKX (sử dụng 2 tủ phân tích 14). Ngoài ra, quá trình tuần hoàn khí thải EGR cũng được kiểm soát.



1-
2- Đường dẫn khí thải (được sấy nóng)
3- Khớp nối qua tường (được sấy nóng)
4- Đường lấy mẫu khí pha loãng (không khí môi trường)
5- Túi chứa mẫu khí pha loãng (không khí môi trường)
7- Túi chứa mẫu khí thải động cơ diesel
8- Đường dẫn khí từ túi mẫu vào tủ phân tích
9- Đường lấy mẫu phục vụ việc phân tích hàm lượng HC (động cơ diesel)
10- Thiết bị trợ giúp người lái (có thể bố trí di động vào trong cabin)

Hình 5.5. *Sơ đồ bố trí phương tiện và thiết bị phục vụ quá trình thử nghiệm PTCGĐB hạng nhẹ ở nhiệt độ môi trường thấp (-7^0C)*

Bắt đầu từ Euro III (từ năm 2002), một số kiểu phương tiện lắp động cơ xăng

phải được thử nghiệm ô nhiễm (xác định hàm lượng HC và CO) tại nhiệt độ môi trường thấp (khoảng -7°C). Sơ đồ bố trí phương tiện và thiết bị phục vụ quá trình thử nghiệm PTCGĐB hạng nhẹ ở nhiệt độ môi trường thấp được trình bày trên Hình 5.5. Nhìn chung, thiết bị và thủ tục thử giống như sơ đồ trên Hình 5.3, chỉ khác là phương tiện thử được đặt trong buồng lạnh (trước và trong quá trình thử); đường dẫn khí thải 2 và khớp nối 3 phải được sấy nóng để tránh ngưng tụ hơi nước.

1- Bộ xử lý khí xả
2- Đường ống pha loãng (phương tiện lắp động cơ diesel)
3- Đường ống pha loãng (phương tiện lắp động cơ xăng)
4- Đường lấy mẫu khí pha loãng
5- Đường ống pha loãng thứ cấp phục vụ việc đo hàm lượng PM
6- Đường lấy mẫu phục vụ việc phân tích hàm lượng HC trong khí thải diesel
7- Các buồng phân tích và ống dẫn khí mẫu (được sấy nóng)
8- Túi chứa mẫu khí thải động cơ diesel
9- Đường dẫn khí mẫu
10- Đường dẫn khí mẫu
11- Đường lấy mẫu khí thải trước BXLKX
12- Đường lấy mẫu khí xả tuần hoàn (EGR)

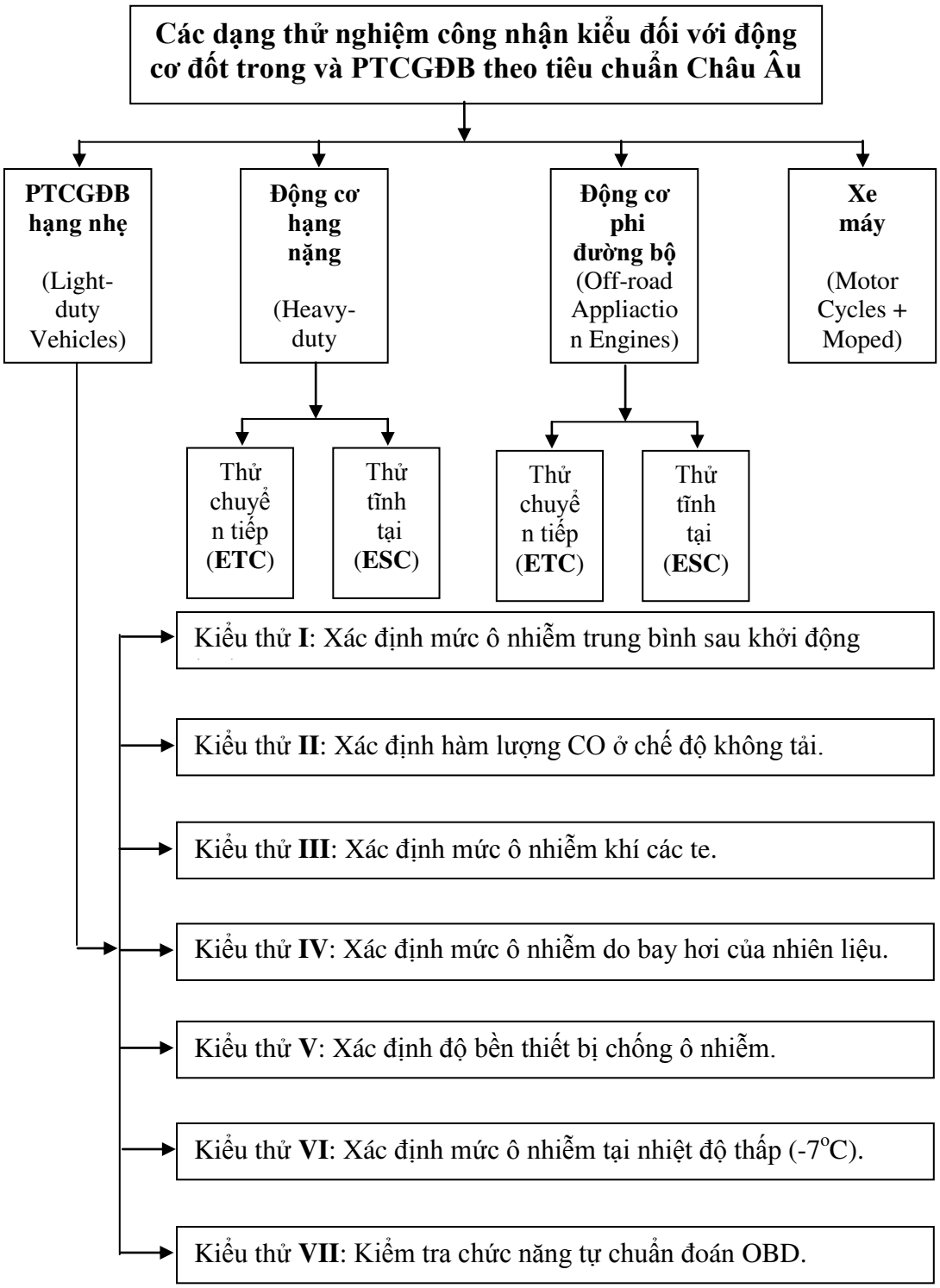
Hình 5.6. *Sơ đồ bố trí phương tiện và thiết bị phục vụ quá trình thử nghiệm PTCGĐB hạng nhẹ có mức ô nhiễm cực thấp (S-ULEV), [ ].*

Ngoài ra, với những PTCGĐB hạng nhẹ có mức phát thải cực thấp S-ULEV (Super Ultra Low Emission Vehicles) (trong một số trường hợp, hàm lượng các chất ô nhiễm trong khí thải của phương tiện còn thấp hơn hàm lượng các chất này trong không khí môi trường),

sơ đồ bố trí phương tiện và thiết bị phục vụ quá trình thử được trình bày trên Hình 5.6.

5.4. CÁC KIỂU THỬ

Quá trình thử ô nhiễm công nhận kiểu PTCGĐB hạng nhẹ gồm tổng số 7 kiểu thử (ký hiệu từ **I** đến **VII**) như được trình bày trên Hình 5.7.



Hình 5.7. *Sơ đồ tổng quát các dạng thử nghiệm công nhận kiểu đối với động cơ đốt trong và PTCGĐB theo tiêu chuẩn Châu Âu.*

Tuỳ theo kiểu động cơ (phân theo loại nhiên liệu sử dụng: xăng, diesel, CNG/LPG) lắp trên phương tiện cần thử, các PTCGĐB hạng nhẹ sẽ áp dụng toàn bộ (hoặc 1 phần) trong tổng số 7 kiểu thử (Bảng 5.1).

Bảng 5.1

Các kiểu thử dùng trong quá trình thử ô nhiễm công nhận kiểu PTCGĐB hạng nhẹ theo tiêu chuẩn Châu Âu (từ Euro 1 đến 4)**.**

Kiểu thử	Tên đầy đủ	Kiểu động cơ	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4
I	Xác định mức ô nhiễm trung bình sau khởi động lạnh.	Xăng	Có	Có	Có	Có
		Diesel				
II	Xác định hàm lượng CO ở chế độ không tải.	Xăng	Có	Có	Có	Có
		Diesel	Không	Không	Không	Không
III	Xác định mức ô nhiễm khí các-te	Xăng	Có	Có	Có	Có
		Diesel	Không	Không	Không	Không
IV	Xác định mức ô nhiễm do bay hơi của nhiên liệu	Xăng	Có	Có	Có	Có
		CNG;LPG	Không	Không	Không	Không
		Diesel				
V	Xác định độ bền thiết bị chống ô nhiễm (sau 80.000 km)	Xăng	Có	Có	Có	Có
		Diesel				
VI	Xác định mức ô nhiễm tại nhiệt độ thấp (-7°C)	Xăng	Không	Không	2002	Có
		CNG;LPG			Không	Không
		Diesel				
VII	Kiểm tra chức năng tự chuẩn đoán -OBD (OnBoard Diagnostic)	Xăng	Không	Không	Có	Có
		CNG;LPG			Không	Không
		Diesel			Lựa chọn	Lựa chọn

5.5. XÁC ĐỊNH MỨC Ô NHIỄM TRUNG BÌNH SAU KHI KHỞI ĐỘNG LẠNH (KIỂU THỬ I)

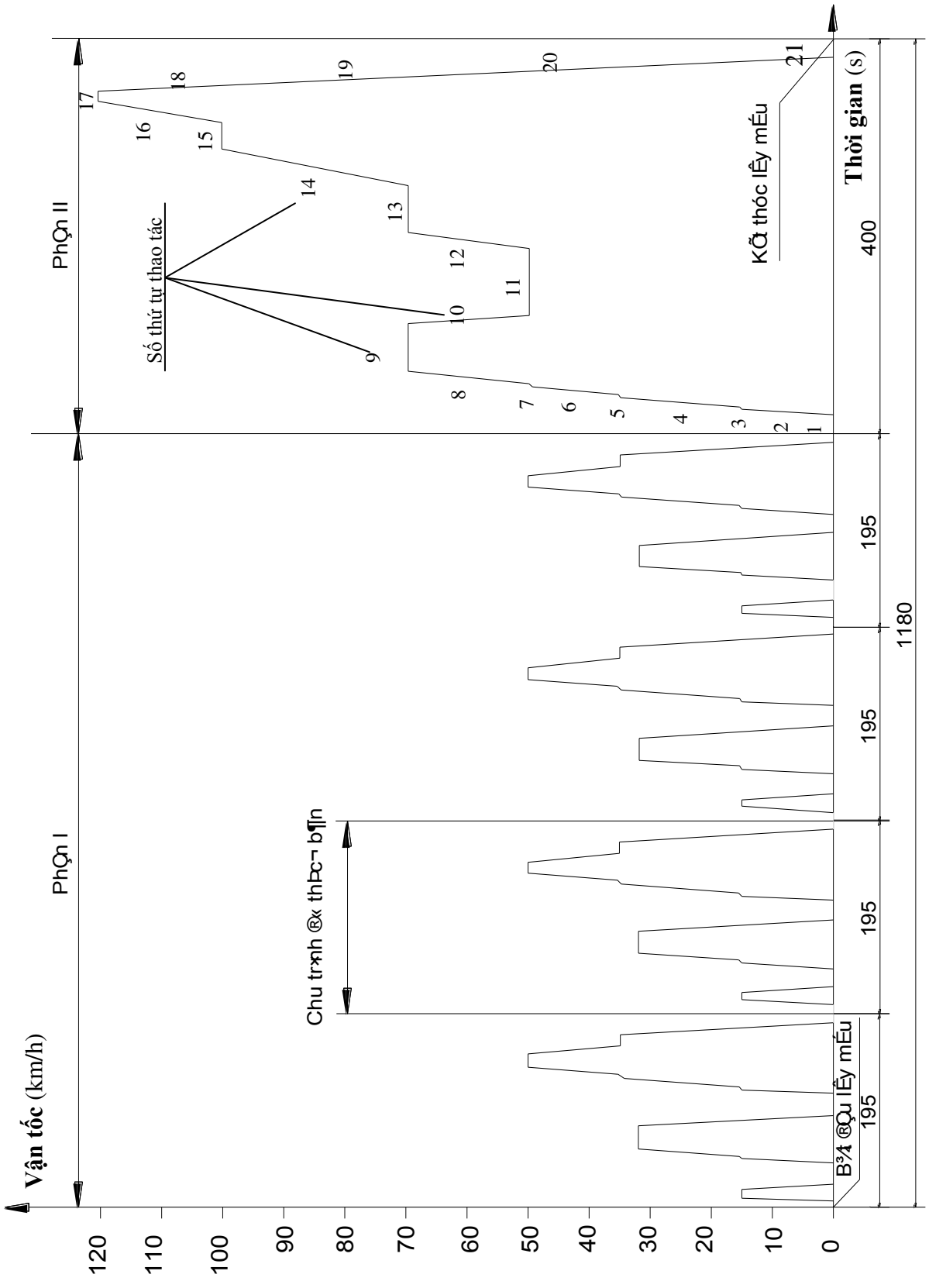
Trong phần này chỉ giới thiệu những vấn đề kỹ thuật chính có liên quan đến kiểu thử I. Những nội dung chi tiết hơn về chu trình vận hành trên bệ thử: chuẩn bị phương tiện; yêu cầu về nhiên liệu; các thiết bị phục vụ cho quá trình thử được trình bày chi tiết trong Phụ lục 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7 và 5.8.

5.5.1. Chu trình thử

Chu trình thử về thực chất là sự rút gọn và mô phỏng của điều kiện vận hành trong thực tế (bao gồm thời gian chạy không tải, gia tốc, tốc độ không đổi và giảm tốc). Đối với PTCGĐB hạng nhẹ, chu trình thử được phân chia thành 2 phần. Phần 1 của phép thử gồm 4 chu trình đô thị cơ bản giống hệt nhau (mỗi chu trình bao gồm 15 giai đoạn: chạy không tải, tăng tốc, tốc độ ổn định, giảm tốc…). Phần 2 gồm 1 chu trình đô thị mở rộng (bao gồm 13 giai đoạn: chạy không tải, tăng tốc, tốc độ ổn định, giảm tốc ….).

5.5.1.1. Chu trình đô thị cơ bản

Chu trình đô thị cơ bản được xây dựng nhằm mô phỏng quá trình hoạt động của phương tiện trong điều kiện giao thông đô thị. Trên Hình 5.9 mô tả chi tiết các giai đoạn cũng như thời gian của mỗi thao tác trong một chu trình đô thị cơ bản. Các thông số chính của chu trình đô thi cơ bản được trình bày trong Bảng 5.2.



Hình 5.8. *Chu trình thử của Châu Âu dùng cho kiểu thử I*

Bảng 5.2

Các thông số vận hành chính của chu trình đô thị cơ bản

Các thông số chung		
Tốc độ trung bình trong khi thử	19 km/h	
Thời gian chạy hiệu quả	195 s	
Quãng đường lý thuyết của 1 chu trình	1,013 km	
Quãng đường tổng cộng của 4 chu trình	4,052 km	
Phân chia theo giai đoạn		
	Thời gian (s)	**Tính theo** (%)
Chạy không tải	60	30,8
Chạy không tải, xe đang chuyển động, ly hợp đóng trong 1 lần phối hợp	9	4,6
Sang số	8	4,1
Tăng tốc	36	18,5
Tốc độ ổn định	57	29,2
Giảm tốc	25	12,8
Tổng cộng	**195**	**100**
Phân chia theo số truyền		
	Thời gian (s)	**Tính theo** (%)
Chạy không tải	60	30,8
Chạy không tải, xe đang chuyển động, ly hợp đóng trong 1 lần phối hợp	9	4,6
Sang số	8	4,1
Số 1	24	12,3
Số 2	53	27,2
Số 3	41	21
Tổng cộng	**195**	**100**

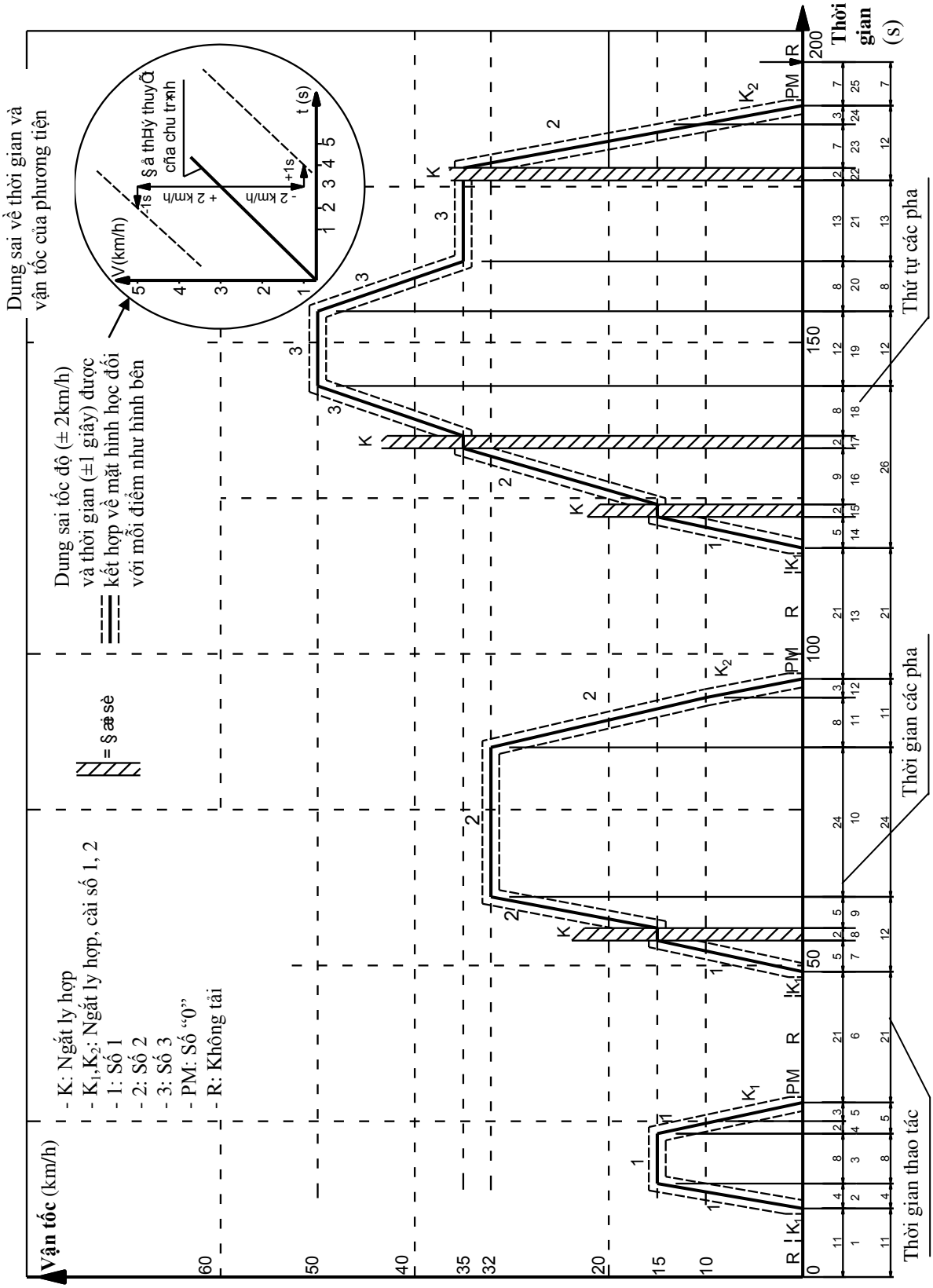
Các thông số vận hành chi tiết của chu trình đô thị cơ bản khi vận hành trên bệ thử khung gầm được trình bày trong Bảng 5.3.

Bảng 5.3

Các thông số của chu trình đô thị cơ bản khi vận hành trên bệ thử khung gầm

Thứ tự của thao tác	**Thao tác**	**Giai đoạn (Pha)**	**Gia tốc** (m/s^2)	**Tốc độ** (km/h)	**Thời gian (s) của từng**		**Thời gian tích luỹ** (s)	**Số sử dụng của hộp số loại điều khiển bằng tay**
					Thao tác	**Pha**		
1	Không tải	1			11	11	11	6s PM+5s K_1
2	Tăng tốc độ	2	1,04	0-15	4	4	15	1
3	Tốc độ ổn định	3		15	9	8	23	1
4	Giảm tốc độ	4	-0,69	15-10	2	5	25	1
5	Giảm tốc độ, ngắt ly hợp		-0,92	10-0	3		28	K_1
6	Không tải	5			21	21	49	16s PM+5s K_1
7	Tăng tốc độ	6	0,83	0-15	5	12	54	1
8	Thay đổi số				2		56	
9	Tăng tốc độ		0,94	15-32	5		61	2
10	Tốc độ ổn định	7		32	24	24	85	2
11	Giảm tốc độ	8	-0,75	32-10	8	11	93	2
12	Giảm tốc độ, ngắt ly hợp		-0,92	10-0	3		96	K_2
13	Không tải	9	0-15	0-15	21	26	117	16s PM+5s K_1
14	Tăng tốc độ	10			5		122	1
15	Thay đổi số				2		124	
16	Tăng tốc độ		0,62	15-35	9		133	2
17	Thay đổi số				2		135	
18	Tăng tốc độ		0,52	35-50	8		143	3
19	Tốc độ ổn định	11		50	12	12	155	3
20	Giảm tốc độ	12	-0,52	50-35	8	8	163	3
21	Tốc độ ổn định	13		35	13	13	176	3
22	Thay đổi số	14			2	12	178	
23	Giảm tốc độ		-0,86	32-10	7		185	2
24	Giảm tốc độ, ngắt ly hợp		-0,92	10-0	3		188	K_2
25	Không tải	15			7	7	195	7s PM
Chú thích: PM: Hộp số ở số trung gian (số '0'), ly hợp đóng; K_1, K_2: Số 1 hoặc số 2 được gài, ly hợp ngắt								

Đặc tính chi tiết của chu trình đô thị cơ bản dùng cho kiểu thử I được trình bày trên Hình 5.9.



Hình 5.9. *Đặc tính của chu trình đô thị cơ bản dùng cho kiểu thử I*

5.5.1.2. Chu trình đô thị mở rộng

Chu trình đô thị mở rộng là phần chu trình nhằm mô phỏng quá trình hoạt động của phương tiện trong điều kiện giao thông cận đô thị. Các thông số vận hành chính của chu trình đô thị mở rộng được trình bày trong Bảng 5.4.

Bảng 5.4

Các thông số vận hành chính của chu trình đô thị mở rộng

Các thông số chung		
Tốc độ trung bình trong khi thử	62,6 km/h	
Thời gian chạy hiệu quả	400 s	
Quãng đường lý thuyết của 1 chu trình	6,955 km	
Tốc độ lớn nhất	120 km/h	
Gia tốc lớn nhất	0,833 m/s^2	
Giảm tốc lớn nhất	-1,389 m/s^2	
Phân chia theo giai đoạn		
Giai đoạn	**Thời gian** (s)	**Tính theo** (%)
Chạy không tải	20	5,0
Chạy không tải, xe đang chuyển động, ly hợp đóng trong 1 lần phối hợp	20	5,0
Sang số	6	1,5
Tăng tốc	103	25,8
Các giai đoạn tốc độ ổn định	209	52,2
Giảm tốc độ	42	10,5
Tổng cộng	**400**	**100**
Phân chia theo hộp số		
Cấp số	**Thời gian** (s)	**Tính theo** (%)
Chạy không tải	20	5,0
Chạy không tải, xe đang chuyển động, ly hợp đóng trong 1 lần phối hợp	20	5,0
Sang số	6	1,5
Số 1	5	1,3
Số 2	9	2,2
Số 3	8	2
Số 4	99	24,8
Số 5	233	58,2
Tổng cộng	**400**	**100**

Các thông số vận hành chi tiết của chu trình đô thị mở rộng được liệt kê trong Bảng 5.5.

Bảng 5.5

Các thông số của chu trình đô thị mở rộng dùng cho kiểu thử I

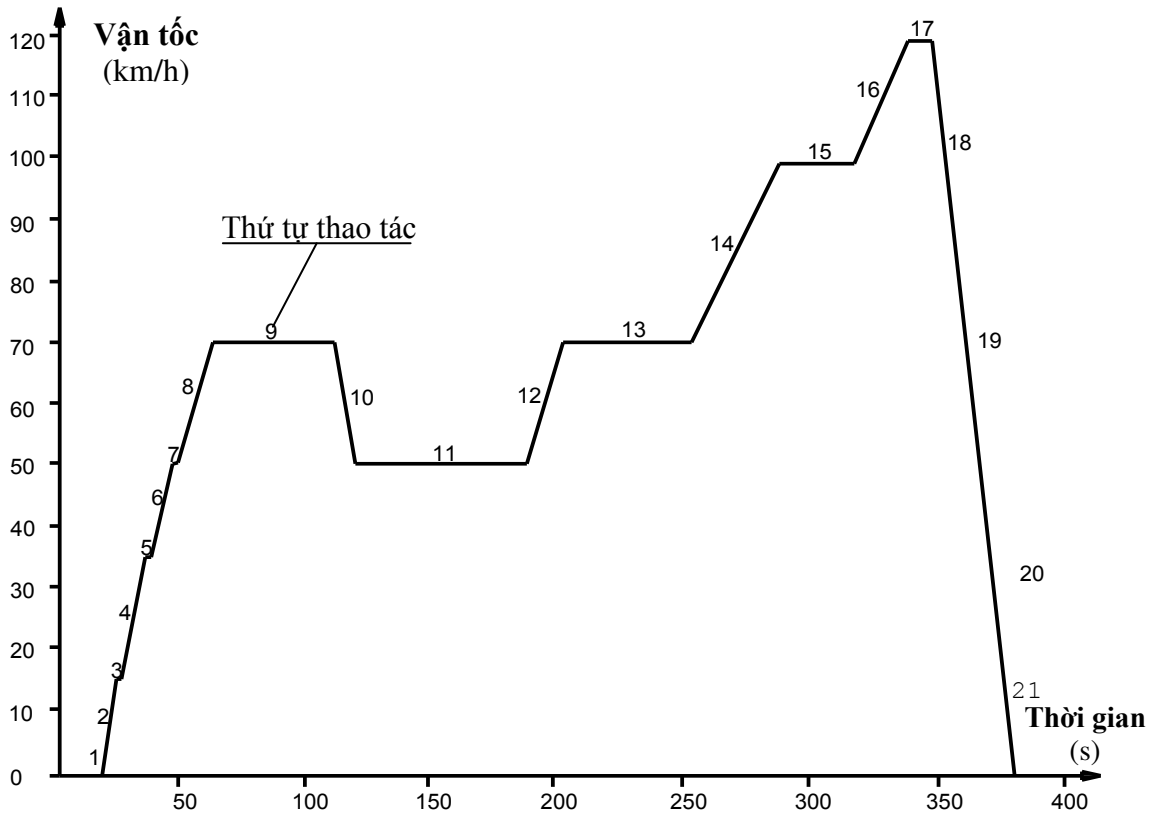
Thứ tự thao tác	Thao tác	Pha	Gia tốc (m/s^2)	Tốc độ (km/h)	Thời gian (s)		Thời gian tích luỹ (s)	Cấp số sử dụng
					Thao tác	Pha		
1	Không tải	1			20	20	20	K_1(1)
2	Tăng tốc độ	2	0,83	0-15	5	41	25	1
3	Thay đổi số				2		27	-
4	Tăng tốc độ		0,62	15-35	9		36	2
5	Thay đổi số				2		38	-
6	Tăng tốc độ		0,52	35-30	8		46	3
7	Thay đổi số				2		48	-
8	Tăng tốc độ		0,43	50-70	13		61	4
9	Tốc độ ổn định	3		70	50	50	111	5
10	Giảm tốc độ	4	-0,69	70-50	8	8	119	4s K_5+4s K_4
11	Tốc độ ổn định	5		50	69	69	188	4
12	Tăng tốc độ	6	0,43	50-70	13	13	201	4
13	Tốc độ ổn định	7		70	50	50	251	5
14	Tăng tốc độ	8	0,24	70-100	35	35	286	5
15	Tốc độ ổn định(2)	9		100	30	30	316	5(2)
16	Tăng tốc độ (2)	10	0,28	100-120	20	20	336	5(2)
17	Tốc độ ổn định(2)	11		120	10	20	346	5(2)
18	Giảm tốc độ(2)	12	-0,69	120-80	16	34	362	5(2)
19	Giảm tốc độ(2)		-1,04	80-50	8		370	5(2)
20	Giảm tốc độ, ngắt ly hợp		1,39	50-0	10		380	K_5(1)
21	Không tải	13			20	20	400	PM(1)

Chú thích: (1) PM: Hộp số ở vị trí trung gian, ly hợp đóng;

K_1, K_5: Số 1 hoặc số 5 được gài, ly hợp ngắt

(2) : Các số phụ có thể được sử dụng theo giới thiệu của nhà sản xuất nếu phương tiện lắp hộp số lớn hơn 5 cấp.

Đặc tính chi tiết của chu trình đô thị mở rộng dùng cho kiểu thử I được trình bày trên Hình 5.10.



Hình 5.10. *Đặc tính của chu trình đô thị mở rộng dùng cho kiểu thử I*

5.5.2. Hệ số gia tăng mức ô nhiễm và số lượng phép thử

Kiểu thử I được áp dụng với các PTCGDB có khối lượng tham chiếu nhỏ hơn 3,5 tấn và được tiến hành 3 lần. Các kết quả thu được từ mỗi phép thử phải được nhân với các ***hệ số gia tăng mức độ ô nhiễm*** thích hợp (Bảng 5.6), nhằm kể đến sự gia tăng hàm lượng các chất ô nhiễm trong khí thải sau tổng hành trình tích lũy là 80.000 km.

Bảng 5.6

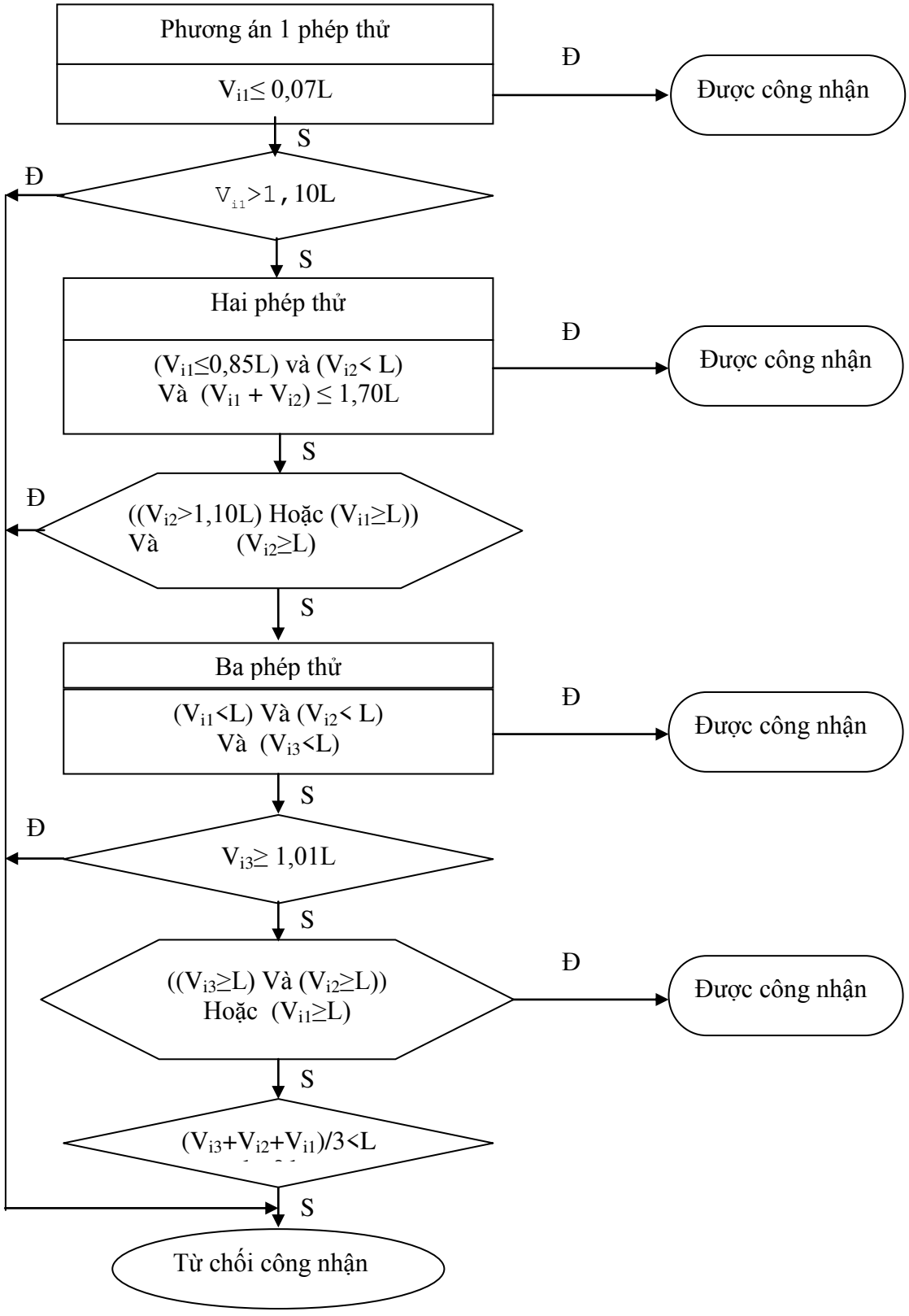
Hệ số gia tăng mức độ ô nhiễm sử dụng cho kiểu thử I

Loại động cơ	**Hệ số gia tăng mức độ ô nhiễm**				
Chất ô nhiễm	CO	HC	NO_x	HC + NO_x (1)	PM
Động cơ cháy cưỡng bức	1.2	1.2	1.2	-	-
Động cơ tự cháy	1.1	-	1	1	1.2
Chú thích: (1)- Chỉ áp dụng với phương tiện lắp động cơ diesel					

Với mỗi chất ô nhiễm (hay hợp chất ô nhiễm), một trong 3 kết quả đo thu được có thể vượt giới hạn quy định không quá 10 %, nhưng yêu cầu giá trị trung bình số học của 3 kết quả phải nhỏ hơn giá trị giới hạn quy định. Khi thử nghiệm với động cơ sử dụng nhiên liệu thể khí, kết quả khối lượng của khí ô nhiễm sẽ phải nhỏ hơn giới hạn

của nhiên liệu là xăng đã cho trong Bảng 5.6.

Việc xác định chính xác số lượng phép thử sẽ giúp tiết kiệm thời gian và chi phí. Thuật toán xác định số lượng phép thử cần thiết được trình bày trên Hình 5.11.



Hình 5.11. *Sơ đồ thuật toán xác định số lượng phép thử trong kiểu thử I*

Trong những trường hợp cụ thể, số lượng phép thử có thể giảm (<3). Nếu gọi V_1 là kết quả của lần thử 1, V_2 là kết quả của lần thử 2 (cho mỗi chất ô nhiễm hoặc cho hỗn hợp của 2 chất ô nhiễm), L là giới hạn cho phép, thì:

+ Chỉ tiến hành 1 phép thử nếu kết quả đo được của mỗi chất ô nhiễm (hoặc của hỗn hợp 2 chất ô nhiễm) $\leq 0,07L$

+ Tiến hành 2 phép thử nếu kết quả đạt được của mỗi chất ô nhiễm (hoặc cho hỗn hợp khí xả của 2 chất ô nhiễm) thoả mãn diều kiện sau: $V_1 \leq 0,85$ L và $(V_1 + V_2) \leq 1,7L$ và $V_2 \leq L$

5.5.3. Bệ thử khung gầm

5.5.3.1. Yêu cầu

Bệ thử khung gầm là thiết bị quan trọng nhằm mô phỏng lực cản mà phương tiện sẽ phải chịu trong quá trình khai thác. Bệ thử khung gầm cần đảm bảo mô phỏng được tổng sức cản trên đường đối với phương tiện, ở các vận tốc từ 10 km/h đến 120 km/h. Nếu không đảm bảo yêu cầu trên, cần phải sử dụng bệ thử có các đặc tính sau:

+ Băng thử có thể có 1 hoặc 2 con lăn, con lăn trước dẫn động (trực tiếp hoặc gián tiếp) các khối lượng quán tính và thiết bị hấp thụ công suất.

+ Tải trọng (N) được hấp thu bởi phanh và nội ma sát của bệ thử trong dải tốc độ xe từ 0 đến 120 km/h, được tính như sau:

$$F = (a + b.V^2) \pm 0,1.F_{80} \quad (F>0)$$

Trong đó: F- Tổng lực hấp thụ bởi bệ thử, (N)

a- Giá trị lực tương đương sức cản con lăn, (N)

b- Giá trị hệ số sức cản không khí tương đương, ($N/(km/h)^2$)

V-Tốc độ của phương tiện, (km/h)

F_{80}- Tải tại tốc độ 80 km/h (N)

5.5.3.2. Hiệu chỉnh phanh thử

Trước khi đặt phương tiện lên bệ thử khung gầm bắt buộc phải tiến hành hiệu chỉnh (calibration) phanh thử. Những yêu cầu kỹ thuật có liên quan cũng như các phương pháp hiệu chỉnh có thể áp dụng, được trình bày chi tiết trong Phụ lục 5.5.

5.5.4. Xác định sự thay đổi sức cản của phương tiện

Mục đích của công việc này là nhằm đo đạc sự thay đổi sức cản đối với phương tiện tại các chế độ tốc độ ổn định khi xe chạy trên đường và mô phỏng sức cản này

trên bệ thử khung gầm tương ứng với những điều kiện đã được thiết lập.

Để đảm bảo mức độ chính xác của số liệu thu được, cần đảm bảo các yêu cầu sau:

- *Yêu cầu về đường thử*:

+ Phải bằng phẳng và đủ dài để có thể thực hiện được các phép đo. Độ dốc phải không đổi (với sai số ± 0,1%) và không được vượt quá 1,5%.

+ Đường thử phải khô ráo

- *Yêu cầu về điều kiện môi trường:*

+ Tốc độ gió trung bình < 3 m/s và tốc độ cao nhất < 5 m/s. Ngoài ra, thành phần vectơ tốc độ gió cắt ngang qua đường thử phải ≤ 2 m/s. Điểm đo tốc độ gió phải cao hơn mặt đường 0,7 m.

+ Mật độ không khí tại thời điểm thử không được sai lệch quá ± 7,5% so với điều kiện tiêu chuẩn (P =100 kPa và T= 293,2 K).

- *Yêu cầu về phương tiện thử nghiệm*:

+ Nếu có sự khác biệt về kiểu/dạng thân xe của phương tiện thử, thì loại thân có lực cản khí động học nhỏ nhất sẽ được chọn.

+ Lốp xe: Phương tiện có lốp rộng nhất sẽ được chọn. Nếu có nhiều hơn 3 cỡ lốp thì chỉ chọn một loại có cỡ lốp rộng nhất

+ Khối lượng thử nghiệm: Là khối lượng tham chiếu của phương tiện có quán tính lớn nhất.

+ Về động cơ: sử dụng két làm mát lớn nhất.

+ Hệ thống truyền lực: một thử nghiệm sẽ phải thực hiện với mỗi kiểu truyền lực sau: Bánh trước chủ động; Bánh sau chủ động; Bốn bánh chủ động (4x4); 1/2 thời gian cả 4 bánh chủ động; Hộp số tự động; Hộp số thường.

+ Xe phải ở trong điều kiện vận hành bình thường và đã điều chỉnh sau khi đã được chạy rà ít nhất 3000 km. Các lốp xe cũng phải được chạy thử cùng thời gian như xe hoặc có độ sâu hoa lốp trong khoảng từ 50 đến 90 % độ sâu hoa lốp ban đầu.

+ Trước khi thử, cần kiểm tra thông số kỹ thuật sau (theo đặc tính kỹ thuật của nhà sản xuất): Bánh xe (nhãn, kiểu, áp suất); Hình học cầu trước, xe; Điều chỉnh phanh; Bôi trơn các cầu trước và sau của xe; Điều chỉnh hệ thống treo và sự thăng bằng của xe,v.v...

+ Phương tiện phải được chất tải theo khối lượng tham chiếu của nó, và đảm

bảo độ ổn định của phương tiện.

+ Trong trường hợp thử trên đường, các cửa xe phải được đóng lại. Các hệ thống điều hòa không khí, hệ thống đèn pha phía trước….phải ở trạng thái không vận hành.

+ Có thể tiến hành vệ sinh phương tiện trước khi thử nghiệm.

+ Ngay trước lúc thử, làm nóng xe tới nhiệt độ vận hành quy định bằng cách làm thích hợp.

Sau khi đã thực hiện đầy đủ các yêu cầu trên, có thể tiến hành xác định sự thay đổi sức cản của phương tiện (về nguyên tắc, có thể xác định trên đường thử hoặc trên bệ thử khung gầm) bằng phương pháp chạy đà giảm tốc hoặc phương pháp đo mô men xoắn ở tốc độ không đổi, được trình bày chi tiết trong Phụ lục 5.6.

5.5.5. Hệ thống lấy mẫu khí thải

Hiện nay, có nhiều hệ thống lấy mẫu khí thải thoả mãn được các yêu cầu kỹ thuật chung, do vậy Cơ sở thử nghiệm bắt buộc phải đề cập đến hệ thống lấy mẫu đã được sử dụng trong các văn bản có liên quan.

5.5.5.1. Sơ đồ nguyên lý hệ thống lấy mẫu thể tích không đổi

Đối với quá trình thử ô nhiễm PTCGĐB hạng nhẹ, thường dùng hệ thống lấy mẫu kiểu thể tích không đổi. Sơ đồ nguyên lý chung của hệ thống này được trình bày trên Hình 5.12 và phải thỏa mãn 3 điều kiện sau:

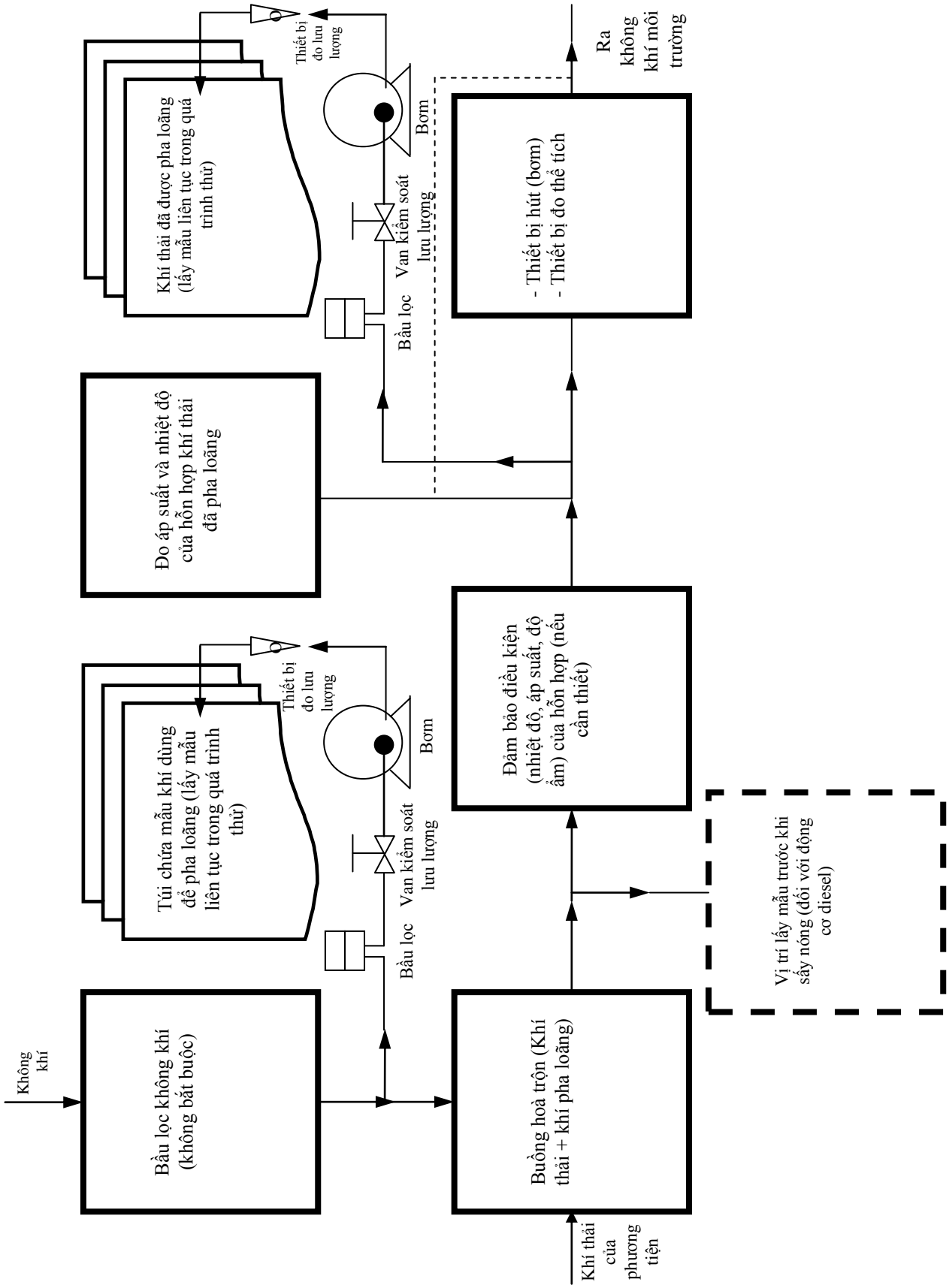
+ Khí thải của xe phải được pha loãng liên tục với không khí xung quanh trong các điều kiện quy định.

+ Tổng thể tích hỗn hợp của khí thải và khí pha loãng phải được đo chính xác;

+ Đồng thời với quá trình lấy mẫu hỗn hợp khí thải đã pha loãng (khí thải + không khí) thì mẫu khí (dùng để pha loãng) phải được thu lại để phân tích. Khối lượng các chất ô nhiễm trong khí thải sẽ được xác định trên cơ sở so sánh với kết quả phân tích mẫu khí thu được trong quá trình thử và có tính đến tới hàm lượng chất ô nhiễm trong không khí môi trường dùng để pha loãng. Ngoài ra, nếu xe có lắp động cơ diesel, thì chất thải dạng hạt PM phải được xác định cụ thể.

5.5.5.2. Các yêu cầu kỹ thuật

Với hệ thống lấy mẫu có thể thay đổi độ loãng (Hình 5.12) cần phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật sau:



Hình 5.12. *Sơ đồ khối hệ thống lấy mẫu thay đổi độ loãng kiểu thể tích không đổi*

+ Các khí thải của xe phải được pha loãng với lượng không khí vừa đủ để ngăn chặn sự ngưng tụ của hơi nước trong hệ thống đo và lấy mẫu.

+ Hệ thống lấy mẫu khí thải phải được thiết kế để có thể đo được hàm lượng trung bình tính theo thể tích của CO_2, CO, HC, NO_x và PM (trong trường hợp phương tiện lắp động cơ diesel).

+ Hỗn hợp (khí thải và khí pha loãng) phải đảm bảo đã được hoà trộn đồng nhất ở điểm đặt đầu lấy mẫu.

+ Hệ thống này phải cho phép đo được tổng thể tích của khí thải đã bị pha loãng.

+ Phải đảm bảo mức độ kín khít, không để rò khí. Ngoài ra, kết cấu và các vật liệu để chế tạo hệ thống phải đảm bảo sao cho chúng không ảnh hưởng đến nồng độ chất ô nhiễm trong hỗn hợp khí thải đã pha loãng. Nếu bất kỳ bộ phận nào trong hệ thống (bộ trao đổi nhiệt, bộ tách dòng xoáy, quạt, v.v...) gây ra thay đổi nồng độ các chất ô nhiễm trong khí thải pha loãng (sự cố này không thể điều chỉnh được) thì việc lấy mẫu phải được thực hiện ở phía trước bộ phận đó.

+ Nếu xe thử có lắp hệ thống xả có nhiều đầu ra, thì phải sử dụng 1 ống góp (lắp càng gần xe càng tốt) trước ống nối vào hệ thống lấy mẫu.

+Các túi chứa khí mẫu phải có dung tích đủ lớn (để không gây cản trở dòng khí trong quá trình lấy mẫu) và được làm bằng vật liệu không gây ảnh hưởng đến hàm lượng các chất ô nhiễm trong khí mẫu

+ Hệ thống pha loãng biến đổi phải được thiết kế sao cho việc lấy mẫu khí thải không gây thay đổi đáng kể áp suất cản ngược trên đường thải..

+ Với thiết bị thu gom và pha loãng khí thải: Ống nối giữa đầu ra ống xả (của xe) và buồng hoà trộn phải càng ngắn càng tốt, trong bất kỳ trường hợp nào nó cũng phải thoả mãn yêu cầu:

- Không làm cho áp suất tĩnh ở đầu ra ống xả (của phương tiện) sai khác quá ± 0,75 kPa ở tốc độ 50 km/h hoặc quá ± 1,25 kPa trong suốt thời gian thử (so với các áp suất tĩnh ghi được khi không có gì nối với đầu ra của ống xả). Áp suất này phải được đo ở đầu ra ống xả hoặc ở phần kéo dài của ống xả có cùng đường kính, càng ở gần cuối ống càng tốt;
- Không làm thay đổi bản chất tự nhiên của khí thải.
- Phải chuẩn bị kỹ buồng hòa trộn mà trong đó các khí thải của xe và không khí

pha loãng được trộn sao cho tạo ra 1 hỗn hợp đồng nhất ở cửa ra buồng trộn. Để giảm thiểu các tác động lên các điều kiện ở đầu ra ống xả và để hạn chế sự giảm áp suất bên trong thiết bị điều hòa khí pha loãng, thì áp suất bên trong buồng trộn phải không được sai khác quá ± 0,25 kPa so với áp suất khí quyển.

+ Với thiết bị hút và thiết bị đo thể tích: phải có khoảng tốc độ ổn định, đảm bảo đủ lưu lượng để ngăn chặn bất kỳ sự ngưng tụ nào của hơi nước (nhờ việc giữ nồng độ CO_2 trong túi chứa mẫu khí luôn < 3% thể tích).

+ Với thiết bị đo thể tích: phải duy trì độ chính xác trong khoảng ± 2% trong mọi điều kiện vận hành. Nếu thiết bị này không thể bù đắp được các thay đổi về nhiệt độ của hỗn hợp khí thải và không khí pha loãng tại điểm đo, thì bộ trao đổi nhiệt phải được sử dụng để giữ nhiệt độ trong khoảng ± 6 ^oK so với nhiệt độ vận hành quy định.Cảm biến nhiệt độ phải lắp ngay trước thiết bị đo thể tích, đảm bảo độ chính xác tới ± 1^0K và thời gian đáp ứng là 0,1 s ở mức 62% của biến thiên nhiệt độ cho trước. Phép đo áp suất phải có độ chính xác tới ± 0,4 kPa suốt quá trình thử.

+ Với thiết bị lấy mẫu khí phải đảm bảo:

- Các mẫu khí thải đã pha loãng: được lấy ở phía trước thiết bị hút nhưng ở sau các thiết bị điều hòa (nếu có), lưu lượng không được lệch quá giá trị trung bình ± 2%, tốc độ lấy mẫu không được phép < 5 (lít/phút) và không quá 0,2% lưu lượng khí thải được pha loãng;

- Không khí dùng để pha loãng: được lấy mẫu ở gần cửa vào của không khí (sau bộ lọc nếu có lắp bộ lọc) đảm bảo không bị nhiễm bẩn bởi khí thải tại vùng trộn khí, tốc độ lấy mẫu khí pha loãng phải bằng tốc độ để lấy mẫu khí thải đã được pha loãng.

- Khi chuyển mẫu vào các túi chứa mẫu thử cần sử dụng các bơm, các van kiểm soát lưu lượng và các đồng hồ đo lưu lượng để xác định đủ lưu lượng cần thiết cho việc lấy mẫu. Sử dụng các khớp nối kín khí, đóng mở nhanh để nối các van 3 chiều với các túi đựng mẫu thử (các khớp nối này tự động dán chặt chúng trên thành túi).

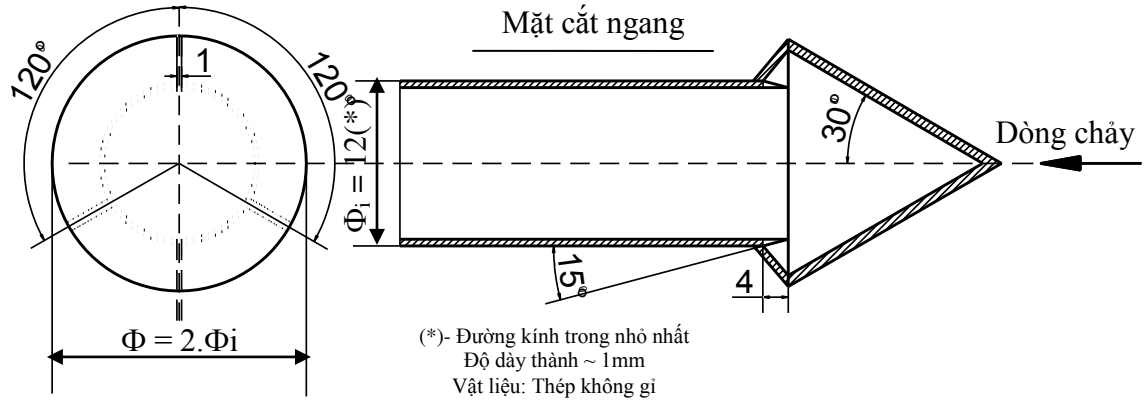
- Bảo quản mẫu thử: Các mẫu thử phải được chứa trong các túi đựng mẫu thử có dung tích vừa đủ sao cho chúng không làm giảm tốc độ lấy mẫu. Các túi này phải được làm bằng vật liệu ít ảnh hưởng tới nồng độ khí thải (< ± 2% sau 20 phút).

- *Các thiết bị bổ sung dùng cho các phương tiện lắp động cơ diesel*:

+ Không giống như việc lấy mẫu khí của động cơ xăng, các điểm lấy mẫu PM và HC của động cơ diesel được đặt trên đường pha loãng. Để làm giảm sự mất nhiệt của khí thải giữa đầu ra và đầu vào của đường ống pha loãng thì chiều dài ống không được >3,6 m (hoặc quá 6,1m nếu được cách nhiệt). Đường kính trong của ống không được >105 mm. Phải đảm bảo luôn tạo được dòng chảy rối (số Reynon ≥ 4000) trong đường ống pha loãng. Kết cấu đầu lấy mẫu khí để xác định hàm lượng PM được trình bày trên Hình 5.13.

+ Bộ đo lưu lượng khí mẫu thử phải gồm có các bơm, thiết bị điều chỉnh lưu lượng khí và các bộ đo lưu lượng.

+ Hệ thống lấy mẫu HC phải bao gồm 1 đầu lấy mẫu được sấy nóng, 1 đường ống, 1 bộ lọc và 1 bơm. Đầu lấy mẫu phải được lắp đặt cách đầu vào của khí thải với khoảng cách giống như khoảng cách áp dụng cho đầu lấy mẫu PM, sao cho việc lấy mẫu của chúng không gây ảnh hưởng lẫn nhau. Hệ thống lấy mẫu HC phải có đường kính trong tối thiểu là 4 mm, tất cả các bộ phận phải được duy trì ở nhiệt độ 463 ^{o}K (190° C) ± 10 ^{o}K bằng hệ thống sấy nóng. Phải chuẩn bị bộ trao đổi nhiệt và thiết bị kiểm soát nhiệt độ như quy định cho các thiết bị đo thể tích, để đảm bảo cho lưu lượng trong hệ thống là không đổi và tốc độ lấy mẫu theo tỷ lệ tương ứng.

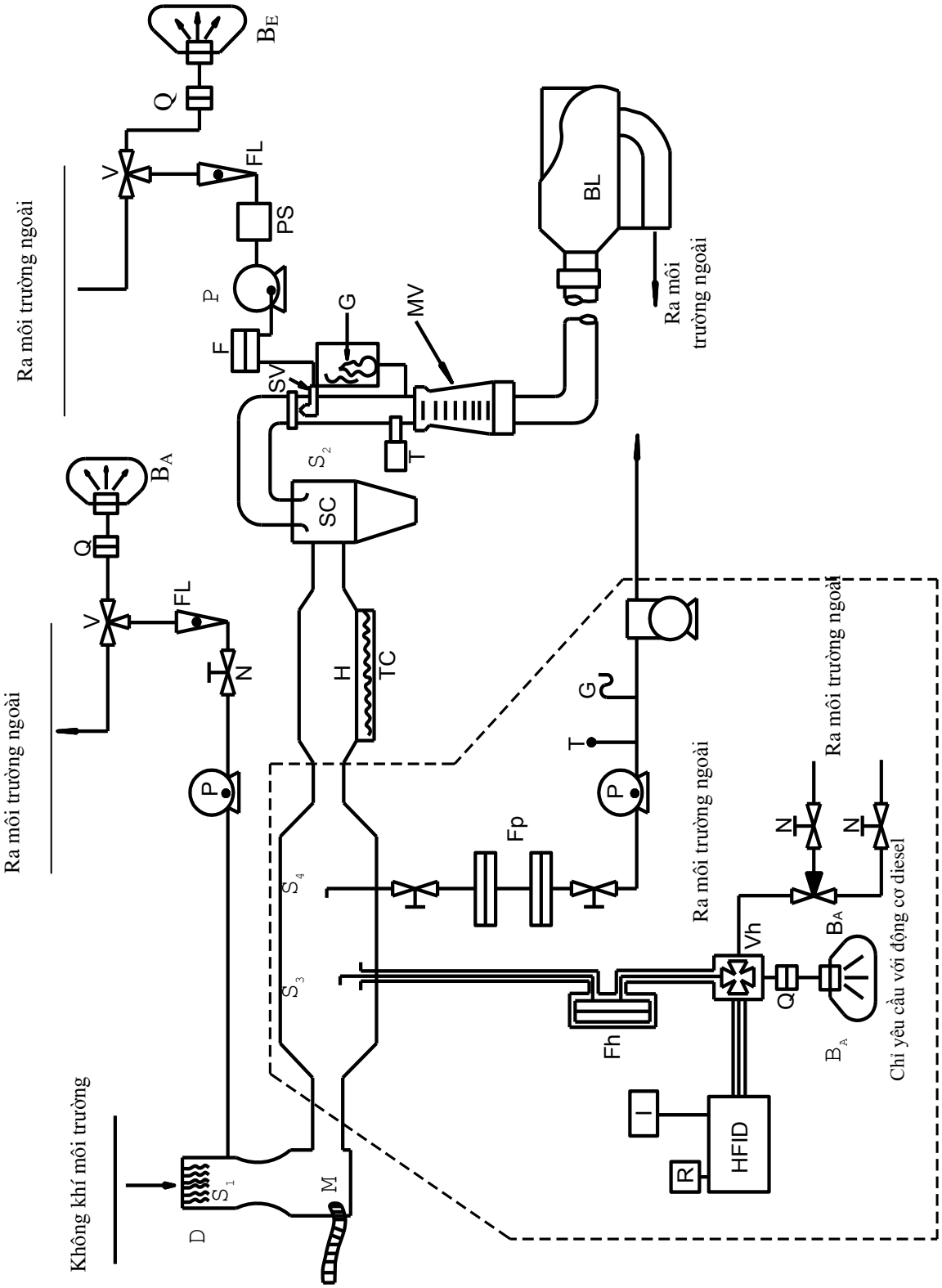


Hình 5.13. *Kết cấu đầu lấy mẫu khí để đo hàm lượng PM*

55.5.3. Hệ thống lấy mẫu thể tích không đổi dùng ống Venturi

Hệ thống lấy mẫu thể tích không đổi dùng ống Venturi (CFV-CVS) là hệ thống lấy mẫu được sử dụng rộng rãi nhất hiện nay. Ngoài ra, trên thực tế chúng ta có thể gặp hệ thống lấy mẫu thể tích không đổi dùng bơm pít tông. Các thông tin chi tiết về hệ thống này được trình bày trong Phụ lục 5.7.

Sơ đồ bố trí thiết bị của Hệ thống lấy mẫu thể tích không đổi dùng ống Venturi được trình bày trên Hình 5.14, gồm có:



Hình 5.14. *Hệ thống lấy mẫu thể tích không đổi dùng ống venturi*

+ Một bộ lọc (D) khí pha loãng, nếu cần thiết có thể sấy nóng lượng không khí loãng này trước. Bộ lọc này phải có lớp than hoạt tính để giảm và ổn định nồng độ HC trong không khí pha loãng.

+ Một buồng trộn (M) để hòa trộn, đảm bảo sự đồng nhất giữa khí thải và không khí pha loãng.

+ Một bộ tách xiclon (CS) để tách chất thải dạng hạt (PM)+ Hai đầu lấy mẫu (S_1 và S_2) để lấy các mẫu không khí dùng để pha loãng và hỗn hợp (khí thải + khí pha loãng) đã pha loãng.

+ Một ống Venturi dòng tới hạn (SV) để lấy các mẫu tỉ lệ của khí thải đã pha loãng tại đầu lấy mẫu S_2.

+ Bộ lọc (F) để lấy các chất thải dạng hạt khỏi dòng khí đã được đổi hướng đưa vào phân tích.

+ Các bơm (P) để thu gom một phần lưu lượng không khí và khí thải đã pha loãng vào các túi trong quá trình thử.

+ Một bộ điều khiển lưu lượng (N), để bảo đảm lưu lượng các mẫu khí được lấy từ các đầu lấy mẫu S_1 và S_2 là ổn định trong quá trình thử và lưu lượng các mẫu khí phải sao cho, tại lúc cuối của mỗi lần thử, số lượng của các mẫu là đủ để phân tích (gần 10 lít/phút).

+ Một bộ giảm chấn kiểu ma sát (PS) trong ống lấy mẫu.

+ Các dụng cụ đo lưu lượng (FL) dùng để theo dõi và điều chỉnh lưu lượng của các mẫu trong quá trình thử.

+ Các van điện từ tác động nhanh (V) để chuyển hướng nhanh dòng mẫu khí đi vào các túi lấy mẫu hoặc đến lỗ thông ra môi trường bên ngoài.

+ Các chi tiết, khớp nối khóa nhanh và kín khí (Q) ở giữa các van tác động nhanh và các túi mẫu phải tự động đóng lại ở bên cạnh túi mẫu.

+ Các túi (B) để thu gom các mẫu khí thải đã được pha loãng và không khí dùng để pha loãng, chúng phải đủ dung tích để không gây cản trở sự lưu động của khí mẫu. Vật liệu làm túi phải không ảnh hưởng đến kết quả đo hoặc thành phần hóa học của các mẫu khí (Ví dụ: polyetilen được dát mỏng/các màng mỏng polyme hoặc polyhydrocarbon được flo hóa).

+ Đồng hồ áp suất (G), có độ chính xác hiển thị ± 0,4 kPa;

+ Cảm biến nhiệt độ (T), có độ chính xác ± 1 ^{o}K và thời gian đáp ứng là 0,1 s

khi sự thay đổi nhiệt độ tới 62%.

+ Một ống đo Venturi (MV) dùng để đo thể tích của dòng khí thải

+ Một quạt thổi (BL) đủ dung tích để kiểm soát thể tích toàn bộ của khí thải đã pha loãng.

+ Lưu lượng của hệ thống CFV-CVS phải đảm bảo trong mọi tình huống vận hành, không có sự ngưng tụ nước. Yêu cầu này, nói chung được đảm bảo bằng sử dụng một quạt thổi có lưu lượng cao gấp 2 lần lưu lượng lớn nhất của khí thải sinh ra bởi sự tăng tốc của chu trình hoặc đủ để đảm bảo nồng độ CO_2 trong túi mẫu khí thải luôn < 3% thể tích.

Ngoài ra, khi thử ô nhiễm phương tiện lắp động cơ diesel, cần trang bị thêm các bộ phận bổ sung nằm trong các đường gạch đứt trên Hình 5.14. Các thiết bị bổ sung này bao gồm:

+ Một bộ lọc được sấy nóng (Fh)

+ Một điểm lấy mẫu gần sát buồng trộn (S_3)

+ Một van nhiều ngả được sấy nóng (V_h)

+ Một đầu nối nhanh (Q) cho phép mẫu không khí xung quanh chứa trong túi BA được phân tích bằng HFID (thiết bị phân tích nồng độ HC theo phương pháp iôn hóa ngọn lửa);

+ Thiết bị tổng hợp (R) và ghi (I) nồng độ HC tức thời;

+ Đường ống lấy mẫu được sấy nóng (duy trì ở nhiệt độ 463 ±10 ^oK).

+ Đầu lấy mẫu (S4) nằm trong đường ống pha loãng.

+ Bộ lọc (Fp) gồm 2 lọc lắp nối tiếp.

+ Đường ống lấy mẫu

+ Bơm, bộ kiểm soát lưu lượng, thiết bị đo lưu lượng....

5.5.6. Hiệu chuẩn thiết bị

Trong quá trình đo đạc bất kỳ nói chung và trong quá trình thử nghiệm ô nhiễm công nhận kiểu phương tiện nói riêng, khâu hiệu chuẩn (Calibrating) thiết bị đóng vai trò hết sức quan trọng. Khâu này phải được thực hiện sau khi đã tiến hành lắp đặt thiết bị và trước khi tiến hành đo đạc thu thập dữ liệu. Ý nghĩa của khâu này nằm ở chỗ nó sẽ quyết định độ chính xác, độ tin cậy của phép đo và dữ liệu thu được từ các phép đo.

Công việc hiệu chuẩn thiết bị nói chung khá phức tạp và phải tuân theo một quy trình nghiêm ngặt đã định sẵn. Đối với hệ thống thiết bị phục việc lấy mẫu và phân

tích hàm lượng các chất ô nhiễm, việc hiệu chuẩn bao gồm các công việc sau:

+ Thiết lập đường cong hiệu chuẩn

+ Kiểm tra sự đáp ứng của thiết bị phân tích hàm lượng HC (FID)

+ Kiểm tra hiệu suất của bộ biến đổi NO_x

+ Hiệu chuẩn hệ thống CVS

Trình tự thực hiện và yêu cầu kỹ thuật cụ thể khi tiến hành các công việc trên được trình bày chi tiết trong Phụ lục 5.8.

5.5.7. Xác định hàm lượng các chất ô nhiễm trong khí thải

Sau khi tiến hành thử và thu thập đầy đủ dữ liệu, việc xác định hàm lượng các chất ô nhiễm trong khí thải được tiến hành như sau:

5.5.7.1. Xác định khối lượng chất ô nhiễm

Khối lượng khí ô nhiễm do phương tiện phát thải được tính bằng công thức sau:

$$M_i = \frac{V_{mix}.Q_i.k_h.C_i.10^{-6}}{d}$$

Trong đó:

M_i - Khối lượng chất ô nhiễm thứ i, biểu diễn theo (g/km)

V_{mix} -Thể tích khí thải đã pha loãng (biểu diễn theo lít/lần thử) và được hiệu chỉnh theo các điều kiện tiêu chuẩn (273,2 ^{0}K và 101,33 kPa)

Q_i - Tỷ trọng của chất ô nhiễm thứ i (g/lít) ở nhiệt độ và áp suất tiêu chuẩn (273,2K và 101,33 kPa)

K_h - Hệ số hiệu chỉnh độ ẩm dùng để tính khối lượng phát thải NO_x, (không có hệ số hiệu chỉnh độ ẩm đối với HC và CO)

C_i - Nồng độ chất ô nhiễm thứ i trong khí thải đã pha loãng, tính theo ppm (được hiệu chỉnh dựa vào lượng chất ô nhiễm i chứa trong không khí dùng để pha loãng)

d - Quãng đường tương ứng với chu trình vận hành, (km)

5.5.7.2. Xác định thể tích

Với sơ đồ hệ thống lấy mẫu thể tích không đổi như trên Hình 5.14, các bơm hút (P) đều có bộ đếm số vòng quay tích luỹ. Do đó, thể tích tổng cộng của khí thải đã pha loãng (biểu diễn bằng m^3/lần thử), được điều chỉnh theo điều kiện tham chiếu ở nhiệt độ 0 ^{o}C và áp suất 760 mm Hg:

$$V = V_o.N.\frac{(P_a - P_i).273}{760.(T_p + 273)}$$

Trong đó: V_0 - thể tích của khí cung cấp bởi bơm P trong 1 vòng quay, m^3/vòng.

N - là tổng số vòng quay của bơm P trong suốt chu trình thử.

P_a- là áp suất môi trường, (mm Hg)

P_i - áp suất trung bình tại cửa nạp bơm P trong chu trình, mm Hg.

T_p- nhiệt độ của khí đã pha loãng (tại cửa hút bơm P) trong chu trình thử.

5.5.7.3. Xác định hàm lượng các chất ô nhiễm trong túi mẫu

Hàm lượng chính xác của các chất ô nhiễm trong túi mẫu được xác định theo công thức sau:

$$C_i = C_e - C_d.\left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

Trong đó:

C_i -Hàm lượng chất ô nhiễm thứ i trong khí thải đã pha loãng (ppm) và được hiệu chỉnh dựa trên hàm lượng của chất đó có trong không khí dùng để pha loãng,

C_e -Hàm lượng đo được của chất ô nhiễm i trong khí thải đã pha loãng (ppm)

C_d - hàm lượng chất gây ô nhiễm thứ i trong không khí dùng để pha loãng. (ppm)

DF - Hệ số pha loãng (Dilution factor)

Hệ số pha loãng được xác định theo công thức sau:

+ Đối với động cơ xăng hoặc diesel:

$$DF = \frac{13{,}4}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}).10^{-4}}$$

+ Đối với động cơ dùng LPG:

$$DF = \frac{11{,}9}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}).10^{-4}}$$

+ Đối với động cơ dùng CNG:

$$DF = \frac{9{,}5}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}).10^{-4}}$$

Với: C_{co_2} - hàm lượng CO_2 chứa trong khí mẫu (% thể tích); C_{HC} - Nồng độ HC

trong khí mẫu (tính theo ppm C tương đương); C_{CO} - hàm lượng CO trong khí mẫu (ppm).

5.5.7.4. Xác định hệ số hiệu chỉnh do độ ẩm

Hệ số này nhằm kể đến tác động của độ ẩm không khí đến kết quả đo hàm lượng NO_x và được xác định theo công thức sau:

$$k_h = \frac{1}{1 - 0{,}0329.(H - 10{,}71)}$$

Với: $$H = \frac{6{,}211.R_a.P_d}{P_b - P_d.R_a.10^{-2}}$$

Trong đó: H - Độ ẩm tuyệt đối, (g hơi nước/1 kg không khí khô);

R_a - Độ ẩm tương đối của không khí, (%);

P_d - áp suất hơi bão hòa ở nhiệt độ không khí xung quanh, (kPa);

P_B - áp suất không khí trong phòng thử, (kPa).

5.5.7.5. Với động cơ diesel

a) Xác định hàm lượng HC:

Đối với động cơ diesel, hàm lượng HC trung bình được tính như sau:

$$C_e = \frac{\int_{t_1}^{t_2} C_{HC}.dt}{t_2 - t_1}$$

Trong đó: $\int_{t_1}^{t_2} C_{HC}.dt$ - tích phân số liệu ghi của FID trong thời gian thử $(t_2 - t_1)$

C_e – hàm lượng HC đo được trong khí thải đã pha loãng (ppm).

b) Xác định hàm lượng PM:

+ Đối với khí thải được trích ra từ ống giãn nở

$$M_p = \frac{(V_{mix} + V_{ep}).P_e}{V_{ep}.d}$$

+ Đối với khí thải quay về ống giãn nở

$$M_p = \frac{V_{mix}.P_e}{V_{ep}.d}$$

trong đó:

M_p – Hàm lượng chất thải dạng hạt PM, (g/km)

V_{mix} - Thể tích khí thải đã pha loãng trong điều kiện tiêu chuẩn

V_{ep} - Thể tích khí thải đi qua Bộ lọc PM trong điều kiện tiêu chuẩn

P_e - Khối lượng PM thu được ở Bộ lọc PM

d – Quãng đường tương ứng với chu trình vận hành, (km)

5.6. XÁC ĐỊNH HÀM LƯỢNG CO Ở TỐC ĐỘ KHÔNG TẢI (KIỂU THỬ II)

Theo thống kê, thời gian mà các phương tiện chạy không tải (trong trường hợp xe có các hộp số điều khiển bằng tay hoặc bán tự động thì tay số ở vị trí "0" và ly hợp đóng; trong trường hợp xe có hộp số điều khiển tự động số ở vị trí "0" hoặc vị trí "đỗ xe") chiếm từ 7% đến 15% tổng thời gian phương tiện hoạt động. Do đó, lượng phát thải do phương tiện phát ra khi hoạt động ở chế độ không tải là đáng kể.

5.6.1. Điều kiện của phép đo

Để đảm bảo độ chính xác của kết quả đo cần đảm bảo:

+ Nhiên liệu phải đảm bảo đặc tính kỹ thuật (theo quy định trong mục 5.12). Các phương tiện sử dụng cả nhiên liệu xăng và LPG (hoặc CNG) sẽ chỉ kiểm tra với nhiên liệu tham chiếu cho kiểu thử I.

+ Trong suốt quá trình thử, phải đảm bảo nhiệt độ môi trường phòng thử chỉ được dao động trong khoảng từ 293 đến 303 ^oK (từ 20 đến 30^oC). Động cơ phải được chạy ấm máy cho đến khi nhiệt độ nước làm mát, nhiệt độ và áp suất dầu bôi trơn đạt trạng thái cân bằng.

+ Với phương tiện dùng hộp số tay (hoặc hộp số bán tự động), quá trình thử sẽ tiến hành khi tay số ở vị trí "0" và ly hợp đang đóng.

+ Các bộ phận để điều chỉnh tốc độ không tải: được hiểu là những bộ phận dùng để thay đổi điều kiện vận hành không tải của động cơ mà chúng có thể được điều chỉnh dễ dàng bằng cách ***chỉ sử dụng các dụng cụ cơ khí***.

+ Xác định các điểm đo:

- Trước tiên tiến hành đo với trạng thái chỉnh đặt cố định theo quy định của hãng sản xuất.

- Việc đo hàm lượng CO của khí thải phải được thực hiện cho tất cả các vị trí có thể có của các bộ phận điều chỉnh, nhưng đối với các bộ phận điều chỉnh vô cấp thì chỉ cần xác định đủ số lượng tại các vị trí đặc trưng.

Phép thử kiểu II sẽ được coi là ***thỏa mãn yêu cầu*** nếu một hoặc cả hai điều kiện sau đây được đáp ứng:

- Không một giá trị đo nào vượt quá các giá trị giới hạn cho phép;

- Hàm lượng lớn nhất thu được do sự biến đổi liên tục một trong các bộ phận điều chỉnh (trong khi các bộ phận khác được giữ ổn định), không vượt quá giá trị giới hạn. Điều kiện này được thỏa mãn bởi những kết hợp khác nhau của các bộ phận điều chỉnh không phải là bộ phận biến đổi liên tục.

+ Những vị trí có thể có của các bộ phận điều chỉnh phải được hạn chế trong phạm vi tốc độ không tải nhỏ nhất mà động cơ có thể đạt được (hoặc tốc độ do nhà sản xuất giới thiệu trừ đi 100 vòng/ phút) và giá trị nhỏ nhất trong 3 giá trị sau: tốc độ cao nhất mà động cơ có thể đạt bằng sự hoạt động của các bộ phận tốc độ không tải, tốc độ do nhà sản xuất giới thiệu cộng thêm 250 vòng/phút hoặc tốc độ ngắt của các li hợp tự động.

+ Ngoài ra, những điều chỉnh không tương ứng với sự ***vận hành đúng*** của động cơ sẽ không được thừa nhận là các điều chỉnh để đo. Đặc biệt, khi động cơ được trang bị một vài bộ chế hoà khí thì tất cả chúng phải có cùng một sự chỉnh đặt.

5.6.2. Xác định hàm lượng CO

Sau khi đã thoả mãn các yêu cầu trên, ta tiến hành lấy mẫu khí thải. Đầu lấy mẫu khí phải nằm sâu ít nhất 300 mm trong đường ống thải của phương tiện (nhằm tránh sự pha loãng của không khí môi trường). Túi nối với chứa mẫu khí càng gần phương tiện càng tốt.

Bước tiếp theo, hàm lượng CO (C_{CO}) và CO_2 (C_{CO_2}) sẽ được xác định theo kết quả đọc (hoặc ghi) trên thiết bị đo.

Hàm lượng hiệu chỉnh của CO (động cơ 4 kỳ) xác định theo công thức:

$$C_{CO,hieuchinh} = C_{CO} \cdot \frac{15}{C_{CO} + C_{CO_2}} \quad (\% \text{ thể tích})$$

Chú ý rằng (với động cơ 4 kỳ) hàm lượng C_{CO} không cần phải hiệu chỉnh theo công thức trên nếu tổng hàm lượng ($C_{CO} + C_{CO2}$) ít nhất là:

- ($C_{CO} + C_{CO2}$) = 15% (khi dùng nhiên liệu xăng)
- ($C_{CO} + C_{CO2}$) = 13,5% (khi dùng nhiên liệu LPG)
- ($C_{CO} + C_{CO2}$) = 11,5% (khi dùng nhiên liệu CNG)

5.7. XÁC ĐỊNH MỨC Ô NHIỄM KHÍ CÁC-TE (KIỂU THỬ III)

Kiểu thử này chỉ thực hiện với những phương tiện lắp động cơ cháy cưỡng bức, có thể áp dụng hình thức của kiểu thử I và II.

5.7.1. Điều kiện thử

Chế độ không tải của phương tiện phải được điều chỉnh phù hợp với quy định của nhà sản xuất. Các phép đo được thực hiện theo 3 tập hợp điều kiện vận hành động cơ (Bảng 5.7).

Bảng 5.7

Điều kiện vận hành động cơ khi thử xác định mức ô nhiễm khí các-te.

Điều kiện vận hành	**Tốc độ xe** (km/h)	**Công suất hấp thụ bởi phanh**
1	Không tải	0
2	50±2 (Ở tay số 3)	Tương ứng với các chỉnh đặt cho kiểu thử I ở tốc độ 50 km/h
3	50±2 (Ở tay số 3)	Bằng các chỉnh đạt đối với điều kiện 2 nhân với hệ số 1,7

5.7.2. Phương pháp thử

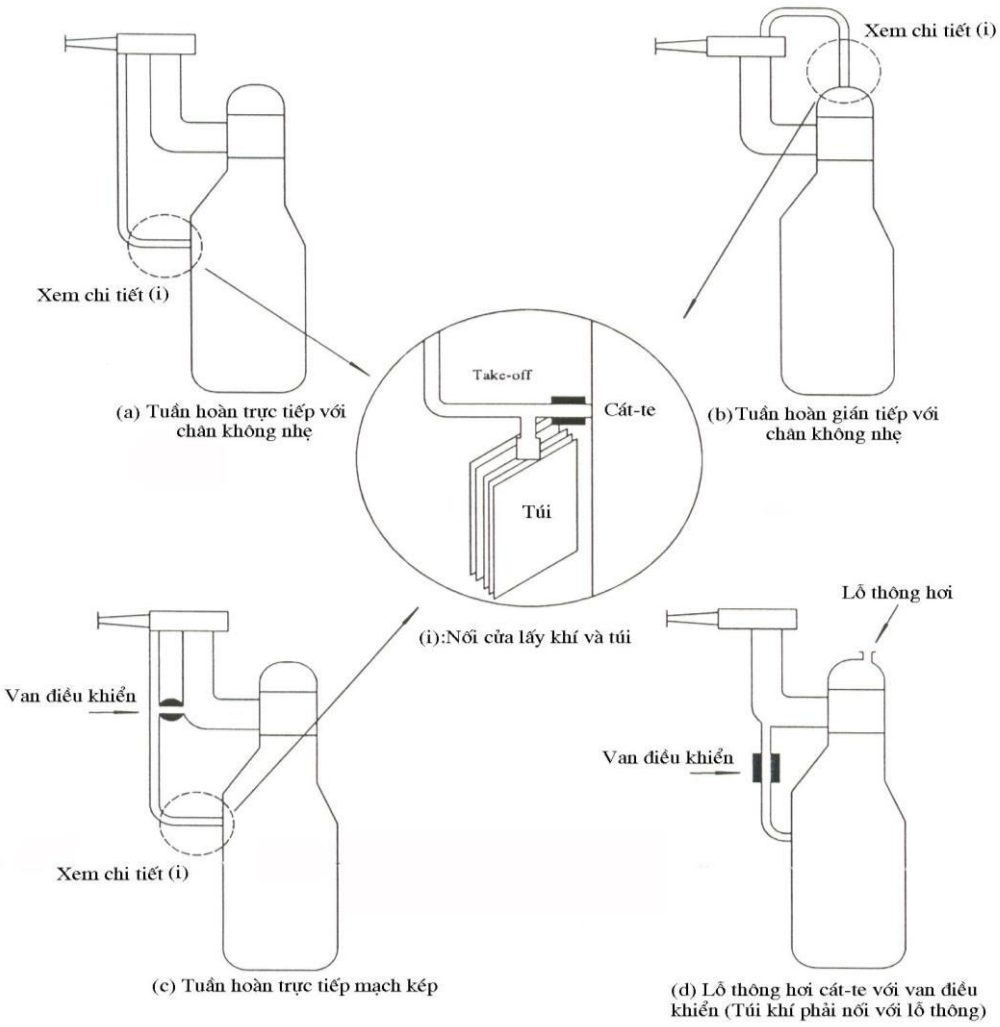
+ Các chỗ hở trên thân, nắp máy phải được khắc phục..

+ Áp suất trong các-te phải được đo ở vị trí thích hợp (thường được đo tại lỗ thăm dầu bằng đồng hồ áp suất kiểu ống nghiêng).

+ Phương tiện được coi thỏa mãn quy định nếu, trong mỗi điều kiện vận hành (Bảng 5.7), áp suất đo được trong các-te không vượt quá áp suất không khí xung quanh tại thời điểm đó.

+ Đối với phép thử bằng phương pháp được mô tả ở trên, sai số đo áp suất trong ống góp của hệ thống nạp phải là ± 1 kPa. Sai số đo tốc độ phương tiện phải trong khoảng ±2 km/h. Sai số đo áp suất khí các-te phải trong khoảng ± 0,01 kPa.

+ Nếu ở một trong các điều kiện vận hành, áp suất đo được trong các-te động cơ vượt quá áp suất không khí môi trường và nếu nhà sản xuất đề nghị thì cần phải thực hiện một phép thử bổ sung.



Hình 5.15. *Bố trí túi lấy mẫu (phép thử bổ sung) của kiểu thử III*

Phương pháp thử bổ sung

+ Cần kiểm tra và khắc phục các chỗ hở trên thân, nắp máy.

+ Một túi mềm không cho các khí các-te thấm qua (Hình 5.15) có dung tích khoảng 5 lít được nối với lỗ thăm dầu. Túi này phải hoàn toàn rỗng (không chứa khí các-te) trước mỗi lần đo.

+ Túi phải được đóng kín trước mỗi lần đo. Nó phải được mở thông với các-te trong 5 phút đối với mỗi điều kiện vận hành trong Bảng 5.7.

+ Phương tiện được coi là đã thỏa mãn yêu cầu nếu mỗi điều kiện vận hành quan sát thấy sự ***phồng lên của túi***.

5.8. XÁC ĐỊNH MỨC Ô NHIỄM BAY HƠI CỦA NHIÊN LIỆU (KIỂU THỬ IV)

Kiểu thử này (còn gọi là thử bay hơi phòng kín-**SHED**) chỉ áp dụng với phương tiện lắp động cơ cháy cưỡng bức để kiểm tra sự phát thải do bay hơi của nhiên liệu. Quy trình mô tả phương pháp thử để xác định tổn thất HC do sự bay hơi từ hệ thống nhiên liệu của xe được trình bày trên Hình 5.16. Quy trình này được thiết kế được thiết kế để xác định lượng phát thải HC bay hơi bởi các nguyên nhân như: sự thay đổi nhiệt độ hàng ngày (tổn thất hàng ngày), *tổn thất ngấm nóng* khi đỗ xe (Hot soak losses) và *tổn thất vận hành* (Runing losses). Quy trình này gồm các giai đoạn:

+ Vận hành phương tiện: dùng chu trình thử của kiểu thử I (Hình 5.9)

+ Xác định tổn thất ngấm nóng.

+ Xác định tổn thất hàng ngày: Khối lượng phát thải của HC từ các giai đoạn tổn thất hàng ngày và tổn thất ngấm nóng phải được tính gộp để xác định kết quả cuối cùng.

5.8.1. Quá trình chuẩn bị

5.8.1.1. Với xe thử và nhiên liệu

- Xe phải trong trạng thái tốt về mặt cơ khí đã được chạy rà và được vận hành ít nhất 3000 km trước khi thử. Hệ thống kiểm soát sự phát thải do bay hơi phải được lắp trên động cơ và hoạt động chính xác trong suốt giai đoạn này, và hộp lọc (chứa than hoạt tính) phải hoạt động bình thường, không có sự làm sạch hoặc chịu tải bất thường.

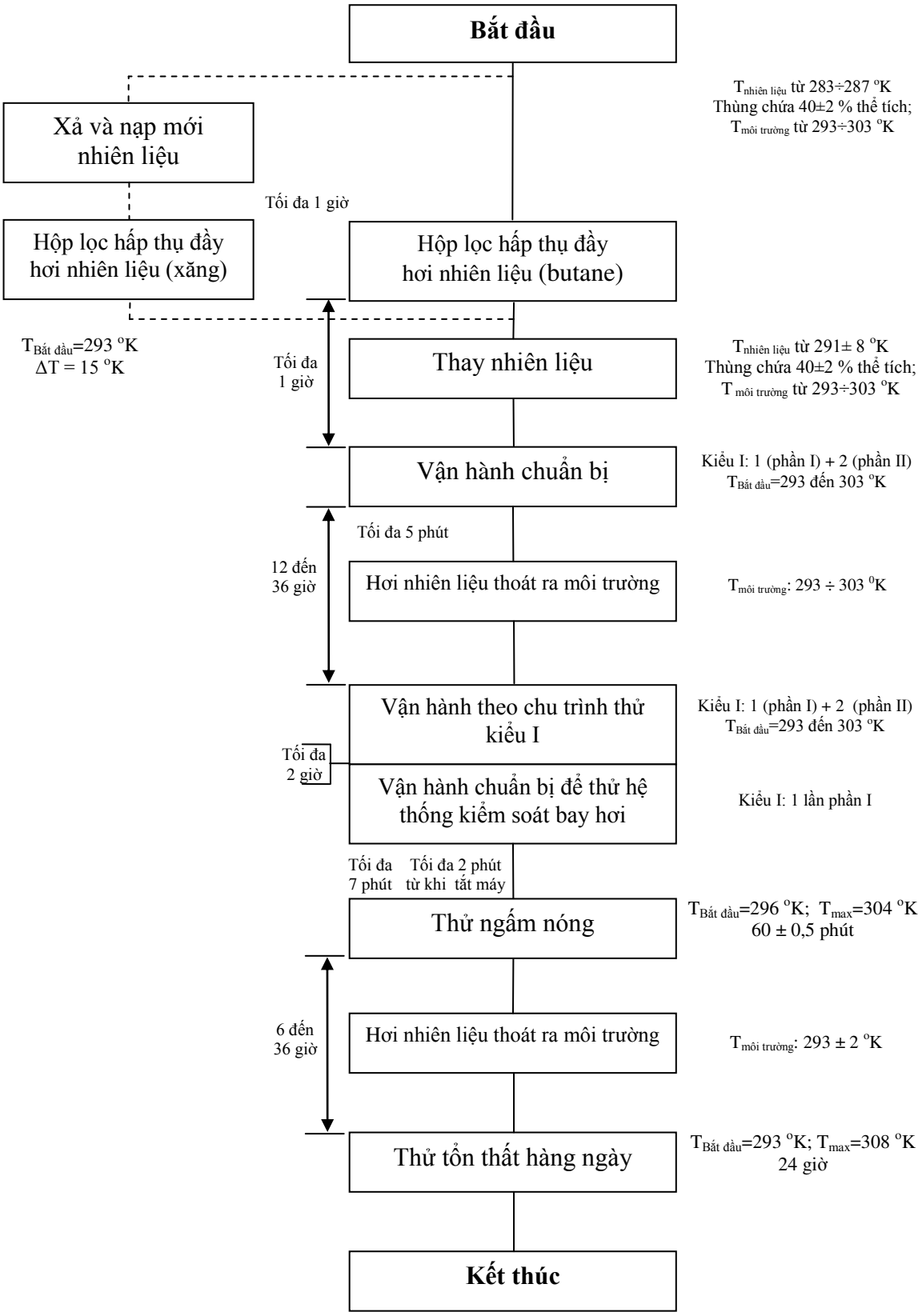
- Nhiên liệu sử dụng là nhiên liệu tham chiếu thích hợp, có đặc tính kỹ thuật như trong mục 5.12.

5.8.1.2. Với thiết bị thử

+ Băng thử phải đáp ứng các yêu cầu như mục 5.5.3.

+ Buồng kín dùng để đo phát thải bay hơi phải là một buồng đo hình chữ nhật kín khí có thể chứa được xe thử. Xe thử có thể tiếp cận buồng kín từ mọi phía. Bề mặt bên trong của buồng kín phải được thiết kế không thấm HC. Hệ thống điều chỉnh nhiệt độ phải có khả năng điều chỉnh nhiệt độ không khí bên trong buồng kín theo nhiệt độ quy định (20 ÷30 ^{o}C) trong suốt quá trình thử với dung sai trung bình cho phép là ± 1 K.

+ Hệ thống điều chỉnh có thể cung cấp trạng thái nhiệt độ chuẩn ít biến đổi như sau: Mức độ vượt quá giới hạn ít nhất, có thể hoạt động ngoài trời và độ không ổn định của nhiệt độ môi trường trong một khoảng thời gian dài là nhỏ nhất. Nhiệt độ bề mặt bên trong buồng kín không được nhỏ hơn 278 K (5°C) và không được lớn hơn 328 K (55°C) ở bất kỳ thời gian nào của quá trình thử.



Hình 5.16. *Quy trình thử xác định tổn thất nhiên liệu do bay hơi*

+ Kết cấu tường của phòng kín phải được thiết kế để tản nhiệt tốt. Nhiệt độ bề mặt bên trong không được nhỏ hơn 293 K (20°C) và không được lớn hơn 325 K (52°C) trong suốt quá trình thử ngấm nóng .

+ Thiết bị phân tích HC: Không khí trong buồng phải được giám sát bằng một máy dò HC kiểu I-ôn hóa ngọn lửa (FID). Khí mẫu phải được lấy ra từ điểm giữa của một tường bên hoặc trần của buồng đo và bất kỳ dòng khí rò rỉ nào đều phải được đưa trở lại buồng kín (tốt nhất là một điểm ngay sau quạt trộn). Thiết bị phân tích HC phải có thời gian đáp ứng < 1,5 s đối với điểm đo ứng với 90% giá trị toàn thang. Độ chính xác < 2% của toàn thang đo tại điểm "0" và tại điểm 80 ± 20% của toàn thang đo trong 15 phút đối với tất cả các dải đo làm việc.

+ Độ lặp lại của thiết bị phân tích được biểu thị bằng độ lệch chuẩn phải tốt hơn 1% tại điểm "0" và tại điểm 80 ± 20% của toàn thang đo trên tất cả dải đo được sử dụng. Các dải đo của thiết bị phân tích phải được chọn để có được độ phân giải tốt nhất khi đo, khi hiệu chuẩn và khi kiểm tra rò rỉ.

+ Thiết bị phân tích HC phải lắp thiết bị ghi kết quả dạng tín hiệu điện, bằng máy ghi đồ thị trên băng giấy hoặc bằng hệ thống xử lý số liệu khác với tần số ít nhất là 1 lần/phút. Hệ thống ghi phải có đặc tính làm việc ít nhất là tương đương với tín hiệu được ghi và phải cung cấp kết quả thường xuyên (phải cho 1 giá trị > 0 khi bắt đầu và kết thúc sự tăng nhiệt thùng nhiên liệu).

+ Thiết bị bổ sung: Thiết bị đo độ ẩm tuyệt đối trong phòng thử, có độ chính xác trong khoảng ± 5%.

5.8.1.3. Làm nóng thùng nhiên liệu

+ Nhiên liệu trong thùng chứa phải được làm nóng lên bởi một nguồn nhiệt có thể điều khiển được.Hệ thống cấp nhiệt phải cung cấp nhiệt một cách ổn định cho các phần thành thùng (thấp hơn mức nhiên liệu trong thùng) sao cho không gây ra sự quá nóng cục bộ của nhiên liệu. Không làm nóng hơi ở khu vực phía trên mặt phân cách pha lỏng khí trong thùng chứa.

+ Thiết bị cấp nhiệt thùng nhiên liệu phải đảm bảo có thể tăng nhiệt cho nhiên liệu trong thùng đều đặn lên khoảng 14 ^{o}K từ nhiệt độ ban đầu (289 ^{o}K) trong thời gian 60 phút. Hệ thống cấp nhiệt phải có khả năng khống chế nhiệt độ nhiên liệu trong phạm vi ± 1,5 ^{o}K so với nhiệt độ yêu cầu trong quá trình làm nóng nhiên liệu.

5.8.1.4. Ghi nhiệt độ:

+ Nhiệt độ trong buồng đo phải được ghi ở 2 điểm bằng các cảm biến nhiệt độ, và lấy giá trị trung bình. Các điểm đo phải cách nhau gần 0,1 m tạo thành một vòng kín tính từ đường tâm thẳng đứng của mỗi mặt vách thùng ở độ cao 0,9 m ± 0,2 m. Nhiệt độ nhiên liệu phải được ghi bằng các cảm biến đặt trong thùng nhiên liệu. Nhiệt độ trong toàn bộ quá trình đo phải được ghi hoặc được nhập vào một hệ thống xử lý dữ liệu với tần số ít nhất 1 lần/ phút.

+ Dung sai cho phép của hệ thống ghi nhiệt độ trong khoảng ± 1,0 ^{o}K và phải có độ phân giải tới 0,4 ^{o}K. Hệ thống ghi hoặc xử lý số liệu phải có khả năng ghi thời gian tới ± 15 giây.

5.8.1.5. Ghi áp suất

+ Độ chênh lệch ΔP giữa áp suất khí trong khu vực thử với áp suất bên trong buồng kín phải được ghi lại (hoặc được nhập vào hệ thống xử lý dữ liệu) với tần số ít nhất 1 lần/ phút. Độ chính xác cho phép của hệ thống ghi áp suất trong khoảng ± 2kPa và phải có độ phân giải tới 0,2 kPa. Hệ thống ghi (hoặc xử lý) số liệu phải có khả năng đáp ứng ± 15 giây.

+ Quạt gió: Việc sử dụng một hoặc nhiều quạt (hoặc ống thổi) có thể làm giảm nồng độ HC trong buồng tới mức HC của môi trường xung quanh. Buồng thử phải có một (hoặc nhiều quạt) có dung lượng từ 0,1 đến 0,5 m^3/s để có thể hòa trộn hoàn toàn không khí trong buồng kín. Phải đảm bảo nhiệt độ và nồng độ HC ổn định trong buồng đo trong suốt quá trình đo. Phương tiện thử không được chịu tác động trực tiếp của dòng không khí từ quạt hoặc ống thổi đến.

5.8.1.6.Khí hiệu chuẩn

+ Phải có sẵn các loại khí nguyên chất sau để hiệu chuẩn và vận hành:

- Không khí tinh khiết: (Độ tinh khiết : ≤ 1 ppm C_1; ≤ 1 ppm CO; ≤ 400 ppm $C0_2$; ≤ 0,1 ppm NO), hàm lượng ô-xy từ 18 đến 21 % thể tích.

- Khí cho thiết bị phân tích HC: (40% ± 2% Hydro Heli cân bằng < 1ppm C_1; < 400 ppm CO_2): Propan (C_3H_8) có độ tinh khiết nhỏ nhất 99,5%; Butane (C_4H_{10}) có độ tinh khiết nhỏ nhất 98 %; Nitơ (N_2) có độ tinh khiết nhỏ nhất 98 %.

5.8.2. Tiến hành thử

Với quy trình thử như trên Hình 5.16, các bước tiến hành như sau:

Bước 1: Chuẩn bị thử:

+ Xe phải được chuẩn bị về mặt cơ khí trước khi thử: Hệ thống khí thải của xe không được rò rỉ, có thể làm sạch xe bằng hơi nước trước khi thử.

+ Thùng nhiên liệu phải lắp cảm biến nhiệt độ để có thể đo được nhiệt độ ở điểm giữa của phần nhiên liệu trong thùng (khi ở mức 40% dung tích).

+ Sử dụng các thiết bị lắp ráp phù hợp để đảm bảo dẫn lưu hoàn toàn với thùng nhiên liệu. Để đạt mục đích này không cần thiết phải sửa chữa vỏ thùng nhiên liệu.

+ Phương tiện phải được đưa vào khu vực thử có nhiệt độ xung quanh từ 293 đến 303 K (từ 20^0C đến 30^0C).

+ Sự lão hoá của hộp lọc cần phải được kiểm tra. Điều này có thể được thực hiện bằng cách chứng minh rằng nó đã trải qua quá trình vận hành tích luỹ tối thiểu là 3000 km. Nếu không cần áp dụng quy trình kiểm tra phù hợp.

Bước 2: Vận hành chuẩn bị

+ Trong khoảng thời gian 1 giờ sau khi hoàn thành việc kiểm tra hộp lọc, phương tiện được vận hành theo chu trình của kiểu thử I (1 lần phần I và 2 lần phần II, Hình 5.8). Trong giai đoạn này không cần lấy mẫu khí trong phòng kín.

Bước 3: Để phương tiện trong phòng kín

+ Trong khoảng thời gian 5 phút (sau khi kết thúc công đoạn xử lý ban đầu như trên), phải đóng hoàn toàn nắp che động cơ (ca pô) và đưa xe ra khỏi bệ thử và đặt vào phòng kín. Cho phương tiện đỗ tại đó trong thời gian ít nhất là 10 giờ, nhiều nhất là 36 giờ. Nhiệt độ nước làm mát và dầu bôi trơn động cơ phải bằng nhiệt độ của khu vực thử ± 3 ^{0}K khi kết thúc giai đoạn này.

Bước 4: Vận hành trên bệ thử:

+ Sau khi kết thúc giai đoạn trên, phương tiện được đưa lên bệ thử và vận hành trọn vẹn 1 chu trình của kiểu thử I (bao gồm 2 phần: chu trình đô thị cơ bản và mở rộng). Sau đó tắt động cơ.

- Trong khoảng thời gian 2 phút sau khi kết thúc công đoạn trên, phương tiện được vận hành thêm 1 chu trình đô thị mở rộng (của chu trình thử của kiểu thử I). Sau đó động cơ lại được tắt máy.

Bước 5: Kiểm tra tổn thất ngấm nóng

+ Trước khi hoàn tất công đoạn chạy trên bệ thử, phòng kín sẽ được làm sạch cho đến khi hàm lượng HC đã ổn định. Quạt thông gió của phòng kín sẽ được sử dụng

trong thời gian này.

+ Thiết bị phân tích HC đưa về mức 0 và được kết nối ngay lập tức khi quá trình thử nghiệm diễn ra.

+ Ở cuối của chu trình vận hành trên bệ, nắp che động cơ (capô) phải đóng hoàn toàn. Sau đó phương tiện được lái vào phòng kín (với mức bàn đạp chân ga nhỏ nhất để tránh làm thay đổi trạng thái nhiệt của động cơ). Động cơ sẽ được tắt ngay trước khi phương tiện bắt đầu vào phòng kín (dùng quán tính để đưa phương tiện vào buồng đo). Phương tiện cũng có thể được đẩy hoặc dùng cách di chuyển khác để đưa vào buồng đo.

+ Thời điểm động cơ ngừng quay và nhiệt độ phòng thử được ghi nhận bởi hệ thống ghi dữ liệu. Các cánh cửa và khoang hành lý của xe sẽ được mở hết ngay trong giai đoạn này.

+ Phải đảm bảo rằng các của làm kín khí, cửa của phòng kín được đóng trong vòng 2 phút sau khi động cơ tắt và trong vòng 7 phút sau khi kết thúc chu trình vận hành trên bệ.

+ Bắt đầu khởi động giai đoạn kiểm tra tổn thất ngấm nóng, kéo dài khoảng 60 ± 0,5 phút (phải đảm bảo rằng nhiệt độ trong phòng kín không được nhỏ hơn 296 ^{0}K và không lớn hơn 304 ^{0}K) khi phòng thử đã được đóng kín. Tiến hành đo nồng độ HC, nhiệt độ và áp suất không khí (để có những kết quả ban đầu C_{HCi}, P_i, T_i cho việc kiểm tra tổn thất ngấm nóng), những thông số này được dùng trong tính toán phát thải bay hơi.

- Thiết bị phân tích HC phải được chuẩn không và hiệu chuẩn ngay trước khi kết thúc giai đoạn 60 ± 0,5 phút của giai đoạn thử.

+ Tại thời điểm kết thúc giai đoạn 60 ± 0,5 phút, tiến hành đo nồng độ HC, nhiệt độ và áp suất không khí để có những kết quả chỉ thị cuối cùng $C_{HC,f}$, P_f, T_f (những thông số này sẽ dùng để tính toán tiếp theo).

Bước 6: Hơi nhiên liệu từ phương tiện thoát ra môi trường phòng kín

+ Công đoạn này được thực hiện với thời gian từ 6 đến 36 giờ. Trong 6 giờ cuối cùng của giai đoạn này, nhiệt độ phòng kín phải nằm trong khoảng 293 ± 2 ^{0}K (20 ±2^{0}C).

Bước 7: Xác định tổn thất hàng ngày:

+ Phương tiện được đặt trong môi trường có nhiệt độ xung quanh thay đổi theo

chu trình phù hợp với độ chênh lệch lớn nhất không quá 2 ^{0}K ở bất kỳ thời điểm nào.

+ Phòng kín sẽ được làm sạch vài phút ngay trước đưa phương tiện trở lại đây (quạt thông gió sẽ được bật trong thời gian này).

+ Phương tiện thử (với động cơ dừng làm việc, các cánh cửa và khoang hành lý được mở) sẽ được di chuyển vào phòng kín. Các quạt trộn được điều chỉnh để duy trì một luồng không khí có tốc độ tối thiểu 8 km/h phía dưới thùng nhiên liệu của phương tiện).

+ Thiết bị phân tích HC phải được chuẩn không và kết nối ngay lập tức trước khi quá trình thử diễn ra.

+ Các cánh cửa của buồng kín được đóng lại.

+ Khoảng 10 phút sau khi đóng kín các cửa buồng kín, tiến hành đo (lấy mẫu lần 1) nồng độ HC, nhiệt độ và áp suất không khí trong phòng kín (để có những dữ liệu cho việc thử xác định tổn thất hàng ngày C_{HCi}, P_i, T_i). Đây chính là thời điểm ban đầu với $T_{bắt\ đầu} = 0$.

+ Thiết bị phân tích HC phải được chuẩn không và kết nối ngay lập tức trước khi kết thúc quá trình thử.

+ Thời điểm lấy mẫu lần 2 vào khoảng 20 giờ ± 6 phút tính từ thời điểm lấy mẫu đầu tiên. Thời gian, hàm lượng HC, nhiệt độ và áp suất không khí trong buồng kín sẽ được đo (để có những dữ liệu C_{HCf}, P_f, T_f cho việc kiểm tra tổn thất hàng ngày). Công đoạn này kết thúc quy trình thử xác định mức phát thải nhiên liệu do bay hơi.

5.8.3. Xác định lượng nhiên liệu bay hơi

+ Các dữ liệu thu được ở trên sẽ cho phép tính toán xác định lượng phát thải HC do bay hơi từ tổn thất hành ngày và tổn thất ngấm. Những tổn thất từ mỗi pha này sẽ được tính toán dựa trên hàm lượng HC ban đầu và cuối cùng, nhiệt độ và áp suất không khí trong buồng kín cũng như thể tích thực của buồng kín), theo công thức sau:

$$M_{HC} = k.V.10^{-4}.\left(\frac{C_{HC,f}.P_f}{T_f} - \frac{C_{HC,i}.P_i}{T_i}\right) + M_{HC,out} - M_{HC,i}$$

trong đó:

M_{HC} - Khối lượng HC phát thải, (gam)

$M_{HC,out}$ - Khối lượng HC tồn tại trong phòng kín, (gam)

$M_{HC,i}$ - Khối lượng HC đưa vào trong buồng kín, (gam)

C_{HC} –hàm lượng HC đo được trong phòng kín, (ppm thể tích).

V - Thể tích thực của buồng kín (m^3), được hiệu chỉnh có kể đến thể thể tích của xe thử (với cửa sổ và khoang hành lý đang mở); Nếu không xác định được thể tích của xe thì thể tích của phòng phải trừ đi 1,42 m^3.

T - Nhiệt độ không khí trong phòng kín, (^{0}K); P - áp suất trong phòng kín, (kPa)

H/C - tỉ lệ giữa hydro và cabon của nhiên liệu bay hơi (tính bằng 2,33 cho tổn thất hàng ngày hoặc bằng 2,20 cho tổn thất ngấm nóng)

k = 1,2 (12 + H/C). Với: i - là số đo ban đầu, f - là số đo cuối cùng

Như vậy khối lượng phát thải toàn bộ của hơi nhiên liệu sẽ là :

$$M_{total} = M_{DI} + M_{HS}$$

Trong đó:

M_{total} - Khối lượng phát thải toàn bộ của xe, (g)

M_{DT} - Khối lượng phát thải HC trong quá trình thử tổn thất hàng ngày, (g)

M_{HS} - Khối lượng phát thải HC trong quá trình thử tổn thất ngấm nóng (g)

5.9. KIỂM TRA ĐỘ BỀN CỦA THIẾT BỊ CHỐNG Ô NHIỄM (KIỂU THỬ V)

Phần này sẽ mô tả phép thử kiểm tra độ bền của các thiết bị kiểm soát ô nhiễm trang bị cho động cơ cháy cưỡng bức (hoặc động cơ diesel) sau hành trình 80.000 km. Để quá trình thử diễn ra thuận lợi, đòi hỏi phải đảm bảo các yêu cầu sau:

+ Đối với phương tiện thử, có tình trạng tốt về mặt cơ học. Động cơ và các thiết bị kiểm soát ô nhiễm còn mới. Phương tiện thử cũng có thể là xe đã dùng trong thử kiểu I.

+ Đối với nhiên liệu, quá trình thử độ bền thiết bị chống ô nhiễm phải được thực hiện với 1 loại nhiên liệu thương mại, sẵn có và phù hợp.

+ Việc bảo dưỡng, điều chỉnh cũng như sử dụng thiết bị điều khiển của phương tiện thử phải làm theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất.

5.9.1.Chu trình thử

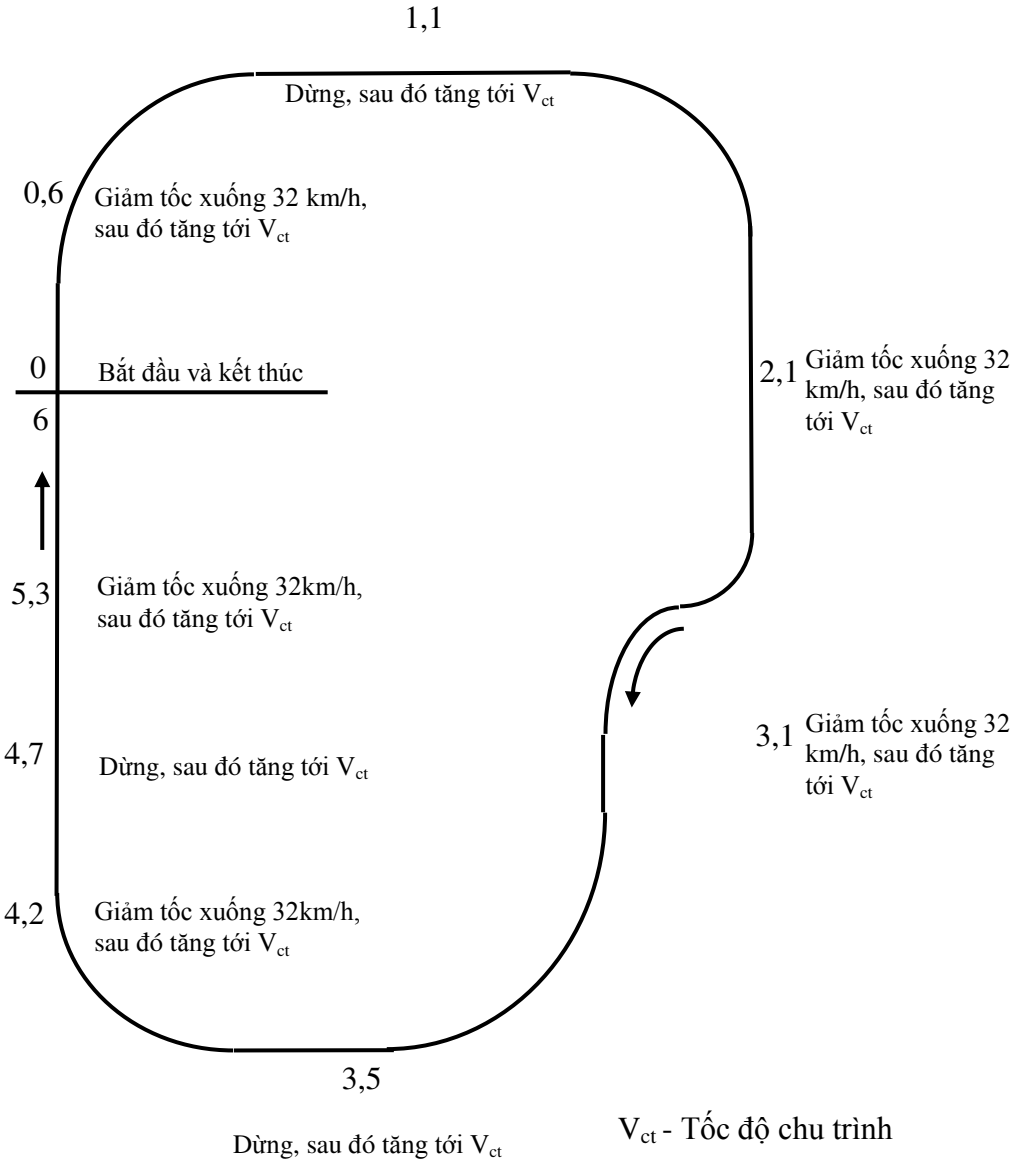
Chu trình vận hành phương tiện để kiểm tra độ bền thiết bị chống ô nhiễm được thể hiện trên Hình 5.17 và có thể được tiến hành bằng cách cho phương tiện vận hành trên đường thử, trên đường bộ hoặc trên bệ thử khung gầm (miễn là phải đảm bảo khối lượng chuẩn của xe là giống nhau).

Quá trình thử kiểm tra độ bền thiết bị chống ô nhiễm kết thúc chỉ khi phương tiện đã đạt được hành trình tích luỹ là 80.000 km theo chu trình trên.

+ Quy trình thử (Hình 5.17) bao gồm 11 chu trình, mỗi chu trình có độ dài 6 km. Trong 9 chu trình đầu: xe phải dừng lại 4 lần ở điểm giữa của chu trình (động cơ chạy không tải trong 15 giây), mức độ tăng và giảm tốc bình thường. Năm lần giảm tốc (từ tốc độ lớn nhất của chu trình V_{Ct} xuống 32 km/h) được tiến hành tại khoảng giữa của mỗi chu trình, sau đó phương tiện phải được tăng tốc trở lại cho tới khi đạt được tốc độ lớn nhất chu trình V_{ct}.

+ Chu trình thứ 10 được tiến hành với tốc độ ổn định là 89 km/h.

+ Chu trình thứ 11 bắt đầu với sự tăng tốc lớn nhất từ điểm dừng lên tới tốc độ 113 km/h. Tại điểm giữa chu trình, phanh bình thường tới khi phương tiện dừng lại.Tại đây, cho động cơ chạy không tải trong khoảng 15 giây và tăng tốc lớn nhất lần thứ 2.



Hình 5.17. *Chu trình vận hành phương tiện dùng để thử độ bền thiết bị chống ô nhiễm*

+ Quy trình sau đó lại được bắt đầu lại từ đầu. Tốc độ lớn nhất của mỗi chu trình V_{ct} được cho trong Bảng 5.8.

+ Theo đề nghị của nhà sản xuất, có thể sử dụng hành trình trên đường bộ để thay thế hành trình đã miêu tả ở trên. Những hành trình thử thay thế như vậy phải được các cơ sở thử nghiệm công nhận trước khi thử và về cơ bản phải có cùng tốc độ trung bình, sự phân phối các tốc độ, số lần dừng lại trên mỗi km và số lần tăng tốc độ trên mỗi km hành trình chạy.

Bảng 5.8

Tốc độ lớn nhất của chu trình khi thử độ bền thiết bị chống ô nhiễm

Chu trình	Tốc độ chu trình V_{ct}, (km/h)
1	64
2	48
3	64
4	64
5	56
6	48
7	56
8	72
9	56
10	89
11	113

+ Khi thực hiện thử độ bền trên bệ thử khung gầm, bệ thử phải cho phép mô phỏng được chu trình được mô tả ở trên Hinh 5.17 Các phương pháp áp dụng để xác định công suất và điều chỉnh phanh giống như những nội dung tương ứng đã trình bày trong kiểu thử I. Chú ý rằng:

-Hệ thống làm mát của xe phải cho phép xe hoạt động ở các nhiệt độ tương tự như khi chạy trên đường bô.

-Nếu cần thiết, phương tiện có thể được di chuyển đến một băng thử khác để thực hiện những phép đo về khí thải.

5.9.2. Xác định sự phát thải các chất ô nhiễm

+ Tại điểm bắt đầu thử (thời điểm 0 km) và mỗi thời điểm 10.000 km ± 400 km (hoặc có thể thường xuyên hơn) cho tới khi hành trình tích luỹ đạt 80.000 km, phải tiến hành đo khí thải theo kiểu thử I (mục 5.5). Các giá trị giới hạn về hàm lượng các chất ô nhiễm trong khí thải phải tuân theo Quy định đã cho trong Bảng 5.14 và 5.15.

5.10. THỬ XÁC ĐỊNH MỨC Ô NHIỄM TẠI NHIỆT ĐỘ THẤP (Kiểu thử VI)

Mục đích của kiểu thử này là nhằm xác định mức ô nhhiễm trung bình của CO và HC khi ***khởi động động cơ nguội ở nhiệt độ môi trường thấp*** (-7 ^{0}C).Quy trình thử này chỉ áp dụng đối với phương tiện lắp động cơ cháy cưỡng bức (nhiệt độ thấp có ảnh hương rất lớn đến thành phần bay hơi ban đầu của nhiên liệu, từ đó quyết định tới khả năng cháy cũng như công suất động cơ).

5.10.1. Trang thiết bị phục vụ quá trình thử

Về cơ bản, các yêu cầu trang thiết bị gần như tương đương với kiểu thử I (Phụ lục 5.4), gồm có:

+ Các thiết bị phân tích: chỉ dùng các thiết bị để phân tích thử nghiệm khí ô nhiễm là CO; CO_2 và HC.

+ Hệ thống thiết bị phục vụ việc làm lạnh và kiểm soát nhiệt độ trong phòng thử

+ Ngoài ra, cần thêm các thiết bị phụ trợ khác: đo nhiệt độ, áp suất, độ ẩm....

5.10.2. Quy trình thử và nhiên liệu

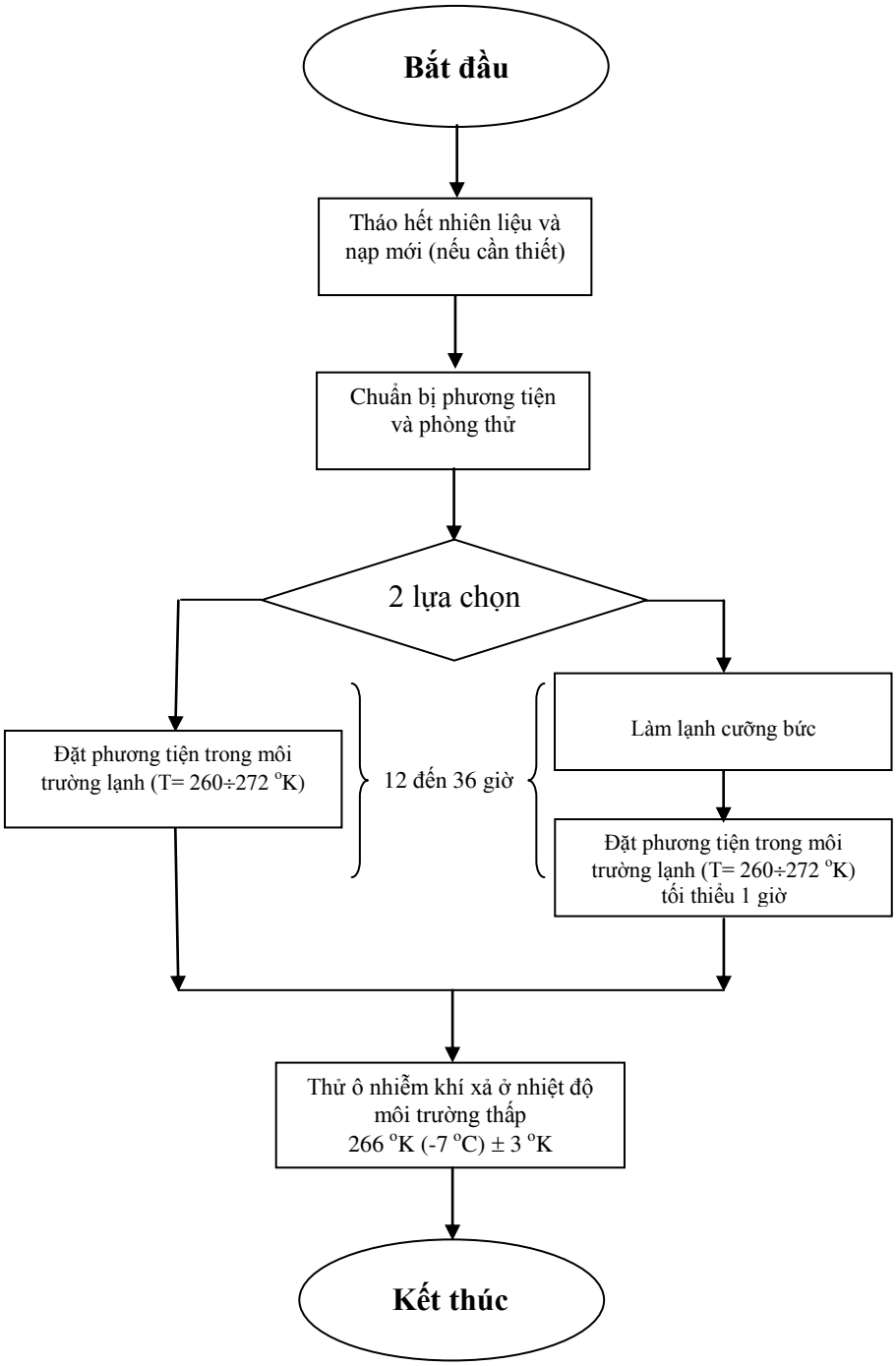
+ Quy trình thử nghiệm xác định mức ô nhiêm ở nhiệt độ thấp (kiểu thử VI) được thể hiện trên Hình 5.18.

+ Nhiệt độ môi trường xung quanh khi phương tiện thử thường ở mức trung bình khoảng 266 ^{o}K (-7^{0}C) ± 3 ^{o}K, không được nhỏ hơn 260 ^{o}K (-13^{0}C) và cũng không được lớn hơn 272 ^{o}K (-1^{0}C). Và cũng không được phép để nhiệt độ dưới 263 ^{o}K hoặc trên 269 ^{o}K quá 3 phút liên tục.

+ Nhiệt độ phòng thử được giám sát trong suốt quá tình thử và được đo tại các đầu ra của quạt làm mát. Các báo cáo về nhiệt độ môi trường sẽ là trung bình số học của nhiệt độ phòng thử được đo với tần số 1 lần/phút

+ Chu trình để kiểm tra mức ô nhiễm trung bình sau khởi động lạnh ở nhiệt độ môi trường thấp cũng chính là phần I (gồm 4 chu trình đô thị cơ bản) của chu trình thử của kiểu thử I (Hình 5.8). Quá trình khởi động động cơ, bắt đầu lấy mẫu và vận hành được tiến hành tương tự như kiểu thử I.

Quá trình chuẩn bị về phương tiện thử cũng như việc cài đặt các khối lượng quán tính tương đương trên bệ thử được tiến hành giống như kiểu thử I. Nhiên liệu dùng cho quá trình thử nghiệm ô nhiễm trong điều kiện nhiệt độ môi trường thấp phải đáp ứng các yêu cầu được nêu trong mục 5.12.2.



Hình 5.18. *Quy trình tiến hành thử ô nhiêm tại nhiệt độ thấp.*

5.10.3. Quy trình chuẩn bị về phương tiện và nhiên liệu

+ Quá trình chuẩn bị về phương tiện thử cũng như việc cài đặt các khối lượng quán tính tương đương trên bệ thử được tiến hành giống như kiểu thử I.

+ Nhiên liệu dùng cho quá trình thử nghiệm ô nhiễm trong điều kiện nhiệt độ môi trường thấp phải đáp ứng các yêu cầu được nêu trong mục 5.12.2.

+ Thùng nhiên liệu phải được đổ đầy nhiên liệu dùng cho quá trình thử nghiệm. Nếu nhiên liệu đang có trong thùng không đáp ứng yêu cầu thì cần phải xả hết trước

khi nạp nhiên liệu mới. Nhiên liệu thử nghiệm phải có nhiệt độ ≤ 289 ^{o}K (16^{0}C). Với các thao tác như trên, hệ thống kiểm soát lượng nhiên liệu bay hơi sẽ không bị làm sạch hoặc chịu tải 1 cách bất thường.

+ Đưa phương tiện vào ngăn thử và đặt lên băng thử, Quá trình chuẩn bị đầu vào giống như ở kiểu thử I.

+ Theo yêu cầu của nhà sản suất, những phương tiện lắp động cơ cháy cưỡng bức có thể sử dụng chu trình thử gồm: 1 (phần I) + 2 (phần II) của chu trình thử dùng cho kiểu thử I (Hình 5.8).

+ Trong suốt quá trình chuẩn bị đầu vào, nhiệt độ phòng thử phải ổn định và không cao quá 303 ^{o}K (30^{0}C)

+ Áp suất bánh chủ động phải đạt mức như nhà sản xuất quy định và được sử dụng cho việc thử sơ bộ trên đường để điều chỉnh phanh. Áp suất lốp có thể tăng tới 50% (so với thông số ban đầu do nhà sản xuất đề xuất) trong trường hợp dùng bệ thử 2 con lăn. Áp suất lốp thực tế được sử dụng phải được ghi lại trong báo cáo thử.

+ Trong vòng 10 phút cho đến khi quá trình chuẩn bị hoàn thành phải tắt động cơ của phương tiện.

5.10.4. Lấy mẫu và phân tích khí mẫu

+ Việc lấy mẫu khí được tiến hành trước hoặc ngay khi động cơ bắt đầu khởi động (ở điều kiện nhiệt độ thấp) và kết thúc tại giai đoạn không tải cuối cùng (thời điểm 780 giây) của chu trình đô thị cơ bản thứ tư (phần I của chu trình thử dùng cho kiểu thử I, Hình 5.8).

+ Việc phân tích khí mẫu và tính toán xác định hàm lượng các chất ô nhiễm được thực hiện tương tự như đã đề cập trong kiểu thử I (mục 5.5).

5.11. THỬ KIỂM TRA CHỨC NĂNG OBD (KIỂU THỬ VII)

Quy trình này mô tả phương pháp kiểm tra chức năng tự chẩn đoán OBD trên phương tiện đối với những hỏng hóc liên quan đến hệ thống điều khiển động cơ hoặc hệ thống kiểm soát ô nhiễm.

5.11.1. Mô tả quá trình thử

Quá trình kiểm tra chức năng OBD của các PTCGĐB hạng nhẹ bao gồm thử các công đoạn sau:

+ Tạo ra hư hỏng/lỗi của 1 bộ phận (hoặc nhiều hơn theo yêu cầu của nhà sản

xuất) nào đó liên quan đến hệ thống điều khiển động cơ hoặc của hệ thống kiểm soát ô nhiễm.

+ Vận hành phương tiện (với hư hỏng đã tạo ra) theo chu trình thử của kiểu thử I và đo đạc xác định mức ô nhiễm của phương tiện.

+ Xác định xem hệ thống OBD có phản ứng lại và có chỉ thị tương ứng với hư hỏng đó cho lái xe (theo cách thức phù hợp) hay không.

5.11.2. Quy trình thử OBD

+ Quá trình chuẩn bị về phương tiện thử, nhiên liệu thử, trang thiết bị phục vụ cũng như quy trình thử được tiến hành tương tự như kiểu thử I (Phụ lục 5.4).

+ Động cơ cháy cưỡng bức sẽ vận hành tối thiểu 1 chu trình dùng trong kiểu thử I: 1 (phần I) + 1 (phần II). Với động cơ diesel, có thể tiến hành thêm 2 chu trình đô thị mở rộng (phần II) (Hình 5.8).

5.11.2.1. Các chế độ hư hỏng được kiểm tra

- *Đối với phương tiện lắp động cơ cháy cưỡng bức:*

+ Thay thế BXLKX kiểu xúc tác bằng 1 BXLKX có chất lượng kém hơn (hoặc bị khuyết tật) hoặc đã tạo lỗi.

+ Cho động cơ hoạt động trong tình trạng bỏ máy (misfire).

+ Thay thế cảm biến ôxy (cảm biến lambda) bằng 1 cảm biến có chất lượng kém hơn (hoặc bị khuyết tật) hoặc đã tạo lỗi.

+ Ngắt điện điều khiển một bộ phận bất kỳ (có liên quan đến chức năng kiểm soát ô nhiễm) ra khỏi khối ECU.

+ Ngắt điện điều khiển thiết bị kiểm soát nhiên liệu bay hơi (nếu có)

+ *Đối với phương tiện lắp động cơ diesel:*

- Thay thế (ở chỗ phù hợp) BXLKX bằng một BXLKX có chất lượng kém hơn (hoặc có khuyết tật) hoặc đã tạo lỗi.

- Bỏ hoàn toàn các Bộ lọc PM hoặc các cảm biến gắn trên nó.

- Ngắt điện điều khiển của bộ phận bất kỳ kiểm soát lượng nhiên liệu cung cấp và thời điểm cung cấp nhiên liệu.

+ Ngắt điện điều khiển một bộ phận bất kỳ (có liên quan đến chức năng kiểm soát ô nhiễm) ra khỏi khối ECU.

Chú ý rằng tổng số lỗi tạo ra không được quá 4 đối với quá trình thử công nhận kiểu PTCGĐB hạng nhẹ

5.11.2.2. Kiểm tra hệ thống OBD

+ Sau khi các điều kiện ban đầu của phương tiện đã chuẩn bị xong, cho phương tiện vận hành theo chu trình của kiểu thử I (nếu cần thiết có thể vận hành thêm 1 chu trình đô thị mở rộng). Hàm lượng các chất ô nhiễm đo được sẽ được so sánh với giới hạn tương ứng dùng cho kiểu thử này (Bảng 5.9) để xác định hệ thống OBD có đáp ứng yêu cầu hay không.

+ Thiết bị hiển thị lỗi MI (Malfunction Indicator) sẽ được kích hoạt trước khi kết thúc quá trình thử với những *trạng thái lỗi* đã có.

- *Với phương tiện lắp động cơ cháy cưỡng bức:*

+ Lỗi do BXLKX: nếu kết quả đo đối với HC lớn hơn giá trị cho trong Bảng 5.9.

+ Lỗi do động cơ bỏ máy, Lỗi do cảm biến ôxy, Lỗi do kết nối các bộ phận kiểm soát ô nhiễm: nếu kết quả đo được của chất ô nhiễm bất kỳ nào đó vượt quá giá trị cho trong Bảng 5.9.

- *Nếu phương tiện lắp động cơ diesel:*

+ Lỗi do BXLKX, Lỗi do Bộ lọc PM: nếu kết quả đo hàm lượng các chất ô nhiễm lớn hơn giá trị cho phép trong Bảng 5.9.

+ Lỗi do kết nối các các bộ phận kiểm soát ô nhiễm với ECU, Lỗi do kết nối các các bộ phận kiểm soát lượng và thời điểm cấp nhiên liệu: nếu kết quả đo hàm lượng các chất ô nhiễm lớn hơn bất kỳ một giá trị cho phép đã trong Bảng 5.9.

Bảng 5.9

Giới hạn hàm lượng các chất ô nhiễm
khi thử kiểm tra chức năng OBD (kiểu thử VII)

		Khối lượng tham chiếu của phương tiện R_M (kg)	**Khối lượng CO** (g/km)		**Khối lượng HC tổng cộng** (g/km)		**Khối lượng NO_X** (g/km)		**Khối lượng PM** [1] (g/km)
Nhóm	Loại		Xăng	Diesel	Xăng	Diesel	Xăng	Diesel	Diesel
M [2]	-	Tất cả	3,20	3,20	0,40	0,40	0,60	1,20	0,18
N [3]	I	$R_M \leq 1305$	3,20	3,20	0,40	0,40	0,60	1,20	0,18
	II	$1305 < R_M \leq 1760$	5,80	4,00	0,50	0,50	0,70	1,60	0,23
	III	$1305 < R_M \leq 1760$	7,30	4,80	0,60	0,60	0,80	1,90	0,28

Chú thích: (1) - Chỉ áp dụng với động cơ diesel
(2) - Không áp dụng cho phương tiện có khối lượng lớn nhất vượt quá 2500 kg
(3) – Tính cho cả những phương tiện thuộc nhóm M có khối lượng lớn nhất ≤ 2500 kg

5.12. NHIÊN LIỆU THAM CHIẾU

5.12.1. Nhiên liệu tham chiếu dùng cho động cơ xăng

Đặc tính kỹ thuật về nhiên liệu tham chiếu dùng cho động cơ xăng (động cơ cháy cưỡng bức) được trình bày trong Bảng 5.10.

Bảng 5.10

Nhiên liệu tham chiếu dùng cho động cơ xăng (xăng không chì)

Tham số	Đơn vị đo	Giới hạn		Phương pháp thử	Năm công bố
		Nhỏ nhất	Lớn nhất		
Trị số Octane nghiên cứu, RON		95,0		EN 25164	1993
Trị số Octane thử nghiệm,MON		85,0		EN 25163	1993
Tỷ trọng ở 15^0C	kg/m^3	748	762	ISO 3675	1995
Áp suất hơi Reid (RVP)	kPa	56,0	60,0	EN 12	1993
Khoảng nhiệt độ chưng cất:					
- Điểm bắt đầu	^{0}C	24	40	EN- ISO 3205	1988
- Bay hơi ở 100^0C	% thể tích	49,0	57,0	EN- ISO 3205	1988
- Bay hơi ở 150^0C	% thể tích	81,0	87,0	EN- ISO 3205	1988
- Điểm sôi cuối	^{0}C	190	215	EN- ISO 3205	1988
- Phần dư	%		2	EN- ISO 3205	1988
Thành phần:					
- Các olefin	%v/v		10	ASTM D 1319	1995
- Aromatic	% v/v	28,0	40,0	ASTM D 1319	1995
- Benzen	% v/v		1,0	EN 12177	1998
- Chất bão hoà	%v/v		Cân bằng	ASTM D 1319	1995
Khả năng ổn định ôxi hoá	phút	480		EN- ISO 7536	1996
Hàm lượng ôxy	%m/m		2,3	EN 1601	1997
Hàm lượng gôm	mg/ml		0,04	EN- ISO 6246	1997
Hàm lượng lưu huỳnh	mg/kg		100	EN- ISO/DIS 14596	1998
Ăn mòn đồng đỏ ở 50^0C			1	EN- ISO 2160	1995
Hàm lượng chì	g/l		0,005	EN 237	1996
Hàm lượng phốt pho	g/l		0,0013	ASTM D 3231	1994

5.12.2. Nhiên liệu tham chiếu dùng cho động cơ diesel

Đặc tính kỹ thuật về nhiên liệu tham chiếu dùng cho động cơ diesel (động cơ cháy do nén) được trình bày trong Bảng 5.11.

Bảng 5.11

Nhiên liệu tham chiếu dùng cho động cơ diesel

Tham số	Đơn vị	Giới hạn		Phương pháp thử	Năm công bố
		Nhỏ nhất	Lớn nhất		
Trị số Xê tan		52,0	54,0	EN-ISO 5165	1998
Tỷ trọng ở 15^{0}C	kg/m^3	833	837	EN-ISO 3675	1995
Khoảng nhiêt. độ chưng cất:					
- Điểm 50%	^{0}C	245	-	EN-ISO 3405	1988
- Điểm 90%	^{0}C	345	350	EN-ISO 3405	1988
- Điểm sôi cuối cùng	^{0}C	-	370	EN-ISO 3405	1988
Nhiệt độ bắt lửa	^{0}C	55	-	EN 22719	1993
CFPP (Điểm lạnh bịt kín bầu lọc)	^{0}C	-	-5	EN 116	1981
Độ nhớt ở 40^{0}C	mm^2/s	2,5	3,5	EN-ISO 3104	1996
Aromatic nhiều vòng	% khối lượng	3	6,0	IP 391	1995
Hàm lượng lưu huỳnh(4)	mg/kg	-	300	EN-ISO/DIS 14596	1998
Ăn mòn đồng đỏ		-	1	EN-ISO 2160	1995
Cặn cacbon (10% DR)	% khối lượng	-	0,2	EN-ISO 10370	1995
Hàm lượng tro	% khối lượng	-	0,01	EN-ISO 6245	1995
Hàm lượng nước	% khối lượng	-	0,05	EN-ISO 12937	1998
Chỉ số trung hoà (axit mạnh)	mg KOH/g	-	0,02	ASTM D 974-95	1998
Độ ổn định ôxi hoá	mg/ml	-	0,025	EN-ISO 3104	1996

5.12.3. Nhiên liệu tham chiếu dùng cho động cơ xăng khi thử ở nhiệt độ thấp

Đặc tính kỹ thuật của nhiên liệu tham chiếu dùng cho động cơ xăng khi thử ở nhiệt độ môi trường thấp được trình bày trong Bảng 5.12.

Bảng 5.12.

Nhiên liệu tham chiếu dùng cho động cơ xăng khi thử ở nhiệt độ thấp (xăng không chì chất lượng cao)

Tham số	Đơn vị tính	Giới hạn		Phương pháp thử	Năm công bố
		Nhỏ nhất	Lớn nhất		
Trị số Octane nghiên cứu, RON		95,0	-	EN 25164	1993
Trị số Octane thử nghiệm, MON		85,0	-	EN 25163	1993
Tỷ trọng ở 15^0C	kg/m^3	748	775	ISO 3675	1995
Áp suất hơi Reid	kPa	56,0	95,0	EN 12	1993
Khoảng nhiệt độ chưng cất:					
- Điểm bắt đầu	^{0}C	24	40	EN- ISO 3405	1988
- Bay hơi ở 100^0C	% thể tích	49,0	57,0	EN- ISO 3405	1988
- Bay hơi ở 150^0C	% thể tích	81,0	87,0	EN- ISO 3405	1988
- Điểm sôi cuối	^{0}C	190	215	EN- ISO 3405	1988
Cặn	%	-	2	EN- ISO 3405	
Thành phần hoá học:					
- Các olefin	% thể tích	-	10	ASTM D 1319	1995
- Aromatic	% thể tích	28,0	40,0	ASTM D 1319	1995
- Benzen	% thể tích	-	1,0	EN 12177	1998
- Hợp chất no		-	Cân bằng	ASTM D 1319	1995
Khả năng ổn định oxi hoá	phút	480	-	EN- ISO 7536	1996
Hàm lượng ôxi	% khối lượng	-	2,3	EN 1601	1997
Keo tồn tại trong xăng	mg/ml	-	0,04	EN- ISO 6246	1997
Hàm lượng lưu huỳnh	mg/kg	-	100	EN- ISO/DIS 14596	1998
Ăn mòn đồng đỏ ở 50^0C		-	1	EN- ISO 2160	1995
Hàm lượng chì	g/l	-	0,005	EN 237	1996
Hàm lượng phốt pho	g/l	-	0,0013	ASTM D 3231	1994

5.12.4. Nhiên liệu tham khảo thể khí

Đặc tính kỹ thuật của nhiên liệu tham chiếu thể khí được trình bày trong Bảng 5.13. Hiện nay nhiên liệu thể khí thường có 2 loại: LPG hoặc NG.

Bảng 5.13

Nhiên liệu tham chiếu thể khí

Đặc tính	Đơn vị tính	Nhiên liệu A	Nhiên liệu B	Phương pháp thử
Thành phần:				ISO 7941
-C3	% thể tích	30±2	85±2	
-C4	% thể tích	Cân bằng	Cân bằng	
-<C3, >C4	% thể tích	Lớn nhất 2%	Lớn nhất 2%	
-Olefin	% thể tích	9±2	12±2	
Lượng dư bay hơi	ppm	Lớn nhất 50	Lớn nhất 50	NFM 41-015
Hàm lượng nước		Không	Không	Quan sát bằng mắt
Hàm lượng lưu huỳnh	ppm	Lớn nhất 50	Lớn nhất 50	EN 24260
HS		Không	Không	
Ăn mòn đồng đỏ	ước lượng	Loại 1	Loại 1	ISO 625
MON		Nhỏ nhất 89	Nhỏ nhất 89	EN 589

5.13. MỨC Ô NHIỄM CHO PHÉP THEO TIÊU CHUẨN CHÂU ÂU

Trong mục này sẽ giới thiệu mức ô nhiễm cho phép đối với PTCGĐB hạng nhẹ theo Tiêu chuẩn Châu Âu, từ Euro I, II, III, IV. Phương tiện cơ giới đường bộ hạng nhẹ gồm 2 loại tương ứng là xe con chở khách và xe tải hạng nhẹ.

5.13.1. Đối với xe con chở khách

Mức ô nhiễm cho phép đối với xe con chở khách được trình bày trong Bảng

Bảng 5.14

Mức ô nhiễm cho phép đối với xe con chở khách

Chất ô nhiễm	**Loại động cơ**	**Euro 1** (g/km)	**Euro 2** (g/km)	**Euro 3** (g/km)	**Euro 4** (g/km)
CO	Xăng	2.72	2.2	2.3	1.0
	Diesel phun gián tiếp		1.0	0.64	0.5

	Diesel phun trực tiếp				
HC	Xăng	Không	Không	0.2	0.1
	Diesel phun gián tiếp			Không	Không
	Diesel phun trực tiếp				
NOx	Xăng	Không	Không	0.15	0.08
	Diesel phun gián tiếp			0.5	0.25
	Diesel phun trực tiếp				
HC + NOx	Xăng	0.97	0.5	Không	Không
	Diesel phun gián tiếp		0.7	0.56	0.3
	Diesel phun trực tiếp		0.9		
PM	Xăng	Không	Không	Không	Không
	Diesel phun gián tiếp	0.14	0.08	0.05	0.025
	Diesel phun trực tiếp		0.10		

5.13.2. Đối với phương tiện vận tải hạng nhẹ

Mức ô nhiễm cho phép đối với xe con chở khách được trình bày trong Bảng

Bảng 5.15

Mức ô nhiễm cho phép đối với phương tiện vận tải hạng nhẹ

Loại phương tiện	Tiêu chuẩn	Năm áp dụng	CO	HC	HC+NO_x	NO_x	PM
Lắp động cơ diesel (g/km)							
N_1, Mức I <1350kg	Euro 1	10/1994	2,72	-	0,97	-	0,14
	Euro 2	01/1998	1,0	-	0,60	-	0,10
	Euro 3	01/2000	0,64	-	0,56	0,50	0,05
	Euro 4	01/2005	0,50	-	0,30	0,25	0,025
N_1, Mức II 1350-1760kg	Euro 1	10/1994	5,17	-	1,40	-	0,19
	Euro 2	01/1998	1,2	-	1,1	-	0,15
	Euro 3	01/2002	0,80	-	0,72	0,65	0,07

	Euro 4	01/2006	0,63	-	0,39	0,33	0,04
N_1, Mức III >1760kg	Euro 1	10/1994	6,90	-	1,70	-	0,25
	Euro 2	01/1998	1,35	-	1,3	-	0,20
	Euro 3	01/2002	0,95	-	0,86	0,78	0,10
	Euro 4	01/2006	0,74	-	0,46	0,39	006
Lắp động cơ xăng (g/km)							
N_1, Mức I <1350kg	Euro 1	10/1994	2,72	-	0,97	-	-
	Euro 2	01/1998	2,2	-	0,50	-	-
	Euro 3	01/2000	2,3	0,20	-	0,15	-
	Euro 4	01/2005	1,0	0,1	-	0,08	-
N_1, Mức II 1350-1760kg	Euro 1	10/1994	5,17	-	1,40	-	-
	Euro 2	01/1998	4,0	-	0,65	-	-
	Euro 3	01/2002	4,17	0,25	-	0,18	-
	Euro 4	01/2006	1,81	0,13	-	0,10	-
N_1, Mức I >1760kg	Euro 1	10/1994	6,90	-	1,70	-	-
	Euro 2	01/1998	5,0	-	0,80	-	-
	Euro 3	01/2002	5,22	0,29	-	0,21	-
	Euro 4	01/2006	2,27	0,16	-	011	-

PHỤ LỤC 5.1

CÁC THÔNG SỐ VỀ ĐỘNG CƠ VÀ PHƯƠNG TIỆN PHỤC VỤ QUÁ TRÌNH THỬ Ô NHIỄM CÔNG NHẬN KIỂU PHƯƠNG TIỆN CƠ GIỚI ĐƯỜNG BỘ HẠNG NHẸ

Để phục vụ quá trình thử, hãng sản xuất phải cung cấp các thông tin liên quan đến động cơ và phương tiện sẽ thử cho cơ sở thử nghiệm. Các thông tin này bao gồm:

1. Các thông tin chung

+ Tên phương tiện

+ Kiểu phương tiện và mô tả

+ Biện pháp xác định kiểu (nếu có đánh dấu trên phương tiện), Vị trí đánh dấu

+ Tên và địa chỉ của Hãng sản xuất

2. Các thông tin chung về phương tiện

+ Ảnh chụp hoặc bản vẽ đại diện của phương tiện cần thử

+ .... (số lượng, vị trí, các chỗ nối)

+ Khối lượng (kg) (tham chiếu theobản vẽ)

+ Tải trọng lớn nhất cho phép (theo quy định của Hãng sản xuất)

3. Mô tả về động cơ

3.1. Hãng sản xuất: .....

+ Mã hiệu động cơ của nhà sản xuất (như được ghi nhãn trên động cơ, hoặc các phương pháp nhận dạng khác) .....

3.2. Động cơ đốt trong: .....

- Các thông tin chi tiết về động cơ

+ Nguyên lý làm việc: cháy cưỡng bức/tự cháy, 4 kỳ/2 kỳ

+ Số lượng, sắp xếp và thứ tự công tác của các xylanh:

+ Đường kính xylanh:.....mm;

+ Hành trình pít tông:..... mm

+ Thể tích công tác : .....cm^3;

+ Tỷ số nén: .....

+ Các bản vẽ buồng cháy và đỉnh pít tông: .....

+ Tốc độ không tải thông thường: .....; Tốc độ không tải cao: .....

+ Hàm lượng CO (theo thể tích) trong khí thải ở chế độ không tải (theo tiêu chuẩn của hãng sản xuất:.....%

+ Công suất có ích lớn nhất:.....kW tại.....vg/ph

- Nhiên liệu sử dụng: diesel/xăng/LPG/CNG

+ Chỉ số ốc tan RON của xăng :.....

- Hệ thống cung cấp nhiên liệu:

  + Bằng bộ chế hòa khí: có/không

  - Nhãn hiệu: .....; Kiểu: .....;Các vị trí điều chỉnh: .....

  - Gíc lơ: .....;Các ốngVenturi: .....; Mức buồng phao: .....

  - Khối lượng phao: .....; Kim phao:.....

  + Hệ thống phun nhiên liệu (động cơ diesel): có/không

  - Mô tả hệ thống:.....

  - Nguyên lý làm việc: phun trực tiếp/buồng cháy trước/ xoáy lốc:

  - Bơm bơm cao áp:.....; Nhãn hiệu: .....; Kiểu: .....

  - Lượng nhiên liệu cung cấp lớn nhất: .....mm^3/chu trình tại tốc độ bơm:.....vg/ph (hoặc biểu đồ đặc tính)

  - Thời điểm phun: .....; Đường cong góc phun sớm .....

  - Thủ tục hiệu chuẩn: băng thử/động cơ

  - Bộ bộ điều tốc:… ..... Kiểu: .....; Tốc độ cắt nhiên liệu khi có tải: ..... vg/ph; Tốc độ cắt nhiên liệu khi không tải .....vg/ph; Tốc độ không tải: .....vg/ph

  - Vòi phun: .....; Nhãn hiệu: .....; Kiểu: .....; Áp suất nâng kim phun .....kPa (hoặc biểu đồ đặc tính)

- Hệ thống khởi động nguội: Nhãn hiệu:.....; Kiểu:.....; Mô tả:.....
- Thiết bi khởi động phụ: Nhãn hiệu: .....; Kiểu: ..... ; Mô tả:.....
- Hệ thống phun nhiên liêu (dùng cho động cơ cháy cưỡng bức):

  + Mô tả hệ thống: .....; Nguyên lý làm việc: phun trên đường nạp(đơn /nhiều điểm)/phun trực tiếp /các hình thức khác (nêu cụ thể)

  - Bộ điều khiển ECU-kiểu (hoặc mã số): ...; Bộ điều chỉnh nhiên liệu -kiểu: ...

  - Cảm biến lưu lượng không khí -kiểu:.....; Bộ phân phối nhiên liệu - kiểu: ...

  - Bộ điều chỉnh áp suất -kiểu:.....; Vít điều chỉnh chạy không tải - kiểu:

  - Bộ cảm biến nhiệt độ nước - kiểu: ....; Cảm biến nhiệt độ không khí -kiểu: .....

  - Công tắc nhiệt độ không khí - kiểu: .....

  (Trong trường hợp dùng các hệ thống khác, mô tả các chi tiết tương đương)

  - Bộ phận chống nhiễu điện từ: Mô tả và/hoặc hình vẽ:.....

  + Nhãn hiệu: .....; kiểu: .....

  + Vòi phun: áp suất phun: .....kPa (hoặc biểu đồ đặc tính):.....; Thời điểm phun: ...

  + Hệ thống khởi động nguội: .....; Nguyên lý làm việc:..; Các giới hạn vận hành /điều chỉnh : .....

  + Bơm chuyển nhiên liệu:..... Áp suất: .....kPa (hoặc biểu đồ đặc tính).....

- Hệ thống đánh lửa:

  + Nhãn hiệu: .....; Kiểu: .....; Nguyên lý làm việc: .....; Đường cong đánh lửa sớm: .....; Thời điểm đánh lửa tĩnh: .....độ trước điểm chết trên; Khe hở tiếp điểm: .....

  + Bugi:..... Nhãn hiệu: ..... Kiểu: .....; Khe hở buji : .....mm

  + Cuộn dây cao áp:.....; Nhãn hiệu:.....; Kiểu:.....;

  + Tụ đánh lửa: ..... ; Nhãn hiệu: .....; Kiểu: .....

- Hệ thống làm mát: (chất lỏng/khôngkhí)
- Hệ thống nạp: .....

  + Tăng áp: có/không; Nhãn hiệu: .....; Kiểu: .....; Mô tả hệ thống (áp suất tăng áp lớn nhất:.....kPa, Van xả khí).....; Thiết bị làm mát trung gian: có/không

  + Mô tả và bản vẽ đường ống nạp và các linh kiện (buồng thông gió trên, thiết bị sấy, bộ phận nạp khí bổ xung,....): .....

  + Bầu lọc không khí, các hình vẽ:..... hoặc: Nhãn hiệu:.....; Kiểu:.....

  + Bộ giảm âm trên đường nạp các hình vẽ hoặc Nhãn hiệu: .....; Kiểu: .....

- Hệ thống thải:

  + Mô tả và các bản vẽ hệ thống xả:.....

  + Thời điểm đóng mở xu páp hoặc các số liệu tương đương:.....

  + Độ mở lớn nhất của xu páp, các góc đóng và mở tính theo điểm chết

- Dầu bôi trơn sử dụng:

  + Nhãn hiệu:..... Kiểu: .....

- Các biện pháp chống ô nhiễm:

  + Thiết bị tuần hoàn khí các-te (mô tả và các bản vẽ):.....

  + Các thiết bị kiểm soát ô nhiễm bổ sung (nếu có, và không nêu tại mục khác): ….

  + Bộ xử lý khí thải (kiểu biến đổi xúc tác): có/không

  -Số lượng bộ chuyển đổi xúc tác và các thành phần:.....

  - Kích thước và hình dáng các bộ chuyển đổi xúc tác (thể tích:.....):.....

  - Kiểu phản ứng xúc tác:.....; Tổng lượng kim loại quý:.....

  - Nồng độ tương đối:.....; Chất liệu (cấu trúc và vật liệu):.....

  - Mật độ rãnh khí thải.....; Kiểu vỏ bọc các bộ chuyển đổi xúc tác:.....

  - Vị trí lắp các bộ biến đổi xúc tác (vị trí và khoảng cách trong hệ thống xả): ……

  - Cảm biến ôxy: kiểu.....; Vị trí lắp cảm biến ôxy:.....

  - Khoảng kiểm soát của cảm biến ôxy: .....

  - Phun không khí bổ sung: có /không ; Kiểu bơm:.....

  - EGR (tuần hoàn khí xả): có/không; Đặc điểm (lưu lượng):.....

- Hệ thống kiểm soát nhiên liệu bay hơi. Mô tả chi tiết hoàn chỉnh các thiết bị và trạng thái điều chỉnh của chúng:.....;

- Hình vẽ hệ thống kiểm soát nhiên liệu bay hơi:.....; Bản vẽ hộp lọc (chứa than hoạt tính):... Bản vẽ thùng nhiên liệu có chỉ rõ dung tích và vật liệu.....

- Bộ lọc PM : có/không; Kích thước và hình dáng bộ lọc (dung tích):.....; Kiểu lọc và kết cấu:..... Vị trí bộ lọc (khoảng cách trong hệ thống xả):.....Phương pháp tái sinh lọc. Mô tả và bản vẽ:.....

+ Các hệ thống khác (mô tả và vận hành):.....

- Hệ thống OBD: Mô tả và/ hoặc bản vẽ hệ thống chỉ thị (MI-malfunction indicator):.....; Danh sách và chức năng của tất cả các bộ phận hiển thị trong hệ thống OBD:.....

Miêu tả (Nguyên lý vận hành chung):

- Động cơ cháy cưỡng bức: Cơ chế xúc tác:.....;Kiểm soát bỏ máy .....; Cảm biến ôxy:.....;Các bộ phận hiển thị khác trong hệ thống:.....

- Động cơ diesel: Cơ chế xúc tác:.....;Bẫy chất thải hạt:.....

- Hệ thống nhiên liệu điện tử:....;Các bộ phận hiển thị khác trong hệ thống:.....

-Tiêu chuẩn kích hoạt MI (số lượng các của chu trình vận hành hoặc phương pháp thống kê):.....

+ Danh sách các mã lỗi đầu ra của OBD và cách sửa lỗi (giải thích cho mỗi mã lỗi):.....

- Hệ thống nhiên liệu LPG: có/không

+ Số công nhận:.....;Hệ thống điều khiển nhiện liệu LPG điện tử:.....

+ Nhãn hiệu:.....;kiểu:.....; Các khí xả liên quan:.....

+ Tài liệu chuyên dụng:

- Miêu tả cơ chế xúc tác khi chuyển đổi tử xăng sang LPG và ngược lại:.....

- Hệ thống đầu ra: (các ổ cắm, giắc nối.....)..... Bản vẽ biểu tượng:.....

- Hệ thống nhiên liệu NG: có/không

+ Số công nhận:.....;Hệ thống điều khiển nhiện liệu NG điện tử:.....

+ Nhãn hiệu:.....;kiểu:.....; Các khí xả liên quan:.....

+ Tài liệu chuyên dụng:

- Miêu tả cơ chế xúc tác khi chuyển đổi tử xăng sang NG và ngược lại:.....

- Hệ thống đầu ra: (các ổ cắm, giắc nối.....)..... Bản vẽ biểu tượng:.....

- Hệ thống truyền lực

+ Kiểu ……. Mô men xoắn lớn nhất:.....

+ *Hộp số:* Kiểu:.....Kết nối với động cơ:.....Phương pháp điều khiển:.....

+ *Tỷ số truyền:*

Chỉ số	Tỷ số truyền hộp số	Tỷ số truyền cuối cùng	Tỷ số truyền tổng cộng
Lớn nhất đối với hộp số vô cấp			
1			
2			
3			
4, 5, hoặc hơn			
Nhỏ nhất đối với hộp số vô cấp			
Số lùi			

- Hệ thống treo

  + *Lốp và bánh xe*

  + Trục xe: Trục 1:.....; Trục 2:.....; Trục 3:.....; Trục 4:.....

  + Giới hạn trên và dưới của vòng lăn:.....

  + Áp suất lốp theo đề xuất của nhà sản xuất:.....kPa

- Thân xe**:** Số ghế ngồi:.....

PHỤ LỤC 5.2
MỞ RỘNG QUYẾT ĐỊNH CÔNG NHẬN KIỂU

1. Mở rộng công nhận kiểu liên quan đến mức ô nhiễm khí thải (kiểu thử I, II và VI)

1.1. Các kiểu phương tiện có khối lượng chuẩn khác nhau

Với các điều kiện sau đây, có thể mở rộng công nhận cho một kiểu phương tiện sang các kiểu phương tiện khác:

+ Việc mở rộng công nhận chỉ có thể áp dụng cho phương tiện có khối lượng tham chiếu nằm trong khoảng 2 hạng kế tiếp hoặc mọi hạng phương tiện có khối lượng quán tính tương đương thấp hơn;

+ Đối với các phương tiện loại N_1 và loại M nếu khối lượng chuẩn của phương tiện cần mở rộng công nhận có quán tính tương đương thấp hơn quán tính tương đương của phương tiện đã được công nhận kiểu, thì việc mở rộng công nhận sẽ được cấp nếu khối lượng của các chất gây ô nhiễm thu được từ phương tiện đã được công nhận kiểu nằm trong các giới hạn quy định đối với phương tiện cần được mở rộng công nhận.

1.2. Kiểu phương tiện có các tỷ số truyền khác nhau

Với các điều kiện sau đây, có thể mở rộng công nhận cho một kiểu phương tiện khác xét về mặt tỷ số truyền tổng cộng:

+ Đối với mỗi tỷ số truyền sử dụng trong phép thử kiểu I, cần phải xác định tỷ số:

$$E = \frac{|V_2 - V_1|}{V_1}$$

Trong đó, V_1 và V_2 lần lượt là tốc độ của kiểu phương tiện đã được công nhận và tốc độ của phương tiện đang xin công nhận mở rộng ứng với tốc độ động cơ bằng 1000 vg/ph.

+ Nếu đối với mỗi số truyền, nếu $E \leq 8\%$, thì giấy công nhận mở rộng sẽ được cấp mà không cần lặp lại kiểu thử I và VI.

+ Nếu đối với ít nhất 1 tỷ số truyền động có $E > 8\%$ và nếu đối với mỗi tỷ số truyền động có $E \leq 13\%$, thì cần phải tiến hành lại kiểu thử I và VI, nhưng có thể thực hiện chúng trong phòng thí nghiệm do nhà sản xuất chọn với sự đồng ý của cơ quan cấp giấy công nhận. Báo cáo của các phép thử này phải được gửi tới phòng thử nghiệm chịu trách nhiệm thực hiện các thử công nhận kiểu ban đầu.

1.3 Phương tiện có khối lượng chuẩn và tỷ số truyền động tổng khác nhau

Công nhận được cấp cho 1 kiểu phương tiện có thể mở rộng sang các kiểu phương tiện khác, chỉ khác phương tiện ban đầu về khối lượng chuẩn và tỷ số truyền động tổng nếu các điều kiện đã nêu trong mục 1.1 và 1.2 nói trên được đáp ứng đầy đủ.

Lưu ý: Khi 1 phương tiện đã được mở rộng công nhận kiểu theo các quy định nói trên thì sẽ không được dùng để mở rộng công nhận cho các kiểu phương tiện khác.

2. Mở rộng công nhận kiểu liên quan đến lượng nhiên liệu bay hơi (Kiểu thử IV)

Công nhận đã cấp cho 1 kiểu phương tiện có lắp hệ thống kiểm soát nhiên liệu bay hơi có thể được mở rộng cho kiểu phương tiện khác với các điều kiện sau đây:

+ Nguyên tắc cơ bản của việc định lượng hốn hợp không khí/nhiên liệu phải giống nhau (ví dụ: cùng sử dụng bộ chế hòa khí hoặc phun xăng đơn điểm).

+ Hình dáng thùng nhiên liệu, vật liệu làm thùng nhiên liệu và các ống dẫn nhiên liệu lỏng phải giống nhau. Phòng thử ô nhiễm chịu trách nhiệm thử công nhận kiểu phải quyết định phương tiện có thể chấp nhận các bộ phận tách hơi/chất lỏng không giống nhau của chúng hay không. Sai số thể tích thùng nhiên liệu phải nằm trong khoảng ± 10%. Việc chỉnh các van an toàn ở thùng nhiên liệu phải giống nhau.

+ Phương pháp lưu trữ hơi nhiên liệu phải giống nhau, ví dụ: hình dáng và thể tích hộp chứa cácbon, chất dự trữ, bộ phận lọc không khí (nếu được sử dụng cho việc kiểm soát sự bay hơi nhiên liệu).

+ Thể tích nhiên liệu trong buồng phao bộ chế hòa khí phải ở trong khoảng 10 ml.

+ Phương pháp làm sạch hơi nhiên liệu lưu trữ phải giống nhau (ví dụ: lưu lượng không khí, điểm bắt đầu hoặc thể tích được làm sạch trong chu trình vận hành).

+ Phương pháp làm kín và thông hơi bộ chế hòa khí phải giống nhau.

Lưu ý thêm:

- Cho phép động cơ có các kích cỡ khác nhau.
- Cho phép động cơ có các công suất khác nhau.
- Cho phép có các hộp số tự động và cơ khí, truyền động loại 2 và 4 bánh chủ động.
- Cho phép có các kiểu thân phương tiện khác nhau.
- Cho phép có các kích cỡ bánh và lốp khác nhau.

3. Kiểm tra độ bền các thiết bị chống ô nhiễm (kiểu thử loại IV)

+ Công nhận đã cấp cho 1 kiểu phương tiện có thể được mở rộng sang các kiểu phương tiện khác nhau, miễn là sự kết hợp hệ thống kiểm soát ô nhiễm/động cơ giống với kiểu kết hợp của phương tiện đã được công nhận. Để kết luận, các kiểu phương tiện có các thông số được nêu dưới đây bằng hoặc nằm trong các giới hạn:

+ Động cơ: Số lượng xy lanh, Dung tích động cơ (± 15%), Cấu hình khối xylanh, Số lượng van, Hệ thống nhiên liệu, Kiểu hệ thống làm mát, Số kỳ.

+ Hệ thống kiểm soát ô nhiễm: Bộ chuyển đổi xúc tác, Số lượng bộ chuyển đổi xúc tác và các thành phần, Hình dáng và kích thước các bộ bộ biến đổi xúc tác (± 10% thể tích), Kiểu hoạt động xúc tác (ôxy hóa, 3 tác dụng...), Lượng kim loại quý (bằng hoặc cao hơn), Tỷ lệ

kim loại quý (± 15%), Cấu tạo cơ bản (cấu trúc và vật liệu), Mật độ lỗ dẫn khí thải, Kiểu vỏ bộ chuyển đổi, Vị trí lắp bộ chuyển đổi (vị trí và kích thước trong hệ thống thải mà không gây ra sự thay đổi nhiệt độ quá 50 K ở đầu vào của bộ chuyển đổi kiểu xúc tác); Vòi phun không khí: Có hoặc không; Kiểu (phun kiểu xung, bơm không khí,...); EGR có hoặc không.

+ Có thể dùng một phương tiện, kiểu thân phương tiện, hộp số (tự động hoặc cơ khí) và cỡ bánh hoặc lốp khác so với những phương tiện hoặc bộ phận trên của kiểu phương tiện đã được công nhận kiểu để tiến hành thử độ bền thiết bị chống ô nhiễm .

PHỤ LỤC 5.3

XÁC ĐỊNH SỐ LƯỢNG MẪU THỬ CỦA KIỂU THỬ I

1. Nếu độ lệch chuẩn trong sản xuất của nhà sản xuất đủ tốt

Với số lượng mẫu tối thiểu là 3 phương tiện, quy trình lấy mẫu được thiết lập sao cho xác suất của một lô qua một lần kiểm tra với 40% tỉ lệ phương tiện khuyết tật là 0,95 (rủi ro của người sản xuất = 5%) trong khi đó xác suất của một lô được chấp nhận với 65% tỉ lệ phương tiện khuyết tật là 0,1 (rủi ro của người mua = 10%).

Đối với từng chất ô nhiễm (CO, HC, NOx, PM và độ khói), sẽ áp dụng công thức xác suất của một lô được chấp nhận với 65% tỉ lệ phương tiện khuyết tật là 0,1.

Độ lệch trung bình của kết quả đo so với các giá trị giới hạn được xác định bằng:

$$\frac{1}{S}\sum_{i=1}^{n}(L - x_i)$$

trong đó:

L : là lôgarit tự nhiên của giá trị giới hạn đối với chất ô nhiễm;

x_i : là lôgarit tự nhiên của phép đo mẫu đối với phương tiện thứ i;

S : là ước lượng của độ lệch chuẩn trong sản xuất;

n : số lượng mẫu hiện tại.

Nếu kết quả thống kê thử nghiệm lớn hơn số chấp nhận đạt yêu cầu thì cơ quan chức năng sẽ quyết định loạt phương tiện đó đạt yêu cầu, ngược lại là không đạt yêu cầu.

2.Nếu độ lệch chuẩn của nhà sản xuất là không đủ tốt hoặc không sử dụng được

Với một số lượng mẫu tối thiểu là 3 phương tiện, quy trình lấy mẫu được thiết lập sao cho xác suất của một lô qua một lần kiểm tra với 40% tỉ lệ phương tiện khuyết tật là 0,95 (rủi ro của người sản xuất = 5%) trong khi đó xác suất của một lô được chấp nhận với 65% tỉ lệ phương tiện khuyết tật là 0,1 (rủi ro của người mua = 10%).

Các giá trị của chất thải gây ô nhiễm CO, HC, NO_x và PM được coi như là phân phối chuẩn lôgarít và trước hết cần được khai triển bằng phép lấy các lôgarít tự nhiên của chúng.

Đặt m_o và m lần lượt biểu thị các cỡ mẫu nhỏ nhất và lớn nhất (m_o = 3 và m = 32) và n biểu thị số lượng mẫu hiện tại.

Nếu lôgarit tự nhiên của các phép đo trong loạt là x_1, x_2,...,x_i và L là lôgarit tự nhiên của giá trị giới hạn đối với chất ô nhiễm đó thì sẽ có:

$$d_i = x_i - L$$

$$\overline{d_n} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} d_i$$

$$V_n^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(d_i - \overline{d_n})^2$$

Kết quả thống kê thử nghiệm là tỷ số $\overline{d_n}/V_n$ và được sử dụng để xác định liệu loạt phương tiện đó có đạt yêu cầu hay không:

* Khi $m_o \le n \le m$:

+ Cho đạt loạt phương tiện đó nếu $d_n/V_n \le A_n$

+ Đánh trượt loạt phương tiện đó nếu $d_n/V_n \ge B_n$

+ Thực hiện một phép đo khác nếu $A_n < d_n/V_n < B_n$

Bảng 5.3-1

Kết quả thống kê kiểm tra số lượng mẫu I

Số lượng tích luỹ các động cơ thử nghiệm (Số lượng mẫu)	**Số chấp nhận đạt yêu cầu, A_n**	**Số không chấp nhận đạt yêu cầu, B_n**
3	3,327	-4,724
4	3,261	-4,790
5	3,195	-4,856
6	3,129	-4,922
7	3,063	-4,988
8	2,997	-5,054
9	2,931	-5,120
10	2,865	-5,185
11	2,799	-5,251
12	2,733	-5,317
13	2,667	-5,383
14	2,601	-5,449
15	2,535	-5,515
16	2,469	-5,581
17	2,403	-5,647
18	2,337	-5,713
19	2,271	-5,779
20	2,205	-5,845
21	2,139	-5,911
22	2,073	-5,977
23	2,007	-6,043
24	1,941	-6,109
25	1,875	-6,175
26	1,809	-6,241
27	1,743	-6,307
28	1,677	-6,373
29	1,611	-6,439
30	1,545	-6,505
31	1,479	-6,571
32	-2,112	-2,112

Bảng 5.3-2

Kết quả thống kê kiểm tra số lượng mẫu II

Số lượng tích lưuỹ các động cơ thử nghiệm (Số lượng mẫu)	**Số chấp nhận đạt yêu cầu, A_n**	**Số không chấp nhận đạt yêu cầu, B_n**
3	-0,80381	16,64743
4	-0,76339	7,68627
5	-0,72982	4,67136
6	-0,69962	3,25573
7	-0,67129	2,45431
8	-0,64406	1,94369
9	-0,61750	1,59105
10	-0,59135	1,33295
11	-0,56542	1,13566
12	-0,53960	0,97970
13	-0,51379	0,85307
14	-0,48791	0,74801
15	-0,46191	0,65928
16	-0,43573	0,58321
17	-0,40933	0,51718
18	-0,38266	0,45922
19	-0,35570	0,40788
20	-0,32840	0,36203
21	-0,30072	0,32078
22	-0,27263	0,28343
23	-0,24410	0,24943
24	-0,21509	0,21831
25	-0,18557	0,18970
26	-0,15550	0,16328
27	-0,12483	0,13880
28	-0,09354	0,11603
29	-0,06159	0,09480
30	-0,02892	0,07493
31	-0,00449	0,05629
32	0,03876	0,03876

PHỤ LỤC 5.4
TRANG THIẾT BỊ VÀ QUÁ TRÌNH CHUẨN BỊ DÙNG CHO KIỂU THỬ I

1. Giới thiệu

Phụ lục này mô tả qui trình thử đối với kiểu thử I "Xác định hàm lượng các chất ô nhiễm trung bình sau khởi động lạnh"

2. Chu trình vận hành trên bệ thử

2.1. Mô tả chu trình thử

+ Chu trình vận hành trên bệ thử khung gầm được mô tả trong phụ lục này là chu trình đã được trình bày trong Chương 5, mục 5.5.

2.2 .Các điều kiện chung để thực hiện chu trình

+ Các chu trình thử sơ bộ cần được tiến hành (nếu cần thiết để) xác định trạng thái tốt nhất để khởi động bộ gia tốc và bộ điều khiển phanh sao cho đạt được một chu trình gần giống với chu trình lý thuyết, trong các giới hạn quy định.

2.3. Sử dụng hộp số

+ Nếu tốc độ lớn nhất có thể đạt được dưới 15 km/h khi cài số 1 thì phải sử dụng số 2, 3 và 4 cho chu trình đô thị (phần 1) và số 2, 3, 4 và 5 cho chu trình cận đô thị (phần 2). Có thể dùng số 2, 3 và 4 cho chu trình đô thị cơ bản (phần 1) và số 2, 3, 4 và 5 cho chu trình cận đô thị (phần 2) khi các chỉ dẫn của nhà sản xuất khuyến cáo khởi hành bằng số 2 trên đường bằng, hoặc khi số một là số được dành để khởi hành trên đường việt dã, leo dốc hoặc kéo.

+ Các phương tiện không tăng tốc được và không đạt được giá trị tốc độ lớn nhất theo yêu cầu trong chu trình thử phải được nhấn ga lớn nhất cho tới khi chúng đạt được đặc tính vận hành theo yêu cầu. Độ chênh lệch so với một chu trình vận hành phải được ghi vào báo cáo kết quả thử.

+ Các phương tiện lắp hộp số bán tự động phải được thử bằng cách dùng các số thường dùng để chạy phương tiện, và dùng cần gạt số theo các chỉ dẫn của nhà sản xuất.

+ Các phương tiện lắp hộp số tự động khi thử phải được cài số cao nhất. Phải sử dụng chân ga sao cho có thể đạt được gia tốc ổn định nhất, giúp cho các số khác nhau đều được cài số theo thứ tự bình thường. Hơn thế, không được sang số tại các điểm đã được ghi chú.

+ Các phương tiện lắp bộ truyền động tăng tốc sẽ không sử dụng bộ truyền động tăng tốc trong chu trình đô thị (phần I) mà sử dụng nó trong chu trình cận đô thị (phần II).

2.4. Dung sai

+ Cho phép dung sai ± 2 km/h giữa tốc độ ghi được và tốc độ lý thuyết trong quá trình tăng tốc và trong lúc giảm tốc độ có dùng phanh của phương tiện. Các dung sai tốc độ lớn hơn các dung sai quy định phải được chấp nhận trong khi chuyển pha miễn là các dung sai này

không bao giờ vượt quá trên 0,5 km/s trong bất kỳ trường hợp nào.

+ Các dung sai về thời gian là ± 1 **s**. Các dung sai trên phải được áp dụng như nhau tại lúc bắt đầu và kết thúc mỗi giai đoạn sang số trong chu trình đô thị (phần I) và trong các thao tác thử số 3, 5 và 7 của chu trình cận đô thị (phần II).

+ Dung sai về thời gian và tốc độ này phải được kết hợp như đã nêu trong Hình vẽ 5.9 của Chương 5.

3. Phương tiện thử và nhiên liệu thử

3.1. Phương tiện thử

+ Phương tiện phải ở trong tình trạng tốt về mặt cơ khí, và phải được chạy rà ít nhất 3000 km trước khi thử.

+ Hệ thống thải không có bất kỳ sự rò rỉ nào có thể làm giảm khối lượng khí thải cần thu từ động cơ.

+ Có thể kiểm tra độ kín của hệ thống nạp để đảm bảo việc hòa trộn không bị ảnh hưởng bởi một sự lọt khí ngẫu nhiên nào đó.

+ Nhà sản xuất phải quy định các thông số chỉnh đặt động cơ và điều khiển phương tiện. Đặc biệt là các thông số chỉnh đặt đối với thiết bị khởi động nguội, hệ thống làm sạch khí thải và cho việc chạy không tải (tốc độ quay và hàm lượng CO trong khí thải).

+ Phòng thử nghiệm chịu trách nhiệm thử có thể kiểm tra phương tiện mà tính năng của phương tiện có phù hợp với tính năng mà nhà sản xuất đã trình bày hay không, có thể dùng phương tiện một cách bình thường được không, và đặc biệt hơn, phương tiện phương tiện có khả năng khởi động khi thời tiết lạnh và nóng hay không.

3.2. Nhiên liệu thử

Nhiên liệu dùng cho quá trình thử nghiệm ô nhiễm phương tiện cơ giới đường bộ hạng nhẹ với kiểu thử I được trình bày trong mục 5.12 của Chương 5.

4. Trang thiết bị thử

4.1. Bệ thử khung gầm

+ Bệ thử khung gầm phải có khả năng mô phỏng tải trên mặt đường, thuộc một trong số các loại sau đây:

- Bệ thử có đặc tính tải cố định
- Bệ thử có đặc tính tải có thể điều chỉnh được.

+ Việc chỉnh đặt bệ thử phải không bị ảnh hưởng bởi thời gian. Nó không được gây ra bất kỳ sự rung nào có thể cảm nhận được cho phương tiện và có tác động đáng kể đến các hoạt động bình thường của phương tiện.

+ Bệ thử phải được lắp các bộ phận mô phỏng quán tính và tải. Các bộ mô phỏng này được nối với con lăn phía trước nếu bệ thử có hai con lăn.

+ Độ chính xác: Bệ thử phải có khả năng đo và đọc được tải với độ chính xác ± 5%. Đối với băng thử có đặc tính tải cố định, thì độ chính xác sau khi chất tải ở tốc độ 80 km/h phải là ± 5%. Nếu bệ thử có đặc tính tải có thể điều chỉnh được, thì độ chính xác khi so sánh giữa tải của thiết bị và tải khi đi trên đường phải là 5% ở tốc độ 120, 100, 80, 60 và 40 km/h; và 10% ở 20 km/h. Dưới tốc độ này, thì sự hấp thụ của bệ thử phải có giá trị dương.

+ Quán tính tổng của các bộ phận quay (tính cả quán tính mô phỏng khi được dùng) phải được biết và phải bằng cấp quán tính được dùng để thử ± 20 kg. Tốc độ phương tiện phải được đo bằng tốc độ quay của con lăn (con lăn phía trước nếu băng thử có 2 con lăn) với độ chính xác ± 1 km/h ở tốc độ trên 10 km/h.

+ Đặt tải và quán tính: với bệ thử có đặc tính tải cố định, phải điều chỉnh bộ mô phỏng tải để hấp thụ được lực tác động lên các bánh chủ động ở tốc độ ổn định 80 km/h và phải ghi nhận được lực hấp thụ ở 50 km/h. Với bệ thử có đặc tính tải có thể điều chỉnh được, bộ mô phỏng tải phải được điều chỉnh để hấp thụ được lực tác động lên các bánh chủ động ở tốc độ 120, 100, 80, 60, 40 và 20 km/h.

+ Quán tính: Các bệ thử có mô phỏng quán tính kiểu điện phải được chứng minh rằng nó tương đương với các hệ thống tạo quán tính cơ học.

4.2. Hệ thống lấy mẫu khí thải

+ Hệ thống lấy mẫu khí thải được thiết kế để có thể đo được khối lượng thực khí thải của phương tiện. Hệ thống được sử dụng phải là hệ thống lấy mẫu thể tích không đổi (CVS). Điều này đòi hỏi khí thải của phương tiện phải được liên tục pha loãng với không khí xung quanh trong các điều kiện có kiểm soát. Trong khái niệm lấy mẫu thể tích không đổi của phép đo khối lượng khí thải, phải thỏa mãn 2 điều kiện là tổng thể tích hỗn hợp khí thải và không khí pha loãng phải được đo và 1 mẫu thể tích theo tỷ lệ phải được thu gom liên tục để phân tích. Khối lượng khí ô nhiễm được xác định từ hàm lượng chất ô nhiễm trong khí mẫu, có xét đến hàm lượng chất ô nhiễm trong không khí xung quanh và lưu lượng tổng cộng trong suốt thời gian thử.

+ Mức thải PM được xác định bằng cách dùng các bộ lọc phù hợp để thu các hạt rắn (từ một đường trích theo tỷ lệ) trong suốt quá trình thử và phân tích trọng lượng .

+ Lưu lượng khí đi qua hệ thống phải đủ để loại bỏ sự ngưng tụ của nước trong mọi điều kiện mà chúng có thể xảy ra trong quá trình thử,

+ Yêu cầu đối với hệ thống lấy mẫu kiểu thể tích không đổi:

- Hỗn hợp khí và không khí phải đồng nhất ở điểm S2 của đầu lấy mẫu.

- Đầu lấy mẫu này phải tách lấy 1 mẫu thực của các khí thải đã được pha loãng.

- Các hệ thống lấy mẫu phải không bị rò rỉ. Kết cấu và vật liệu phải đảm bảo sao cho hệ thống lấy mẫu không ảnh hưởng đến nồng độ chất ô nhiễm trong khí thải. Trong khi pha

loãng, nếu bất kỳ bộ phận nào (bộ phận trao đổi nhiệt, quạt,...) gây ra thay đổi nồng độ của loại khí thải gây ô nhiễm bất kỳ, thì việc lấy mẫu chất ô nhiễm này phải được thực hiện ở vị trí phía trước bộ phận đó (nếu không thể sửa chữa được bộ phận này).

- Nếu phương tiện đang thử có lắp ống xả có nhiều nhánh, thì các ống nối phải được lắp ở càng gần phương tiện càng tốt.

- Các biến đổi áp suất tĩnh ở (các) đuôi ống xả của phương tiện phải nằm trong khoảng ± 1,25 kPa của các biến đổi áp suất tĩnh đo được trong chu trình vận hành của bệ thử và không nối với (các) đuôi ống xả. Các hệ thống lấy mẫu có khả năng duy trì áp suất tĩnh trong khoảng ± 0,25 kPa được sử dụng khi có yêu cầu bằng văn bản của nhà sản xuất gửi cho cơ quan quản lý cấp công nhận nêu rõ sự cần thiết cho dung sai hẹp hơn. Áp suất ngược phải được đo ở vị trí càng gần đuôi ống xả càng tốt hoặc ở phần kéo dài có cùng đường kính.

- Các van khác nhau được sử dụng để hướng dòng khí thải phải rất nhạy và điều chỉnh nhanh.

- Phải thu gom các mẫu thử vào các túi đựng mẫu thử có dung tích vừa đủ. Các túi này phải được làm từ các vật liệu không gây thay đổi khối lượng khí thải gây ô nhiễm quá ± 2% sau 20 phút giữ mẫu.

+ Các chất ô nhiễm trong khí thải phải được phân tích bằng các phương pháp sau:

- CO và CO2: hấp thụ hồng ngoại không khuếch tán (NDIR).

- Hyđrocacbon (HC) của động cơ xăng: iôn hóa ngọn lửa (FID), hiệu chuẩn bằng khí propane được biểu thị tương đương với nguyên tử cácbon (C_1).

- Hyđrocacbon (HC) của động cơ diesel: iôn hóa ngọn lửa có sấy nóng -HFID (các van, mạng lưới ống, ... được sấy nóng tới 463 K (190°C) ± 10 K). Thiết bị này hiệu chuẩn bằng khí propane được biểu thị tương đương với các nguyên tử cácbon (C_1).

- Nitơ ôxit (NO_x): phân tích quang hóa (CLA) hoặc kiểu hấp thụ cộng hưởng tử ngoại không khuếch tán (NDUVR), cả 2 đều có bộ biến đổi NO_x- NO.

- PM : PM phải được lấy từ 2 bộ lọc nhiều tầng trong dòng khí mẫu. Khối lượng PM được xác định như sau:

$$M = \frac{V_{mix}}{V_{ep}.d}.m \Rightarrow m = M.d.\frac{V_{ep}}{V_{mix}}$$

Trong đó: V_{ep} : lưu lượngqua các bộ lọc;

V_{mix} : lưu lượng qua đường ống;

M : khối lượng PM trung bình (g/km);

M_{limit}: khối lượng PM giới hạn (g/km);

m : khối lượng PM thu được từ các bộ lọc (g);

d : quãng đường chạy tương ứng với chu trình vận hành (km).

Tỷ lệ mẫu thử hạt rắn (V_{ep}/V_{mix}) phải được điều chỉnh sao cho khi $M = M_{limit}$, thì $1 \leq m \leq 5$ mg (khi sử dụng các bộ lọc cỡ 47 mm). Bề mặt bộ lọc phải có vật liệu chịu được nước và trơ với các thành phần của khí thải (bộ lọc sợi thủy tinh bọc fluocarbon hoặc tương đương).

+ Độ chính xác: Các máy phân tích phải có khoảng đo thích hợp với độ chính xác theo yêu cầu để đo nồng độ các chất ô nhiễm trong mẫu thử khí thải. Sai số đo không vượt quá ± 2% giá trị thực của các khí hiệu chuẩn, đối với các nồng độ nhỏ hơn 100 ppm thì sai số đo không được vượt quá ± 2 ppm. Mẫu không khí xung quanh phải được đo trên cùng một máy phân tích và cùng khoảng đo như mẫu thử khí thải được pha loãng tương ứng. Cân vi lượng được dùng để xác định khối lượng PM phải có độ chính xác cao và có thể đọc được tới 1 microgam.

+ Không được sử dụng thiết bị làm khô khí trước các máy phân tích trừ khi thấy rằng nó không có ảnh hưởng đến hàm lượng chất ô nhiễm của dòng khí.

+ Các yêu cầu riêng đối với động cơ diesel:

- Phải sử dụng một đường ống lấy mẫu được sấy nóng để phân tích liên tục HC bằng thiết bị HFID. Nồng độ trung bình của hydrocacbon đo được phải được xác định bằng phép tích phân. Trong suốt quá trình thử, nhiệt độ của đường ống lấy mẫu thử phải được sấy nóng ở nhiệt độ 463 K (190oC) ± 10 K. Đường ống lấy mẫu được sấy nóng phải được lắp một bộ lọc được sấy nóng (FH) có hiệu quả 99% đối với các hạt có kích thước ≥ 0,3 μm để giữ lại bất kỳ hạt rắn nào khỏi dòng khí cần phân tích liên tục đi qua nó. Thời gian đáp ứng của hệ thông lấy mẫu (từ đầu lấy mẫu đến đầu vào máy phân tích) không được lớn hơn 4 giây.

- Bộ phận lấy mẫu PM phải có 1 đường ống pha loãng, 1 đầu lấy mẫu, 1 tấm lọc, 1 bơm lưu lượng từng phần, và bộ điều chỉnh lưu lượng và cụm thiết bị đo. Lưu lượng từng phần để lấy mẫu hạt rắn được lấy ra từ 2 bộ lọc nhiều tầng. Đầu lấy mẫu khí phải được lắp trong rãnh pha loãng sao cho một dòng khí mẫu đại diện có thể được lấy ra từ hỗn hợp khí thải/không khí và nhiệt độ hỗn hợp khí thải/không khí không được vượt quá 325 K (52^oC) ở điểm lấy mẫu. Nhiệt độ của dòng khí qua đồng hồ đo lưu lượng không thể dao động quá ± 3 K, hoặc lưu lượng khối lượng không thể dao động quá ± 5%. Nếu thể tích dòng thay đổi tới mức không thể chấp nhận được do tấm lọc bị quá tải, thì phải dừng việc thử nghiệm. Khi tiến hành lại việc thử nghiệm, phải giảm tốc độ dòng và/hoặc dùng tấm lọc lớn hơn. Các tấm lọc phải được lấy ra khỏi buồng đo trong vòng 1 giờ trước lúc tiến hành thử. Các tấm lọc PM cần thiết phải được điều hòa (về nhiệt độ và độ ẩm) trên 1 cái đĩa mở được bảo vệ khỏi sự xâm nhập của bụi trong ít nhất 8 giờ và không quá 56 giờ trước khi thử trong buồng cân có điều hòa không khí. Sau khi được điều hòa như trên, các tấm lọc không bị nhiễm bẩn phải được cân và bảo quản cho đến lúc được sử dụng. Nếu các tấm lọc không được sử dụng trong vòng 1 giờ sau khi lấy ra khỏi buồng cân, thì chúng cần phải được cân lại. Giới hạn 1 giờ có thể được

thay bằng giới hạn 8 giờ nếu một hoặc cả hai điều kiện sau được thỏa mãn: tấm lọc đã ổn định được lưu giữ trong một hộp chứa được đậy nút kín, hoặc; tấm lọc được đặt trong một hộp chứa được nút kín và sau đó được đặt ngay vào vị trí lấy mẫu PM mà chưa có dòng khí nào đi qua.

+ Hiệu chuẩn: các thiết bị phân tích khí thải phải được hiệu chuẩn thường xuyên tùy theo sự cần thiết và, trong bất kỳ trường hợp nào, 1 tháng trước lúc thử công nhận kiểu và ít nhất 6 tháng 1 lần..

4.4. Đo thể tích

+ Phương pháp đo tổng thể tích khí thải pha loãng trong thiết bị lấy mẫu thể tích không đổi phải có độ chính xác tới ± 2%.

+ Hiệu chuẩn thiết bị lấy mẫu thể tích không đổi: Thiết bị đo thể tích trong hệ thống thiết bị lấy mẫu thể tích không đổi phải được hiệu chuẩn bằng một phương pháp đủ để đảm bảo độ chính xác quy định và với tần số thử đủ để duy trì độ chính xác này. Phương pháp này phải sử dụng 1 thiết bị đo lưu lượng động lực học và phù hợp với lưu tốc cao thường gặp trong việc thử thiết bị lấy mẫu thể tích không đổi. Thiết bị này phải có độ chính xác được xác nhận theo tiêu chuẩn quốc gia hoặc quốc tế đã được công nhận.

4.5. Các loại khí hiệu chuẩn

+ Cần phải có các khí tinh khiết sau để hiệu chuẩn và vận hành:

- Nitơ tinh khiết (độ tinh khiết: ± 1 ppm C, ± 1 ppm CO, ± 400 ppm CO_2, ± 0,1 ppm NO);
- Không khí tổng hợp tinh khiết (độ tinh khiết: ± 1 ppm C, ± 1 ppm CO, ± 400 ppm CO_2, ± 0,1 ppm NO); nồng độ ôxy khoảng 18 - 21% thể tích;
- Ôxy tinh khiết (độ tinh khiết: ≥ 99,5% thể tích O_2);
- Hyđrô tinh khiết (và hỗn hợp chứa Helium)(độ tinh khiết: ≤± 1 ppm C, ±≤ 400 ppm CO_2).
- Khí CO (độ tinh khiết tối thiểu ≥ 99,5%);
- Propane (độ tinh khiết tối thiểu ≥ 99,5%);

+ Các loại khí hiệu chuẩn

- C_8H_8 và không khí tổng hợp tinh khiết;
- CO và nitơ tinh khiết; CO_2 và nitơ tinh khiết;
- NO và nitơ tinh khiết.(số lượng NO_2 chứa trong khí hiệu chuẩn này không được vợt quá 5% hàm lượng NO).

4.6. Các thiết bị khác

+ Nhiệt độ: nhiệt độ phải được đo với độ chính xác ± 1,5 K.

+ Áp suất: Áp suất khí quyển phải được đo với sai số ± 0,1 kPa.

+ Độ ẩm tuyệt đối: Độ ẩm tuyệt đối (H) phải được đo với sai số ± 5%.

5. Chuẩn bị thử

5.1. Điều chỉnh các bộ mô phỏng quán tính

Một bộ mô phỏng quán tính phải được sử dụng để giúp thu được một quán tính tổng của các khối lượngquay tỷ lệ với khối lượng chuẩn trong các giới hạn của bảng sau:

Bảng 5.4-1

Quan hệ giữa quán tính tương đương và khối lương tham chiếu của phương tiện

Khối lượng tham chiếu của phương tiện RW (kg)	**Quán tính tương đương**
$R_m \leq 480$	455
$480 < R_m \leq 540$	510
$540 < R_m \leq 595$	570
$595 < R_m \leq 650$	625
$650 < R_m \leq 710$	680
$710 < R_m \leq 765$	740
$765 < R_m \leq 850$	800
$850 < R_m \leq 965$	910
$965 < R_m \leq 1080$	1020
$1080 < R_m \leq 1190$	1130
$1190 < R_m \leq 1305$	1250
$1305 < R_m \leq 1420$	1360
$1420 < R_m \leq 1530$	1470
$1530 < R_m \leq 1640$	1590
$1640 < R_m \leq 1760$	1700
$1760 < R_m \leq 1870$	1810
$1870 < R_m \leq 1980$	1930
$1980 < R_m \leq 2100$	2040
$2100 < R_m \leq 2210$	2150
$2210 < R_m \leq 2380$	2270
$2380 < R_m \leq 2610$	2270
$2610 < R_m$	2270

5.2. Chuẩn bị phương tiện trước khi thử

+ Đối với các phương tiện lắp động cơ diesel dùng để đo PM, ít nhất là 6 giờ và nhiều nhất là 36 giờ trước khi thử, phải sử dụng phần 2 của chu trình thử.

+ Trước khi thử, các phương tiện lắp động cơ diesel và xăng phải được đặt trong phòng có nhiệt độ trong khoảng 293 - 303 K (20 -30°C). Sự chuẩn bị này phải được thực hiện ít nhất trong 6 giờ và tiếp tục cho đến khi nhiệt độ của dầu bôi trơn trong động cơ và chất làm mát bằng nhiệt độ phòng ± 2 ^{0}K. Nếu nhà sản xuất yêu cầu, thì việc thử phải được thực hiện trong vòng 30 giờ sau khi phương tiện đã chạy đạt tới nhiệt độ làm việc bình thường của nó.

+ Áp suất lốp phải đạt mức như nhà sản xuất quy định và được sử dụng cho việc thử sơ bộ trên đường để điều chỉnh phanh. Áp suất lốp có thể tăng tới 50% so với thông số ban đầu do nhà sản xuất kiến nghị trong trường hợp dùng băng thử 2 con lăn. Áp suất thực tế được sử dụng phải được ghi lại trong báo cáo thử.

6. Qui trình thử trên bệ thử

6.1.Các điều kiện đặc biệt để thực hiện chu trình thử

+ Trong quá trình thử, nhiệt độ phòng thử phải nằm trong khoảng 293 K (20°C) và 303 K (30°C). Độ ẩm tuyệt đối (H) của không khí trong phòng thử hoặc của không khí được nạp vào động cơ phải như sau: $5,5 \leq H \leq 12,2$ g H_2O / kg không khí khô.

+ Phương tiện phải hầu như nằm ngang trong lúc thử để tránh bất kỳ sự phân bố nhiên liệu bất thường nào.

+ Việc thử phải được thực hiện với mui che động cơ được mở ra trừ khi không cho phép về kỹ thuật. Thiết bị thông gió phụ tác động lên bộ tản nhiệt (làm mát bằng nước) hoặc lên không khí nạp (làm mát bằng không khí) có thể được sử dụng nếu cần để giữ nhiệt độ bình thường cho động cơ.

+ Trong quá trình thử, tốc độ phải được ghi lại theo thời gian để có thể đánh giá được sự chính xác các chu trình đã thực hiện.

6.2. Khởi động động cơ

+ Động cơ phải được khởi động bằng các thiết bị phục vụ cho mục đích này theo các chỉ dẫn của nhà sản xuất, như được nêu trong sổ tay lái xe.

+ Động cơ phải chạy không tải trong 40 giây. Chu trình đầu tiên phải bắt đầu vào cuối giai đoạn chạy không tải 40 giây nói trên.

6.3. Khi chạy không tải

+ Với hộp số điều khiển bằng tay hoặc bán tự động:

- Trong các giai đoạn chạy không tải, ly hợp phải được đóng và các số ở vị trí trung gian (số 0).

- Để việc tăng tốc có thể được thực hiện theo chu trình một cách bình thường, thì

phương tiện phải được cài số 1, với bộ ly hợp bị ngắt, 5 giây trước khi tăng tốc theo sau mỗi giai đoạn chạy không tải của chu trình đô thị cơ bản (phần 1).

- Giai đoạn chạy không tải đầu tiên tại thời đểm bắt đầu chu trình đô thị cơ bản (phần 1) phải có 6 giây chạy không tải cài số 0 với ly hợp đóng và 5 giây cài số 1 với ly hợp ngắt. Hai giai đoạn chạy không tải đề cập ở trên phải được tiến hành liên tục. Giai đoạn chạy không tải lúc bắt đầu chu trình đô thị mở rộng (phần 2) phải có 20 giây chạy không tải ở số 1, với bộ ly hợp ngắt.

- Đối với các giai đoạn chạy không tải trong mỗi chu trình đô thị cơ bản (phần 1) các thời gian tương ứng phải là 16 giây ở số 0 và 5 giây ở số 1 với ly hợp ngắt.

- Giai đoạn chạy không tải giữa 2 chu trình đô thị cơ bản kế tiếp nhau (phần 1) phải bao gồm 13 giây ở số 1 với ly hợp đóng.

- Khi kết thúc giai đoạn giảm tốc độ (dừng phương tiện trên các con lăn) của chu trình đô thị phụ (phần 2), giai đoạn chạy không tải phải có 20 giây ở số 0 với ly hợp đóng.

+ Với hộp số tự động: Sau khi cài số lần đầu không được phép sử dụng bộ phận chọn số vào bất kỳ lúc nào trong quá trình thử, trừ trường hợp hộp số tự động hoặc bộ chọn số có thể khởi động bộ truyền động tăng tốc (nếu có).

6.4.Khi tăng tốc

+ Các lần tăng tốc phải được thực hiện sao cho tốc độ tăng tốc càng không đổi càng tốt trong suốt pha thử.

+ Nếu việc tăng tốc không thể thực hiện được trong thời gian quy định, thì thời gian thêm phải được trừ vào thời gian quy định để làm thay đổi sự phối hợp, nếu có thể, và trong bất kỳ trường hợp nào, trừ vào thời gian tốc độ ổn định tiếp theo.

+ Với các hộp số tự động: Nếu việc tăng tốc không thể thực hiện được trong thời gian quy định, thì bộ phận chọn số phải hoạt động theo yêu cầu hộp số điều khiển bằng tay.

6.5. Khi giảm tốc

+ Tất cả các lần giảm tốc độ của chu trình đô thị cơ bản (phần 1) phải bỏ chân hoàn toàn ra khỏi chân ga, ly hợp vẫn đóng. Ly hợp phải được ngắt mà không dùng cần số ở tốc độ 10 km/h. Tất cả các lần giảm tốc độ của chu trình cận đô thị mở rộng (phần 2) phải bỏ chân hoàn toàn ra khỏi chân ga, ly hợp vẫn đóng. Ly hợp phải được ngắt mà không dùng cần số ở tốc độ 50 km/h cho lần giảm tốc độ cuối cùng.

+ Nếu giai đoạn giảm tốc kéo dài hơn quy định đối với giai đoạn tương ứng thì phải dùng phanh của phương tiện để giúp cho lịch trình thời gian của chu trình thử được tuân thủ chặt chẽ.

+ Nếu giai đoạn giảm tốc độ ngắn hơn quy dịnh đối với giai đoạn tương ứng, thì lịch trình chu trình lý thuyết phải được khôi phục bằng cách nhập giai đoạn chạy không tải hoặc

tốc độ không đổi vào lần vận hành sau.

+ Khi kết thúc giai đoạn giảm tốc độ (dừng phương tiện trên các con lăn) của chu trình đô thị cơ bản (phần 1) thì các số phải được cài số về không và đóng ly hợp.

6.6. Với các chế độ tốc độ ổn định

+ Phải tránh đóng van tiết lưu hoặc tránh "**sự bơm**" (pumping) khi chuyển từ giai đoạn tăng tốc độ sang giai đoạn tốc độ ổn định tiếp theo.

+ Các giai đoạn tốc độ không đổi phải đạt được bằng việc giữ cố định chân ga.

7. Qui trình lấy mẫu và phân tích

7.1. Lấy mẫu

Việc lấy mẫu phải bắt đầu ngay khi bắt đầu chu trình đô thị cơ bản đầu tiên và phải kết thúc vào lúc kết thúc giai đoạn chạy không tải cuối cùng trong chu trình đô thị mở rộng (phần 2) hoặc của giai đoạn chạy không tải cuối cùng của chu trình đô thị cơ bản cuối cùng (phần 1) phụ thuộc vào loại thử kiểu được thực hiện.

7.2. Phân tích

+ Khí thải chứa trong túi phải được phân tích càng sớm càng tốt và trong bất kỳ trường hợp nào không được chậm hơn 20 phút sau khi kết thúc chu trình thử. Các tấm lọc PM đã dùng phải được đưa đến buồng cân trong vòng 1 giờ sau khi kết thúc việc thử khí thải và ở đó chúng phải được điều hòa trong khoảng 2 đến 36 giờ và sau đó sẽ được cân để xác định khối lượng gia tăng.

+ Trước mỗi lần phân tích mẫu thử, thiết bị phân tích được dùng cho mỗi chất ô nhiễm phải được đặt về "0" với khí chuẩn "0" thích hợp. Sau đó các thiết bị phân tích phải được đặt theo các đường cong hiệu chuẩn bằng cách dùng các khí định chuẩn có nồng độ danh định từ 70% đến 100% khoảng đo quy định. Tiếp theo, giá trị "0" của các thiết bị phân tích phải được kiểm tra lại. Nếu giá trị đọc được sai lệch lớn hơn 2% khoảng làm việc đã được đặt trước ở trên thì phải thực hiện lại qui trình này.

+ Tiếp theo, đó khí mẫu thử phải được phân tích.

+ Sau khi phân tích, các điểm "0"(zêrô) và điểm chuẩn (span) phải được kiểm tra lại bằng cách dùng các khí giống nhau. Nếu các kết quả thử lại này nằm trong khoảng 2% các giá trị trên đường cong hiệu chuẩn, thì sự phân tích này được chấp nhận.

+ Giá trị hàm lượng chấp nhận được của các chất khí ô nhiễm đo được phải là giá trị đọc được sau khi thiết bị đo đã ở trạng thái ổn định. Khối lượng phát thải HC của động cơ diesel phải được tính theo giá trị đọc HFID.

8. Xác định khối lượng phát thải khí ô nhiễm và PM

8.1. Thể tích được xét

+ Các loại thể tích được xét phải được điều chỉnh cho phù hợp với điều kiện tiêu chuẩn là áp suất 101,33 kPa và nhiệt độ 273,2 K.

8.2. Tổng khối lượng các khí ô nhiễm và PM

+ Khối lượng M mỗi chất thải ô nhiễm của phương tiện trong quá trình thử phải được xác định thông qua nồng độ thể tích và thể tích khí đang xem xét, có xét đến tỉ trọng theo điều kiện chuẩn nêu trên:

+ Cacbon monoxit (CO): d = 1,25 g/l

+ Hydroccacbon:

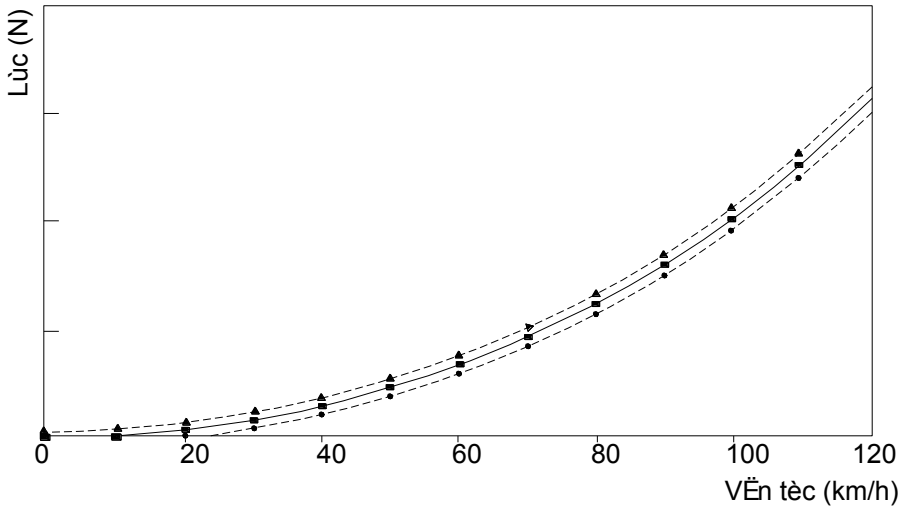
- Xăng ($CH_{1,85}$): d = 0,619 g/l,
- Diesel ($CH_{1,86}$): d= 0,619 g/l
- LPG ($CH_{2,525}$): d= 0,649 g/l
- NG (CH_4) : d= 0,714 g/l

+ Oxit nitơ (NO_2) : d = 2.05 g/l.

+ Khối lượng m của PM trong quá trình thử phải được xác định bằng cách cân khối lượng PM thu được từ 2 bộ lọc (m_1 của bộ lọc 1, m_2 của bộ lọc 2):

- Nếu 0,95 ($m_1 + m_2$) $\leq m_1$, thì $m = m_1$,
- Nếu 0,95 ($m_1 + m_2$) $> m_1$, thì $m = m_1 + m_2$,
- Nếu $m_2 > m_1$, thì hủy bỏ kết quả thử

PHỤ LỤC 5.5
PHƯƠNG PHÁP HIỆU CHỈNH PHANH THỬ



Hình 5.5-1. *Biểu đồ công suất hấp thụ của bệ thử con lăn theo vận tốc*

1. Hiệu chỉnh bệ thử con lăn

+ Hiệu chỉnh bệ thử trước khi sử dụng: Công suất được hấp thụ bao gồm công suất được hấp thụ bởi ma sát và công suất được hấp thu bởi các thiết bị hấp thụ công suất. Cách hiệu chỉnh như sau: Bệ thử được vận hành vượt quá khoảng đo các tốc độ thử, sau đó thiết bị được dùng để khởi động bệ thử bị ngắt. Khi đó, tốc độ quay của con lăn bị động giảm xuống vì động năng của các con lăn bị tiêu hao bởi bộ phận hấp thụ công suất và các ảnh hưởng ma sát. Phương pháp này không quan tâm nhiều đến các thay đổi của các ảnh hưởng nội ma sát của con lăn gây ra bởi các con lăn khi có hay không có xe thử. Các ảnh hưởng ma sát của con lăn phía sau không cần quan tâm khi nó hoàn toàn tự do.

+ Hiệu chuẩn đồng hồ chỉ báo công suất ở 80 km/h như một hàm của công suất hấp thụ theo trình tự sau:

- Bước 1: Đo tốc độ quay của con lăn nếu chưa đo. Có thể dùng bánh xe thứ 5, dụng cụ đếm vòng quay hoặc một vài phương pháp khác.
- Bước 2: Đặt xe lên bệ thử hoặc bằng một phương pháp nào đó để khởi động bệ thử.
- Bước 3: Dùng bánh đà hoặc bất kỳ hệ thống mô phỏng quán tính nào khác phù hợp với loại quán tính cụ thể đang sử dụng. Khi đó:

$G = F = a + b.V^2$;

$M = (a + b.V^2).n.0,1.F_{80}$;

$\Delta = (a + b.V^2) + 0,1.F_{80}$

- Bước 4: Cho bệ thử chạy đến tốc độ 80 km/h.
- Bước 5: Ghi lại giá trị lực chỉ thị F_i (N).

- Bước 6: Cho bệ thử chạy tới tốc độ 90 km/h

- Bước 7: Ngắt thiết bị khởi động khỏi bệ thử .

- Bước 8: Ghi lại thời gian đã dùng khi bệ thử chuyển từ tốc độ 85km/h xuống tốc độ 75 km/h.

- Bước 9: Đặt thiết bị hấp thụ công suất ở một mức khác.

- Lặp lại đủ các bước từ 4 đến 9 ở trên để khảo sát hết khoảng đo các lực (công suất) trên đường được sử dụng.

- Sử dụng công thức sau để tính toán công suất được hấp thụ:

$$F = \frac{M_i.\Delta V}{t}$$

Trong đó: F : Lực được hấp thụ, (N)

M_1: Quán tính tương đương, kg

$\Delta V = V_1 - V_2$: Chênh lệch tốc độ

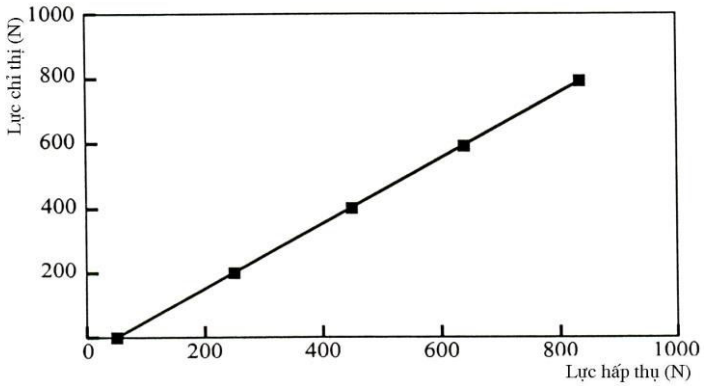
V_1: Tốc độ ban đầu m/s (85 km/h = 23,61 m/s),

V_2: Tốc độ cuối m/s (75 km/h = 20,83 m/s),

t : Thời gian con lăn cần để giảm từ 85 xuống 75 km/h.

- Lặp lại các bước từ bước 3 đến 12 đối với tất cả các loại quán tính được sử dụng.

+ Hiệu chuẩn đồng hồ chỉ thị lực như một hàm của lực hấp thụ ở các tốc độ khác nhau. Qui trình đã mô tả ở trên phải được lặp lại thường xuyên, khi cần thiết, đối với các tốc độ đã chọn.



Hình 5.5-2. *Mối tương quan giữa lực chỉ thị và lực hấp thụ ở tốc độ 80 km/h*

+ Kiểm tra đường đặc tính lực hấp thụ của bệ thử trên cơ sở tham chiếu các cài đặt chuẩn ở tốc độ 80 km/h:

- Đặt xe lên trên bệ thử hoặc bằng 1 phương pháp nào đó để khởi động bệ thử

- Điều chỉnh bệ thử đối với lực hấp thụ (F) ở 80 km/h.

- Ghi lại công suất được hấp thụ ở 120, 100, 80, 60, 40 và 20 km/h.

- Vẽ đặc tính F(V) và kiểm tra xem nó có tương ứng các yêu cầu của bệ thử hay không.

- Lặp lại các bước 1 đến bước 4 ở trên đối với các giá trị khác của lực F ở 80 km/h và đối với các giá trị quán tính khác.

+ Phải sử dụng cùng một qui trình để hiệu chuẩn lực hoặc mô men xoắn.

2. Cài đăt bệ thử theo phương pháp chân không

Đây không phải là phương pháp được ưa dùng và chỉ nên sử dụng cho các băng thử có dạng đặc tính tải cố định để xác định việc đặt tải ở tốc độ 80 km/h và không được sử dụng cho các xe lắp động cơ tự cháy .

2.1. Yêu cầu đối với dụng cụ thử

+ Dụng cụ thử phải đảm bảo như sau: Độ chân không (hoặc áp suất tuyệt đối) trong ống nạp của xe phải được đo với độ chính xác là ± 0,25 kPa. Giá trị đo này cần được ghi lại liên tục hoặc vào những thời điểm cách nhau không quá 1 s. Tốc độ phải được ghi lại liên tục với độ chính xác là ± 0,4 km/h.

2.2. Quãng đường thử

+ Phải đảm bảo thỏa mãn các yêu cầu trong cách đo ô nhiễm bằng cách mô phỏng vận hành đường trên băng thử.

+ Chạy xe với tốc độ ổn định 80 km/h, ghi lại tốc độ và độ chân không (hoặc áp suất tuyệt đối) theo các yêu cầu đối với dụng cụ thử ở trên.

+ Lặp lại bước trên ba lần trong mỗi chiều. Tất cả 6 lần chạy phải được hoàn thành trong vòng 4 giờ.

2.3. Xử lý số liệu và tiêu chuẩn đánh giá

+ Xem xét lại các kết quả thu được ở trên (tốc độ không được dưới 79,5 km/h hoặc trên 80,5 km/h trong hơn 1 s). Đối với mỗi lần chạy, phải đọc mức chân không sau mỗi giây, tính toán độ chân không trung bình ($\bar{v}$) và độ lệch chuẩn (s). Việc tính toán này phải bao gồm ít nhất là 10 lần đọc giá trị độ chân không.

+ Độ lệch chuẩn không được vượt quá 10% giá trị trung bình ($\bar{v}$) cho mỗi lần chạy.

+Tính giá trị trung bình ($\bar{v}$) cho 6 lần chạy (3 lần chạy cho mỗi hướng).

PHỤ LỤC 5.6

PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH SỰ THAY ĐỔI SỨC CẢN CỦA PHƯƠNG TIỆN

1. Phương pháp chạy đà giảm tốc *(coast - down)*

1.1. Thực hiện trên đường

+ Tăng tốc xe lên tới tốc độ lớn hơn tốc độ thử đã chọn (V) một lượng khoảng 10 km/h.

+ Đặt hộp số ở vị trí số '0'.

+ Đo thời gian (t_1) cần cho xe giảm tốc độ từ $V_2 = V + \Delta V$ (km/h) xuống $V_1 = V - \Delta V$ (km/h).

+ Tiến hành cũng phép thử đó theo chiều ngược lại, xác định thời gian t_2.

+ Xác định T là giá trị trung bình cộng của t_1 và t_2.

+ Lặp lại các phép thử này vài lần để có độ chính xác thống kê (p) của giá trị trung bình nhỏ hơn 2%. Khi đó, độ chính xác thống kê (p) được xác định theo công thức sau:

$$p = \left(\frac{t.s}{\sqrt{n}}\right).\frac{100}{T}; \quad T = \frac{1}{n}\sum_{i-1}^{n} T_i$$

trong đó, hệ số t được cho trong Bảng 3.9 sau:

Bảng 5.6-1

Giá trị các hệ số thống kê.

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

+ Độ lệch chuẩn s được xác định theo công thức sau:

$$s = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \frac{(T_i - T)^2}{n-1}}$$

với n: Số lần thử

+ Công suất (P) tính toán theo công thức sau:

$$P = \frac{M.V.\Delta V}{T}, \text{(kW)}$$

trong đó: V: Tốc độ thử, m/s; ΔV: sai lệch tốc độ so với V, m/s;

M: khối lượng chuẩn, kg; T: thời gian, (s).

+ Công suất P được xác định trên đường thực tế phải được hiệu chỉnh cho phù hợp với điều kiện xung quanh như sau:

$$P_{\text{hiệu chỉnh}} = K.P_{\text{đo}}$$

với $$K = \frac{R_R}{R_T}\left[1 + K_R\left(t - t_0\right)\right] + \frac{R_{AERO}}{R_T} \cdot \frac{\left(\rho_0\right)}{\rho}$$

trong đó: R_R: Sức cản trống lăn tại tốc độ V; R_{AERO}: Sức cản khí động học tại tốc độ V

R_T: Tổng lực cản kéo, $R_T = R_R + R_{AERO;}$

K_R: Nhiệt độ hiệu chỉnh (có tính tới nhân tố sức cản trống lăn), được lấy bằng $3{,}6.10^{-3}$ (^oC); t: Nhiệt độ xung quanh đường thử, (^oC); t_0: Nhiệt độ môi trường chuẩn, t_0 = 20^oC; ρ_0: Mật độ không khí trong điều kiện chuẩn (20^oC, 100 kPa); ρ: Mật độ không khí trong điều kiện thử nghiệm.

+ Tỷ số R_R/R_T và tỷ số R_{AERO}/R_T thường được nhà sản xuất phương tiện cung cấp. Trong trường hợp không có, có thể tính theo công thức sau:

$$\frac{R_R}{R_T} = a.M + b$$

trong đó: M: Khối lượng phương tiện tính theo kg

a,b: Các hệ số phụ thuộc vào tốc độ V được chọn trong Bảng 5.6-2

Bảng 5.6-2

Mối quan hệ giữa các hệ số a và b với tốc độ thử nghiệm

V (km)	a	b
20	$7{,}24.10^{-5}$	0,82
30	$1{,}25.10^{-4}$	0,67
40	$1{,}59.10^{-4}$	0,54
50	$1{,}86.10^{-4}$	0,42
90	$1{,}71.10^{-4}$	0,21
100	$1{,}57.10^{-4}$	0,14

1.2. Thực hiện trên bệ thử

+ Đặt xe lên bệ thử

+ Điều chỉnh áp suất lốp (nguội) của các bánh xe chủ động theo yêu cầu.

+ Điều chỉnh quán tính tương đương của bệ thử.

+ Làm ấm xe và bệ thử tới nhiệt độ vận hành bằng một cách thích hợp (khởi động xe và bệ rồi cho chạy không tải trong vòng vài phút).

+ Thực hiện các thao tác tương tự quy trình thử trên đường nhưng bỏ qua bước 4 và 5, thay M bằng I .

+ Điều chỉnh phanh để xác định lại công suất hiệu chỉnh như bước 8 của quy trình thử trên đường và tính toán sự sai khác giữa khối lượng phương tiện (M) trên đường và khối lượng quán tính tương đương thử nghiệm đã sử dụng. Điều này có thể xác định thông qua quá

trình tính toán hiệu chỉnh giữa thời gian trung bình trên quãng đường chạy đà giảm tốc từ vận tốc V_2 xuống vận tốc V_1 tương ứng với thời gian đo trên băng thử thông qua mối liên hệ sau:

$$T_{hieuchinh} = \frac{T_{do}}{K} \cdot \frac{I}{M}$$

+ Công suất P_0 được hấp thụ bởi băng thử sẽ được xác định theo thứ tự (như bước 8 khi thử trên đường) để mô phỏng cho cùng một loại động cơ ở thời điểm thử khác nhau.

2. Phương pháp đo mômen xoắn ở tốc độ không đổi

2.1. Thực hiện trên đường

+ Cho xe chạy tới tốc độ ổn định chọn trước V.

+ Ghi lại mômen xoắn C_t và tốc độ trên một khoảng ít nhất 20 s. Độ chính xác của hệ thống ghi dữ liệu phải đạt ít nhất là ±1Nm đối với mô men xoắn và ±0,2 km/h đối với tốc độ.

+ Sự khác biệt giữa mô men xoắn C_t và tốc độ tương đối với thời gian không được vượt quá 5% đối với mỗi giây của giai đoạn đo.

+ Mômen xoắn C_{t1} là mômen xoắn trung bình rút ra từ công thức sau:

$$C_{t1} = \frac{1}{\Delta t} \cdot \int_{t}^{t+\Delta t} C(t).dt$$

+ Tiến hành mỗi phép thử lặp đi lặp lại 3 lần trên mỗi hướng. Xác định giá trị mô men xoắn trung bình từ 6 kết quả đo trên ở mỗi chế độ tốc độ chuẩn. Nếu tốc độ trung bình lệch quá 1 km/h so với chế độ tốc độ chuẩn thì 1 hướng đi giật lùi sẽ được dùng để tính toán giá trị mô men xoắn trung bình.

+ Xác định giá trị trung bình của 2 mô men xoắn C_{t1} và C_{t2}, tức là C_t.

+ Giá trị mô men xoắn trung bình C_T trên đường sẽ được hiệu chỉnh so với điều kiện môi trường tiêu chuẩn theo công thức sau:

$$C_{T,\text{hiệu chỉnh}} = K.C_{T,đo}$$

2.2. Trên bệ thử

+ Đặt xe lên bệ thử

+ Điều chỉnh áp suất lốp (nguội) của các bánh xe chủ động theo yêu cầu .

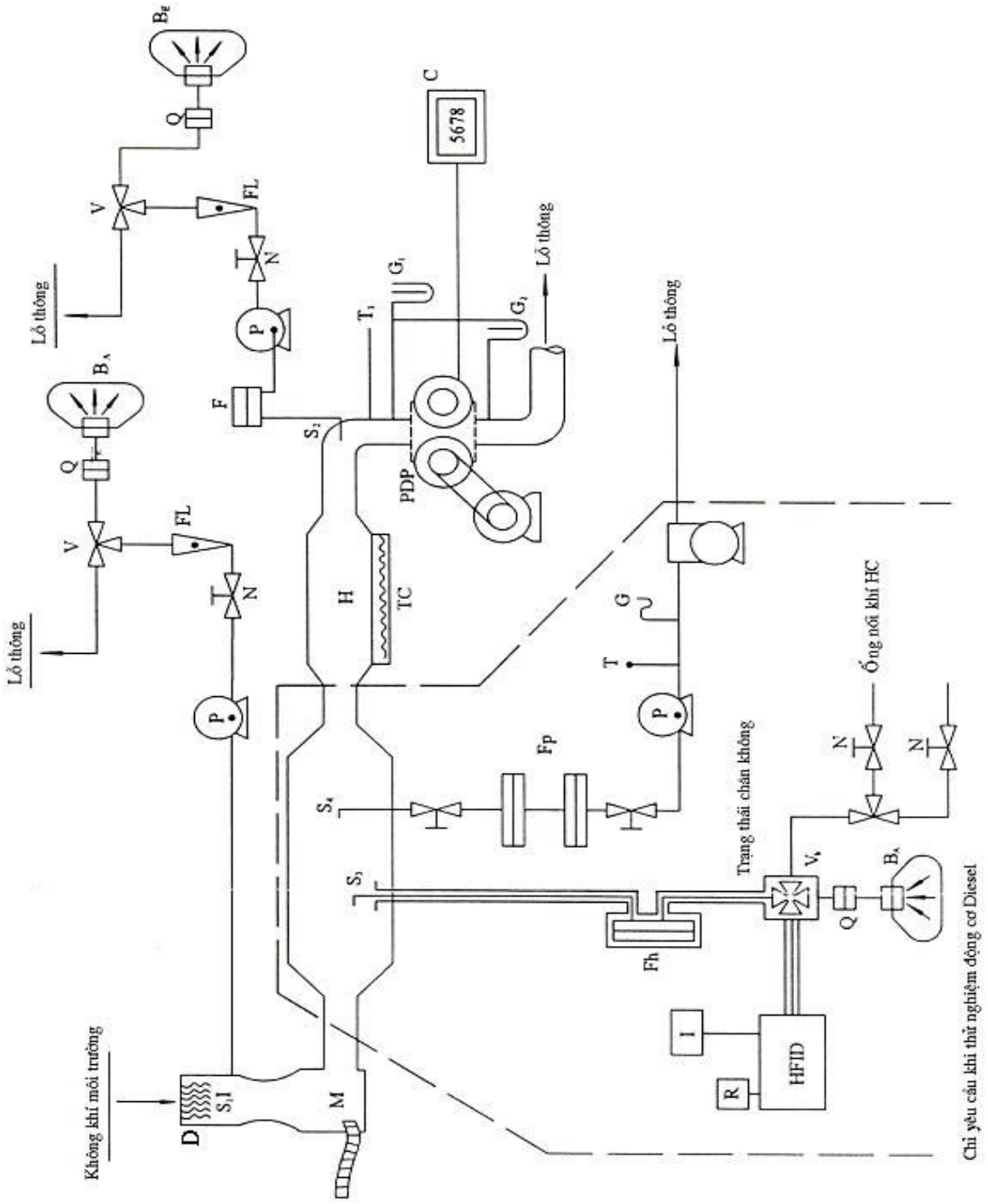
+ Điều chỉnh quán tính tương đương của bệ thử .

+ Làm ấm xe và băng thử tới nhiệt độ vận hành bằng một cách thích hợp (khởi động xe và băng tải rồi cho chạy không tải trong vòng vài phút).

+ Thực hiện 4 thao tác đầu tiên như đã mô tả trong quy trình khi thử ở trên đường.

PHỤ LỤC 5.7
SƠ ĐỒ BỐ TRÍ THIẾT BỊ VÀ NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA HỆ THỐNG LẤY MẪU CVS DÙNG BƠM PÍT TÔNG

Hệ thống lấy mẫu thể tích không đổi dùng bơm pít tông (PDP-CVS) làm việc theo nguyên lý đo lưu lượng khí đi qua bơm ở nhiệt độ và áp suất không đổi, thể tích toàn bộ được xác định thông qua số vòng quay của bơm pit tông (đã được hiệu chuẩn). Việc lấy mẫu theo tỷ lệ được thực hiện bằng sử dụng bơm, dụng cụ đo lưu lượng và van điều khiển lưu lượng. Ngoài ra, có thể sử dụng những bộ phận bổ sung khác như dụng cụ, van, van điện từ và bộ chuyển mạch để cung cấp thêm thông tin và phối hợp các chức năng của các bộ phận thành phần.



Hình 5.7-1. *Hệ thống CVS dùng bơm pít tông*

* Hệ thống thiết bị lấy mẫu gồm có:

+ Một bộ lọc (D) không khí pha loãng, nếu cần thiết có thể sấy nóng lượng không khí loãng này trước. Bộ lọc này phải có lớp than hoạt tính để giảm và ổn định nồng độ HC trong không khí pha loãng.

+ Một buồng trộn (M) để hòa trộn, đảm bảo sự đồng nhất giữa khí thải và không khí pha loãng.

+ Một thiết bị trao đổi nhiệt (H) có dung tích đủ lớn để đảm bảo trong suốt quá trình thử nhiệt độ của hỗn hợp (không khí pha loãng + khí thải) tại điểm nằm ngay trước bơm pít tông khoảng ± 6 oK so với nhiệt độ làm việc theo thiết kế. Thiết bị này không được gây ảnh hưởng đến nồng độ các chất ô nhiễm trong hỗn hợp được lấy để phân tích sau đó.

+ Một hệ thống điều khiển nhiệt độ (TC) được dùng để làm nóng thiết bị trao đổi nhiệt trước khi thử và để điều khiển nhiệt độ của nó trong quá trình thử sao cho sai lệch so với nhiệt độ làm việc theo thiết kế trong khoảng ± 6 K;

+ Một đồng hồ áp suất (G1) (độ chính xác hiển thị là ± 0,4 kPa) được lắp ngay trước bơm pít tông, nó được thiết kế để xác định độ chênh lệch áp suất giữa hỗn hợp (khí thải + khí pha loãng) với không khí xung quanh.

+ Bơm pít tông (PDP) để tạo ra lưu lượng hỗn hợp (không khí + khí thải) không đổi, dung tích bơm phải đủ lớn để tránh ngưng tụ nước trong hệ thống trong mọi trạng thái làm việc. Yêu cầu này có thể được đảm bảo bằng việc sử dụng một bơm pít tông tạo ra lưu lượng cao gấp 2 lần lưu lượng lớn nhất của khí thải sinh ra do tăng tốc trong chu trình hoặc đủ để đảm bảo nồng độ CO_2 trong túi mẫu chứa khí thải đã pha loãng < 3% thể tích (đối với động cơ xăng hoặc diesel); < 2,2 % thể tích (đối với động cơ dùng nhiên liệu LPG) và < 1,5 % thể tích (đối với động cơ NG).

+ Một cảm biến nhiệt độ (T_1) (độ chính xác hiển thị là ± 1K), được lắp trực tiếp tại một điểm ngay trước đồng hồ đo thể tích, nó được thiết kế để theo dõi liên tục nhiệt độ của khí thải đã pha loãng trong quá trình thử;

+ Một đồng hồ áp suất (G2) (độ chính xác hiển thị là ± 1 K) được lắp để xác định độ chênh áp suất giữa đầu vào và đầu ra của bơm,

+ Hai đầu lấy mẫu (S_1 và S_2) để lấy mẫu liên tục không khí dùng để pha loãng và hỗn hợp (khí thải + không khí pha loãng) khí mẫu;

+ Một bộ lọc (F) dùng để xác định hàm lượng PM (động cơ diesel) trong dòng khí mẫu được trích.

+ Các bơm (P) để lấy được một lưu lượng không đổi của không khí pha loãng cũng như

hỗn hợp khí thải - không khí được pha loãng trong quá trình thử;

+ Các bộ điều khiển lưu lượng (N) để bảo đảm lưu lượng các mẫu khí được lấy từ các đầu lấy mẫu S_1 và S_2 là ổn định trong quá trình thử và lưu lượng các mẫu khí tại lúc cuối của mỗi lần thử là xấp xỉ 10 lít / phút.

+ Các dụng cụ đo lưu lượng (FL) dùng để theo dõi và điều chỉnh lưu lượng không đổi của các mẫu trong quá trình thử.

+ Các van tác động nhanh (V) để chuyển hướng nhanh các dòng mẫu khí không đổi đi vào các túi mẫu hoặc đến lỗ thông ra môi trường bên ngoài.

+ Các chi tiết, khớp nối khóa nhanh và kín khí (Q) ở giữa các van tác động nhanh và các túi mẫu, khớp nối đó phải tự động đóng lại ở bên cạnh túi mẫu; có thể thay thế bằng các cách khác để vận chuyển các mẫu vào máy phân tích

+ Các túi (B_A, B_E,…) để thu gom mẫu khí thải đã được pha loãng và không khí dùng để pha loãng, chúng phải đủ dung tích để không gây cản trở sự lưu động của khí mẫu. Vật liệu làm túi phải không ảnh hưởng đến kết quả đo hoặc thành phần hóa học của các mẫu khí.

+ Một bộ đếm kiểu số (C) dùng để xác định số vòng quay của bơm pít tông thực hiện trong quá trình thử.

+ Ngoài ra, khi thử các phương tiện lắp động cơ diesel cần có các trang bị bổ xung (các bộ phận nằm trong các đường gạch nét đứt trên Hình 5.7-1):

- Fh: bộ lọc được làm nóng.

-S_3 : điểm lấy mẫu gần sát buồng trộn.

-V_h : van nhiều ngả

- Q: đầu nối nhanh cho phép mẫu không khí xung quanh B_A được phân tích bằng HFID

-HFID: thiết bị phân tích iôn hóa có sấy nóng.

- R và I: Thiết bị tổng hợp và ghi nồng độ HC tức thời.

- L_h : Đường ống lấy mẫu khí được sấy nóng.

- Tất cả các bộ phận được làm nóng phải được duy trì ở nhiệt độ 463 $^oK \pm 10\ ^oK$;

- Hệ thống lấy mẫu PM: S_4 - Đầu lấy mẫu nằm trong đường ống pha loãng; F_p - Bộ lọc gồm 2 lọc lắp nối tiếp; Đường ống lấy mẫu; Các bơm, các bộ điều khiển lưu lượng, các thiết bị đo lưu lượng.

PHỤ LỤC 5.8
PHƯƠNG PHÁP HIỆU CHUẨN THIẾT BỊ PHÂN TÍCH

1. Thiết lập đường cong hiệu chuẩn

Trong quá trình thiết lập, mỗi khoảng hoạt động bình thường được hiệu chuẩn phù hợp với các yêu cầu theo quy trình sau đây:

+ Đường cong hiệu chuẩn thiết bị phân tích phải được thiết lập bởi ít nhất 5 điểm hiệu chuẩn (càng cách đều nhau càng tốt), nồng độ danh định của khí hiệu chuẩn có nồng độ cao nhất không được nhỏ hơn 80% giá trị của toàn thang đo.

+ Đường cong hiệu chuẩn được tính theo phương pháp bình phương nhỏ nhất. Nếu bậc đa thức cuối cùng (đa thức kết quả) lớn hơn 3 thì số lượng điểm hiệu chuẩn ít nhất phải bằng bậc đa thức này cộng 2.

+ Đường cong hiệu chuẩn không được sai khác quá 2% so với giá trị danh định của mỗi loại khí định chuẩn.

+ Vết của đường cong hiệu chuẩn: Theo vết của đường cong hiệu chuẩn và các điểm hiệu chuẩn có thể kiểm tra được việc hiệu chuẩn đã được thực hiện đúng hay không. Những thông số đặc trưng khác nhau của thiết bị phân tích phải được chỉ ra, đặc biệt là: Thang đo; Điểm zêro (điểm không); Độ nhạy; Ngày hiệu chuẩn.

+ Có thể áp dụng các cách thay thế khác nếu có thể cho độ chính xác tương đương (hoặc hơn) để thỏa mãn việc hiệu chuẩn này.

+ Kiểm tra sự hiệu chuẩn: Khoảng hoạt động bình thường phải được kiểm tra trước mỗi lần đo theo yêu cầu sau đây:

- Việc hiệu chuẩn phải được kiểm tra bằng cách dùng khí chuẩn "không" và khí hiệu chuẩn có giá trị danh định trong khoảng 80-90% của giá trị giả định được phân tích .

- Đối với 2 điểm được xem xét, nếu thấy giá trị không sai khác quá ± 5% của toàn thang đo so với giá trị lý thuyết thì các thông số điều chỉnh có thể được sửa đổi. Ngược lại, phải thiết lập một đường cong hiệu chuẩn mới theo đúng trình tự trên.

- Sau khi thử, khí chuẩn không và khí hiệu chuẩn giống như trước được sử dụng để kiểm tra lại. Nếu sự sai khác giữa 2 kết quả đo nhỏ hơn 2 % thì sẽ được chấp nhận.

2. Kiểm tra sự đáp ứng của thiết bị FID

+ Tối ưu hóa sự đáp ứng đầu dò FID phải được điều chỉnh theo quy định của nhà sản xuất dụng cụ đo. Cần sử dụng prôpan trong không khí để tối ưu hóa sự đáp ứng trên khoảng làm việc phổ biến nhất.

+ Hiệu chuẩn thiết bị phân tích HC: thiết bị phân tích phải được hiệu chuẩn bằng cách sử propan trong không khí và không khí tổng hợp tinh khiết. Sau đó thiết lập một đường cong hiệu chuẩn như mô tả ở trên.

+ Các hệ số đáp ứng của các HC khác nhau và các giới hạn kiến nghị:

- Hệ số đáp ứng R_f (Response factor): đối với loại HC đặc trưng đặc biệt là tỉ số giữa kết quả đọc C_1 của FID với nồng độ khí trong bình khí nén được biểu diễn theo ppm của C_1.

- Nồng độ khí thử phải đạt mức để có được kết quả đáp ứng gần bằng 80% độ lệch trên toàn thang đo, trong khoảng làm việc. Nồng độ đo được phải có độ chính xác ± 2 % so với mẫu chuẩn trong trường hợp tính theo thể tích. Ngoài ra, bình khí nén phải được điều hòa nhiệt độ trước trong 24 giờ ở nhiệt độ giữa 293 K và 303 K (20 và 30^0C).

- Các hệ số đáp ứng phải được xác định khi thiết bị phân tích được đưa vào hoạt động và sau đó theo các chu kỳ hoạt động chính. Các loại khí thử được sử dụng và các hệ số đáp ứng được chọn như sau:

Mêtan và không khí tinh khiết: $1,00 \leq R_f \leq 1,15$ hoặc $1,00 \leq R_f \leq 1,05$ với động cơ sử dụng nhiên liệu NG

Propylen và không khí tinh khiết: $0,90 \leq R_f \leq 1,00$

Toluen và không khí tinh khiết : $0,90 \leq R_f \leq 1,00$

Propan và không khí tinh khiết : $R_f = 1,00$

+ Kiểm tra sự nhiễu do ô xy và các giới hạn: Hệ số đáp ứng phải được xác định như đã nói ở trên. Khí thử được sử dụng với khoảng hệ số đáp ứng như sau:

- Prôpan và nitơ $0,95 \leq R_f \leq 1,05$

3. Kiểm tra hiệu suất của bộ biến đổi NO_x

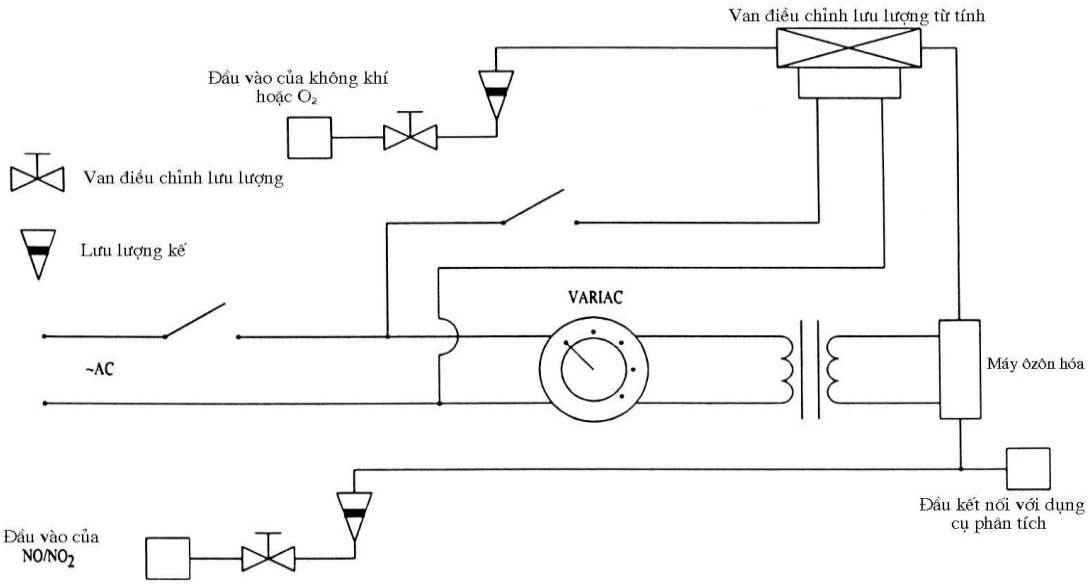
Trong quá trình xử lý NO_X trong khí thải, thường sử dụng sơ đồ như chỉ ra trong Hình 5.8-1 thì hiệu suất sơ đồ thử có thể được kiểm tra bằng một máy ôzôn hóa. Khi đó hiệu suất của bộ biến đổi được sử dụng để biến đổi NO_x thành NO được kiểm tra như sau:

+ Hiệu chuẩn thiết bị phân tích trong khoảng làm việc phổ biến nhất theo những yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất bằng khí chuẩn zêro và khí hiệu chuẩn (hàm lượng NO của nó phải bằng khoảng 80 % khoảng làm việc và nồng độ NO_2 của hỗn hợp khí phải nhỏ hơn 5% nồng độ NO). Thiết bị phân tích NO_x phải ở chế độ NO để khí chuẩn không đi qua bộ biến đổi. Ghi lại nồng độ chỉ thị.

+ Qua ống nối chữ T, ôxy và không khí tổng hợp được bổ sung liên tục cho dòng khí tới khi nồng độ chỉ thị nhỏ hơn khoảng 10% nồng độ hiệu chuẩn chỉ thị. Ghi nồng độ chỉ thị (C). Máy ôzôn hóa được duy trì ở chế độ không kích hoạt trong suốt quá trình này.

+ Kích hoạt máy ôzôn hóa sinh ra đủ ôzôn để đưa nồng độ NO giảm xuống bằng 20% (tối thiểu là 10%) của nồng độ hiệu chuẩn được cho như trên. Ghi lại nồng độ chỉ thị (d).

+ Sau đó máy phân tích NO_x được khởi động ở chế độ NO_x, nghĩa là hỗn hợp khí (gồm NO, NO_2 , O_2 và N_2) bây giờ sẽ đi qua bộ biến đổi. Ghi nồng độ chỉ thị (a).



Hình 5.8-1. *Sơ đồ thiết bị chuyển đổi NO_X*

+ Ngừng kích hoạt máy ôzôn. Ghi nồng độ chỉ thị (b)

+ Khi máy ôzôn bị khử kích hoạt, dòng ô xy và không khí tổng hợp cũng bị ngắt. Kết quả đọc của NO_x trên máy phân tích, do đó không được lớn hơn 5% số đo được ở trên.

+ Hiệu suất (η)của bộ biến đổi NOx được tính như sau:

$$\eta = \left(1 + \frac{a-b}{c-d}\right).100(\%) \quad (\eta \geq 95\%)$$

+ Hiệu suất của bộ biến đổi NO_x phải được kiểm tra ít nhất là một tuần một lần

4. Hiệu chuẩn hệ thống CVS

Hệ thống CVS phải được hiệu chuẩn bằng cách dùng một đồng hồ đo lưu lượng chính xác và một dụng cụ hạn chế. Lưu lượng đi qua hệ thống phải được đo ở các giá trị áp suất khác nhau và lưu lượng khác nhau. Có thể sử dụng các loại đồng hồ đo lưu lượng khác nhau, ví dụ đồng hồ Venturi đã hiệu chuẩn, đồng hồ đo lưu lượng loại lá mỏng, đồng hồ tua bin đã hiệu chuẩn….

4.1. Hiệu chuẩn bơm pít tông (PDP)

Tất cả các thông số liên quan đến bơm phải được đo đồng thời với các thông số liên quan đến đồng hồ đo lưu lượng lắp nối tiếp với bơm. Sau đó lưu lượng tính toán (được cho theo m^3 /phút ở đầu vào bơm, áp suất và nhiệt độ tuyệt đối) có thể vẽ thành một biểu đồ ngược với một hàm tương quan mà nó là giá trị của một sự kết hợp đặc biệt các thông số của bơm. Tiếp theo sẽ xác định phương trình tuyến tính liên quan đến lưu lượng bơm và hàm tương quan. Trong trường hợp CVS có dẫn động đa tốc độ, phải hiệu chuẩn cho từng dải tốc độ được sử dụng. Phương pháp hiệu chuẩn này dựa trên việc đo các giá trị tuyệt đối của các thông số của bơm và đồng hồ đo lưu lượng mà chúng có quan hệ với lưu lượng tại mỗi điểm.

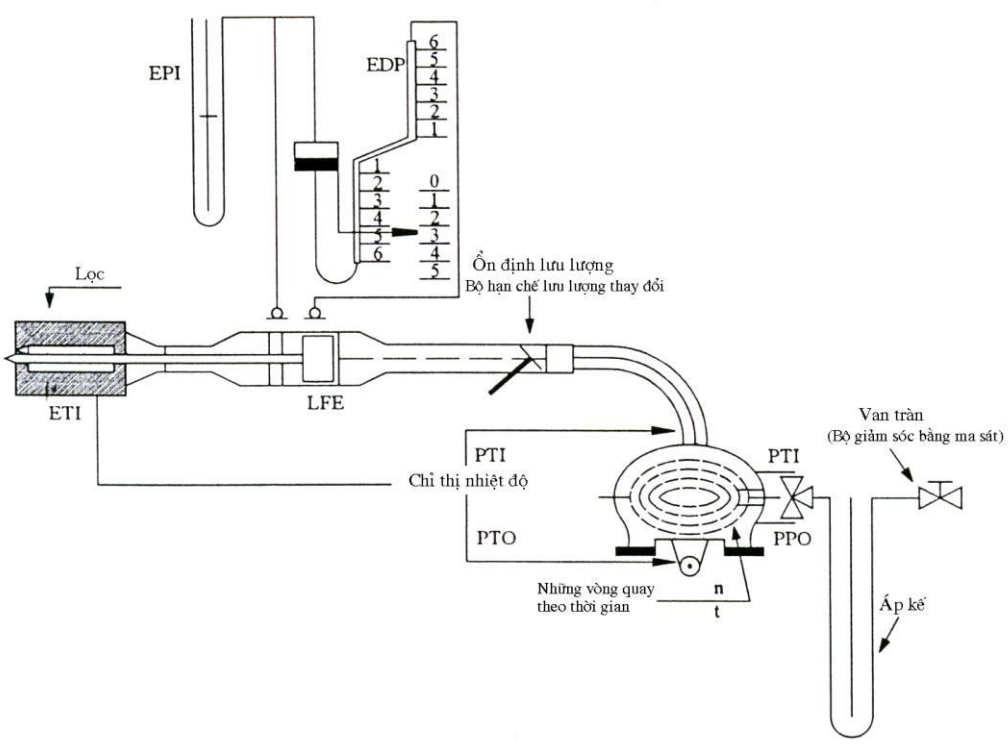
Để đảm bảo độ chính xác và tính xác thực của đường cong hiệu chuẩn cần phải duy trì được 3 điều kiện:

+ Áp suất bơm phải được đo tại các lỗ đo áp suất (có ren) trên bơm tốt hơn là tại đường ống bên ngoài tại đầu vào hoặc đầu ra của bơm. Các lỗ đo áp suất mà chúng được đặt ở tâm đỉnh và tâm đáy của tấm mặt đầu dẫn động bơm trực tiếp chịu tác động của áp suất khoang của bơm, vì vậy phản ánh được các sai khác rất nhỏ của áp suất tuyệt đối.

+ Phải duy trì sự ổn định nhiệt độ trong quá trình hiệu chuẩn. Đồng hồ đo lưu lượng loại lá mỏng nhạy cảm với những dao động nhiệt độ đầu vào mà sự dao động này có thể làm cho dữ liệu đo bị phân tán. Những thay đổi từ từ ± 1 K có thể chấp nhận được trong vài phút;

+ Tất cả các mối nối ghép giữa đồng hồ đo lưu lượng và bơm CVS phải hoàn toàn không bị rò rỉ.

Trong quá trình kiểm tra, các thông số của bơm sẽ cho phép người sử dụng có thể tính toán lưu lượng theo phương trình hiệu chuẩn. Sau đây sẽ trình bày một sơ đồ thử có thể được sử dụng, cho phép có những thay đổi miễn là chúng được cơ quan có thẩm quyền cấp công nhận chấp nhận là có thể so sánh được độ chính xác.



Hình 5.8-2. *Sơ đồ bố trí thiết bị hiệu chuẩn PDP_CVS*

+ Khi sơ đồ trong Hình 5.8-2 được sử dụng thì những số liệu sau đây phải có sai số nằm trong phạm vi được cho sau:

-Áp suất khí quyển (hiệu chỉnh) (Pb): ± 0,03 kPa

-Nhiệt độ xung quanh (T) : ± 0,2 ^{0}K

-Nhiệt độ không khí tại LFE (ETI): ± 0,15 ^{0}K

-Độ sụt áp đầu dòng của LFE (EPT) : ± 0,01 kPa

-Độ sụt áp qua mạng LFE (EDP): ± 0,0015 kPa

-Nhiệt độ của khí đầu vào bơm CVS (PTI) : ± 0,2 ^{0}K

-Nhiệt độ của khí đầu ra bơm CVS (PTO): ± 0,2 ^{0}K

-Độ sụt áp tại đầu vào bơm CVS (PPI) : ± 0,22 kPa

-Cột áp đầu ra bơm CVS (PPO) : ± 0,22 kPa

-Vòng quay bơm trong giai đoạn thử (n) : ± 1 vòng/phút

-Thời gian giai đoạn thử (ít nhất 250 s) (t): ± 0,1s

+ Phân tích dữ liệu:

- Lưu lượng không khí (Q_s) tại mỗi điểm kiểm tra được tính toán theo m^3 / phút theo số liệu của đồng hồ đo lưu lượng khi sử dụng phương pháp được quy định của nhà sản xuất

- Lưu lượng không khí sau đó được biến đổi thành lưu lượng bơm (V_0) theo m^3/vòng quay tại áp suất và nhiệt độ tuyệt đối tại đầu vào của bơm.

$$V_0 = \frac{Q_s}{n} \cdot \frac{T_p}{273{,}2} \cdot \frac{101{,}33}{P_p}$$

trong đó:

V_0 – Lưu lượng bơm tại T_p và P_p (m^3/ vòng quay),

Q_s – Lưu lượng không khí tại 101,33 kPa và 273,2 K, (m^3/phút).

T_p - Nhiệt độ đầu vào bơm, (K)

P_p - Áp suất đầu vào tuyệt đối của bơm. (kPa).

n - Tốc độ bơm, (vòng/phút).

Để bù cho sự gián đoạn của những biến đổi áp suất theo tốc độ bơm tại bơm và của tốc độ trượt của bơm, một hàm tương quan (X_0) giữa tốc độ bơm n, độ chênh áp suất (ΔP_P) giữa đầu vào với đầu ra của bơm và áp suất đầu ra tuyệt đối của bơm (P_e) được tính toán theo công thức:

$$X_0 = \frac{1}{n} \cdot \sqrt{\frac{\Delta P_p}{P_e}}$$

trong đó:

X_0 - Hàm tương quan,

ΔP_P - Vi sai áp suất đầu vào và đầu ra của bơm (kPa)

P_e - áp suất đầu ra tuyệt đối (PPO + P_b) (kPa).

4.2. Hiệu chuẩn thiết bị pha loãng Venturi dòng tới hạn (CFV)

Hiệu chuẩn CFV dựa vào phương trình lưu lượng cho ống Venturi như sau:

$$Q_s = \frac{k_v . P}{\sqrt{T}}$$

trong đó: Q_S - Lưu lượng; P - Áp suất tuyệt đối, (kPa); T - Nhiệt độ tuyệt đối, (K); K_V - Hệ số hiệu chuẩn.

Phương pháp hiệu chuẩn được mô tả dưới đây sẽ thiết lập giá trị của hệ số hiệu chuẩn tại các giá trị đo được của áp suất, nhiệt độ và lưu lượng không khí. Thông thường phương pháp hiệu chuẩn sẽ do nhà sản xuất giới thiệu để hiệu chuẩn các bộ phận điện tử của CFV. Yêu cầu các phép đo để hiệu chuẩn lưu lượng của ống Venturi cần đảm bảo độ chính xác như sau:

-Áp suất khí quyển (hiệu chỉnh) (P_b): ± 0,03 kPa,

-Nhiệt độ không khí tại LFE và ở nơi đo lưu lượng (ETI): ± 0,15 ^{0}K

-Độ sụt áp suất trước LFE (EPI): ± 0,01 kPa,

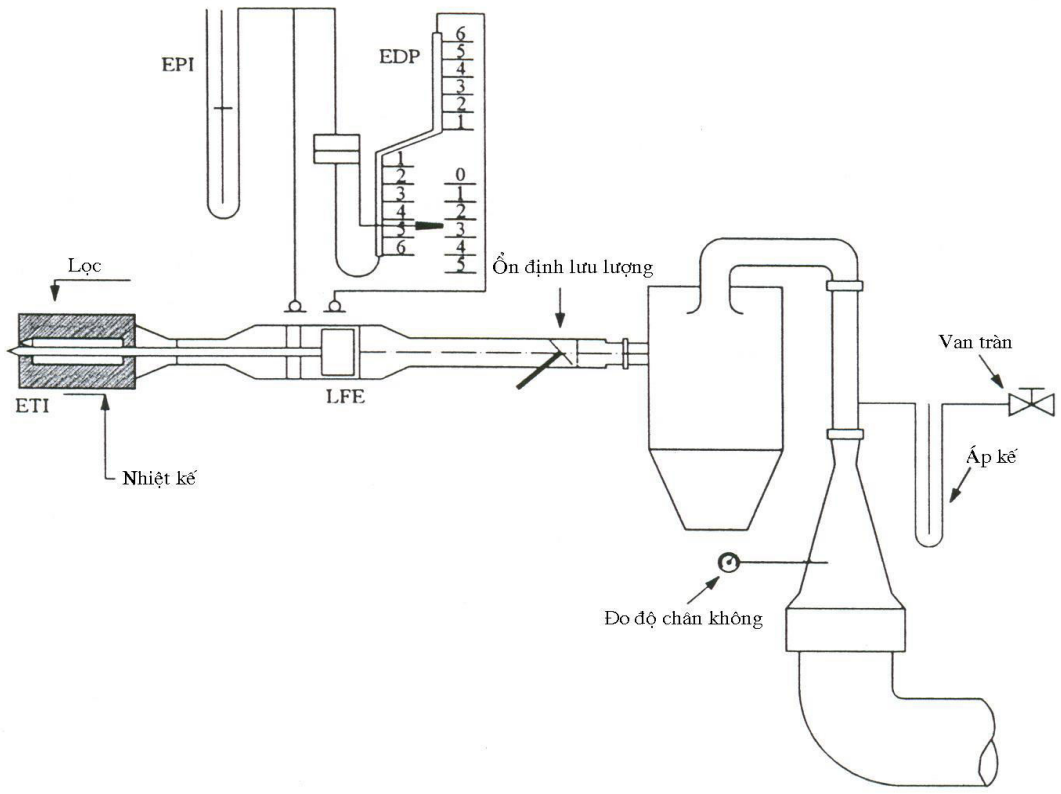
-Độ sụt áp qua mạng LFE (EDP): ± 0,0015 kPa,

-Lưu lượng không khí (Q_S): ± 0,5%

-Độ sụt áp đầu vào (PPI): ± 0,02 kPa

-Nhiệt độ tại đầu vào ống Venturi (TV): ± 0,2 ^{0}K

Thiết bị phải được bố trí như trên Hình 5.8-3 phải chú ý là bất kỳ sự rò rỉ nào ở giữa thiết bị đo lưu lượng và ống Venturi đều ảnh hưởng rất lớn đến độ chính xác của việc hiệu chuẩn.



Hình 5.8-3. *Sơ đồ bố trí thiết bị hiệu chuẩn CFV_CVS*

Bộ hạn chế lưu lượng biến đổi phải được lắp ở vị trí hở, các máy quạt thổi phải được khởi động và hệ thống phải được ổn định. Số liệu của tất cả các dụng cụ đo phải được ghi lại ở ít nhất 8 giá trị đọc trên toàn dải lưu lượng hạn chế của ống Venturi. Các số liệu được ghi trong quá trình hiệu chuẩn được sử dụng để xác định hệ số Kv theo công thức:

$$K_v = \frac{Q_s \cdot \sqrt{T_v}}{P_v}$$

trong đó:

Q_S – Lưu lượng tại 273,20 K và 101,33 kPa, (m^3/phút).

T_V - Nhiệt độ đầu vào ống venturi, (K).

P_V - Áp suất tuyệt đối đầu vào ống venturi,(kPa).

Đối với một lượng tối thiểu 8 điểm trong khu vực hạn chế, tính giá trị trung bình K_V và độ lệch chuẩn. Nếu độ lệch chuẩn lớn hơn 0,3 % của K_V trung bình, thì cần phải hiệu chỉnh lại.

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 5

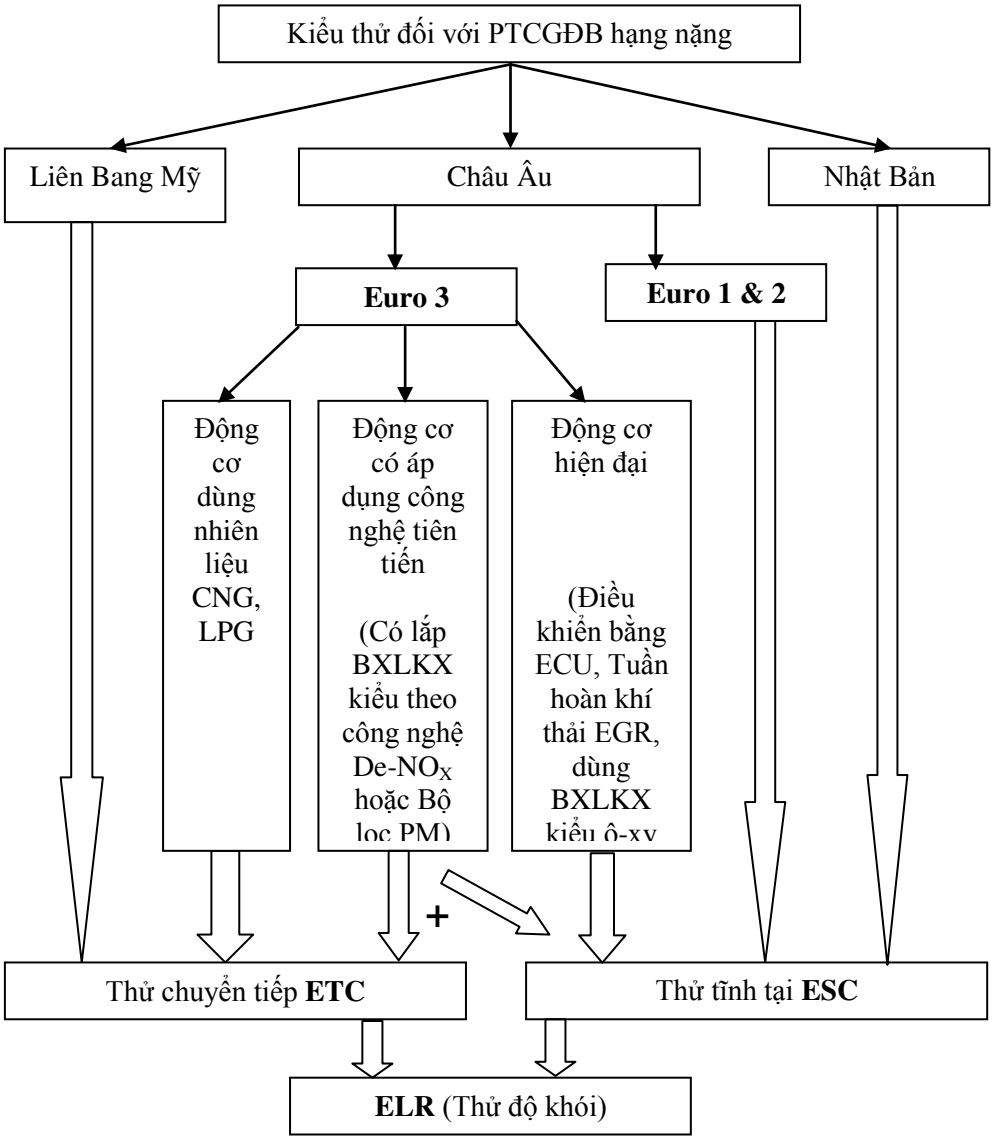
1. Nguyễn Hoàng Vũ, *Ô nhiễm môi trường do động cơ đốt trong*, Chuyên đề cao học, Học viện Kỹ thuật Quân sự, 2009.
2. AVL List GmbH , *Technical Documenton Emissions of Automobile*, 2004.
3. United Nation, *Uniform Provisions Concerting the Approval of vehicles winh regard to The Emission of Pollution According to Engine Fuel Requirement N° 83*.
4. European Union, *COUNCIL DIRECTIVE of 20 March 1970 on the approximation of the laws of the Members States relating to measure to be taken againts air pollurution by emissions from motor vehicles (70/220/EEC).*
5. European Union, *COUNCIL DIRECTIVE of 3 December 1978 on the approximation of the laws of the Member States re lating to measure to be taken againtstghe emission of gaseous and particulate pollurutants from compression ignition engines fueled with natural gas or liquefied petroleum gas for use in vehicles (88/77/EEC).*
6. European Commission (*2003*), *Currentand Future European Community Emissions Requirements.*
7. International Council on Clean Transportation (ICC) (2005), *Respond to Stakeolder Consultation on Proposed Euro 5 Emissions Standards for Motor Vehicles*
8. Website: **http://www.dieselnet.com**

CHƯƠNG 6
ĐÁNH GIÁ MỨC PHÁT THẢI TỪ PHƯƠNG TIỆN CƠ GIỚI ĐƯỜNG BỘ HẠNG NẶNG KHI CÔNG NHẬN KIỂU

6.1 HƯỚNG DẪN CÁC BƯỚC THỰC HIỆN

6.1.1 Mở đầu

Đối với phương tiện giao thông hạng nặng, động cơ được tiến hành thử trên bệ thử. Có ba chu trình thử đối với động cơ hạng nặng là thử ổn định ESC (European Stationary Cycle, còn được hiểu là Steady State), thử ELR (Chu trình thử với các bước tải chuyển tiếp tương ứng các chế độ tốc độ động cơ cố định), và thử chuyển tiếp ETC (European Transient Cycle). Hình 6.1 giới thiệu sơ đồ các chu trình thử trên đối với động cơ hạng nặng.



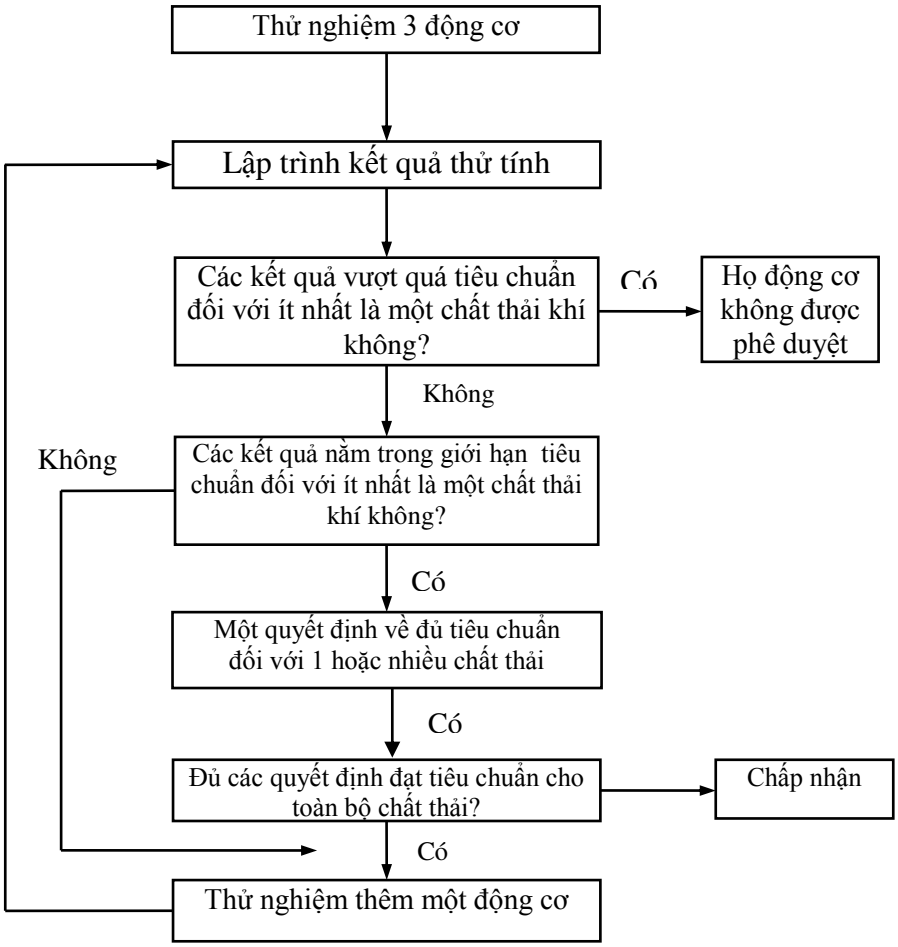
Hình 6.1. *Các chu trình thử công nhận kiểu đối với động cơ hạng nặng*

Đối với các tiêu chuẩn về khí thải ở Châu Âu, cả ba chu trình này đang được áp dụng đến EURO III cho động cơ Diesel hạng nặng và EURO II cho các loại động cơ hạng nặng khác. Ngoài ra, đối với động cơ hạng nặng sử dụng nhiên liệu khí (ví dụ CNG hoặc LNG), chu trình ETC được sử dụng và áp dụng từ EURO III trở lên [4].

Khí thải được lấy mẫu từ ống thải của động cơ thử nghiệm bao gồm khí thải dạng khí (CO, toàn bộ dạng HC đối với động cơ Diesel và chỉ cho trường hợp ESC; CH4 đối với động cơ sử dụng nhiên liệu khí (LPG, CNG), chỉ áp dụng trong chu trình ETC; và NOx), PM (chỉ áp dụng cho động cơ Diesel); và khói (chỉ áp dụng cho động cơ Diesel trong chu trình ELR). Thêm vào đó, lượng CO2 thường được sử dụng như một thông số để xác định độ pha loãng của mẫu khí thải. Các kết quả đo chính xác lượng CO2 có thể là một thông số hiệu quả cho việc xác định các lỗi trong quá trình thử nghiệm.

6.1.2 Sơ đồ tiến hành một chu trình thử

Các bước tiến hành để một họ động cơ hạng nặng mới được công nhận kiểu được trình bày trên Hình 6.2.



Hình 6.2. *Các bước tiến hành khi công nhận kiểu một họ động cơ hạng nặng.*

6.1.3. Các bước tiến hành trước và trong quá trình khi phê duyệt kiểu động cơ hạng nặng

+ Bước 1: ***Kiểm tra độ chính xác thiết bị thử nghiệm***

- Thiết bị thử nghiệm được sử dụng và cách phân tích các kết quả đo phải dựa trên tiêu chuẩn hiện hành.
- Các tính toán đối với các giá trị thử nghiệm phải đảm bảo độ chính xác.
- Các thiết bị thử phải có khả năng đáp ứng yêu cầu của chu trình thử cao, dễ hiệu chỉnh, và không có sai lệch lớn.
- Các chu trình thử tĩnh tại: lưu lại đặc tính toàn tải, đặc tính không tải, và các bước chuẩn bị khởi động.
- Chỉnh sửa lại các phân tích trong từng bước tương ứng một phần mười giây.
- ESC: nhanh chóng điều chỉnh lại nhiệt độ khí nạp sau khi đi qua bộ làm mát trung gian.

+ Bước 2: *Kiểm tra các điều kiện thử nghiệm:*

Các điều kiện đã xác định trước cho toàn bộ các hệ thống về độ ẩm, nhiệt độ, áp suất của không khí, nước làm mát, dầu bôi trơn, nhiên liệu và nhiệt độ sau tăng áp .v.v. với các điều chỉnh động lực nhanh cần phải bảo đảm tính ổn định cho kết quả đo không phụ thuộc vào các điều kiện môi trường.

+ Bước 3: *Kiểm tra yêu cầu về việc tiết kiệm thời gian thử nghiệm*

- Dễ dàng chuẩn bị động cơ thử nghiệm
- Không có sai sót khi tiến hành thử nghiệm bằng cách cập nhật mới nhất các tín hiệu đầu vào trong bộ nhớ của bệ thử.
- Đo đạc rõ ràng rành mạch.
- Tính toán nhanh và chính xác các kết thử nghiệm.
- Nhanh chóng đưa ra các số liệu thử nghiệm theo bảng biểu.
- Thiết kế các thử nghiệm DoE cho các sơ đồ thử phức tạp.

+ Bước 4: *Kiểm tra phanh thử.*

- Khả năng hoạt động của phanh thử trong quá trình tiến hành thử động lực với thử không tải (cả ETC và ESC), đảm bảo khả năng tái sử dụng của các kết quả đo.

+ Bước 5: *Kiểm tra bộ đo độ mờ khói thải, độ khói, và PM*

- Kết quả có độ chính xác cao.
- Khả năng tái sử dụng kết quả đo cao.

- Phù hợp với phép đo có mức phát thải rất thấp.
- Dễ dàng trong bảo dưỡng và trong sử dụng.

+ Bước 6: ***Kiểm tra bộ thu nhận và xử lý kết quả đo:***

- Việc đánh giá các giá trị định trước tiến hành cùng với các giả thiết mở rộng, phải đảm bảo các báo cáo rõ ràng với các kết quả điển hình.

+ Bước 7: ***Chuẩn bị các kỹ thuật đo đạc.***

- Được kết hợp trên bệ thử.
- Có khả năng hạn chế được sai số trong quá trình thử nghiệm động cơ

+ Bước 8: ***Chuẩn bị liên kết các hệ thống***.

- Tất cả các hệ thống phụ của bệ thử phải được liên kết trên hệ thống tự động của bệ thử.
- Hệ thống của bệ là một hệ thống "mở" cho các thiết bị đo bổ sung hoặc thay đổi sau này.

+ Bước 9: ***Kiểm tra tính tương thích cho người dùng***.

- Các hệ thống tự động và các phần mềm ứng dụng phải sử dụng trên nền Window, dễ dàng sử dụng với những người không phải là chuyên gia phần mềm; các mã lỗi trong quá trình thử nghiệm phải bảo đảm dễ dàng tra cứu và dễ hiểu.

6.1.4. Các bước chuẩn bị và tiến hành báo cáo

Để phục vụ quá trình thử, hãng sản xuất phải cung cấp các thông tin liên quan đến động cơ và phương tiện sẽ thử cho cơ sở thử nghiệm. Các báo cáo này được trình bày theo mẫu trong Phụ lục B.

6.2. SƠ ĐỒ BỐ TRÍ PHƯƠNG TIỆN VÀ THIẾT BỊ THỬ NGHIỆM

Phần này trình bày chi tiết về ba chu trình thử ESC, ELR, và ETC. Để tham khảo thêm độc giả có thể nghiên cứu tài liệu [6].

6.2.1. Chuẩn bị và tiến hành thử nghiệm theo chu trình ESC

Chu trình ESC (còn có tên gọi khác là OICA/ACEA) cùng với ETC và ELR là chu trình thử cho động cơ diesel hạng nặng từ năm 2000. Chu trình ESC là chu trình thử 13 điểm (13 chế độ) thay thế cho chu trình thử cũ R-49.

6.2.1.1 Các chế độ thử nghiệm

Động cơ được thử nghiệm trên bệ thử với 13 chế độ ổn định như trên Bảng 6.2 và Hình 6.3. Động cơ phải được thử nghiệm với thời gian quy định cho mỗi chế độ, hoàn thành sự thay đổi tốc độ và tải trong vòng 20 giây đầu tiên. Tốc độ động cơ quy định

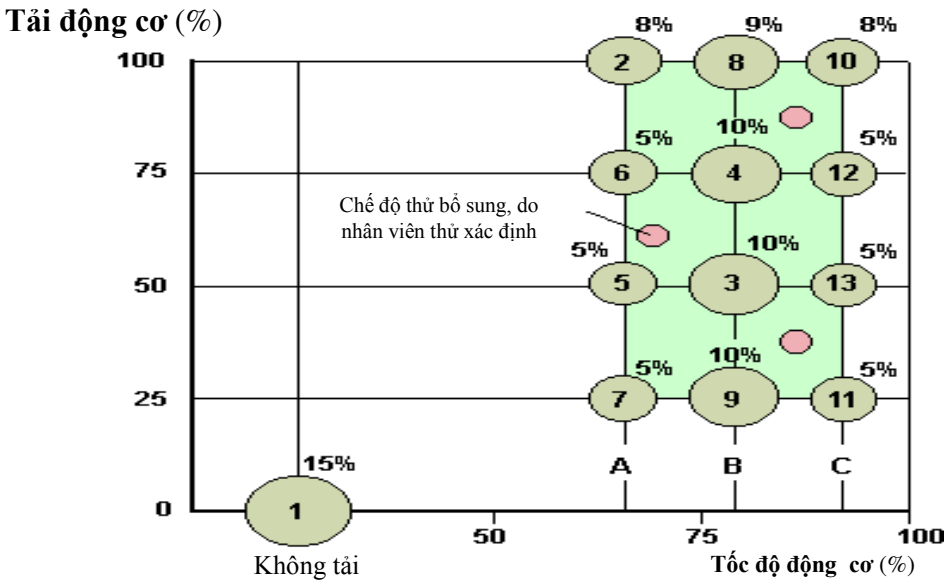
được duy trì sai số trong vòng ±50 vg/ph và tải quy định được duy trì trong khoảng thay đổi ±2% của mô men lớn nhất ở vòng quay thử nghiệm. Nồng độ các chất phát thải được đo đạc theo mỗi chế độ thử và được lấy trung bình cho toàn bộ chu trình nhờ các hệ số tải trọng (weighting factors). Thành phần PM được lấy mẫu ở một bộ lọc cho 13 chế độ thử. Kết quả cuối cùng được biểu diễn theo đơn vị của suất phát thải g/kWh.

Trong quá trình thử, nhân viên của trạm thử nghiệm phương tiện có quyền yêu cầu các chế độ thử ngẫu nhiên trong vùng của các chế độ đã quy định (xem Hình 6.3). Nồng độ chất phát thải lớn nhất trong các chế độ thử phụ này được xác định nhờ phép nội suy giữa các kết quả của các chế độ thử thông thường xung quanh chế độ đó.

Bảng 6.1

Các chế độ của chu trình thử ESC

Chế độ	Tốc độ động cơ	% Tải	Hệ số tải trọng Wf, %	Thời gian
1	Sấy nóng tốc độ thấp	0	15	4 phút
2	A	100	8	2 phút
3	B	50	10	2 phút
4	B	75	10	2 phút
5	A	50	5	2 phút
6	A	75	5	2 phút
7	A	25	5	2 phút
8	B	100	9	2 phút
9	B	25	10	2 phút
10	C	100	8	2 phút
11	C	25	5	2 phút
12	C	75	5	2 phút
13	C	50	5	2 phút

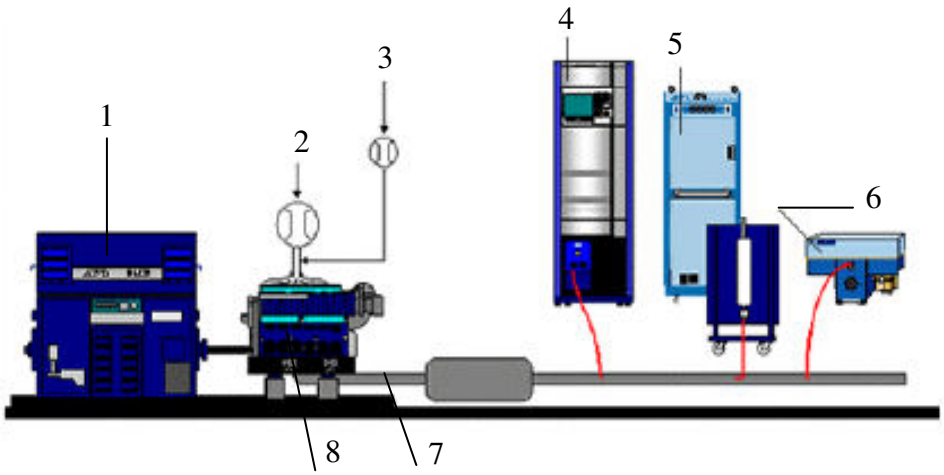


Hình 6.3 *Sơ đồ các chế độ thử theo chu trình ESC (European Stationary Cycle)*

Chu trình ESC được đặc trưng bởi các hệ số tải trung bình cao và các nhiệt độ rất cao của khí thải.

6.2.1.2 Sơ đồ bố trí động cơ trên bệ thử theo chu trình ESC

Sơ đồ bố trí động cơ trên bệ thử được trình bày trên Hình 6.4.



Hình 6.4. *Sơ đồ bố trí ĐC hạng nặng trên bệ thử theo chu trình thử tĩnh tại ESC.*

1. *Phanh thử*
2. *Thiết bị đo lưu lượng khí nạp*
3. *Thiết bị đo lưu lượng nhiên liệu*
4. *Tủ phân tích hàm lượng các chất ô nhiễm trong khí thải*
5. *Hệ thống thiết bị phục vụ việc pha loãng và lấy mẫu khí để xác định hàm lượng PM*
6. *Thiết bị đo độ mờ khí thải diesel*
7. *Đường ống thải của động cơ*
8. *Động cơ thử nghiệm*

Trong các bước đã quy định trước về chu trình vận hành sấy nóng động cơ, lượng khí thải lấy mẫu phải được lấy liên tục bằng cách lấy mẫu từ khí thải thô. Chu trình thử

bao gồm các chế độ thay đổi về tải và tốc độ động cơ nhằm mục đích thể hiện được các chế độ làm việc cơ bản của động cơ Diesel. Ở mỗi một chế độ thử, nồng độ các chất thải dạng khí, lưu lượng khí thải và công suất động cơ được xác định. PM sẽ được làm loãng với khí trời. Một mẫu trong quá trình thử được thu thập vào trong các bộ lọc thích hợp. Đơn vị tính của các nồng độ khí thải là g/kWh. NOx được đo trong ba chế độ thử trong vùng điều khiển xác định bởi nhân viên kỹ thuật của cơ sở kiểm định. Các giá trị đo được của NOx được so sánh với các chế độ tính toán từ các chế độ thử nghiệm bao gồm các chế độ lấy mẫu. Việc kiểm tra NOx là để bảo đảm tính hiệu quả của việc kiểm soát ô nhiễm của động cơ trong giải làm việc đó.

6.2.2 Chuẩn bị hệ thống và tiến hành thử nghiệm theo chu trình ETC

Chu trình thử ETC (European Transient Cycle) được giới thiệu cùng với ESC (European Stationary Cycle), để chứng nhận tiêu chuẩn khí thải cho động cơ diesel hạng nặng từ năm 2000 theo tiêu chuẩn Châu Âu III (theo hướng dẫn 1999/96/EC ngày 13 tháng 10 năm 1999) [1,2]. Hai chu trình thử này thay thế cho chu trình thử cũ R-49, kiểu chu trình thử phê duyệt kiểu theo tiêu chuẩn Châu Âu II [3].

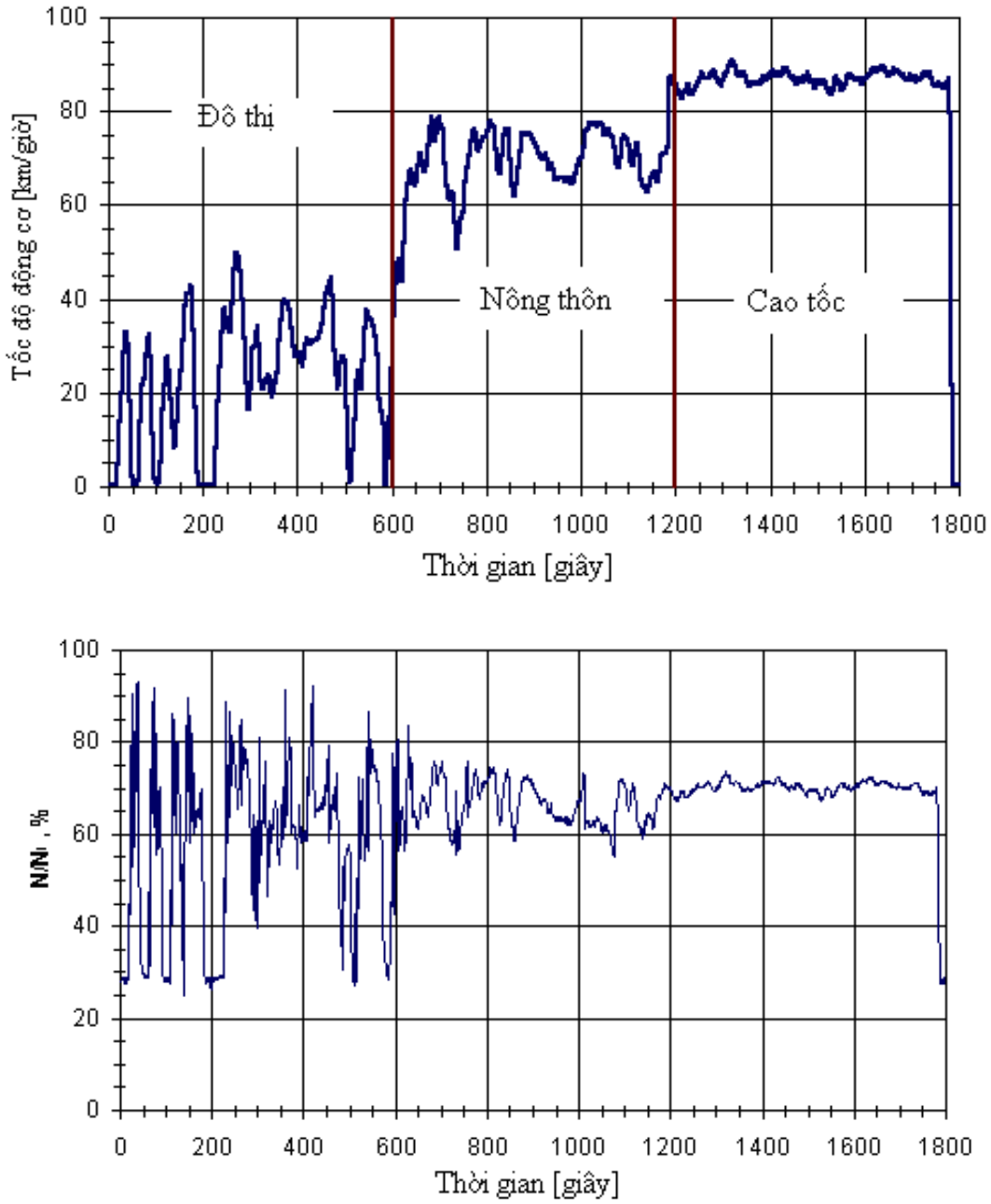
ETC được Viện FIGE (Forschungsinstitut Geräusche und Erschütterungen), Aachen của Đức xây dựng dựa trên chu trình thử trên đường (real road cycle measurements) cho phương tiện giao thông hạng nặng (Báo cáo 104 05 316 của FIGE). Chu trình thử ETC hiện nay là chu trình rút gọn có chỉnh sửa từ chu trình ban đầu của FIGE.

6.2.2.1 Các chế độ thử nghiệm theo chu trình ETC

Động cơ được thử với các điều kiện thay đổi tải và tốc độ (cứ mỗi giây trong quá trình thử, một bộ giá trị mới của tải trọng và tốc độ động cơ được thiết lập) như thế các chế độ thử này có thể tương ứng với các điều kiện làm việc bình thường trên đường của động cơ.

Đối với các thử nghiệm chứng nhận, khí thải được pha loãng với không khí nhờ thiết bị lấy mẫu khí thải CVS (Constant Volume Sampling). HC, NOx, và PM được lấy mẫu liên tục từ thùng pha loãng.

Các điều kiện đường khác nhau được chia làm ba phần trong chu trình ETC, bao gồm đường đô thị (urban), nông thôn (rural), và đường cao tốc (motor way). Khoảng thời gian đo của chu trình này là 1800 giây trong đó mỗi loại đường chiếm 600 giây.



Hình 6.5. *Chu trình ETC.*

- Phần đầu dùng cho loại đường đô thị với tốc độ tối đa là 50 km/h, bao gồm các chế độ thường gặp như khởi động, dừng, và không tải
- Phần tiếp theo thể hiện loại đường nông thôn với sự gia tốc nhanh trong các đoạn đường khúc khuỷu. Tốc độ trung bình khoảng 72 km/h.
- Phần cuối cùng mô tả là chu trình thử trên đường cao tốc với tốc độ trung bình khoảng 88 km/h.

FIGE đã xây dựng ETC cho hai quy trinh khác nhau là chu trình khung gầm (chassis) và chu trình thử động cơ trên bệ thử (engine dynamometer test). Tốc độ thích hợp của động cơ và các dạng đặc tính tải chỉ ra trên Hình 6.5a và 6.5b.

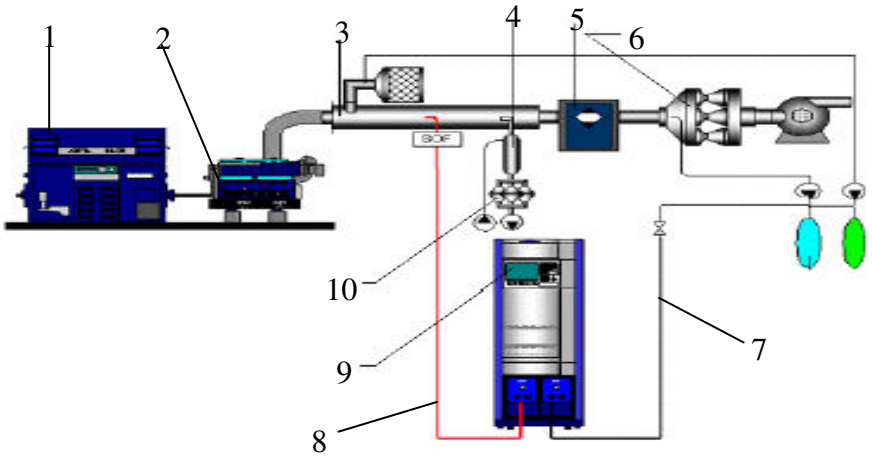
6.2.2.2 Tốc độ và tải của động cơ tương ứng với thời gian thử nghiệm

Với tiêu chuẩn ISO 16183 bệ thử dùng cho chu trình ESC có thể dùng để thử theo ETC (mẫu là khí thải thô mà không cần sử dụng bộ lấy mẫu CVS và bộ pha loãng mẫu PM). Tiêu chuẩn này giờ đây không còn được chấp nhận cho thử công nhận kiểu, tuy nhiên nó lại được vận động để áp dụng ở Châu Âu năm 2005 và được khuyến khích cho việc sử dụng trong mục đích nghiên cứu và phát triển (R & D).

Trong chu trình chuyển đổi đã xác định về các điều kiện sấy nóng động cơ dựa trên các điều kiện làm việc thực của động cơ hạng nặng trên đường, mẫu khí thải được xác đinh sau khi pha loãng với khí trời. Ghi lại mô men của động cơ và tốc độ động cơ từ phanh thử, công suất tương ứng với thời gian của chu trình đo. Nồng độ NOx và HC phải được xác định trong cả chu trình bằng cách kết hợp tín hiệu từ bộ phân tích khí thải. Nồng độ của CO, CO2, NMHC có thể được xác định bằng bộ phân tích hoặc bằng túi mẫu (sampling bag). Đối với PM, một mẫu tỷ lệ được thu thập vào các bộ lọc thích hợp. Lưu lượng khí thải sau khi pha loãng được xác định thông qua việc tính toán giá trị khối lượng của các chất phát thải. Các giá trị này phải tương ứng với công của động cơ để đạt được khối lượng chất phát thải đó trong một kWh.

6.2.2.3 Sơ đồ bố trí phương tiện trên bệ thử theo chu trình ETC

Sơ đồ bố trí phương tiện trên bệ thử được trình bày trên Hình 6.6.



Hình 6.6. *Sơ đồ bố trí động cơ trên bệ thử theo chu trình ETC, [5].*

1	*Phanh thử*	*6*	*Hệ thống ống venturi + bơm hút*
2	*Động cơ thử nghiệm*	*7*	*Đường ống dẫn khí mẫu đến tủ phân tích*
3	*Đường ống pha loãng*	*8*	*Khí mẫu được sấy nóng (Để đo HC và NOx)*
4	*Đường ống pha loãng thứ cấp*	*9*	*Tủ phân tích hàm lượng các chất ô nhiễm*
5	*Bộ trao đổi nhiệt*	*1*	*Thiết bị lấy mẫu PM*

6.3 CHU TRÌNH VẬN HÀNH

6.3.1. Chu trình vận hành thử nghiệm theo chu trình ESC

Với các yêu cầu của nhà sản xuất, một chu trình thử giả định về các chế độ làm việc của động cơ và hệ thống thải được thực hiện trước khi bắt đầu thử nghiệm.

6.3.1.1 Các bước chuẩn bị động cơ và phanh thử theo trình tự như sau:

+ Bước 1. Xác định các tốc độ A, B, và C

Các tốc độ A, B, và C phải được quy định bởi nhà sản xuất tương ứng với các quy ước sau:

1. Tốc độ cao n_{hi} được xác định bằng cách tính 70% công suất có ích chỉ ra. Tốc độ cao nhất khi giá trị của công suất (ví dụ cao hơn tốc độ thử nghiệm) chỉ ra trên đặc tính công suất, xác định bởi n_{hi}

2. Tốc độ thấp n_{lo} được xác định bởi việc tính 50% công suất có ích lớn nhất. Tốc độ nhỏ nhất khi công suất (ví dụ thấp hơn tốc độ thử nghiệm) chỉ ra trên đặc tính công suất và được xác định bởi n_{lo}.

3. Tốc độ động cơ A, B, và C sử dụng trong quá trình thử được xác định từ các công thức sau đây:

$$A = n_{lo} + 0.25(n_{hi} - n_{lo})$$

$$B = n_{lo} + 0.50(n_{hi} - n_{lo})$$

$$C = n_{lo} + 0.75(n_{hi} - n_{lo})$$

+ Bước 2. Lắp đặt phanh thử

Đặc tính mô men ở chế độ toàn tải phải được xác định bằng thực nghiệm để tính toán các giá trị mô men cho các chế độ thử cụ thể. Công suất truyền cho các thiết bị nối với động cơ phải được tính đến. Phanh thử lắp đặt cho mỗi chế độ thử phải được tính toán theo công thức:

$S = P(n) * \frac{L}{100}$ Nếu được thử với các điều kiện thực tế.

$S = P(n) * \frac{L}{100} + (P(a) - P(b))$ Nếu không được thử với các điều kiện thực tế.

Trong đó:

S= Công suất cài đặt cho phanh thử, kW

P(n) = Công suất có ích của động cơ, kW

L = phần trăm tải

P(a) = Công suất động cơ truyền cho các thiết bị phụ

P(b) = Công suất truyền cho động cơ từ các thiết bị phụ.

+ Bước 3. Chuẩn bị các bộ lọc lấy mẫu

Ít nhất một giờ trước khi thử, mỗi bộ lọc hoặc cặp bộ lọc phải được lắp đặt và đóng lại, nhưng đĩa cạn được đóng và được đặt vào trong khoang đo để cho ổn định. Ở cuối thời gian ổn định này, bộ lọc hoặc cặp bộ lọc phải được cân và ghi lại khối lượng tổng. Sau đó các bộ này được đặt vào trong đĩa cạn hoặc thiết bị giữ bộ lọc cho đến khi thử nghiệm. Nếu các bộ lọc không được sử dụng trong vòng 8 giờ sau khi chuẩn bị sẽ phải chuẩn bị lại trước khi sử dụng.

+ Bước 4. Chuẩn bị thiết bị đo

Các thiết bị đo và lấy mẫu phải được lắp đặt đúng theo yêu cầu. Khi sử dụng hệ thống pha loãng toàn bộ, thì ống thải phải được nối với hệ thống này.

+ Bước 5. Khởi động hệ thống pha loãng và động cơ

Hệ thống pha loãng và động cơ phải được khởi động và sấy nóng cho đến khi tất cả các nhiệt độ và áp suất được ổn định ở công suất lớn nhất theo yêu cầu của nhà sản xuất.

+ Bước 6. Khởi động hệ thống lấy mẫu PM

Hệ thống lấy mẫu PM phải được khởi động và chạy theo đường vòng. Mức độ PM của khí thải pha loãng được xác định khi khí này đi qua các bầu lọc PM. Nếu không khí lọc được sử dụng, một phép đo có thể được hoàn thành trước hoặc sau để thử nghiệm. Nếu khí loãng không được lọc, các phép đo ban đầu và kết thúc chu trình có thể hoàn thành và các giá trị được lấy trung bình.

+ Bước 7. Hiệu chỉnh tỷ số pha loãng.

Khí loãng phải được thiết lập để nhiệt độ của khí loãng đo ngay trước bộ lọc thứ cấp không được vượt quá 325 K ở bất kỳ chế độ nào. Tỷ số pha loãng q không được nhỏ hơn 4.

Đối với những hệ thống sử dụng tỷ lệ CO2 hoặc NOx để xác định tỷ số pha loãng, thành phần CO2 hoặc NOx phải được đo khi bắt đầu và kết thúc thử nghiệm. Các kết quả đo này phải nằm trong khoảng 100 hoặc 5 ppm cho mỗi loại.

+ Bước 8. Kiểm tra bộ phân tích khí thải.

Bộ phân tích khí thải phải được cài đặt về 0 trước khi tiến hành thử nghiệm.

6.3.1.2 Các lưu ý khi tiến hành thử nghiệm theo chu trình ESC

Lưu ý 1. Phản hồi của bộ phân tích khí thải

Tín hiệu ra từ bộ xử lý khí thải phải được ghi lại trong một bộ ghi dạng bảng hoặc được ghi lại bằng hệ thống thu thập số liệu trong quá trình thử.

Lưu ý 2. Lấy mẫu PM

Một cặp cốc lọc phải được sử dụng để hoàn thành quá trình thử. Các hệ số tải trọng cho phép (modal weighting factors) được xác định trong chu trình thử phải được tính đến bằng cách lấy mẫu tỷ lệ với lưu lượng khí thải trong mỗi một chế độ thử. Điều này có thể đạt được nhờ điều chỉnh lưu lượng của mẫu, thời gian lấy mẫu, và/hoặc tỷ số pha loãng.

Thời gian lẫy mẫu trong mỗi một chế độ thử phải đạt ít nhất là 4 giây trong 0.01 hệ số tải trọng. Việc lấy mẫu PM phải được kết thúc không sớm hơn 5 giây cuối cùng của chu trình thử.

Lưu ý 3. Động cơ thử nghiệm

Đơn vị nhiệt độ tuyệt đối của khí nạp Ta là [K], áp suất khí quyển khô Ps là [kPa], Ta và Ps phải được đo và thông số F phải được xác định tương ứng như sau:

* Đối với động cơ Diesel:

Tăng áp kiểu cơ khí (suppercharged):

$$F = \left(\frac{99}{p_s}\right) * \left(\frac{T_a}{298}\right)^{0.7}$$

Tăng áp kiểu tua bin máy nén (turbocharged) có thể có hoặc không có bộ làm mát khí nạp (intercooling):

$$F = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{0.7} * \left(\frac{T_a}{298}\right)^{1.5}$$

* Đối với động cơ sử dụng nhiên liệu khí:

$$F = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{1.2} * \left(\frac{T_a}{298}\right)^{0.6}$$

Giá trị của F tính được trong các trường hợp trên phải thoả mãn:

$0.96 \leq F \leq 1.06$

* Đối với động cơ với bộ làm mát khí nạp.

Nhiệt độ khí nạp phải được ghi lại và phải không vượt quá giới hạn ±5 K khi ở chế độ công suất lớn nhất và toàn tải so với nhiệt độ khí thải lớn nhất chỉ ra theo tài liệu của nhà sản xuất đi kèm. Nhiệt độ trung bình của khí nạp ít nhất là 293 K (20 ^{o}C). Các điều kiện này cũng phải được bảo đảm khi sử dụng bộ quạt gió trong phòng thử.

Việc lắp đặt bộ làm mát trung gian này phải bảo đảm được các điều kiện trên trong toàn bộ chu trình đo.

Lưu ý 4. Các hệ thống của động cơ

Tốc độ và tải động cơ, nhiệt độ khí nạp, nhiệt độ khí thải và áp suất sau thải, lưu lượng nhiên liệu, nhiệt độ hỗn hợp, nhiệt độ nhiên liệu và độ ẩm phải được ghi lại cho mỗi chế độ thử, cùng với các yêu cầu về tốc độ và tải đạt được trong quá trình lấy mẫu PM, nhưng phải vào giây cuối cùng của bất kỳ chế độ thử nào.

Bất kỳ số liệu thêm vào nào được yêu cầu cho việc tính toán cũng phải được ghi lại.

* Hệ thống nạp, thải

Một hệ thống khí nạp phải được sử dụng để diễn tả giới hạn trên ±100 Pa của chế độ tốc độ tương ứng với công suất lớn nhất ở toàn tải.

Hệ thống thải phải thể hiện được giới hạn trên của áp suất trên đường thải là ±1000 Pa khi động cơ làm việc ở chế độ công suất lớn nhất; toàn tải; và một thể tích khoảng ±40% quy định bởi nhà sản xuất.

Nếu động cơ được nối với bộ xử lý khí thải, đường ống thải phải có đường kính bằng đường kính trong thực tế để lắp bốn đường dẫn khí thải ở khoang giãn nở lắp bộ xử lý này. Khoảng cách từ mép cổ góp thải hoặc từ đường ra tuabin đến bộ xử lý khí thải phải đúng bằng khoảng cách thực trên xe. Bộ xử lý này có thể được tháo ra khi tiến hành vẽ biểu đồ đặc tính công suất - tốc độ - tải (engine mapping) và có thể thay thế bằng đường ống không có xúc tác (inactivate catalyst).

* Hệ thống làm mát.

Hệ thống làm mát phải đảm bảo đủ hiệu suất để duy trì động cơ ở các chế độ làm việc quy định bởi nhà sản xuất.

* Nhiên liệu và dầu bôi trơn

Nhiên liệu sử dụng phải là nhiên liệu tiêu chuẩn như đã chỉ ra trong mục 6.8.

Nhiệt độ nhiên liệu và vị trí đo phải được chỉ ra cụ thể bởi nhà sản xuất. Nhiệt độ nhiên liệu không được nhỏ hơn 306 K. Nếu không được chỉ ra nhiệt độ phải trong khoảng 311 K ± 5 K ở vị trí bắt đầu cấp vào hệ thống cung cấp.

Đối với động cơ NG và LPG, nhiệt độ nhiên liệu và vị trí đo phải nằm trong giới hạn cho phép theo đặc tính của các nhiên liệu này [3].

Các đặc tính của dầu bôi trơn phải được ghi lại cùng với các kết quả thử nghiệm.

* Hệ thống xử lý khí thải

Nếu động cơ được lắp với bộ xử lý khí thải, khí thải được đo trong các chu trình phải thể hiện được đặc trưng của các hệ thống này. Nếu điều này không đạt được với chỉ một lần đo (ví dụ đối với bộ lọc PM với sự tái tạo theo chu kỳ), một vài chu trình phải được tiến hành và kết quả đánh giá là kết quả trung bình của các lần đo. Quá trình đo chính xác phải tương ứng với yêu cầu của nhà sản xuất, trạm kiểm định dựa vào để đánh giá kỹ thuật chính xác.

6.3.1.3 Kiểm tra kết quả đo

a. Kiểm tra NOx trong vùng thử nghiệm

Việc kiểm tra NOx phải được tiến hành ngay trước khi kết thúc chế độ 13. Động cơ phải được cài đặt ở chế độ thử 13 trong khoảng thời gian 3 phút trước khi bắt đầu đo. Ba chế độ thử thêm ở các chế độ khác nhau trong vùng thử phải được tiến hành (do kỹ thuật viên của trạm kiểm định chọn chế độ), thời gian cho mỗi chế độ là 2 phút.

Các bước đo phải có độ chính xác để xác định NOx trong 13 chế độ.

Các tính toán sẽ được tiến hành để đưa ra các kết quả cần thiết cho việc đánh giá.

b. Kiểm tra lại bộ phân tích khí thải

Sau quá trình thử, bộ phân tích được cài đặt lại về 0 và sau đó kiểm tra lại các giá trị đo. Kết quả đo đạc được chấp nhận nếu sự khác biệt giữa kết quả trước và kết quả sau nhỏ hơn 2% của giá trị trước.

6.3.2. Chu trình vận hành thử nghiệm theo chu trình ELR

Thực chất chu trình ELR là chu trình rút gọn của chu trình ESC để tiến hành thử độ khói do vậy các bước chuẩn bị động cơ và phanh thử gần giống với chu trình ESC.

Trong một chế độ tải đã định trước, khói trong quá trình sấy nóng động cơ phải được xác định bởi thiết bị đo độ mờ khí thải. Chu trình ELR bao gồm việc tăng tải cho động cơ ở một tốc độ không đổi trong vòng 10% đến 100% tải với ba tốc độ khác nhau của động cơ. Thêm vào đó, chế độ thứ tư được lựa chọn bởi kỹ thuật viên của trạm thử, các giá trị được so sánh với các giá trị đã xác định trong các chế độ thử quy định. Độ khói lớn nhất được xác định bằng bài toán giá trị trung bình.

Các bước chuẩn bị động cơ và phanh thử theo trình tự như sau:

+ <u>Bước 1.</u> Lắp đặt phanh thử

Đặc tính mô men ở chế độ toàn tải phải được xác định bằng thực nghiệm để tính toán các giá trị mô men cho các chế độ thử cụ thể. Công suất truyền cho các thiết bị

nối với động cơ phải được tính đến. Phanh thử lắp đặt cho mỗi chế độ thử phải được tính toán theo công thức:

$S = P(n) * \frac{L}{100}$ Nếu được thử với các điều kiện thực tế.

$S = P(n) * \frac{L}{100} + (P(a) - P(b))$ Nếu không được thử với các điều kiện thực tế.

Trong đó:

S= Công suất cài đặt cho phanh thử, kW

P(n) = Công suất có ích của động cơ, kW

L = Phần trăm tải

P(a) = Công suất truyền cho các thiết bị phụ

P(b) = Công suất truyền cho động cơ từ các thiết bị phụ.

+ Bước 2. Lắp đặt các thiết bị đo

Thiết bị đo độ mờ và thiết bị lấy mẫu, nếu sử dụng, sẽ được lắp đặt sau bộ giảm ồn hoặc các thiết bị xử lý khí thải theo các bước lắp đặt thông thường như quy định của nhà sản xuất.

Trước các kiểm tra cục bộ hoặc toàn bộ, thiết bị đo độ mờ phải được sấy nóng và để cho ổn định theo hướng dẫn của nhà sản xuất thiết bị. Nếu có thiết bị chống bồ hóng cho các mắt đo, hệ thống này phải được khởi động và điều chỉnh theo yêu cầu.

Các kiểm tra cục bộ và toàn bộ phải được tiến hành trong chế độ đo độ mờ khí thải, khi trục biểu diễn độ mờ thể hiện hai điểm hiệu chỉnh là 0% và 100% độ mờ. Hiệu suất hấp thụ ánh sáng được hiệu chỉnh chính xác dựa vào độ mờ đo được và L_A được đưa ra bởi nhà sản xuất thiết bị đo.

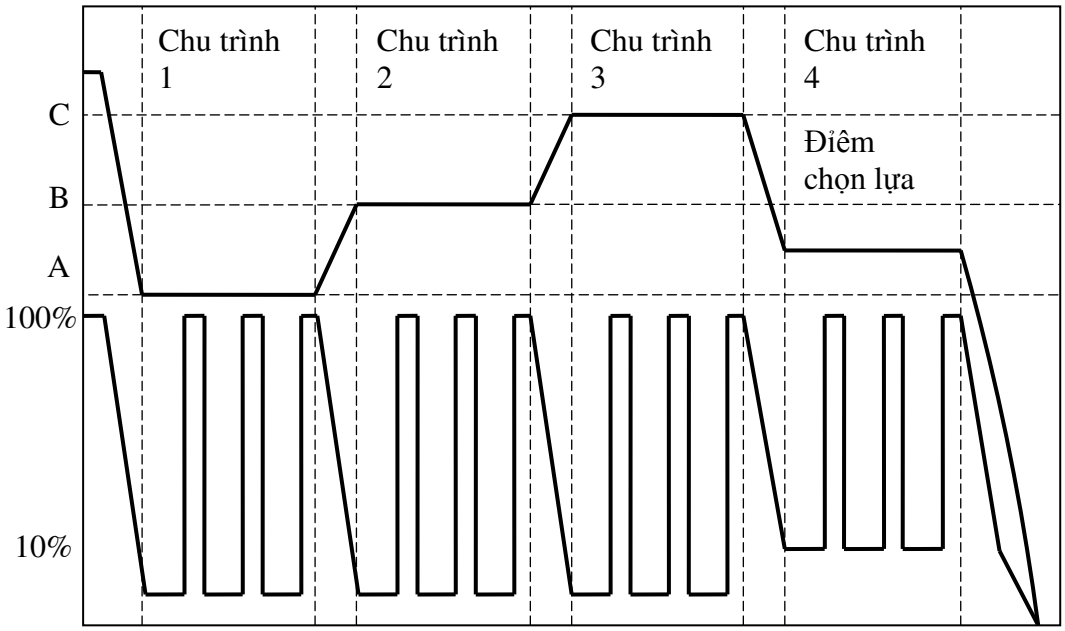
+ Bước 3. Chuẩn bị động cơ

Sấy nóng động cơ và hệ thống ở công suất lớn nhất để ổn định các thông số của động cơ theo yêu cầu của nhà sản xuất. Việc sấy nóng động cơ cũng cho phép thu thập các kết quả đo chính xác hơn vì tránh được sự ảnh hưởng của khí sót còn lại trong hệ thống từ chu trình thử trước.

Khi động cơ đã ổn định, chu trình thử phải được bắt đầu trong vòng 20±2 giây sau quá trình sấy nóng. Cũng theo yêu cầu của nhà sản xuất, một chu trình giả định có thể tiến hành để xác định các điều kiện khác trước khí tiến hành đo.

+ Bước 4. Xác định các tốc độ động cơ A, B, và C

Chu trình ELR bao gồm ba chế độ thay đổi tải trong ba chế độ tốc độ A (chu trình 1), B (chu trình 2), và C (chu trình 3), tiếp theo là chu trình 4 ở một tốc độ trong vùng thử và một tải trọng giữa 10% và 100% tải, và được chọn bởi kỹ thuật viên trạm thử. Chu trình thử phải tuân theo chu trình trên Hình 6.7.



Hình 6.7 *Chu trình thử ELR*

a. Động cơ phải được làm việc với tốc độ A và 10% ±1 giây. Tốc độ đã xác định phải được giữ trong giới hạn ±20 giây và môn men xác định phải được duy trì trong giới hạn ±2% của mô men lớn nhất ở tốc độ thử nghiệm.

b. Ở cuối giai đoạn trước, mức độ điều khiển tốc độ phải được tiến hành nhanh, và duy trì vị trí mở rộng trong vòng 10 ± 1 giây. Tải cần thiết của phanh phải được áp dụng để duy trì tốc độ động cơ trong khoảng ±150 vg/ph trong 3 giây đầu, và trong ±20 vg/ph đối với thời gian còn lại của giai đoạn thử này.

c. Các bước tiến hành ở mục a và b phải được tiến hành 2 lần.

d. Trước khí kết thúc bước 3 của tải trọng, động cơ phải được hiệu chỉnh sang tốc độ B và 10% tải trong vòng 20 ±2 giây.

e. Các bước a đến c phải được tiến hành ở chế độ tốc độ B.

f. Trước khí kết thúc bước 3, động cơ phải được điều chỉnh đến tốc độ C và 10% tải trong vòng 20 ±2 giây.

g. Các bước a đến c phải được tiến hành với tốc độ C.

h. Trước khi kết thúc bước 3 của tải trọng, động cơ phải được điều chỉnh để chọn tốc độ và bất kỳ tải trọng nào giữa 10 và 100% tải trong vòng 20 ±2 giây.

i. Các bước a đến c phải được tiến hành với chế độ của động cơ ở tốc độ đã chọn.

Các tốc độ A, B, và C phải được quy định bởi nhà sản xuất tương ứng với các quy ước sau:

1. Tốc độ cao n_{hi} được xác định bằng cách tính 70% công suất có ích chỉ ra. Tốc độ cao nhất khi giá trị của công suất (ví dụ cao hơn tốc độ thử nghiệm) chỉ ra trên đặc tính công suất, xác định bởi n_{hi}.

2. Tốc độ thấp n_{lo} được xác định bởi việc tính 50% công suất có ích lớn nhất. Tốc độ nhỏ nhất khi công suất (ví dụ thấp hơn tốc độ thử nghiệm) chỉ ra trên đặc tính công suất và được xác định bởi n_{lo}.

3. Tốc độ động cơ A, B, và C sử dụng trong quá trình thử được xác định từ các công thức sau đây:

$$A = n_{lo} + 0.25(n_{hi} - n_{lo})$$

$$B = n_{lo} + 0.50(n_{hi} - n_{lo})$$

$$C = n_{lo} + 0.75(n_{hi} - n_{lo})$$

+ Bước 5. Kiểm tra sai lệch kết quả đo và bộ đo độ mờ

Các sai lệch chuẩn tương ứng của các giá trị khói ở mỗi chế độ (SV_A, SV_B, SV_C) phải nhỏ hơn 15% của các giá trị này. Nếu sai lệch lớn hơn thì chu trình sẽ phải thực hiện lại.

Độ lệch của kết quả đo độ mờ ở chế độ 0 phải không vượt quá ±5% của giá trị giới hạn.

+ Bước 6. Xây dựng đặc tính mô men - tải -tốc độ.

a. Xác định vùng tốc độ cho đặc tính động cơ

Trước khi tiến hành thử theo chu trình ETC, cần phải xây dựng đặc tính mô men - tải -tốc độ để xác định tốc độ động cơ theo tương ứng với đường cong mô men. Các tốc độ lớn nhất và nhỏ nhất được xác định như sau:

Tốc độ nhỏ nhất = tốc độ không tải

Tốc độ lớn nhất = n_{hi}*1.02 hoặc tốc độ mà tại đó đặc tính tải giảm về 0.

b. Xây dựng đặc tính mô men - tải -tốc độ

Động cơ được sấy nóng ở chế độ tải lớn nhất cho đến khi động cơ hoạt động ổn định. Sau đó các bước xây dựng đặc tính như sau:

Động cơ chạy không tải và làm việc ở tốc độ không tải.

Động cơ làm việc ở chế độ toàn tải cài đặt của vòi phun ở tốc độ nhỏ nhất.

Tốc độ động cơ tăng với một độ tăng trung bình là 8 ±1 vg/ph trên 1 giây từ tốc độ nhỏ nhất đến tốc độ lớn nhất. Tốc độ và tải của động cơ phải được ghi lại ít nhất là một chế độ trên một giây.

c. Xây dựng các đường cong đặc tính

Tất cả các số liệu thu thập trên được dùng để xây dựng đường cong đặc tính (bằng phép nội suy gần đúng giữa các điểm).

d. Phương pháp khác

Nếu nhà sản xuất cho rằng kỹ thuật xây dựng đặc tính mô men - tải -tốc độ trêm là không đảm bảo cho bất kỳ một động cơ nào, phương pháp thay thế có thể được chọn. Phương pháp này phải bảo đảm nội dung của quá trình xây dựng đặc tính để xác định mô men lớn nhất ở tất cả các tốc độ động cơ trong quá trình vận hành.

d. Các thử nghiệm chính xác hoá việc xây dựng đặc tính

Một động cơ không chỉ được yêu cầu xây dựng đặc tính mô men - tải -tốc độ một lần trước khi tiến hành thử nghiệm mà nó còn phải xây dựng lại đặc tính này nếu:

- Một lượng thời gian không thích hợp diễn ra cuối quá trình xây dựng được kỹ thuật viên phát hiện, hoặc:
- Có những thay đổi về vật lý hoặc những hiệu chỉnh lại đối với động cơ có thể gây ra những sai số trong quá trình xây dựng.

6.3.3 Vận hành chu trình thử chuẩn đối với ETC

6.3.3.1 Quy đổi về giá trị thực

Trong chu trình thử chuyển tiếp này, các tốc độ và mô men phải được chuyển về các giá trị thực.

* Tốc độ thực

Tốc độ thực được tính theo công thức:

Tốc độ thực = % tốc độ (tốc độ tham chiếu – tốc độ không tải)/100]+tốc độ không tải

Tốc độ tham chiếu (n_{ref}) tương ứng với 100% giá trị tốc độ chỉ ra trong phanh thử. Tốc độ này được xác định như sau:

$N_{ref}=n_{lo}+95\%*(n_{hi}-n_{lo})$

* Mô men thực

Mô men thực được quy đổi theo mô men lớn nhất ở tốc độ tương ứng. Các giá trị của chu trình tương ứng không được quy đổi, sử dụng đặc tính mô men - tải -tốc độ để xác định tải thực như sau:

Mô men thực = [% mô men*mô men lớn nhất]/100

Các giá trị mô men tương ứng của các điểm motor ("m" – motoring - động cơ được vận hành bởi phanh thử mà không có quá trình cháy) phải được ghi lại để vận hành các chu trình chuẩn, các giá trị không được chuyển đổi thì được xác định bằng một trong các phương pháp sau:

a. Trừ 40% mô men tương ứng với chế độ tốc độ

b. Xây dựng đặc tính tải âm để cung cấp cho động cơ từ tốc độ nhở nhất đến lớn nhất.

c. Xác định mô men âm cung cấp cho động cơ ở chế độ không tải và các tốc độ chuẩn và nội suy gần đúng giữa các chế độ này.

* Tiến hành thử nghiệm theo chu trình thử chuẩn

Với yêu cầu của nhà sản xuất, một chu trình giả định có thể được áp dụng.

Đối với động cơ NG và LPG, động cơ phải được phê duyệt theo chu trình ETC. Động cơ phải được làm việc ít nhất hai chu trình ETC cho đến khi khí thải CO được đo qua một chu trình ETC không vượt quá 10% CO được đo ở chu trình ETC trước đó.

* Chuẩn bị các bộ lọc (chỉ với động cơ Diesel).

Ít nhất một giờ trước khi thử, mỗi bộ lọc hoặc cặp bộ lọc phải được lắp đặt và đóng lại, nhưng đĩa cạn được đóng và được đặt vào trong khoang đo để cho ổn định. Ở cuối thời gian ổn định này, bộ lọc hoặc cặp bộ lọc phải được cân và ghi lại khối lượng tổng. Sau đó các bộ này được đặt vào trong đĩa cạn hoặc thiết bị giữ bộ lọc cho đến khi thử nghiệm. Nếu các bộ lọc không được sử dụng trong vòng 8 giờ sau khi chuẩn bị, chúng phải được chuẩn bị lại trước khi sử dụng.

* Chuẩn bị thiết bị đo

Các thiết bị đo và lấy mẫu phải được lắp đặt đúng theo yêu cầu. Khi sử dụng hệ thống pha loãng toàn bộ, thì ống thải phải được nối với hệ thống này.

* Khởi động hệ thống pha loãng và động cơ

Hệ thống pha loãng và động cơ phải được khởi động và sấy nóng cho đến khi tất cả các nhiệt độ và áp suất được ổn định ở công suất lớn nhất theo yêu cầu của nhà sản xuất.

* Khởi động hệ thống lấy mẫu PM

Hệ thống lấy mẫu PM phải được khởi động. Mức độ PM của khí thải pha loãng được xác định khi chúng đi qua các bầu lọc PM. Nếu không khí lọc được sử dụng, một phép đo có thể được hoàn thành trước hoặc sau khi thử nghiệm. Nếu khí loãng không được lọc, cso thể sử dụng các kết quả đo ban đầu và kết thúc chu trình và các giá trị được lấy trung bình.

* Hiệu chỉnh hệ thống pha loãng toàn bộ.

Toàn bộ khí thải được pha loãng phải được xử lý để loại trừ ngưng tụ của nước trong hệ thống, và để có được nhiệt độ bề mặt bộ lọc là lớn nhất khoảng 325 K hoặc nhỏ hơn.

* Kiểm tra bộ phân tích khí thải.

Bộ phân tích khí thải phải được cài đặt về 0. Nếu các túi khí được sử dụng thì chúng phải được bật lên ở chế độ làm việc.

* Khởi động

Động cơ được khởi động đúng theo yêu cầu của nhà sản xuất hoặc dùng motor khởi động hoặc bằng phanh thử.

* Phản hồi của bộ phân tích khí thải

Tín hiệu ra từ bộ xử lý khí thải phải được ghi lại trong một bộ ghi dạng bảng hoặc được ghi lại bằng hệ thống thu thập số liệu trong quá trình thử.

Khi khởi động động cơ hoặc các bước tiến hành thử nghiêm, nếu quy trinh được bắt đầu trực tiếp bằng động cơ đã được cài đặt lại, thiết bị đo sau đây phải được khởi động đồng thời:

a. Khởi động thiết bị phân tích không khí để pha loãng.

b. Khởi động thiết bị phân tích khí thải đã pha loãng

c. Bắt đầu việc đo lượng khí thải được pha loãng (hệ thống CVS) và các nhiệt độ và áp suất theo yêu cầu.

b. Bắt đầu thu thập các số liệu phản hồi (tốc độ và mô men).

HC và NOx phải được đo liên tục trong thùng pha loãng với tần số 2 Hz. Các tỷ lệ trung bình phải được xác định kết hợp với các tín hiệu từ bộ phân tích trong suốt chu trình. Thời gian để hệ thống phân tích không nhiều hơn 20 giây, và phải kết hợp với sự giao động của dòng khí trong hệ thống CVS. CO, CO2, NMHC, và CH4 phải được xác định bằng cách phân tích các tỷ lệ trong các túi khí mẫu. Thành phần của chất thải

dạng khí trong khí dùng để pha loãng phải được xác định bằng cách lấy mẫu vào các túi. Các giá trị khác phải được ghi lại với ít nhất một lần đo trên giây (1 Hz).

* Mẫu PM (Động cơ Diesel)

Khi động cơ khởi động hoặc các bước thử nghiệm, nếu chu trình được bắt đầu trực tiếp từ động cơ đã cài đặt lại, hệ thống lấy mẫu PM phải được chuyển từ chế độ "by-pass" sang "collecting particualates".

Nếu như chế độ "no flow compensation" được dùng, các bơm mẫu phải được điều chỉnh lại để cho dòng qua các túi mẫu hoặc ống chuyển đổi được duy trì ở một giá trị trong khoảng ±5% của lưu lượng đã thiết lập. Nếu việc bù lưu lượng được sử dụng, nó phải được đảm bảo rằng tỷ số giữa lưu lượng trong đường chính với lưu lượng khí mẫu không thay đổi lớn hơn ±5% của lưu lượng đã thiết lập (ngoại trừ 10 giây đầu của quá trình lấy mẫu).

Lưu ý: Đối với hoạt động của hệ thống pha loãng kép, lưu lượng mẫu là sự khác biệt giữa lưu lượng qua các bộ lọc và lưu lượng khí dùng để pha loãng thứ cấp.

Nhiệt độ và áp suất trung bình ở các bộ đo khí hoặc bộ đo lưu lượng vào phải được ghi lại. Nếu như lưu lượng thiết lập không được giữ nguyên qua một chu trình thử (trong vòng ±5%) do có nhiều PM trong bộ lọc, chu trình không được công nhận. Thử nghiệm sẽ phải thực hiện lại bằng việc sử dụng một lưu lượng nhỏ hơn và/hoặc một bộ lọc có đường kính lớn hơn.

* Nếu động cơ bị dừng

Nếu động cơ bị dừng lại ở bất kỳ thời điểm nào của chu trình thì động cơ sẽ phải cài đặt và thử nghiệm lại. Nếu có bất kỳ sự cố nào xuất hiện trong quá trình thử thì kết quả đó sẽ không được công nhận.

6.3.3.3 Kiểm tra chu trình thử nghiệm

* Kiểm tra lại bộ phân tích khí thải

Để giảm thiểu ảnh hưởng sai lệch của thời gian trễ giữa các giá trị phản hồi, tín hiệu phản hồi tốc độ và mô men động cơ có thể sớm lên hoặc muộn đi để phù hợp với tốc độ và mô men tham chiếu. Nếu tín hiệu phản hồi bị sai lệch, cả tốc độ và mô men cũng bị sai lệch một lượng tương ứng.

* Tính toán công chu trình

Công thực của chu trình W_{act} (kWh) phải được tính toán thông qua cặp giá trị phản hồi là tốc độ và mô men ghi lại. Tính toán này phải được hoàn thành sau khi có

bất kỳ sai lệch nào của tín hiệu phản hồi xuất hiện, nếu chức năng này được sử dụng. W_{act} được so sánh với công tham chiếu W_{ref} để tính toán các suất phát thải có ích (hay suất phát thải phanh – brake). Phương pháp tương tự dùng để tính công suất tham chiếu và mô men thực. Nếu các giá trị được xác định giữa các giá trị tham chiếu và các giá trị đo được thì phép nội suy gần đúng được sử dụng.

Khi kết hợp giữa công thực và công tham chiếu, tất cả giá trị mô men âm phải được quy về 0. Nếu sự kết hợp được sử dụng ở tần số nhỏ hơn 5Hz, và nếu trong một khoảng khoảng thời gian đưa ra, giá trị của mô men sẽ thay đổi dấu, các trị số được cài đặt về 0. Giá trị dương phải bao gồm giá trị kết hợp.

W_{act} phải nằm giữa -15% và +5% của W_{ref}.

* Các phép toán đánh giá chu trình.

Các phương pháp hội tụ gần đúng của các giá trị phản hồi đối với các giá trị tham chiếu đối với tốc độ, mô men, và công suất. Điều này phải được hoàn thành trước khi xuất hiện bất kỳ sự sai lệch của thông số phản hồi nào. Phương pháp bình phương nhỏ nhất được sử dụng, với phương trình có dạng:

$y = mx + b$

Trong đó:

y – Giá trị (thực) phản hồi của tốc độ (vg/ph), mô men (Nm)

m - hệ số góc của đường thẳng.

x = giá trị tham chiếu của tốc độ (vg/ph), mô men (Nm), hoặc công suất (kW)

b = y, giá trị của y tại điểm cắt trục tung

Sai số cho phép của giá trị ước lượng x, y, và hiệu suất của việc ước lượng (r^2) phải được tính toán đối với mỗi đường thẳng.

Lưu ý rằng phân tích này được thực hiện với tần số 1Hz. Tất cả các giá trị âm của mô men và các giá trị phản hồi phải được cắt bỏ từ các tính toán theo các phép toán đánh giá chu trình này. Một thử nghiệm có thể được chấp nhận nếu các tính toán phù hợp với các yêu cầu trong Bảng 6.3.

Bảng 6.3

Sai số cho phép của đường nội suy.

	Tốc độ	Mô men	Công suất
Sai số cho phép y và x	≤ 100 vg/ph	≤13% của công suất và mô men lớn nhất trong đặc tính mô men - tải - tốc độ	≤ 8% công suất lớn nhất trong ặc tính mô men - tải - tốc độ
Hệ số góc, m	0.95 đến 1.03	0.83 – 1.03	0.89 – 1.03
R^2	≥0.9700	≥0.8800	≥0.9100
Y, b	±50 vg/ph	±20 Nm hoặc ±2% của mô men lớn nhất	±4 kW hoặc ±2% của công suất lớn nhất.

Các lưu ý khi loại bỏ các giá trị từ phân tích trên được chỉ ra trên Bảng 6.4.

Bảng 6.4

Các giá trị loại bỏ được chấp nhận từ phân tích nội suy.

Điều kiện	Các điểm loại bỏ
Toàn tải và phản hồi mô men khác với mô men tham chiếu	Mô men và/hoặc công suất
Không tải, không phải ở chế độ ga anti, và mô men phản hồi > mô men tham chiếu	Mô men và/hoặc công suất
Không tải /đóng kín bướm ga, tốc độ không tải khi đóng kín bướm ga > tốc độ không tải tham chiếu	Tốc độ và/hoặc công suất

6.4 Phương pháp lấy mẫu khí thải

Phương pháp lấy mẫu khí là vấn đề rất quan trọng đối với quá trình thử nghiệm ô nhiễm công nhận kiểu. Đặc điểm phương pháp lấy mẫu và các chất ô nhiễm được quan tâm trong quá trình nghiệm ô nhiễm công nhận kiểu PTCGĐB hạng nặng được trình bày trong Bảng 6.5.

Bảng 6.5

Các phương pháp lấy mẫu khí thải đối với các chu trình ETC và ESC

	Phương pháp lấy mẫu khí

Khí thải	Chu trình chuyển tiếp (ETC)	Chu trình tĩnh tại (ESC)
CO2	Khí thải pha loãng (CVS)	Khí thải thô
CO	Khí thải pha loãng (CVS)	Khí thải thô
NOx	Khí thải pha loãng (CVS)	Khí thải thô
Tổng lượng HC	Không yêu cầu	Khí thải thô
NMHC(*)	Khí thải pha loãng (CVS)	Không yêu cầu
CH4 (với động cơ dùng nhiên liệu khí)	Khí thải pha loãng (CVS)	Không yêu cầu
PM	Khí thải được pha loãng	Khí thải pha loãng
Độ mờ khói	Khí thải thô	Khí thải thô
(*) NMHC: None Methane Hydrocacbons		

Phương pháp lấy mẫu khí thải theo phương pháp thể tích không đổi CVS (Constant Volume Sampling) đã được thông qua tại Châu Âu vào năm 1982, cho đến nay nó đã trở thành chu trình lấy mẫu khí thải sử dụng phổ biến trên thế giới. Với phương pháp này, khí thải được làm loãng với không khí (đã được lọc sạch) nhằm duy trì mức lưu lượng tổng (khí thải + không khí) là không đổi trong mọi điều kiện vận hành. Một hệ thống bơm đặc biệt được sử dụng để duy trì lưu lượng khí thải và không khí pha loãng theo một tỷ lệ nhất định (lượng không khí pha loãng được điều chỉnh tuỳ theo thể tích khí thải nhất thời của phương tiện). Trong quá trình thử, một phần không đổi của hỗn hợp khí được trích và thu thập trong một số túi chứa. Ở cuối quá trình thử, hàm lượng các chất ô nhiễm trong túi chứa mẫu sẽ tương ứng với hàm lượng trung bình của tổng lượng hỗn hợp (khí thải+không khí pha loãng) đã được trích. Do thể tích tổng của hỗn hợp được giám sát nên chúng ta có thể dùng hàm lượng các chất ô nhiễm (trong khí mẫu) làm cơ sở tính toán khối lượng của các chất ô nhiễm phát thải từ phương tiện trong quá trình thử. Ưu điểm của phương pháp này là tránh được sự ngưng tụ của hơi nước có trong khí thải (do vậy tránh được hiện tượng giảm đáng kể lượng NO_x trong khí mẫu). Ngoài ra, sự pha loãng còn ngăn chặn có hiệu quả hiện tượng các hợp chất (nhất là các loại hydrocacbon) trong khí thải phản ứng với nhau. Tuy nhiên, quá trình pha loãng làm cho hàm lượng các chất ô nhiễm trong khí mẫu giảm với tỷ lệ tương ứng (so với khí thải của phương tiện thử). Do vậy, cần phải sử

dụng các thiết bị phân tích có độ nhạy cao hơn. Với động cơ diesel, để tránh nguy cơ ngưng tụ của các sản phẩm hydrocacbon nặng, trong túi chứa khí thải mẫu cần bố trí một đường ống sấy nóng (với nhiệt độ khoảng 190°C). Ngoài ra, chiều dài đường ống pha loãng cần đủ lớn trước khi lấy mẫu để phân tích PM.

6.4.1 Mẫu khí thải thô (chỉ dùng cho ESC)

Các ống lấy mẫu phải có đường kính ít nhất là 0.5m hoặc 3 lần đường kính của ống thải và vị trí phải đủ gần với động cơ để nhiệt độ khí thải đạt ít nhất là 343 K.

Đối với động cơ nhiều xi lanh và cổ góp thải có nhiều nhánh thì vị trí ống lấy mẫu khí thải phải được đặt ở vị trí đủ xa so với động cơ để đảm bảo mẫu khí nhận được là trung bình cho khí thải của tất cả các xi lanh. Đối với động cơ nhiều xi lanh và có nhiều cổ góp khí thải (động cơ chữ V) thì có thể lấy mẫu từ từng nhánh riêng biệt để tính toán khí thải trung bình. Có thể sử dụng các phương pháp khác có liên quan đến các phương pháp trên. Để tính toán khí thải, phải sử dụng lưu lượng khối lượng khí thải toàn bộ của động cơ.

Nếu động cơ có hệ thống xử lý khí thải thì phải lấy mẫu trước thiết bị xử lý khí thải. Khi sử dụng hệ thống pha loãng để xác định chất thải PM, thì khí thải cũng có thể được xác định trong khí thải pha loãng. Ống lấy mẫu được đặt gần vị trí lấy mẫu PM.

6.4.2 Khí thải pha loãng (dùng cho ETC hoặc có thể cho ESC)

Các ống lấy mẫu phải được lắp đặt vào ống pha loãng ở vị trí mà khí thải thô và khí để pha được hoà trộn tốt và ở vị trí gần với ống lấy mẫu PM.

Đối với chu trình ETC, mẫu khí có thể được lấy bằng hai cách:

a. Sử dụng túi khí mẫu và đo ở khi kết thúc chu trình đo.

b. Mẫu khí được đo liên tục; phương pháp này được dùng để đo HC và NOx.

6.4.3 Lấy mẫu PM

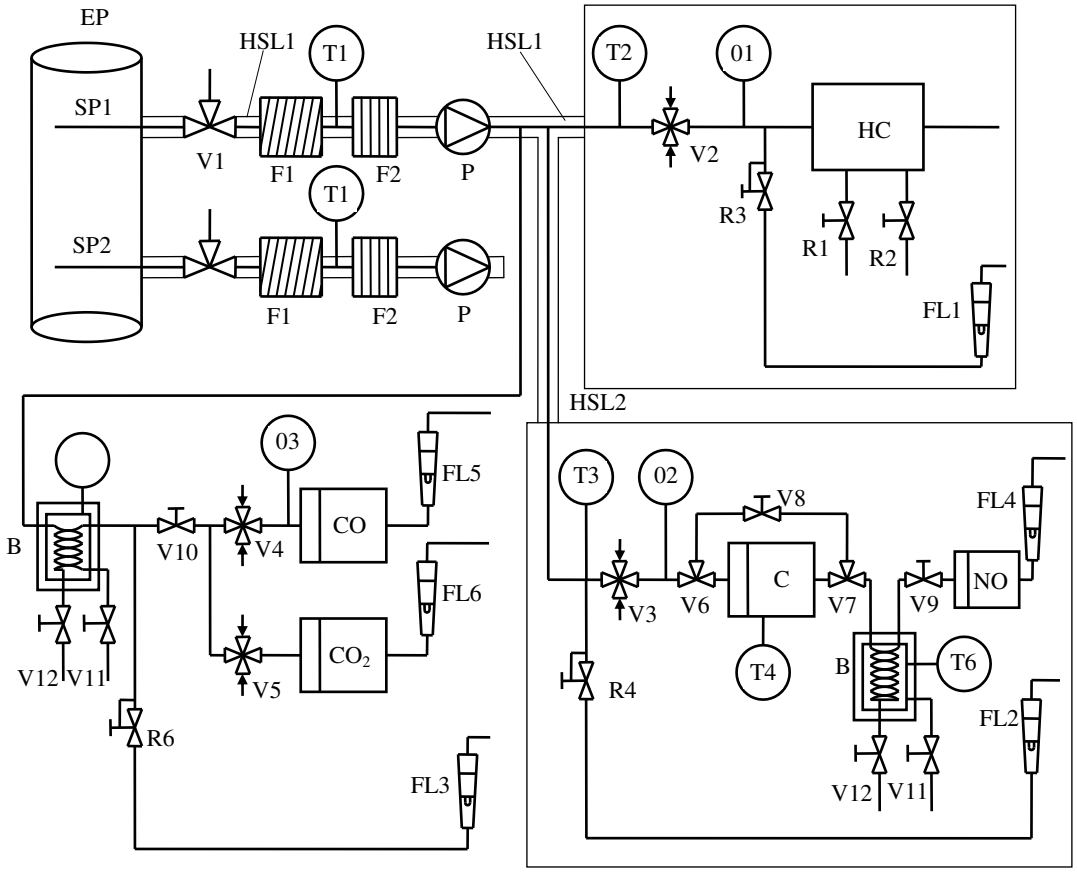
Việc lấy mẫu PM cũng yêu cầu một hệ thống pha loãng. Việc pha loãng này có thể được thực hiện thông qua hệ thống pha loãng cục bộ (đối với chu trình ESC) hoặc pha loãng toàn bộ (đối với ETC). Lượng mẫu phải đủ để có thể loại bỏ nước ngưng tụ trong hệ thống pha và hệ thống lấy mẫu. Khí mẫu sau khi pha loãng phải được giữ ở nhiệt độ thấp hơn 325 K.

Để xác định khối lượng của PM, một hệ thống mẫu PM, các bầu lọc PM, một câm microgram,và một khoang cân điều khiển được sử dụng. Đối với ESC, thời gian lấy mẫu trong quá trình thử cần phải được lưu tâm.

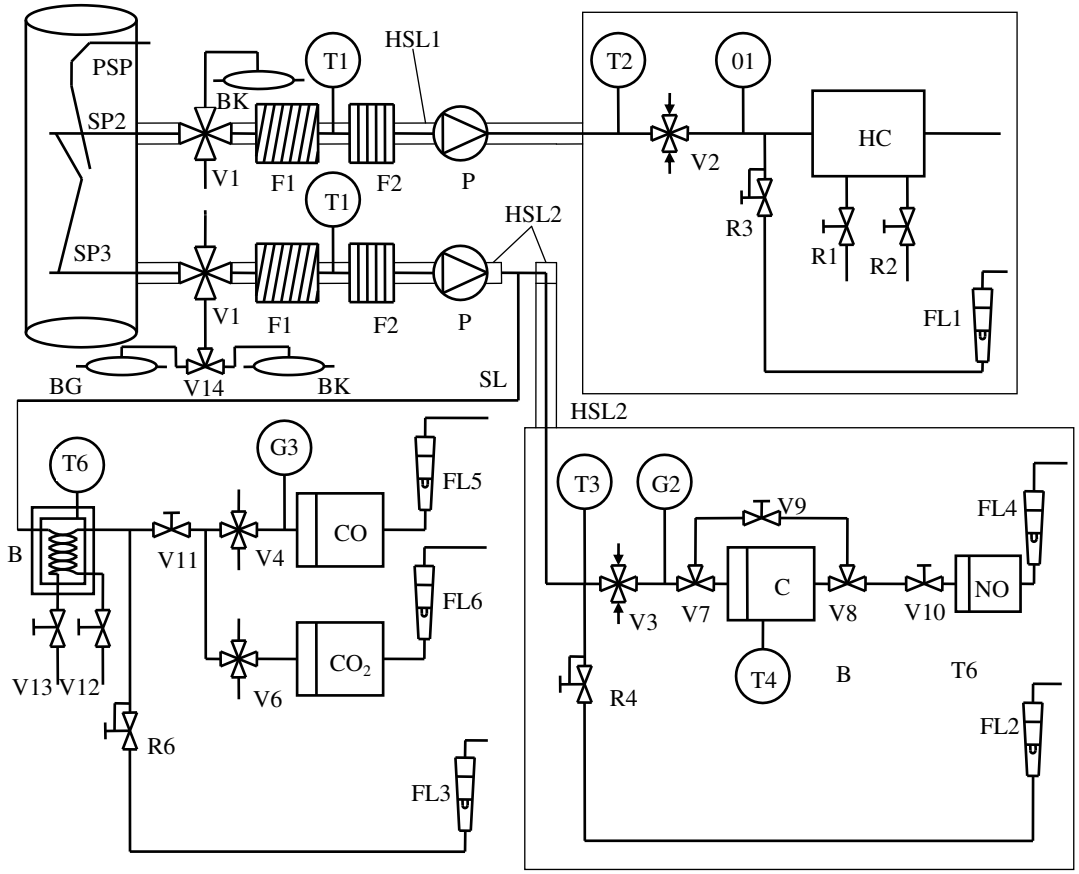
6.4.4 Mẫu đo độ mờ khí thải

Độ mờ khí thải được xác định trong chu trình ELR. Khói được đo nhờ bộ đo độ mờ khói thải có bộ hấp thụ ánh sáng. Giá trị của khói trong quá trình thử phải được đo trong dạng hiệu suất hấp thu ánh sáng.

Sơ đồ hệ thống lấy mẫu khí thải thô, lẫy mẫu khí pha, và hệ thống đo độ mờ khói thải được trình bày trong các phần tiếp theo.



Hình 6.8 *Sơ đồ lẫy mẫu khí thải thô*

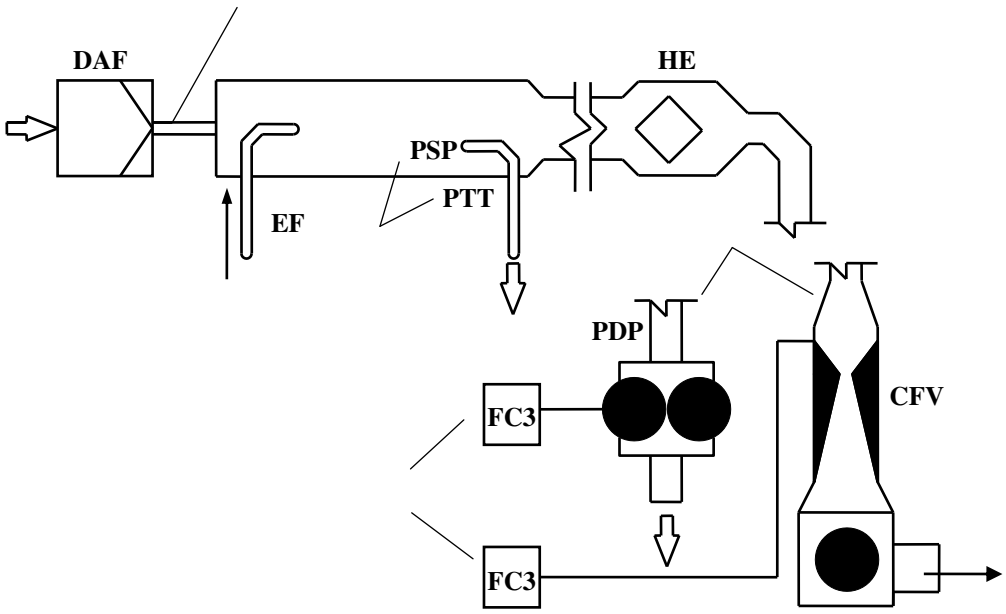


Hình 6.9 *Sơ đồ lấy mẫu khí thải pha loãng cục bộ*

Chú thích (đối với cả hai hình trên):

- HFID - Bộ phân tích HC
- NDIR - Bộ phân tích CO và CO2
- HCLD - Bộ phân tích O2 và N2
- EP (Exhaust Pipe) - Ống thải
- SP1 - Ống lấy mẫu khí
- SP2 - Ống lấy mẫu pha loãng để phân tích HC
- SP3 - Ống lấy mẫu pha loãng để phân tích CO, CO2, NOx
- HSL1 - Đường lấy mẫu nóng
- HSL2 - Đường lấy mẫu nóng NOx
- SL - Đường lấy mẫu CO và CO2
- BK - Túi mẫu cơ bản
- BG – Túi mẫu (cho CO và CO2)
- F1 - Bầu lọc khí nóng thứ cấp
- F2 - Bầu lọc khí nóng

- P – Bơm mẫu khí nóng
- HC - Bộ ion hoá ngọn lửa (HFID) để phân tích HC
- NO CLD hoặc HCLD - Bộ phân tích NOx
- C - Bộ chuyển đổi
- B – Khoang lạnh
- T1, T2, T3, T4, T5 - Cảm biến nhiệt độ
- G1, G2, G3 - Đồng hồ áp suất
- R1, R2 – Bộ thay đổi áp suất
- R3, R4, R5 - Bộ thay đổi áp suất
- FL1, FL2, FL3 - Bộ đo lưu lượng
- FL4 đến FL6 - Bộ đo lưu lượng
- V1 đến V5 – Van lựa chọn
- V6, V7 - Van solenoid
- V8, V9, V10- Lỗ phun
- V11, V12 Van đóng

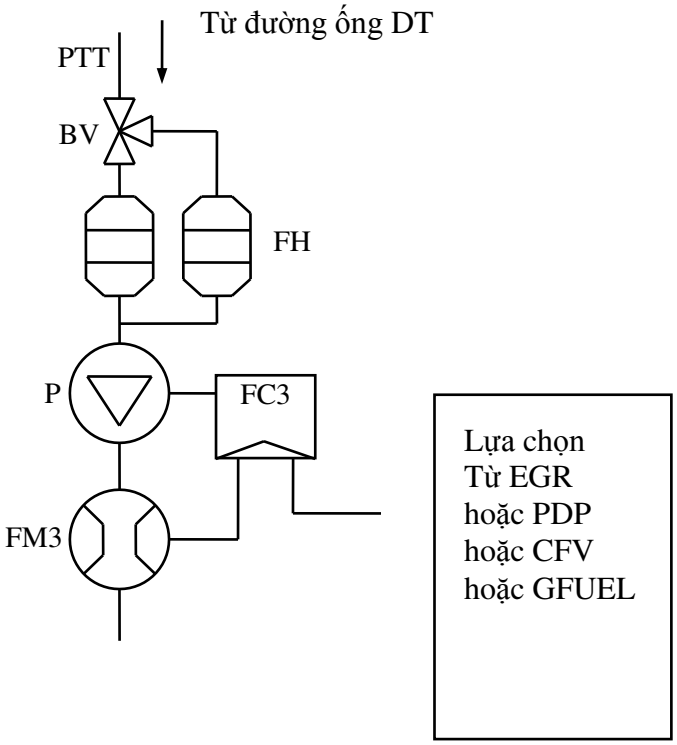


Hình 6.10 *Hệ thống phá loãng toàn bộ*

Chú thích:

- EP (Exhaust pipe) - Ống thải
- PDP –Bơm hút
- CFV - Họng khuyếch tán

- HE - Bộ truyền nhiệt
- EFC - Bộ bù dòng lưu động điện tử
- DT - Ống pha loãng
- DAF - Bầu lọc khí pha loãng
- PSP - Ống mẫu PM



Hình 6.11 *Hệ thống lấy mẫu PM*

Chú thích:

- PTT - Ống chuyển mẫu
- SDT - Ống pha loãng thứ cấp
- FH - Bộ giữ bầu lọc
- DP – Bơm khí pha loãng
- FC3 - Bộ điều khiển lưu lượng
- FM3 - Thiết bị đo lưu lượng
- BV – Van bi

6.5 PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH HÀM LƯỢNG CÁC CHẤT Ô NHIỄM

6.5.1 Tính toán khí thải đối với chu trình ESC và ELR

6.5.1.1 Đánh giá kết quả đo

Đối với việc đánh giá về thành phần phát thải, bảng đọc ở 30 giây cuối cùng trong mỗi chế độ thử phải được tính trung bình, các thành phần trung bình của HC, CO, và NOx trong mỗi chế độ phải được xác định từ các số liệu đọc trong bản và tương ứng với số liệu hiệu chỉnh. Một dạng khác của việc thu thập số liệu có thể được sử dụng nếu đảm bảo việc thu thập số liệu tương đương.

Đối với việc kiểm tra NOx trong vùng thử nghiệm, các yêu cầu trên chỉ áp dụng cho NOx.

6.5.1.2 Hiệu chỉnh theo dạng thu thập mẫu (khô hoặc ướt)

Thành phần đo phải được quy về dạng ướt theo phương trình sau, nếu không đo dưới dạng mẫu ướt:

Conc (ướt) = K_w*conc (khô)

Đối với khí thải thô :

$$K_{W,x} = \left[1 - F_{FH} * \frac{G_{FUEL}}{G_{AIRD}}\right] - K_{W2}$$

Và $F_{FH} = \dfrac{1.969}{1 + \dfrac{G_{FUEL}}{G_{AIRW}}}$

Đối với khí thải đã pha :

$$K_{W,x,i} = \left[1 - \frac{HTCRAT * CO_2\%(\text{Wet})}{200}\right] - K_{W1}$$

Và $F_{w,e,2} = \dfrac{1 - K_{W1}}{1 + \dfrac{HTCRAT * CO_2\%(dry)}{200}}$

Đối với không khí để pha :

$$K_{w,d} = 1 - K_{w1}$$

$$K_{w1} = \frac{1.608 * H_d}{1000 + (1.608 * H_d)}$$

$$H_d = \frac{6.220 * R_d * p_d}{p_B - p_d * R_d * 10^{-2}}$$

Đối với khí nạp (nếu khác với không khí để pha):

$$K_{w,a} = 1 - K_{w2}$$

$$K_{w2} = \frac{1.608 * H_2}{1000 + (1.608 * H_a)}$$

$$H_a = \frac{6.220 * R_a * p_a}{p_B - p_a * R_a * 10^{-2}}$$

Trong đó:

H_a, H_d = Gam nước trên một kg khí khô

R_d, R_a = Độ ẩm tương ứng của khí để pha và khí nạp, %

P_d, p_a = Áp suất hơi bão hoà của khí để pha và khí nạp, kPa

p_B = Áp suất khí tổng cộng, kPa

6.5.1.3 Hiệu chỉnh NOx theo độ ẩm và nhiệt độ

Vì NOx phụ thuộc vào các điều kiện môi trường, nồng độ NOx phải được hiệu chỉnh đối với nhiệt độ và độ ẩm không khí theo các hệ số trong các phương trình sau:

$$K_{H,D} = \frac{1}{1 + A * (H_a - 10.71) + B * (T_a - 298)}$$

Trong đó:

A = 0.309 G_{FUEL}/G_{AIRD} – 0.0266

B= -0.209 G_{FUEL}/G_{AIRD} +0.00954

T_a = Nhiệt độ của khí, K

H_a = Độ ẩm khí nạp, g nước / kg khí khô với:

$$H_a = \frac{6.220 * R_a * p_a}{p_B - p_a * R_a * 10^{-2}}$$

R_a =độ ẩm tương đối của khí nạp, %

p_a = áp suất hơi bão hoà của khí nạp, kPa

p_b= áp suất tổng, kPa

6.4.1.4 Tính toán lưu lượng khí thải

Lưu lượng khí thải (g/h) ở mỗi chế độ phải được tính toán như sau, giả thiết khối lượng riêng của khí thải là 1.293 kg/m^3 ở 273 K và 101.3 kPa:

$NOx_{mass} = 0{,}001587 * NOx_{conc} * K_{H,D} * G_{EXHW}$

$CO_{mass} = 0.000966 * CO_{conc} * G_{EXHW}$

$HC_{mass} = 0.000479 * HC_{conc} * G_{EXHW}$

Trong đó NOx_{conc}, CO_{conc}, HC_{conc} là các tỷ lệ trung bình (ppm) trong khí thải thô.

Cách khác, các khí thải dạng khí có thể được xác định với hệ thống pha loãng toàn bộ phương trình sau đây được sử dụng:

$(NOx_{mass} = 0{,}001587 * NOx_{conc} * K_{H,D} * G_{TOTW}$

$(CO_{mass} = 0.000966 * CO_{conc} * G_{TOTW}$

$HC_{mass} = 0.000479 * HC_{conc} * G_{TOTW}$

Trong đó NOx_{conc} , CO_{conc} , HC_{conc} là các tỷ lệ trung bình đã hiệu chỉnh (ppm) của khí thải đã pha loãng trong mỗi một chế độ.

6.5.1.5 Tính toán suất phát thải

Suất phát thải (g/kWh) phải được tính toán cho tất cả các thành phần trong các phương trình sau:

$$\overline{NO_x} = \frac{\Sigma NO_{x,mass} * WF_i}{\Sigma P(n)_i * WF_i}$$

$$\overline{CO} = \frac{\Sigma CO_{mass} * WF_i}{\Sigma P(n)_i * WF_i}$$

$$\overline{HC} = \frac{\Sigma HC_{mass} * WF_i}{\Sigma P(n)_i * WF_i}$$

6.5.1.6 Tính toán các giá trị vùng thử nghiệm

Đối với ba điểm điều khiển lựa chọn cho việc kiểm tra NOx, NOx phải được xác định bằng phương pháp nội suy từ các chế độ của chu trình thử gần điểm điều khiển tương ứng nhất như đã trình bày ở phần trước.

6.5.1.7 Tính suất phát thải

NOx đối với các điểm điều khiển (z) được tính như sau:

$$NO_{xmass,z} = 0{,}001587 * NO_{xconc,z} * K_{H,D} * G_{EXHW}$$

$$NO_{x,z} = \frac{NO_{xconc,z}}{p(N)_Z}$$

6.5.1.8 Xác định các thông số của các chất phát thải từ chu trình

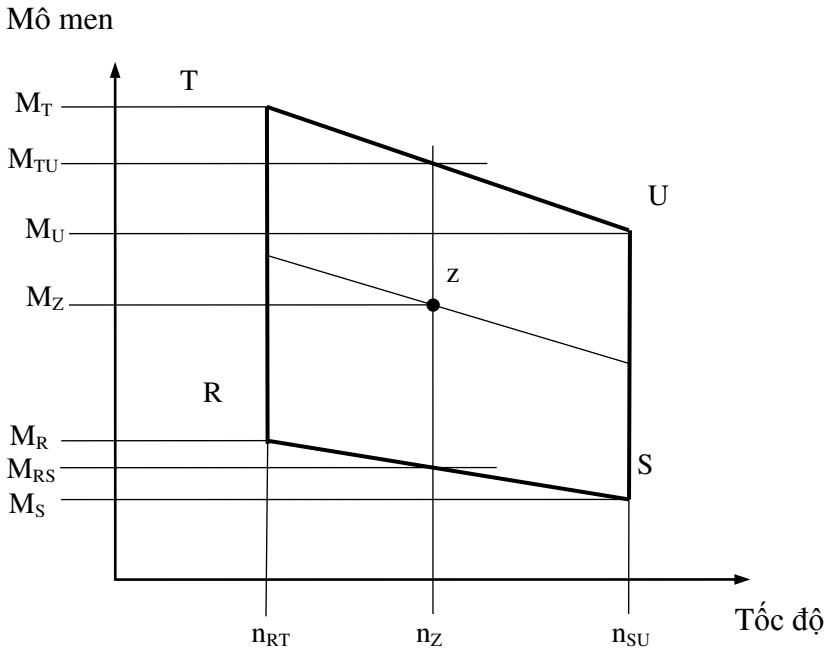
NOx ứng với các điểm điều khiển phải được nội suy từ bốn chế độ gần với chu trình thử nhất để được bao gồm điểm lựa chọn z chỉ ra trên Hình 6.12 với chế độ (R, S, T, U), các tính toán sau được áp dụng:

Tốc độ (R) = tốc độ (T) = n_{RT}

Tốc độ (S) = tốc độ (U) = n_{SU}

% tải (R) = % tải (S)

% tải (T)= % tải (U).



Hình 6.12 *Các điểm điều khiển tương ứng NOx*

NOx từ điểm z phải được tính như sau:

$$E_z = E_{RS} + (E_{TU} - E_{RS}).(M_z - M_{RS})/(M_{TU} - M_{RS})$$

Và

$$E_{TU} = E_T + (E_U - E_T).(n_z - n_{RT})/(n_{SU} - n_{RT})$$

$$E_{RS} = E_R + (E_S - E_R).(n_z - n_{RT})/(n_{SU} - n_{RT})$$

$$M_{TU} = M_T + (M_U - M_T).(n_z - n_{RT})/(n_{SU} - n_{RT})$$

$$M_{RS} = M_R + (M_S - M_R).(n_z - n_{RT})/(n_{SU} - n_{RT})$$

Trong đó

E_R, E_S, E_T, E_U = Suất phát thải NOx của các chế độ được tính toán ở phần trên

M_R, M_S, M_T, M_U= Mô men của các chế độ trên

6.5.1.9 So sánh các giá trị của NOx

Suất phát thải NOx của điểm z (NOx, z) được so sánh với giá trị đã nội suy (Ez) như sau:

$$NO_{x,diff} = 100*(NO_x - E_z)/E_z$$

6.5.1.10 Tính toán PM

* Đánh giá số liệu

Để đánh giá lượng phát thải PM, khối lượng tổng của mẫu ($M_{SAM,\ i}$) qua các bộ lọc phải được lưu lại đối với mỗi chế độ thử.

Các bộ lọc phải được lắp đặt lại vào khoang cân và cài đặt trong ít nhất một giờ, nhưng không dài hơn 80 giờ, sau đó tiến hành cân. Khối lượng thô của các bầu lọc phải được ghi lại và trừ đi khối lượng bì. Khối lượng PM (Mf) là tổng khối lượng PM trong các bầu lọc sơ cấp và thứ cấp.

Nếu việc hiệu chỉnh cơ bản được áp dụng, khối lượng không khí để pha (M_{DIL}) qua các bộ lọc và khối lượng PM (M_d) phải được ghi lại. Nếu phải thực hiện nhiều lần đo, tỷ số M_d/M_{DIL} được tính cho mỗi lần đo riêng biệt và lấy giá trị trung bình.

* Hệ thống pha loãng dòng riêng

Kết quả thử nghiệm được thông báo cuối cùng về PM được xác định thông qua các bước liên tiếp. Khi các dạng khác nhau về điều khiển dòng pha loãng được dùng, các phương pháp tính toán khác nhau cho G_{EDFW} được áp dụng. Tất cả tính toán phải dựa trên các giá trị trung bình của các chế độ riêng biệt trong quá trình lấy mẫu.

* Các hệ thống bảo toàn động năng

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} * q_I$$

$$q_i = \frac{G_{DILM,i} + (G_{EXHW,i} * r)}{(G_{EXHW,i} * r)}$$

Trong đó r là tỷ số giữa các diện tích mặt cắt dọc của ống bảo toàn và ống thải:

$$r = \frac{A_p}{A_r}$$

* Các hệ thống đo thành phần CO2 hoặc NOx

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} * q_i$$

$$q_i = \frac{conc_{E,i} - conc_{A,i}}{conc_{D,1} - conc_{E,1}}$$

Trong đó:

$conc_E$ = Thành phần ướt của khí cần tính trong khí thô

$conc_D$ = Thành phần ướt của khí cần tính trong khí thải đã pha

$conc_A$ = Thành phần ướt của khí cần tính trong khí để pha

Các thành phần đo được dạng khô phải được quy về dạng ướt.

* Các hệ thống đo CO2 và phương pháp cân bằng cacbon

$$G_{EDFW,i} = \frac{206{,}5 - G_{FUEL,i}}{CO_{2D,i} - CO_{2A,i}}$$

Trong đó:

CO_{2D} = Thành phần CO2 của khí đã pha

CO_{2A} = Thành phần CO2 của khí để pha (Tính theo phần trăm thể tích dạng ướt)

Phương trình này dựa vào giả thiết cân bằng cacbon, các nguyên tử cacbon cung cấp cho động cơ được chuyển hoá thành CO2 thông qua các bước sau:

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} * q_i$$

$$q_i = \frac{206{,}5 - G_{FUEL,i}}{G_{EDFW,i} * (CO_{2D,i} - CO_{2A,i})}$$

* Các hệ thống đo lưu lượng:

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} * q_i$$

$$q_i = \frac{G_{TOTW,i}}{(G_{TOTW,i} - G_{DILW,i})}$$

* Hệ thống pha loãng toàn bộ:

Các kết quả thử nghiệm về PM phải được xác định thông qua các bước tiếp theo. Tất cả các tính toán phải dựa trên các giá trị trung bình đối với từng chế độ riêng biệt trong quá trình lấy mẫu.

$$G_{EDFW,i} = G_{TOTW,i}$$

* Tính toán lưu lượng PM

Lưu lượng PM được tính như sau:

$$PT_{mass} = \frac{M_f}{M_{SAM}} * \frac{\overline{G_{EDFW}}}{1000}$$

Trong đó:

$$\overline{G_{EDFW}} = \sum_{i=1}^{I=n} G_{EDFW} * WF_i$$

$$M_{SAM} = \sum_{i=1}^{i=n} M_{SAM,i}$$

i=1..n, được xác định trong quá trình thử bằng cách lấy tổng của các giá trị trung bình của các chế độ thử trong quá trình lấy mẫu.

Lưu lượng PM được hiệu chỉnh cơ bản như sau:

$$PT_{mass} = \left[\frac{M_f}{M_{SAM}} - \left(\frac{M_d}{M_{DIL}} * \left(\sum_{i=n}^{i=n} \left(1 - \frac{1}{DF_i} \right) * WF_1 \right) \right) \right] * \frac{\overline{G_{EDFW}}}{1000}$$

Nếu đo nhiều lần, (M_d/M_{DIL}) được thay bằng giá trị trung bình của (M_d/M_{DIL}).

$$DF_i = \frac{13{,}4}{conc\,CO_2 + (conc\,CO + conc\,HC) * 10^{-4}}$$ hoặc

$$DF_i = \frac{13{,}4}{conc\,CO_2}$$ đối với các chế độ riêng biệt.

* Tính toán suất phát thải

Suất phát thải PM được tính theo phương trình sau:

$$\overline{PT} = \frac{PT_{mass}}{\sum P(n)_i * WF_i}$$

6.5.1.11 Tính toán hệ số ảnh hưởng chung gây hiệu ứng nhà kính

Hệ số $W_{FE,\,i}$ đối với mỗi chế độ được tính theo phương trình:

$$WF_{E,i} = \frac{M_{SAM,i} * \overline{G_{EDFW}}}{M_{SAM} * G_{EDFW,i}}$$

Giá trị của hệ số này phải nằm trong khoảng ±0.003 (0.005 cho chế độ không tải) của các hệ số chung.

6.5.1.12 Tính toán độ khói

Thuật toán Bessel

Thuật toán Bessel được sử dụng để lập trình các giá trị trung bình 1 giây từ các số liệu độ khói tức thời. Thuật toán này miêu tả khói đi qua bộ lọc thứ hai, nó cần cho các tính toán tương quan để xác định các hệ số. Các hệ số này là một chức năng về thời gian phản hồi của hệ thống đo độ mờ khói thải và lưu lượng mẫu.

Tính toán thời gian phản hồi của bộ lọc và các hằng số Bessel

Thời gian phản hồi Bessel cần thiết (t_F) là một chức năng của các thời gian phản hồi vật lý và điện của hệ thống đo độ mờ, được tính như sau:

$$t_f = \sqrt{1 - (t_p^2 + t_e^2)}$$

Trong đó:

t_P = Thời gian phản hồi vật lý, giây

t_e = Thời gian phản hồi điện, giây

Tính toán này để ước lượng tần số ngắt bộ lọc (f_c) dựa vào một bước vào từ 0 đến 1 trong khoảng ≤0.01 giây. Thời gian phản hồi này được xác định là thời gian giữa các tín hiệu ra Bessel đạt 10% (t_{10}) và khi nó đạt đến 90% (t_{90}) của chức năng này. Điều này đạt được bằng cách lặp lại f_c đến chức năng bước $t_{90} - t_1$. Vòng lặp đầu tiên cho fc được đưa ra bởi phương trình sau:

$$t_f = \sqrt{1-(t_p^2 + t_e^2)}$$

Các hằng số Bessel E và K phải được tính bằng các phương trình sau:

$$E = \frac{1}{1+\Omega*\sqrt{3*D}+D*\Omega^2}$$

$$K = 2 * E * (D * \Omega^2 - 1) - 1$$

Trong đó:

D = 0,618034

Δt = 1/sampling rate

$\Omega = 1/ [\tan(\pi*\Delta t*f_c)]$

Tính toán thuật toán Bessel

Sử dụng các giá trị E và K, phản hồi Bessel trên một giây đối với một bước tín hiệu vào phải được tính như sau:

$$Y_i = Y_i^{-1} + E*(S_i + 2*S_i^{-1} + S_{i-2} - 4*Y_{i-2}) + K*(Y_i^{-1} - Y_{i-2})$$

Trong đó:

$S_{i-2} = S_i^{-1} = 0$

$S_i = 1$

$Y_{i-2} = Y_i^{-1} = 0$

Thời gian $t_{10,}$ t_{90} phải được nội suy. Sự khác biệt giữa thời gian t_{90} và t_{10} xác định thời gian phản hồi t_F để xác định f_c. Nếu thời gian này không đủ gần với thời gian phản hồi cần thiết, một phép nội suy có thể tiếp tục được tiến hành đến khi thời gian phản hồi thực trong một giây đáp ứng được điều kiện sau:

$$\left|(t_{90} - t_{10}) - t_F\right| \le 0,01 * t_F$$

Đánh giá số liệu

Các giá trị đo độ độ khói phải làm mẫu với tần số nhỏ nhất là 20 Hz.

Quy đổi số liệu

Khi các khối đo cơ bản của tất cả các bộ đo độ khói được thu, các giá trị khói được quy về từ tín hiệu thu đến hiệu suất hấp thụ ánh sáng (k) như sau :

$$k = -\frac{1}{L_A} * \ln\left(1 - \frac{N}{100}\right)$$

Và:

$N = 100 - \tau$

Trong đó:

k = Hiệu suất hấp thụ ánh sáng, m^{-1}

L_A = Chiều dài quang học hiệu quả, cung cấp bởi nhà sản xuất thiết bị, m

N = Độ mờ, %

τ = Hệ số thu, %

Sự chuyển đổi này có thể được áp dụng trước khi xử lý bất kỳ một số liệu nào.

Tính toán độ khói bằng thuật toán Bessel

Tần số ngắt f_c là một cơ sở để tính thời gian phản hồi t_f. Khi tần số này được xác định thông qua quá trình thu, các hằng số E và K phải được tính toán. Thuật toán Bessel phải được áp dụng cho diễn biến đô khói theo nội suy (giá trị k).

$$Y_i = Y_i^{-1} + E*(S_i + 2*S_i^{-1} + S_{i-2} - 4*Y_{i-2}) + K*\left(Y_i^{-1} - Y_{i-2}\right)$$

Thuật toán này là thuật toán đệ quy (recursive). Do đó cần một vài giá trị đầu vào ban đầu của S_i^{-1} và S_{1-2} để cho thuật toán được bắt đầu. Các giá trị này cũng có thể được gán về 0.

Đối với mỗi bước tải của ba chế độ tốc độ A, B, và C, giá trị lớn nhất Y_{max} phải được lựa chọn từ các giá trị Y_i của mỗi diễn biến độ khói.

Kết quả cuối cùng

Các giá trị độ khói (SV) từ một chu trình (theo tốc độ thử) phải được tính toán như sau:

Với tốc độ A:

$$SV_A = \frac{Y_{\max 1,A} + Y_{\max 2,A} + Y_{\max 3,A}}{3}$$

Với tốc độ B:

$$SV_B = \frac{Y_{\max 1,B} + Y_{\max 2,B} + Y_{\max 3,B}}{3}$$

Với tốc độ C:

$$SV_C = \frac{Y_{\max 1,C} + Y_{\max 2,C} + Y_{\max 3,C}}{3}$$

Trong đó:

Y_{max1}, Y_{max2}, Y_{max3} = Giá trị trung bình Bessel cao nhất ở mỗi bộ ba chế độ tải.

Giá trị cuối cùng được tính như sau:

$$SV = (0{,}43*SV_A) + (0{,}56*SV_B) + (0{,}01*SV_C)$$

6.5.2 Tính toán các chất thải dạng khí theo chu trình ETC

6.5.2.1 Xác định lưu lượng khí thải đã pha loãng

Toàn bộ lượng khí thải pha loãng trong suốt chu trình đo (kg/chu trình) phải được tính toán từ các giá trị đo được phù hợp với các giá trị hiệu chỉnh của thiết bị đo lưu lượng khí. Phương trình sau đây được áp dụng nếu nhiệt độ khí thải được giữ cố dịnh trong suốt thời gian thử bằng cách sử dụng bộ điều hoà (±6 K) đối với PDP-CVS, ±11 K đối với CFV – CVS).

Đối với hệ thống PDP – CVS:

$M_{TOTW} = 1.293*V_o*N_p*(p_B-p_1)/(101.3*T)$

Trong đó:

M_{TOTW} = Khối lượng của khí thải đã pha dạng ướt trong toàn bộ chu trình, kg

V_o = Thể tích của khí được bơm trong mỗi chu trình bơm với điều kiện thử nghiệm, m^3/chu trình

N_p = Tổng các chu trình của bơm trong mỗi một thử nghiệm

p_B = Áp suất khí quyển, kPa

p_1 = Áp suất sụt xuống dưới áp suất khí quyển ở đầu vào của bơm, kPa

T = Nhiệt độ trung bình của khí thải pha loãng ở đầu vào bơm trong chu trình, K

Đối với hệ thống CFV-CVS:

$M_{TOTW} = 1.293*t*K_v*P_A/T^{0.5}$

Trong đó:

M_{TOTW} = Khối lượng của khí thải đã pha dạng ướt trong toàn bộ chu trình, kg

t = thời gian chu trình, giây

Kv = Hệ số hiệu chỉnh của lưu lượng qua lỗ hẹp đối với các điều kiện chuẩn

P_A = Áp suất tuyệt đối ở đầu ra, kPa

T = Nhiệt độ tuyệt đối ở đầu ra, K

Nếu hệ thống có sử dụng bộ bù trừ lưu lượng (ví dụ không có bộ trao đổi nhiệt), khối lượng tức thời các chất thải gây ô nhiễm phải được tính toán và kết hợp trong suốt chu trình. Trong trường hợp này, khối lượng tức thời của khí thải đã pha đó phải được tính như sau:

Đối với hệ thống PDP-CVS:

$M_{TOTW, i} = 1.293*V_o*N_{p,i}*(p_B-p_1)/(101.3*T)$

Trong đó:

$M_{TOTW, i}$ = Khối lượng tức thời của khí thải đã pha dạng ướt, kg

$N_{p, i}$ = Tổng các chu trình của bơm trong mỗi khoảng thời gian

Đối với hệ thống CFV – CVS :

$M_{TOTW, i} = 1.293*\Delta t_i*K_v*P_A/T^{0.5}$

Trong đó:

$M_{TOTW, i}$ = Khối lượng tức thời của khí thải đã pha ở dạng ướt, kg

Δt_i = Khoảng thời gian, giây

Nếu khối lượng mẫu của PM (M_{SAM}) và các chất thải vượt quá 0.5% tổng lưu lượng vào trong bộ lấy mẫu CVS (M_{TOTW}), lưu lượng CVS phải được hiệu chỉnh cho M_{SAM} hoặc lưu lượng mẫu PM phải quay trở về CVS trước thiết bị đo lưu lượng (PDP hoặc CFV).

6.5.2.2. Hiệu chỉnh NOx đối với độ ẩm không khí:

Vì NOx phụ thuộc vào các điều kiện môi trường, nồng độ NOx phải được hiệu chỉnh đối với độ ẩm không khí theo các hệ số trong các phương trình sau:

a. Đối với động cơ Diesel:

$$K_{H,D} = \frac{1}{1 - 0.0182 * (H_a - 10.71)}$$

b. Với động cơ nhiên liệu khí:

$$K_{H,G} = \frac{1}{1 - 0.0329 * (H_a - 10.71)}$$

Trong đó:

H_a = Độ ẩm không khí nạp, gam của nước trên kg khí khô, được tính theo công thức sau:

$$H_a = \frac{6.220 * R_a * p_a}{p_a - p_a * R_a * 10^{-2}}$$

R_a = Độ ẩm tương ứng của khí nạp, %

p_a =Áp suất hơi bão hoà của khí nạp, kPa

p_B = Áp suất khí tổng cộng, kPa

Tính toán lưu lượng khí thải

Các hệ thống có lưu lượng không đổi

Đối với các hệ thống có bộ trao đổi nhiệt, khối lượng các chất gây ô nhiễm (g/chu trình) phải được xác định từ các phương trình sau:

(1) Khối lượng NOx = 0.001587 * NOx conc * $K_{H, D}$ * M_{TOTW} (với động cơ Diesel)

(2) Khối lượng NOx = 0.001587 * NOx conc * $K_{H,\ G}$ * M_{TOTW} (với động cơ nhiên liệu khí)

(3) Khối lượng CO = 0.000966* CO conc * M_{TOTW}

(4) Khối lượng HC = 0.000479 * HC conc * M_{TOTW} (với động cơ Diesel)

(5) Khối lượng HC = 0.000502 * HC conc * M_{TOTW} (với động cơ nhiên liệu khí)

(6) Khối lượng NMHC = 0.000516 *NMHC conc * M_{TOTW} (với động cơ nhiên liệu NG)

(7) Khối lượng CH_4 = 0.000552 * CH_4 conc * M_{TOTW} (với động cơ nhiên liệu NG)

Trong đó:

NOx conc, CO conc, HC conc, NMHC conc = Các tỷ lệ trung bình có bản đã hiệu chỉnh trong suốt chu trình từ sự kết hợp, ppm.

M_{TOTW} = Khối lượng tổng cộng của khí thải pha loãng trong chu trình như đã xác định ở trên, kg.

$K_{H,\ D}$ = Hệ số hiệu chỉnh theo độ ẩm đối với động cơ Diesel

$K_{H,\ G}$ = Hệ số hiệu chỉnh theo độ ẩm đối với động cơ nhiên liệu khí

Các thành phần được đo dạng khô phải được chuyển sang dạng ướt và việc xác định $NMHC_{conc}$ phụ thuộc vào phương pháp được dùng. Trong cả hai phương pháp (GC và NMC), thành phần CH4 phải được xác định tư thành phần HC theo các công thức sau:

a. Phương pháp GC

$NMHC_{conc} = HC_{conc} - CH_{4\ conc}$

b. Phương pháp NMH

$$NMHC_{conc} = \frac{HC(\text{W/o Cutter}) * (1 - CE_M) - HC(\text{W/Cutter})}{CE_C - CE_M}$$

Trong đó:

HC(W/Cutter) = Thành phần HC với các mẫu khí đi qua NMC

HC(W/o Cutter) = Thành phần HC với mẫu khí không đi qua NMC

CE_M = Hiệu suất methane

CE_E = Hiệu suất methane

6.5.2.3 Xác định các thành phần hiệu chỉnh cơ bản

Thành phần hiệu chỉnh cơ bản trung bình của các chất thải trong không khí pha phải được trừ đi các thành phần đo để nhận được các thành phần thực. Các giá trị trung bình của các thành phần cơ bản cần được xác định bởi phương pháp túi mẫu hoặc bằng việc đo liên tục kết hợp. Phương trình sau đây được sử dụng:

$Conc = conc_e - conc_d * (1 - 1/DF)$

Trong đó:

Conc = Thành phần của chất thải tương ứng trong khí thải đã pha loãng, được hiệu chỉnh bằng lượng khí thải tương ứng có trong không khí pha loãng, ppm.

$Conc_e$ = Thành phần khí thải tương ứng đo được trong khí thải đã pha, ppm.

$Conc_d$ = Thành phần khí thải tương ứng đo được trong không khí pha, ppm

DF = Hệ số pha loãng

Hệ số pha loãng phải được tính toán như sau:

a. Với động cơ Diesel:

$$DF = \frac{F_S}{CO_{2,conce} + (HC_{conce} + C_{conce}) * 10^{-4}}$$

b. Đối với động cơ NG:

$$DF = \frac{F_S}{CO_{2,conce} + (NMHC_{conce} + C_{conce}) * 10^{-4}}$$

Trong đó:

$CO_{2,\ conce}$ = Thành phần của CO2 trong khí thải đã pha, % thể tích

HC_{conce} = Thành phần HC trong khí thải đã pha, ppm

$NMHC_{conce}$ =Thành phần của NMHC trong khí đã pha, ppm

CO_{conce} =Thành phần của CO trong khí thải pha loãng, ppm

F_s = Hệ số stoichiometric

Các thành phần đo được ở dạng khô phải được chuyển sang dạng ướt.

Hệ số stoichiometric được tính toán như sau:

$$Fs = 100 * \frac{x}{x + \frac{y}{2} + 3.76 * (x + \frac{y}{4})}$$

Trong đó:

x, y = Số nguyên tử C và H trong nhiên liệu CxHy

Cách khác, nếu thành phần nhiên liệu không biết, các hệ số stoichiometric có thể tính như sau:

Fs (Diesel) = 13.4

Fs (LPG) = 11.6

Fs (NG) = 9.5

6.5.2.4 Các hệ thống có bộ bù lưu lượng

Với các hệ thống không có bộ trao đổi nhiệt, khối lượng của các chất gây ô nhiễm phải được xác định bằng việc tính toán khối lượng tức thời và sự kết hợp các giá trị tức thời trong suốt chu trình. Hiệu chỉnh cơ bản cũng được áp dụng trực tiếp đối với giá trị thành phần tức thời. Phương trình sau được sử dụng :

(1) $\sum_{i=1}^{n} NO\text{x, m} =$

$$\sum_{i=1}^{n}\left[M_{TOTW,i} * NOx_{conce,i} * 0.001587 * K_{H,D}\right] - \left[M_{TOTW} * NOx_{conce,d} * (1 - 1/DF) * 0.001587 * K_{H,D}\right]$$

(Đối với động cơ Diesel:

(2) $\sum_{i=1}^{n} NO\text{x, m} =$

$$\sum_{i=1}^{n}\left[M_{TOTW,i} * NOx_{conce,i} * 0.001587 * K_{H,G}\right] - \left[M_{TOTW} * NOx_{conce,d} * (1 - 1/DF) * 0.001587 * K_{H,G}\right]$$

(Đối Với động cơ nhiên liệu khí:

(3) $CO_m =$

$$\sum_{i=1}^{n}\left[M_{TOTW,i} * CO_{conce,i} * 0.000966\right] - \left[M_{TOTW} * CO_{conce,d} * (1 - 1/DF) * 0.000966\right]$$

(4) $HC_m =$

$$\sum_{i=1}^{n}\left[M_{TOTW,i} * HC_{conce,i} * 0.000502\right] - \left[M_{TOTW} * HC_{conce,d} * (1 - 1/DF) * 0.000502\right]$$

Đối với động cơ Diesel:

(5) $HC_m =$

$$\sum_{i=1}^{n}\left[M_{TOTW,i} * HC_{conce,i} * 0.000502\right] - \left[M_{TOTW} * HC_{conce,d} * (1 - 1/DF) * 0.000502\right]$$

Đối với động cơ LPG:

(6) $NMHC_m =$

$$\sum_{i=1}^{n}\left[M_{TOTW,i} * NMHC_{conce,i} * 0.000516\right] - \left[M_{TOTW} * NMHC_{conce,d} * (1 - 1/DF) * 0.000516\right]$$

Đối với động cơ NG:

(7) $NMHC_m =$

$$\sum_{i=1}^{n}\left[M_{TOTW,i} * CH_{4conce,i} * 0.000552\right] - \left[M_{TOTW} * CH4_{conce,d} * (1 - 1/DF) * 0.000552\right]$$

Trong đó :

Conce = Thành phần tương ứng đo được trong khí thải pha loãng, ppm

Concd = Thành phần tương ứng đo được trong không khí pha, ppm

$M_{TOTW, i}$ = Khối lượng tức thời của khí thải pha, kg

M_{TOTW} = Tổng khối lượng của khí thải pha loãng, kg

$K_{H, D}$ = Hệ số hiệu chỉnh theo độ ẩm đối với động cơ Diesel

$K_{H, G}$ = Hệ số hiệu chỉnh theo độ ẩm đối với động cơ nhiên liệu khí

DF = Hệ số pha loãng

6.5.2.5 Tính toán suất phát thải

Suất phát thải (g/kWh) phải được tính toán đối với tất cả các thành phần theo phương pháp sau:

[NOx] = NOx m / Wact (Động cơ Diesel)

[CO] = CO m / Wact (Động cơ nhiên liệu khí)

[HC] = HC m / Wact (Động cơ Diesel và động cơ LPG)

[NMHC] = NMHC m / Wact (Động cơ NG)

[CH4] = CH4 m / Wact (Động cơ Diesel, NG)

Trong đó:

Wact = Công có ích trong một chu trình, kWh

6.5.2.6 Tính toán PM (động cơ Diesel)

Tính toán lưu lượng

Khối lượng PM trong một chu trình (g/chu trình) được xác định như sau:

$$PT_m = \frac{M_f}{M_{SAM}} * \frac{M_{TOTW}}{1000}$$

Trong đó:

M_f = Khối lượng PM trong mẫu thu thập trong một chu trình, mg

M_{TOTW} = Khối lượng tổng của khí thải đã pha trong một chu trình

M_{SAM} =Khối lượng của khí thải đã pha lấy ra từ thùng pha, kg

Và

$M_f = M_{f, p} + M_{f, b}$, nếu được cân độc lập, mg

$M_{f, p}$ = Khối lượng PM thu được từ bộ lọc thứ cấp, mg

$M_{f, b}$ = Khối lượng PM thu thập trong bộ lọc sau, mg

Nếu hệ thống pha loãng kép được dùng, khối lượng của khí pha loãng thứ cấp phải được trừ đi từ khối lượng tổng của khí thải đã pha trong các bộ lọc.

$M_{SAM} = M_{TOT} - M_{SEC}$

Trong đó:

M_{TOT} = Khối lượng khí thải trong bộ pha kép, kg

M_{SEC} = Khối lượng không khí pha, kg

Nếu mức độ PM cơ bản của khối lượng không khí pha được xác định tương ứng với

ở trên, khối lượng PM có thể được hiệu chỉnh. Trong trường hợp này, khối lượng PM (g/ chu trình) phải được tính như sau:

$$PT_m = \left[\frac{M_f}{M_{SAM}} - \left(\frac{M_d}{M_{DIL}} * (1 - \frac{1}{DF}) \right) \right] * \frac{M_{TOTW}}{1000}$$

Trong đó:

M_{DIL} = Khối lượng không khí pha thứ cấp trong bộ lấy mẫu PM, kg

Md = Khối lượng của PM thu thập của không khí pha, kg

DF = Hệ số pha loãng

Tính toán suất phát thải:

PM (g/kWh) được tính theo phương pháp sau:

$[PT]=PT_{mass} / W_{act}$

6.6. ĐỘ CHÍNH XÁC YÊU CẦU ĐỐI VỚI HỆ THỐNG THIẾT BỊ PHỤC VỤ THỬ NGHIỆM

Tất cả các thể tích và lưu lượng thể tích phải được xác định ở điều kiện 273^0 K và 0,1013 MN/m^2.

Việc đo khí thải được xác định theo công suất có ích chưa được hiệu chỉnh. Một số thiết bị tiêu thụ công suất chỉ được lắp đặt khi động cơ được lắp trên các trang thiết bị công tác, chúng có thể được tháo ra khi thử nghiệm động cơ. Những thiết bị tiêu thụ công suất có thể được lắp lên động cơ:

- Máy nén khí cho phanh hơi
- Máy nén khí cho hệ thống lái
- Máy nén khí cho điều hòa không khí
- Bơm thủy lực cho các cơ cấu chấp hành

Đối với những trường hợp mà các thiết bị này không được tháo ra khi thử nghiệm thì công suất tiêu thụ của chúng sẽ được xác định theo tốc độ thử nghiệm để tính toán các thông số động lực học.

Bảng 6.6

Sai số cho phép của các thông số đo chính

Thông số đo	Độ chính xác
Nhiên liệu tiêu thụ	±2% giá trí lớn nhất của động cơ
Không khí tiêu thụ	±2% giá trí lớn nhất của động cơ
Nhiệt độ ≤600 K	±2K
Nhiệt độ ≥600 K	±1 % giá trị đọc được
Áp suất khí quyển	±0.1 kPa áp suất tuyệt đối
Áp suất khí thải	±0.2 kPa áp suất tuyệt đối
Áp suất khí nạp	±0.05 kPa áp suất tuyệt đối
Các áp suất khác	±0.1 kPa áp suất tuyệt đối
Độ ẩm tương đối	±3%
Độ ẩm tuyệt đối	±5% giá trị đọc được
Tốc độ	±2 %
Mô men xoắn	±2 %
Công suất	±2 %

Động cơ thử nghiệm được lắp hệ hống nạp của có sức cản khí động nằm trong khoảng ±10 % theo giới hạn trên do nhà sản xuất xác định đối với bầu lọc không khí sạch, các điều kiện làm việc của động cơ mà ở đó lưu lượng dòng khí lớn nhất và cho các thiết bị mà động cơ được lắp đặt trên đó tương ứng.

Đối với động cơ xăng 2 kỳ, một hệ thống tương ứng như thiết bị thực được sử dụng.

Động cơ thử nghiệm được lắp hệ hống thải của có áp suất của khí thải suy giảm ±10 % theo giới hạn trên do nhà sản xuất xác định cho các điều kiện làm việc của động cơ theo công suất và cho các thiết bị mà động cơ được lắp đặt trên đó tương ứng.

Một số yêu cầu khác về độ chính xác của thiết bị đo được trình bày trong phần đầu của mục 6.7.

6.7 YÊU CẦU VÀ PHƯƠNG PHÁP HIỆU CHUẨN THIẾT BỊ ĐO

Việc hiệu chuẩn dụng cụ đo được thực hiện theo tiêu chuẩn quốc gia, quốc tế và tuân theo các yêu cầu trong Bảng 6.6.

6.7.1. Các thành phần chất thải dạng khí

* Các tính năng kỹ thuật của bộ phân tích

Các bộ phân tích có phạm vi đo thích hợp đối với độ chính xác yêu cầu để đo nồng độ các thành phần của khí thải. Các bộ phân tích được đề nghị hoạt động trong phạm vi nồng độ đo từ 15 % đến 100 % giá trị lớn nhất.

Giá trị lớn nhất là 115 ppm (hoặc ppm C) hoặc thấp hơn, nếu hệ thống chỉ thị cung cấp độ chính xác và giải pháp đầy đủ dưới 15 % giá trị lớn nhất được sử dụng thì nồng độ dưới 15 giá trị % được chấp nhận. Trong điều kiện này, các calip bổ sung là để đảm bảo độ chính xác của đường cong calip.

* Sai số đo

Tổng sai số bao gồm cả sự nhạy cảm đối với các khí khác (8.9) ≤ 5 % chỉ số đọc hoặc ≤ 3,5 % giá trị max hoặc nhỏ hơn. Đối với nồng độ ≤ 100 ppm, sai số đo không được vượt quá ±4 ppm.

* Tính lặp lại

Được xác định bằng 2,5 lần sai số chuẩn của 10 phản ứng lặp lại cho calip hoặc dải khí ≤ ±1 % nồng độ lớn nhất đối với từng phạm vi được sử dụng ở trên mức 155 ppm (hoặc ppmC) hoặc ±2 % ở dưới mức 155 ppm (hoặc ppmC).

* Độ lệch 0

Độ lệch 0 trong chu kỳ 1h < 2 % của giá trị lớn nhất trên phạm vi sử dụng thấp nhất. "Dải" là định nghĩa như sự khác nhau giữa đáp ứng dải và đáp ứng 0.

* Sấy khô khí

Thiết bị sấy khô khí được lựa chọn phải ít ảnh hưởng nhất đến nồng độ của các khí được đo. Các thiết bị sấy khô bằng hóa học không được sử dụng để loại nước ra khỏi mẫu.

6.7.2 Các thiết bị phân tích

* Phân tích CO

Thiết bị phân tích CO có dạng hập thụ hồng ngoại không phân tán (NDIR).

* Phân tích CO_2.

Thiết bị phân tích CO_2 có dạng hập thụ hồng ngoại không phân tán (NDIR).

* Phân tích O_2.

Thiết bị phân tích O_2 có dạng bộ cảm biến thuận từ (PMD), ZnO_2 (ZRDO) hoặc cảm biến điện hóa.

Chú ý: Cảm biến ZnO_2 không được sử dụng khi nồng độ HC và CO cao. Các cảm biến điện hóa sẽ được bù trừ cho nhiễu loạn CO_2 và NOx.

* Phân tích HC.

Thiết bị phân tích HC có dạng cảm biến ion ngọn lửa nhiệt (HFID) gồm: cảm biến, van, đường ống .v.v. để duy trì nhiệt độ khí ở 463 ± 10 K.

* Phân tích HC không có methane.

Phụ thuộc vào nồng độ methane, phương pháp này liên quan nhiều đến nhiên liệu khí hơn là nhiên liệu lỏng.

- Phương pháp sắc ký khí (GC)

HC không có methane được xác định bằng cách trừ lượng methane được phân tích sắc ký khí ở điều kiện 423 K.

- Phương pháp lát cắt không methane (NMC)

* Phân tích NOx.

Nếu xác định trên mẫu khô, sử dụng thiết bị phân tích NOx có dạng cảm biến quang hóa (CLD) hoặc cảm biến quang hóa nhiệt (HCLD) với bộ biến đổi NO_2/NO. Nếu xác định trên mẫu ướt, sử dụng thiết bị HCLD với bộ biến đổi được duy trì trên 333 K.

* Phân tích SO_2.

Nồng độ của SO_2 được tính toán từ hàm lượng sunfua của nhiên liệu, kinh nghiệm cho thấy sử dụng phương pháp đo trực tiếp không cho kết quả chính xác.

Chú ý: Phương pháp tính toán SO_2 được giới hạn cho động cơ không có hệ thống xử lý khí thải. Trong trường hợp này SO_2 có thể được đo theo dụng cụ do nhà sản xuất đề nghị. Xác định SO_2 là nhiệm vụ khó khăn và không được giải thích đầy đủ khi đo khí thải, việc đo SO_2 chỉ được thực hiện khi các bên liên quan có yêu cầu.

* Phân tích NH_3.

Được xác định bằng CLD bằng cách sử dụng 2 bộ biến đổi. Đối với tổng lượng NOx và NH_3, một bộ biến đổi nhiệt độ cao tại 973 K được sử dụng.

Để đo mỗi NOx thì một bộ biến đổi nhiệt độ cao tại 573 K được sử dụng. Sự khác nhau giữa các phương pháp đo là nồng độ NH_3. Phương pháp này cần có thời gian phản ứng dài (10 phút).

Có thể sử dụng bộ biến đổi (FTIR) để thay thế theo sự chỉ dẫn của nhà sản xuất. Vì công nghệ đo khí thải chưa hoàn thiện nên cần có sự thống nhất giữa các bên có liên quan. Thời gian phản ứng của phương pháp này ngắn hơn đáng kể so với phương pháp dùng 2 bộ biến đổi.

* Phân tích N_2O.

Có thể sử dụng bộ biến đổi (FTIR) để thay thế theo sự chỉ dẫn của nhà sản xuất. Vì công nghệ đo khí thải chưa hoàn thiện nên cần có sự thống nhất giữa các bên có liên quan.

* Phân tích HCHO.

HCHO được xác định bằng mẫu khí thải nhờ bộ tác động có chứa axeton nitrit (ACN) của chất phản ứng DNPH hoặc nhờ ống Silic phủ 2,4 – DNPH. Sử dụng cảm biến tia cực tím tại 365 nm trong bộ sắc ký lỏng áp suất cao để phân tích mẫu lựa chọn.

* Phân tích CH_3OH.

Có thể sử dụng bộ biến đổi (FTIR) để thay thế theo sự chỉ dẫn của nhà sản xuất. Vì công nghệ đo khí thải chưa hoàn thiện nên cần có sự thống nhất giữa các bên có liên quan.

- Phương pháp sắc ký khí (GC)

CH_3OH được xác định bằng mẫu khí thải nhờ bộ tác động có chứa nước khử ion hóa. Sử dụng GC kết hợp với FID để xác định.

- Phương pháp HFID

*6.7.3 **Hiệu chuẩn thiết bị đo***

* Hiệu chuẩn hệ thống

Hệ thống phải được hiệu chuẩn trước khi tiến hành thử nghiệm. Các đặc tính hiệu chuẩn dùng để kiểm tra lại các khí tiêu chuẩn. Mẫu khí sử dụng giống như mẫu khí khi đo để xác định các thành phần khí thải.

Thời gian sấy nóng phải theo quy định của nhà sản xuất. Nếu không được chỉ ra, thời gian ít nhất là hai giờ để sấy nóng bộ phân tích.

Bộ NDIR phải được khởi động và ngọn lửa của bộ HFID phải được tối ưu hoá.

Mỗi một chế độ thử nghiệm đều phải được hiệu chuẩn. Sử dụng khí tổng hợp nghèo (hoặc N2), Các bộ phân tích CO, CO2, NOx, và HC phải được cài đặt về 0. Khí thử tiêu chuẩn phải được dùng cho bộ phân tích này để hiệu chuẩn. Cài đặt về 0 cần được kiểm tra lại và quá trình hiệu chuẩn được lặp lại nếu cần thiết.

Các đường đặc tính hiệu chuẩn phải được xây dựng bởi ít nhất là 5 điểm (không kể điểm 0) ở chế độ làm việc càng ít thay đổi càng tốt. Thành phần danh nghĩa phải đạt ít nhất là 90% của toàn trục. Đặc tính hiệu chuẩn phải được tính bằng phương pháp bình phương nhỏ nhất. Nếu đặc tính có bậc lớn hơn 3, số điểm để xây dựng nó phải ít nhất là bằng số bậc của đặc tính cộng thêm 2 (chưa tính điểm 0). Đặc tính có độ lệch nhỏ hơn 2% so với giá trị danh nghĩa ở mỗi điểm và nhỏ hơn 1% của toàn trục ở điểm 0.

Từ các đặc tính và cá điểm hiệu chuẩn, phải đảm bảo rằng việc hiệu chuẩn được tiến hành chính xác. Các thông số khác nhau của bộ phân tích phải được chỉ ra, cụ thể: Dải đo, Độ nhạy, và ngày tiến hành hiệu chuẩn.

Đặc tính bộ phân tích ít nhất phải được xât dựng qua 4 điểm hiệu chuẩn ngoại trừ điểm 0. Đặc tính hiệu chuẩn phải được tính bằng phương pháp bình phương nhỏ nhất. Đặc tính có độ lệch nhỏ hơn 4% so với giá trị danh nghĩa ở mỗi điểm và nhỏ hơn 1% của toàn trục ở điểm 0.

Kỹ thuật thay thế có thể lựa chọn (ví dụ máy tính) khi nó có thể cho độ chính xác tương đương.

* Hiệu chuẩn hệ thống lấy mẫu CVS

Hệ thống CVS phải được hiệu chuẩn bằng cách sử một lưu lượng kế theo tiêu chuẩn quốc gia hoặc quốc tế và một thiết bị hạn chế. Dòng qua bộ này được đo ở các cài đặt khác nhau và các thông số điều khiển của hệ thống phải được đo tương ứng với dòng này.

Các dạng khác nhau của các lưu lượng kế có thể sử dụng, ví dụ: họng khuyếch tán hiệu chuẩn, lưu lượng kế hiệu chuẩn kiểu lớp, lưu lượng kiểu tuabin.

* Thiết lập đường cong hiệu chuẩn

Trong quá trình thiết lập mỗi khoảng hoạt động bình thường được hiệu chuẩn phù hợp với các yêu cầu theo chu trình sau đây:

+ Đường cong hiệu chuẩn máy phân tích phải được thiết lập bởi ít nhất 5 điểm hiệu chuẩn (càng cách đều nhau càng tốt), nồng độ danh định của khí chuẩn có nồng

độ cao nhất không được nhỏ hơn 80% giá trị của toàn thang.

+ Đường cong hiệu chuẩn được tính theo phương pháp bình phương nhỏ nhất. Nếu bậc đa thức cuối cùng (đa thức kết quả) lớn hơn 3 thì số lượng điểm hiệu chuẩn ít nhất phải bằng bậc đa thức này cộng 2.

+ Đường cong hiệu chuẩn không được sai khác quá 2% so với giá trị danh định của mỗi loại khí chuẩn.

+ Đặc tính của đường cong hiệu chuẩn: Theo đặc tính của đường cong hiệu chuẩn và các điểm hiệu chuẩn có thể kiểm tra được việc hiệu chuẩn đã được thực hiện đúng hay không. Những thông số đặc trưng khác nhau của máy phân tích phải được chỉ ra, đặc biệt là:

- Thang đo - Điểm 0
- Độ nhạy - Ngày hiệu chuẩn

+ Có thể áp dụng các cách thay thế khác nếu có thể cho độ chính xác tương đương (hoặc hơn) để thỏa mãn việc hiệu chuẩn này.

+ Kiểm tra sự hiệu chuẩn: Khoảng hoạt động bình thường phải được kiểm tra trước mỗi lần đo theo yêu cầu sau đây:

- Việc hiệu chuẩn phải được kiểm tra bằng cách dùng khí chuẩn "không" và khí hiệu chuẩn có giá trị danh định trong khoảng 80-90% của giá trị giả định được phân tích .

- Đối với 2 điểm được xem xét, nếu thấy giá trị không sai khác quá ± 5% của toàn thang đo so với giá trị lý thuyết thì các thông số điều chỉnh có thể được sửa đổi. Ngược lại phải thiết lập một đường cong hiệu chuẩn mới theo đúng trình tự trên.

- Sau khi thử, khí chuẩn zero và khí hiệu chuẩn giống như trước được sử dụng để kiểm tra lại. Sự phân tích được coi là có thể chấp nhận được nếu sự sai khác giữa 2 kết quả đo nhỏ hơn 2 %.

* Kiểm tra sự đáp ứng hyđrocacon FID

+ Tối ưu hóa sự đáp ứng đầu dò FID phải được điều chỉnh theo quy định của nhà sản xuất dụng cụ đo. Cần sử dụng prôpan trong không khí để tối ưu hóa sự đáp ứng trên khoảng làm việc phổ biến nhất.

+ Hiệu chuẩn máy phân tích HC: Máy phân tích phải được hiệu chuẩn bằng cách sử propan trong không khí và không khí tổng hợp tinh khiết. Sau đó thiết lập một đường cong hiệu chuẩn như mô tả ở trên

+ Các hệ số đáp ứng của các hyđrocacbon khác nhau và các giới hạn kiến nghị:

- Hệ số đáp ứng (Rf _Response factor): đối với loại hyđrocacbon đặc trưng đặc biệt là tỉ số giữa kết quả đọc C_1 của FID với nồng độ khí trong bình khí nén được biểu diễn theo ppm của C_1.

- Nồng độ khí thử phải đạt mức để có được kết quả đáp ứng gần bằng 80% độ lệch trên toàn thang đo, trong khoảng làm việc. Nồng độ đo phải được biết có độ chính xác ± 2 % so với mẫu chuẩn trong trường hợp tính theo thể tích. Ngoài ra, bình khí nén phải được điều hòa nhiệt độ trước trong 24 giờ ở nhiệt độ giữa 293 K và 303 K (20 và 300 C).

- Các hệ số đáp ứng phải được xác định khi máy phân tích được đưa vào hoạt động và sau đó theo các chu kỳ hoạt động chính. Các loại khí thử được sử dụng và các hệ số đáp ứng được chọn như sau:

Mêtan và không khí tinh khiết $1,00 \leq Rf \leq 1,15$ hoặc $1,00 \leq Rf \leq 1,05$ với động cơ sử dụng nhiên liệu NG

Propylen và không khí tinh khiết $0,90 \leq Rf \leq 1,00$

Toluen và không khí tinh khiết $0,90 \leq Rf \leq 1,00$

Propan và không khí tinh khiết $Rf = 1,00$

+ Kiểm tra sự nhiễu do ô xy và các giới hạn: Hệ số đáp ứng phải được xác định như đã nói trong ở trên. Khí thử được sử dụng với khoảng hệ số đáp ứng như sau: Prôpan và nitơ $0,95 \leq Rf \leq 1,05$

* Kiểm tra hiệu suất của bộ biến đổi NO_x

Trong quá trình xử lý NO_X trong khí thải, thường sử dụng sơ đồ như chỉ ra trong thuật toán Bellsel thì hiệu suất sơ đồ thử có thể được kiểm tra bằng một máy ôzôn hóa. Khi đó hiệu suất của bộ biến đổi được sử dụng để biến đổi NO_x thành NO được kiểm tra như sau:

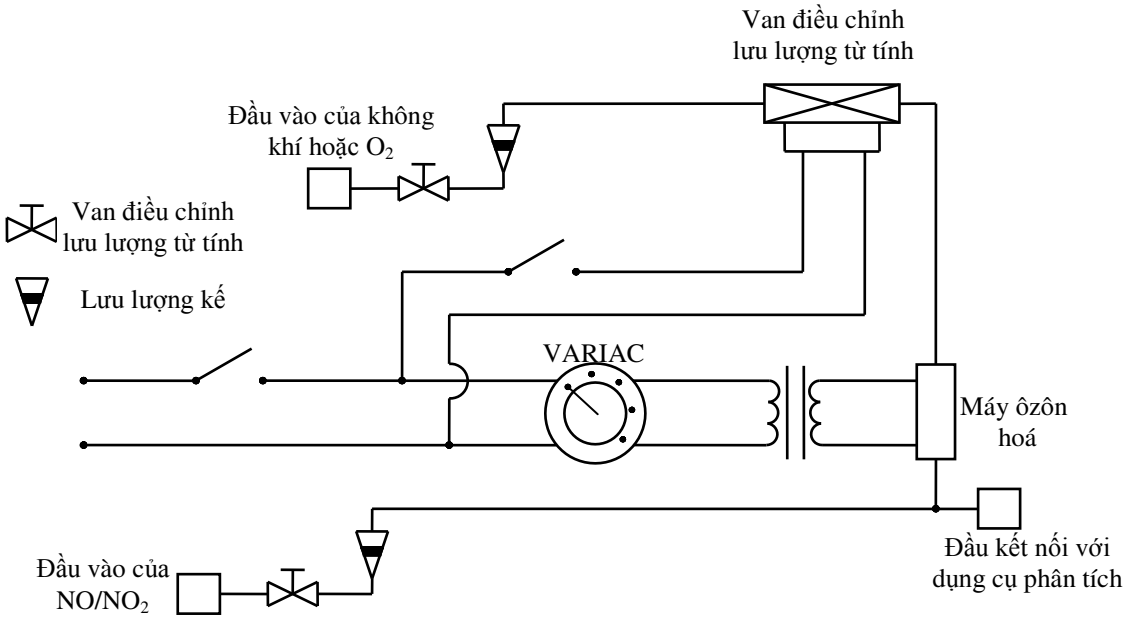
+ Hiệu chuẩn máy phân tích trong khoảng làm việc phổ biến nhất theo những yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất bằng khí chuẩn zêro và khí hiệu chuẩn (Hàm lượng NO của nó phải bằng khoảng 80 % khoảng làm việc và nồng độ NO_2 của hỗn hợp khí phải nhỏ hơn 5% nồng độ NO). Máy phân tích NO_x phải ở chế độ NO để khí chuẩn không đi qua bộ biến đổi. Ghi lại nồng độ chỉ thị.

+ Qua ống nối chữ T, ô xy và không khí tổng hợp được bổ sung liên tục cho dòng khí tới khi nồng độ chỉ thị nhỏ hơn khoảng 10% nồng độ hiệu chuẩn chỉ thị. Ghi nồng

độ chỉ thị (C). Máy ôzôn hóa được duy trì ở chế độ không kích hoạt trong suốt quá trình này.

+ Kích hoạt máy ôzôn hóa sinh ra đủ ôzôn để đưa nồng độ NO giảm xuống bằng 20% (tối thiểu là 10%) của nồng độ hiệu chuẩn được cho như trên. Ghi lại nồng độ chỉ thị (d).

+ Sau đó máy phân tích NO_x được khởi động ở chế độ NO_x, nghĩa là hỗn hợp khí (gồm NO, NO_2 , O_2 và N_2) bây giờ sẽ đi qua bộ biến đổi. Ghi nồng độ chỉ thị (a) .



Hình 6.13 *Sơ đồ thiết bị chuyển đổi NO_X, [6]*

+ Ngừng kích hoạt máy ôzôn. Hỗn hợp khí ở trên đi qua bộ biến đổi vào máy dò. Ghi nồng độ chỉ thị (b).

+ Khi máy ôzôn bị khử kích hoạt, dòng ô xy và không khí tổng hợp cũng bị ngắt. Kết quả đọc của NO_x trên máy phân tích, do đó không được lớn hơn 5% số đo được ở trên.

+ Hiệu suất (η) của bộ biến đổi NOx được tính như sau:

$$\eta = \left(1 + \frac{a-b}{c-d}\right).100\,(\,\%\,) \quad (\eta \geq 95\%)$$

+ Hiệu suất của bộ biến đổi NO_x phải được kiểm tra ít nhất là một tuần một lần

* Hiệu chuẩn hệ thống CVS

Hệ thống CVS phải được hiệu chuẩn bằng cách dùng một đồng hồ đo lưu lượng chính xác và một dụng cụ hạn chế. Lưu lượng đi qua hệ thống phải được đo ở các giá trị đo áp suất khác nhau và các thông số điều khiển của hệ thống đã được đo và liên

quan đến các lưu lượng khác nhau. Có thể sử dụng các loại đồng hồ đo lưu lượng khác nhau, ví dụ đồng hồ Venturi đã hiệu chuẩn, đồng hồ đo lưu lượng loại lá mỏng, đồng hồ tua bin hiệu chuẩn.

a) Hiệu chuẩn bơm pít tông (PDP):

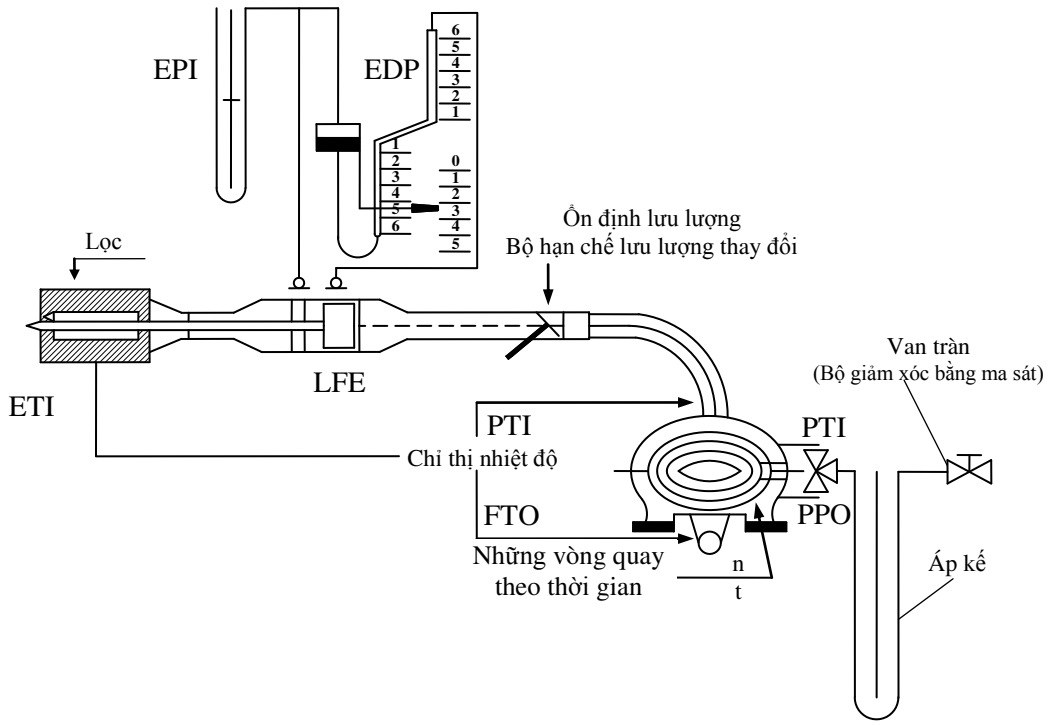
Tất cả các thông số liên quan đến bơm phải được đo đồng thời với các thông số liên quan đến đồng hồ đo lưu lượng lắp nối tiếp với bơm. Sau đó lưu lượng tính toán (được cho theo m^3/phút ở đầu vào bơm, áp suất và nhiệt độ tuyệt đối) có thể vẽ thành một biểu đồ ngược với một hàm tương quan mà nó là giá trị của một sự kết hợp đặc biệt các thông số của bơm. Tiếp theo sẽ xác định phương trình tuyến tính liên quan đến lưu lượng bơm và hàm tương quan. Trong trường hợp CVS có dẫn động đa tốc độ, phải hiệu chuẩn cho từng dải tốc độ được sử dụng. Phương pháp hiệu chuẩn này dựa trên việc đo các giá trị tuyệt đối của các thông số của bơm và đồng hồ đo lưu lượng mà chúng có quan hệ với lưu lượng tại mỗi điểm. Để đảm bảo độ chính xác và tính xác thực của đường cong hiệu chuẩn cần phải duy trì được 3 điều kiện:

- Áp suất bơm phải được đo tại các lỗ đo áp suất (có ren) trên bơm tốt hơn là tại đường ống bên ngoài tại đầu vào hoặc đầu ra của bơm. Các lỗ đo áp suất mà chúng được đặt ở tâm đỉnh và tâm đáy của tấm mặt đầu dẫn động bơm trực tiếp chịu tác động của áp suất khoang của bơm thực sự, vì vậy phản ánh được các sai khác rất nhỏ của áp suất tuyệt đối.

- Phải duy trì sự ổn định nhiệt độ trong quá trình hiệu chuẩn. Đồng hồ đo lưu lượng loại lá mỏng nhạy cảm với những dao động nhiệt độ đầu vào mà sự dao động này có thể làm cho những điểm dữ liệu bị phân tán. Những thay đổi từ từ ± 1 K có thể chấp nhận được trong vài phút

- Tất cả các mối nối ghép giữa đồng hồ đo lưu lượng và bơm CVS phải hoàn toàn không bị rò rỉ.

Trong quá trình kiểm tra khí thải, phép đo các thông số của cùng một bơm này cho phép người sử dụng có thể tính toán lưu lượng theo phương trình hiệu chuẩn. Sau đây sẽ trình bày một sơ đồ thử có thể được sử dụng, cho phép có những thay đổi miễn là chúng được cơ quan có thẩm quyền cấp công nhận chấp nhận là có thể so sánh được độ chính xác.



Hình 6.14 *Sơ đồ bố trí thiết bị hiệu chuẩn PDP_CVS, [6]*

Khi sơ đồ trong Hình 6.14 được sử dụng thì những số liệu sau đây phải có sai số nằm trong phạm vi được cho sau:

Áp suất khí quyển (hiệu chỉnh) (Pb) ± 0,03 kPa

Nhiệt độ xung quanh (T) ± 0,2 K

Nhiệt độ không khí tại LFE (ETI) ± 0,15 K

Độ sụt áp đầu dòng của LFE (EPT) ± 0,01 kPa

Độ sụt áp qua mạng LFE (EDP) ± 0,0015 kPa

Nhiệt độ của khí đầu vào bơm CVS (PTI) ± 0,2 K

Nhiệt độ của khí đầu ra bơm CVS (PTO) ± 0,2 K

Độ sụt áp tại đầu vào bơm CVS (PPI) ± 0,22 kPa

Cột áp đầu ra bơm CVS (PPO) ± 0,22 kPa

Vòng quay bơm trong giai đoạn thử (n) ± 1 vòng

Thời gian giai đoạn thử (ít nhất 250 s) (t) ± 0,1s

Sau khi hệ thống được lắp như trong Hình 6.14 nên đặt các bộ hạn chế biến đổi ở vị trí hở hoàn toàn và chạy bơm CVS khoảng 20 phút trước khi bắt đầu việc hiệu chuẩn. Đặt lại các van hạn chế ở điều kiện hạn chế hơn với sự tăng độ sụt áp đầu vào bơm (khoảng 1 kPa) sẽ sinh ra ít nhất 6 điểm số liệu cho toàn bộ việc hiệu chuẩn. Cho phép hệ thống ổn định trong 3 phút và lặp lại quá trình nhận dữ liệu.

+ Phân tích dữ liệu:

- Lưu lượng không khí (Q_s) tại mỗi điểm kiểm tra được tính toán theo m^3/phút theo số liệu của đồng hồ đo lưu lượng khi sử dụng phương pháp được quy định của nhà sản xuất.

- Lưu lượng không khí sau đó được biến đổi thành lưu lượng bơm (V_0) theo m^3/vòng quay tại áp suất và nhiệt độ tuyệt đối tại đầu vào của bơm.

$$V_0 = \frac{Q_s}{n} \cdot \frac{T_p}{273,2} \cdot \frac{101,33}{P_p}$$

Trong đó:

V_0 – Lưu lượng bơm tại T_p và P_p (m^3/ vòng quay),

Q_s – Lưu lượng không khí tại 101,33 kPa và 273,2 K (m^3 / phút)

T_p - Nhiệt độ đầu vào bơm (K)

P_p - Áp suất đầu vào tuyệt đối của bơm (kPa)

n - Tốc độ bơm (Vòng / phút)

Để bù cho sự gián đoạn của những biến đổi áp suất theo tốc độ bơm tại bơm và của tốc độ trượt của bơm, một hàm tương quan (X_0) giữa tốc độ bơm n, độ chênh áp suất (ΔP_P) giữa đầu vào với đầu ra của bơm và áp suất đầu ra tuyệt đối của bơm (P_e) được tính toán như dưới đây:

$$X_0 = \frac{1}{n} \cdot \sqrt{\frac{\Delta P_p}{P_e}}$$

Trong đó:

X_0 - Hàm tương quan,

ΔP_P - Vi sai áp suất đầu vào và đầu ra của bơm (kPa)

P_e - áp suất đầu ra tuyệt đối (PPO + P_b) (kPa).

b) Hiệu chuẩn thiết bị pha loãng Venturi dòng tới hạn (CFV):

Hiệu chuẩn CFV dựa vào phương trình lưu lượng cho ống Venturi như sau:

$$Q_s = \frac{k_v . P}{\sqrt{T}}$$

Trong đó:

Q_S - Lưu lượng,

P - Áp suất tuyệt đối (kPa),

T - Nhiệt độ tuyệt đối (K),

K_V - Hệ số hiệu chuẩn.

Phương pháp hiệu chuẩn được mô tả dưới đây sẽ thiết lập giá trị của hệ số hiệu chuẩn tại các giá trị đo được của áp suất, nhiệt độ và lưu lượng không khí. Thông thường phương pháp hiệu chuẩn sẽ do nhà sản xuất giới thiệu để hiệu chuẩn các bộ phận điện tử của CFV, yêu cầu các phép đo để hiệu chuẩn lưu lượng của ống Venturi dòng tới hạn đảm bảo độ chính xác như sau:

Áp suất khí quyển (hiệu chỉnh) (P_b) ± 0,03 kPa,

Nhiệt độ không khí tại LFE và ở nơi đo lưu lượng (ETI) ± 0,15 K

Độ sụt áp suất trước LFE (EPI) ± 0,01 kPa,

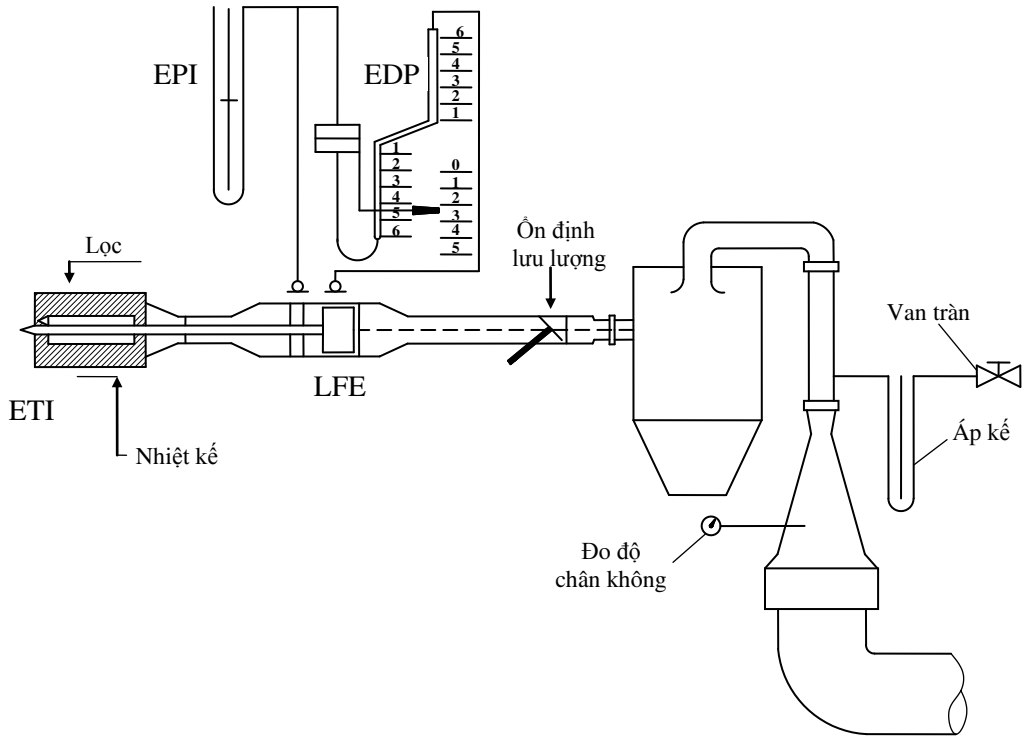
Độ sụt áp qua mạng LFE (EDP) ± 0,0015 kPa,

Lưu lượng không khí (Q_S) ± 0,5%

Độ sụt áp đầu vào (PPI) ± 0,02 kPa

Nhiệt độ tại đầu vào ống Venturi (TV) ± 0,2 K

Thiết bị phải được bố trí như trong Hình 6.15 với bất kỳ sự rò rỉ nào ở giữa thiết bị đo lưu lượng và ống Venturi đều ảnh hưởng rất lớn đến độ chính xác của việc hiệu chuẩn.



Hình 6.15 *Sơ đồ bố trí thiết bị hiệu chuẩn CFV_CVS, [6]*

Bộ hạn chế lưu lượng biến đổi phải được lắp ở vị trí hở, các máy quạt thổi phải được khởi động và hệ thống phải được ổn định. Số liệu của tất cả các dụng cụ đo phải

được ghi lại ở ít nhất 8 giá trị đọc trên toàn dải lưu lượng hạn chế của ống Venturi. Các số liệu được ghi trong quá trình hiệu chuẩn phải được sử dụng trong các tính toán sau đây:

$$K_v = \frac{Q_s \cdot \sqrt{T_v}}{P_v}$$

Trong đó:

Q_S – Lưu lượng tại 273,20 K và 101,33 kPa (m^3/phút),

T_V - Nhiệt độ đầu vào ống venturi (K)

P_V - Áp suất tuyệt đối đầu vào ống venturi (kPa)

Đối với một lượng tối thiểu 8 điểm trong khu vực hạn chế đó, tính giá trị trung bình K_V và độ lệch chuẩn. Nếu độ lệch chuẩn lớn hơn 0,3 % của K_V trung bình, cần hiệu chỉnh lại.

6.8. NHIÊN LIỆU THAM CHIẾU

Nhiên liệu cho thử nghiệm động cơ hạng nặng theo tiêu chuẩn Châu Âu được chia làm ba loại chính: Diesel, khí thiên nhiên NG, và LPG.

6.8.1 Nhiên liệu diesel(1)

Bảng 6.7

Đặc tính của nhiên liệu tham chiếu Diesel

Các thông số	Đơn vị	Giới hạn(1)		Phương pháp thử(2)	Ban hành
		Lớn nhất	Nhỏ nhất		
Chỉ số Cetane(3)		52	54	ISO 5165	1998(4)
Tỷ trọng ở 15 ^oC	Kg/m^3	833	837	ISO 3675	1995
Sản phẩm chưng cất:					
-50%	^oC	245		ISO 3405	1998
-95%	^oC	345	350	ISO 3405	1998
Điểm sôi cuối cùng	^oC	-	370	ISO 3405	1998
Điểm bốc cháy	^oC	55	-	EN 27719	1993
CFPP	^oC	-	-5	EN 116	1981

Độ nhớt ở 40 ^oC	mm^2/s	2.5	3.5	EN-ISO 3104	1996
Hydrocacbon thơm mạch vòng	% m/m	3.0	6.0	IP 391(*)	1995
Thành phần lưu huỳnh(5)	mg/kg	-	0.2	EN – ISO/DIS 14596	1998(*)
Chất ăn mòn dạng đồng		-	0.01	EN- ISO 2160	1995
Cặn cacbon	% m/m	-	0.05	EN –ISO 10370	
Thành phần tro	% m/m	-	0.01	EN – ISO 6245	1995
Nước	% m/m	-	0.05	EN – ISO 12937	1995
hệ số trung hoà (axit mạnh)	Mg OH/g		0.02	ASTM D 974 - 95	1998(4)
Sự ổn định oxy hoá(6)	mg/ml		0.025	EN-ISO 12205	1996

(1) Nếu đòi hỏi để tính toán hiệu suất nhiệt của một động cơ hoặc phương tiện, giá trị nhiệt năng được tính như sau:

$Q_H = (46.423 - 8.792\ d^2 + 3.170d)\ (1-(x+y+s)) + 9.420s - 2.499x$

Trong đó:

d = tỷ trọng tại 15 ^oC

x = tỷ lệ của khối lượng nước (% chia cho 100)

y = tỷ lệ khối lượng tro (% chia cho 100)

s = tỷ lệ khối lượng lưu huỳnh (% chia cho 100)

(2) Các giá trị chỉ ra trong bảng là các giá trị thực. Trong việc thiết lập các giá trị giới hạn theo ISO 4259, các sản phẩm dầu mỏ - Xác định và áp dụng các giá trị chính xác tương ứng với các phương pháp thử, được dùng trong giá trị nhỏ nhất, một sự khác biệt nhỏ nhất của 2R so với giá trị 0 được tính đến; việc xác định các giá trị lớn và nhỏ nhất, sự khác biệt nhỏ nhất là 4R (R – Reproducibility - Khả năng tái tạo).

(3) Giới hạn của hệ số Cetane không tương ứng với yêu cầu gới hạn nhỏ nhất của 4R. Tuy nhiên, trong trường hợp có ý kiến khác biệt giữa nhà sản xuất và người sử dụng nhiên liệu, tiêu chuẩn ISO 4259 có thể được dùng để giải quyết vấn đề này.

(4) Tháng ban hành sẽ đưa ra trong tiến trình giới hạn

(5) Tỷ lệ lưu huỳnh thực tế của nhiên liệu sử dụng cho thử nghiệm phải được thong báo. Thêm vào đó, tỷ lệ lưu huỳnh của nhiên liệu tham chiếu sử dụng để công nhận kiểu một phương tiện hoặc động cơ nằm ngoài giớihạn trên. Giới hạn lớn nhất lưu huỳnh của chu trình này là 50 ppm.

(6) Thậm chí việc ổn định ô xy hoá được điều chỉnh, điều đó cũng bị hạn chế. Khuyến nghị từ nhà cung cấp nên được lưu tâm ví dụ các điều kiện về đóng thùng và tích trữ.

* Đối với nhiên liệu khí thiên nhiên (NG-Natural Gas)

Nhiên liệu NG ở Châu Âu được chia làm hai loại:

- Loại H (H – high, có nhiệt lượng cao): Thường là các nhiên liệu G20 và G23.
- Loại L (L –low): Nhiên liệu tham chiếu G23 và G25.

Các đặc điểm của G20, G23, và G25 được trình bày sau đây:

Bảng 6.8

Đặc tính nhiên liệu tham chiếu G20

Đặc điểm	Đơn vị	Cơ sở	Giới hạn		Phương pháp thử
			Nhỏ nhất	Lớn nhất	
Thành phần: Methane	% mol	100		100	ISO 6974
Tỷ lệ lưu huỳnh	mg/m^3	-	-	50	ISO 6326-5

Bảng 6.9

Đặc tính nhiên liệu tham chiếu G23

Đặc điểm	Đơn vị	Cơ sở	Giới hạn		Phương pháp thử
			Nhỏ nhất	Lớn nhất	
Thành phần: Methane	% mol	92.5	91.5	93.5	ISO 6974
Tỷ lệ lưu huỳnh	$mg/m^{3(*)}$	-	-	50	ISO 6326-5

Bảng 6.10

Đặc tính nhiên liệu tham chiếu G25

Đặc điểm	Đơn vị	Cơ sở	Giới hạn		Phương pháp thử
			Nhỏ nhất	Lớn nhất	
Thành phần: Methane N2	% mol	 86 14	 84 12	 88 16	ISO 6974
Tỷ lệ lưu huỳnh	$mg/m^{3(*)}$	-	-	50	ISO 6326-5

(*) Giá trị được xác định ở các điều kiện tiêu chuẩn (293.2 K (20 ^{0}C) và 101.3 kPa).

6.8.2 Nhiên liệu khí hoá lỏng LPG

Bảng 6.11

Đặc tính nhiên liệu tham chiếu (khí hoá lỏng LPG)

Thông số	Đơn vị	Giới hạn nhiên liệu A		Giới hạn nhiên liệu B		Phương pháp thử
		Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	
Hệ số octane thử nghiệm (MON)		93.5		93.5		EN 589
Tỷ lệ C3	% thể tích	48	52	83	87	
C4	% thể tích	48	52	13	17	ISO 7941
Olefins	% thể tích	0	12	9	15	
Tỷ lệ không bay hơi	mg/kg		50		50	NFM 41-015
Tổng tỷ lệ lưu huỳnh	ppm		50		50	EN 24260
Hydro sunfua	-		không		không	ISO 6251(2)
ăn mòn dạng đồng			Dạng 1		Dạng 1	ISO 6251(2)
Nước ở 0 ^{o}C			Không		Không	kiểm tra bằng mắt thường

(1) Giá trị được xác định ở các điều kiện tiêu chuẩn.

(2) Phương pháp này có thể xác định không chính xác sự tồn tại của các chất ăn mòn nếu mẫu chứa đựng các chất gây ức chế ăn mòn hoặc các chất hoá học khác. Do

đó, việc thêm vào các thành phần trên làm sai lệch phương pháp thử nghiệm là không cho phép.

6.9. MỨC Ô NHIỄM CHO PHÉP THEO TIÊU CHUẨN CHÂU ÂU.

Các mức độ ô nhiễm giới hạn theo các chu trình thử đã trình bày chỉ ra trên Bảng 6.12 và Bảng 6.13.

Bảng 6.12

Các giá trị giới hạn ô nhiễm đối với chu trình ESC và ELR [5]

	(CO) g/kWh	(HC) g/kWh	(NOx) g/kWh	(PT) g/kWh	(CO) m^{-1}
A (2000)	2,1	0,66	5,0	0,10 0,13	0,8
B1 (2005)	1,5	0,46	3,5	0,02	0,5
B2 (2008)	1,5	0,46	2,0	0,02	0,5
C (EEV)	1,5	0,25	2,0	0,02	0,15

Bảng 6.13

Các giá trị giới hạn ô nhiễm đối với chu trình ETC [5]

	(CO) g/kWh	(NMHC) g/kWh	(CH_4) g/kWh	(NOx) g/kWh	(PT) g/kwh
A (2000)	5,45	0,78	1,6	5,0	0,16 0,21
B1 (2005)	4,0	0,55	1,1	0,02	0,03
B2 (2008)	4,0	0,55	1,1	2,0	0,03
C (EEV)	3,0	0,40	0,65	2,0	0,02

(a) Đối với các động cơ có thể tích công tác nhỏ hơn 0.75 dm^3 trên một xylanh và một tốc độ thử nghiệm lớn hơn 300 vg/ph; (b) Các điều kiện này được chấp nhận với chu trình ETC. Khi các giá trị đo khí thải vượt quá giới hạn ở trong hàng A thì phải tiến hành thử lại.

Bảng 6.14 chỉ ra các giá trị cho phép của ô nhiễm khí thải đối với xe hạng nặng khi phê duyệt kiểu tại Châu Âu.

Bảng 6.14

Tiêu chuẩn khí thải đối với xe hạng nặng ở Châu Âu khi phê duyệt kiểu [2].

			ESC			**ETC**	
	Test	Năm	NOx	PM	Ctrình	NOx	PM
	-	-	g/kWh	g/kWh	-	g/kWh	g/kWh
EU2	ECE-R49/R24		7,0	0,15			
EU3	ESC/ELR	2000	5,0	0,10			
EU4	ESC/ELR	2005	3,5	0,02	ETC	3,5	0,03
EU5	ESC/ELR or?	2008	2,0	0,02	ETC or?	2,0	0,03

PHỤ LỤC 6.1: CÁC ĐỊNH NGHĨA CƠ BẢN

"Test Cycle" – Chu trình thử - Là tổng hợp tất cả các chế độ thử nghiệm được xác định bởi tốc độ và tải dưới các chu trình ESC, ETC, hoặc ELR

"Approval of an engine (engine family)" – Phê duyệt kiểu một hoặc một họ động cơ nghĩa là cấp chứng nhận về tiêu chuẩn khí thải cho động cơ hoặc họ động cơ đó.

"Diesel engine" – Là động cơ trong đó hỗn hợp không khí – nhiên liệu tự bốc cháy dưới áp suất và nhiệt độ cao

“Gas engines”- Động cơ nhiên liệu khí - Là các động cơ sử dụng nhiên liệu khí thiên nhiên (NG – Natural Gas) hoặc khí hoá lỏng LPG (Liquefied Petroleum Gas)

"Engine Type" - Kiểu động cơ là tập hợp các động cơ không có sự khác biệt về các chỉ tiêu cơ bản.

"Engine Family" - Họ động cơ là nhóm các động cơ được nhà máy thiết kế và sản xuất có cùng các thông số kỹ thuật cơ bản và phải tuân thủ giới hạn khí thải cho phép như nhau.

"Parent Engine" - Động cơ đại diện nghĩa là một động cơ được chọn từ một họ động cơ mà các kết quả thử nghiệm có thể đại diện cho họ động cơ này.

"Gaseous Pollutants" – Các chất thải dạng khí bao gồm CO, HC, NMHC, CH4, và NOx.

"Particulate Matter - PM" - Chất thải dạng hạt nghĩa là các chất thải thu thập được bởi các bầu lọc trung bình sau khi pha loãng với nhiệt độ không quá 325 K.

"Smoke" – Khói

"Net Power" – Công suất có ích nghĩa là công suất đo tại đuôi của trục khuỷu trên bệ thử.

"Declared Maximum Power (P max)" – Công suất khai báo lớn nhất là công suất động cơ được nhà sản xuất khai báo khi đăng ký phê duyệt.

"Per Cent load"- Phần trăm tải nghĩa là tỷ lệ mô men so với mô men xoắn lớn nhất ở một chế độ tốc độ.

"ESC test" – Chu trình ESC nghĩa là một chu trình thử tĩnh tại 3 chế độ.

"ELR test" – Chu trình thử ELR bao gồm các bước chuyển tải ở các tốc độ của động cơ.

"ETC test" – Chu trình thử ETC là chu trình thử trong 1800 giây trong đó các chế độ chuyển tiếp được áp dụng.

"Engine Operating Speed Range" - Giải tốc độ thử nghiệm nghĩa là giải tốc độ sử dụng trong quá trình thử nằm giữa tốc độ nhỏ nhất và tốc độ lớn nhất.

"Low speed" - Tốc độ thấp nghĩa là tốc độ thấp nhất của động cơ tương ứng với 50% của "High speed" - Tốc độ cao nghĩa là tốc độ cao nhất của động cơ tương ứng với 70% công suất lớn nhất của động cơ.

"Engine Speeds A, B and C" – Các tốc độ thử nghiệm khi tiến hành thử theo chu trình ESC và ELR.

"Control area" –Vùng điều khiển nghĩa là vùng giữa các tốc độ A và C và giữa 25 và 100% tải.

"Reference speed (n ref)" - Tốc độ tham chiếu nghĩa là 100% giá trị tốc độ được sử dụng trong chu trình ETC.

Các ký hiệu:

Ký hiệu	Đơn vị	Giải thích

Ap	$m^{2`}$		Diện tích mặt cắt ngang ống lấy mẫu
A_T	m^2		Diện tích mặt cắt ngang ống thải
CE_E	-		Hiệu suất Ethane
CE_M	-		Hiệu suất Methane
DF	-		Hệ số pha loãng
D	-		Hằng số Bessel
E	-		Hằng số Bessel
EZ	g/kWh		Nồng độ NOx thêm vào tại các điểm điều khiển
Fa	-		Hệ số khí quyển phóng thử
FFH	-		Hệ số nhiên liệu để tính toán thành phần ướt đối với khí khô
F_S	-		Hệ số Stoicheometric
G_{AIRW}	kg/h		Khối lượng khí nạp dạng ướt
G_{AIRD}	kg/h		Khối lượng khí nạp dạng khô
G_{DILW}	kg/h		Khối lượng khí pha dạng ướt
G_{EDFW}	kg/h		Khối lượng khí đã pha tương ứng dạng ướt
G_{EXHW}	kg/h		Khối lượng khí thải dạng ướt
G_{FUEL}	kg/h		Khối lượng khí nạp
G_{TOTW}	kg/h		Tổng khối lượng khí đã pha dạng ướt
H	MJ/m^3		Nhiệt trị
H_{REF}	g/kg		Giá trị tham chiếu của độ ẩm tuyệt đối (10.71g/kg)
H_a	g/kg		Độ ẩm tuyệt đối của khí nạp
H_d	g/kg		Độ ẩm tuyệt đối của khí pha

	g		
HTC		mo	Tỷ số H/C
RAT	l/mol		
K		-	Hằng số Bessel
k		m^{-1}	Hệ số hấp thu ánh sáng
$K_{H,D}$		-	Hệ số hiệu chỉnh độ ẩm đối với NOx, động cơ diesel
$K_{H,G}$		-	Hệ số hiệu chuẩn độ ẩm đối với NOx, động cơ nhiên liệu khí
K_V		-	Phương trình hiệu chuẩn CFV
$K_{W,a}$		-	Hệ số chuyển đổi khí nạp khô sang ướt
$K_{W,d}$		-	Hệ số chuyển đổi khí nạp ướt sang khô
$K_{W,e}$		-	Hệ số chuyển đổi khí đã pha khô sang ướt
$K_{W,r}$		-	Hệ số chuyển đổi khí thô ướt sang khô
L		%	Phần trăm tải
M_{DIL}		kg	Khối lượng khí pha đi qua các bộ lọc
M_d		Mg	Khối lượng mẫu PM của khí pha
M_f		mg	Khối lượng mẫu PM
$M_{f,p}$		mg	Khối lượng mẫu PM thu thập qua bộ lọc thứ cấp
M_{SA}		Kg	Khối lượng mẫu khí đã pha qua các bộ lọc
M			
M_{SE}		Kg	Khối lượng khí pha thứ cấp
C			
M_{TO}		-	Tổng khối lượng CVS dạng ướt
TW			
M_{TO}		-	Khối lượng liên tục CVS dạng ướt
TW,i			
N		%	Độ mờ
NP		-	Tổng các chu trình của PDP trong cả chu trình
n		Vg	Tốc độ động cơ
	/ph		
n_{hi}		Vg	Tốc độ lớn nhất của động cơ
	/ph		
n_{lo}		Vg	Tốc độ nhỏ nhất của động cơ
	/ph		
n_{ref}		Vg	Tốc độ tham chiếu của động cơ cho ETC

	/ph	
p_a	kPa	Áp suất hơi bão hoà của khí nạp
p_A	kPa	Áp suất tuyệt đối
p_B	kPa	Áp suất khí quyển tổng cộng
Pd	kPa	Áp suất hơi bão hoà của khí pha
p_s	kPa	Áp suất khí quyển khô
p_1	kPa	Áp suất nén ở đầu vào bơm
P(a)	kW	Công suất hấp thụ bởi các thiết bị phụ được bổ sung vào cho thử nghiệm
P(b)	kW	Công suất hấp thụ bởi các thiết bị phụ bị mất đi
P(m)	kW	Công suất đo ở trên bệ thử
Ω	-	Hằng số Bessel
Qs	m^3/s	Lưu lượng của CVS (thể tích)
Q	-	Tỷ số pha loãng
R	-	Tỷ số giữa diện tích mặt cắt ngang của ống mẫu với ống thải
Ra	%	Độ ẩm tương đối của khí nạp
Rd	%	Độ ẩm tương đối của khí pha
Rf	-	Hệ số phản hồi của FID
P	kg/m^3	Khối lượng riêng của khí
S	kW	Cài đặt phanh
S_i	m^{-1}	Giá trị khói tức thời
Sλ	-	Hệ số chuyển đổi
T	K	Nhiệt độ tuyệt đối

	Ta	K	Nhiệt độ tuyệt đối khí nạp
	t	s	Thời gian thử nghiệm
	te	s	Thời gian phản hồi điện
	tf	s	Thời gian phản hồi của bộ lọc
	tp	s	Thời gian phản hồi vật lý
	Δt	s	Khoảng thời gian giữa các lần đo khói
	Wac	k	Công chi trình thực theo ETC
t		Wh	
	W_{ref}	k	Công chu trình tham chiếu theo ETC
		Wh	
	W_F	-	Hệ số tải trọng
	W_{FE}	-	Hệ số tải trọng hiệu quả
		-	Methane
CH4			
	C2H		Ethane
6			
	C3H	-	Propane
8			
	CO	-	Carbon monoxide
	CO2	-	Carbon dioxide
	HC	-	Hydrocarbons
	NM	-	Non-methane hydrocarbons
HC			
	NOx	-	Oxides of nitrogen
	GC	-	Phổ khí
	HFI	-	Máy đo ion dạng nóng
D			
	LPG	-	Khí hoá lỏng
	NDI	-	Bộ phân tích khí thải năm tác dụng
R			
	NG	-	Khí thiên nhiên

PHỤ LỤC 6.2. CÁC MẪU BÁO CÁO

1. Các thông tin chung

+ Tên phương tiện

+ Kiểu phương tiện và mô tả

+ Biện pháp xác định kiểu (nếu có đánh dấu trên phương tiện), vị trí đánh dấu

+ Tên và địa chỉ của hãng sản xuất

2. Các thông tin chung về phương tiện

+ Ảnh chụp hoặc bản vẽ đại diện của phương tiện cần thử

+ Khối lượng (kg) (tham chiếu theo bản vẽ)

+ Tải trọng lớn nhất cho phép (theo quy định của hãng sản xuất)

6. Mô tả về động cơ

6.1 Hãng sản xuất: .....

+ Mã hiệu động cơ của nhà sản xuất (như được ghi nhãn trên động cơ, hoặc các phương pháp nhận dạng khác) .....

6.2 Thông tin về động cơ:… .....

- Các đặc tính kỹ thuật

+ Nguyên lý làm việc: cháy cưỡng bức/tự cháy, 4 kỳ/2 kỳ

+ Số lượng, sắp xếp và thứ tự công tác của các xylanh

+ Đường kính xylanh:.....mm; Hành trình pit-tông:..... mm

+ Thể tích công tác: ..... cm^3; Tỷ số nén: .....

+ Các bản vẽ buồng cháy và đỉnh pit tông: .....

+ Tốc độ không tải thông thường: .....; Tốc độ không tải cao: .....

+ Hàm lượng CO (theo thể tích) trong khí thải ở chế độ không tải (theo tiêu chuẩn của hãng sản xuất: .....%

+ Công suất có ích lớn nhất: .....kW tại.....vg/ph

- Nhiên liệu sử dụng: diesel/xăng/LPG/CNG

+ Chỉ số ốc tan RON của xăng :.....

- Hệ thống cung cấp nhiên liệu:

+ Bộ chế hòa khí: có/không

- Nhãn hiệu: .....; Kiểu: .....; Các vị trí điều chỉnh: .....

- Gíc lơ: .....; . Các ốngVenturi: .....; Mức buồng phao: .....

- Khối lượng phao: .....; Kim phao:.....

+ Hệ thống phun nhiên liệu (động cơ diesel): có/không

- Mô tả hệ thống:.....

- Nguyên lý làm việc: phun trực tiếp/buồng cháy trước/ xoáy lốc:

- Bơm bơm cao áp:.....; Nhãn hiệu: .....; Kiểu: .....

- Lượng nhiên liệu cung cấp lớn nhất: ....mm^3/chu trình tại tốc độ bơm:....vg/ph (hoặc biểu đồ đặc tính)

- Thời điểm phun: .....; Đường cong góc phun sớm .....

- Thủ tục hiệu chuẩn: băng thử/động cơ

- Bộ bộ điều tốc: ..... Kiểu: .....; Tốc độ cắt nhiên liệu khi có tải: ..... vg/ph;

- Tốc độ cắt nhiên liệu khi không tải .....vg/ph; Tốc độ không tải: .....vg/ph

- Vòi phun: .....; Nhãn hiệu: .....; Kiểu: .....;

- Áp suất nâng kim phun .....kPa (hoặc biểu đồ đặc tính)

- Hệ thống khởi động lạnh: Nhãn hiệu:.....; Kiểu:.....; Mô tả:.....
- Thiết bi khởi động phụ: Nhãn hiệu: .....; Kiểu: ..... ; Mô tả:.....
- Hệ thống phun nhiên liêu (dùng cho động cơ cháy cưỡng bức):

- Mô tả hệ thống: .....; Nguyên lý làm việc: Phun trên đường nạp (đơn /đa điểm)/phun trực tiếp /các hình thức khác (nêu cụ thể)

- Bộ điều khiển ECU-kiểu (hoặc mã số): .....; Bộ điều chỉnh nhiên liệu -kiểu: .....

- Cảm biến lưu lượng không khí -kiểu:.....; Bộ phân phối nhiên liệu - kiểu: .....

- Bộ điều chỉnh áp suất -kiểu:.....; Vít điều chỉnh chạy không tải - kiểu: .....

- Bộ cảm biến nhiệt độ nước - kiểu: ....; Cảm biến nhiệt độ không khí -kiểu: .....

- Công tắc nhiệt độ không khí - kiểu: .....

(Trong trường hợp dùng các hệ thống khác, mô tả các chi tiết tương đương)

- Bộ phận chống nhiễu điện từ: Mô tả và/hoặc hình vẽ:.....

+ Nhãn hiệu: .....; kiểu: .....

+ Vòi phun: áp suất phun: .....kPa (hoặc biểu đồ đặc tính):.....; Thời điểm phun: .

+ Hệ thống khởi động nguội: ...; Nguyên lý làm việc: ....; Các giới hạn vận hành /điều chỉnh.....

+ Bơm chuyển nhiên liệu:..... Áp suất: .....kPa (hoặc biểu đồ đặc tính).....

- Hệ thống đánh lửa:

+ Nhãn hiệu: .....; Kiểu: .....; Nguyên lý làm việc: .....; Đường cong đánh lửa sớm: .....; Thời điểm đánh lửa tĩnh: .....độ trước điểm chết trên; Khe hở

tiếp điểm: .....

+ Bugi:..... Nhãn hiệu: ..... Kiểu: .....; Khe hở buji : .....mm

+ Cuộn dây cao áp: .....; Nhãn hiệu:.....; Kiểu:.....;

+ Tụ đánh lửa: ..... ; Nhãn hiệu: .....; Kiểu: .....

- Hệ thống làm mát: (chất lỏng/khôngkhí)
- Hệ thống nạp: .....

+ Tăng áp: có/không; Nhãn hiệu: .....; Kiểu: .....; Mô tả hệ thống (áp suất tăng áp lớn nhất:.....kPa, Van xả khí).....; Thiết bị làm mát trung gian: có/không

+ Mô tả và bản vẽ đường ống nạp và các linh kiện (buồng thông gió trên, thiết bị sấy, bộ phận nạp khí bổ xung,v.v....): .....

+ Bầu lọc không khí, các hình vẽ:..... hoặc: Nhãn hiệu:.....; Kiểu:.....

+ Bộ giảm âm trên đường nạp các hình vẽ hoặc Nhãn hiệu: .....Kiểu: .....

- Hệ thống thải:

+ Mô tả và các bản vẽ hệ thống xả:.....

+ Thời điểm đóng mở xu páp hoặc các số liệu tương đương:.....

+ Độ mở lớn nhất của xu páp, các góc đóng và mở tính theo điểm chết

- Dầu bôi trơn sử dụng:

+ Nhãn hiệu:.....

+ Kiểu: .....

- Các biện pháp chống ô nhiễm:

+ Thiết bị tuần hoàn khí các-te (mô tả và các bản vẽ):.....

+ Các thiết bị kiểm sóat ô nhiễm bổ sung (nếu có, và không nêu tại mục khác)

+ Bộ xử lý khí thải (kiểu biến đổi xúc tác): có/không

-Số lượng bộ biến đổi xúc tác và các thành phần:.....

- Kích thước và hình dáng các bộ biến đổi xúc tác (thể tích,.....):.....

- Kiểu phản ứng xúc tác:.....; Tổng lượng kim loại quý:.....

- Nồng độ tương đối:.....; Chất liệu (cấu trúc và vật liệu):.....

- Mật độ ô nhỏ:.....; Kiểu vỏ bọc các bộ biến đổi xúc tác:.....

- Vị trí lắp các bộ biến đổi xúc tác (vị trí và khoảng cách trong hệ thống xả): …..

- Cảm biến ôxy: kiểu.....; Vị trí lắp cảm biến ôxy:.....

- Khoảng kiểm soát của cảm biến ôxy: .....

- Phun không khí bổ sung: có /không ; Kiểu bơm:.....

- EGR (tuần hòan khí xả): có/không; Đặc điểm (lưu lượng):.....

- Hệ thống kiểm soát nhiên liệu bay hơi. Mô tả chi tiết hoàn chỉnh các thiết bị và trạng thái điều chỉnh của chúng:.....; Hình vẽ hệ thống kiểm sóat nhiên liệu bay hơi:.....; Bản vẽ hộp lọc (chứa than hoạt tính):.....Bản vẽ thùng nhiên liệu có chỉ rõ dung tích và vật liệu:.....

- Bộ lọc PM : có/không; Kích thước và hình dáng bộ lọc (dung tích):..... Kiểu lọc và kết cấu:..... Vị trí bộ lọc (khoảng cách trong hệ thống xả):.....Phương pháp tái sinh lọc. Mô tả và bản vẽ:.....

- Các hệ thống khác (mô tả và vận hành):.....

- Hệ thống OBD

Mô tả và/ hoặc bản vẽ hệ thống chỉ thị (MI-malfunction indicator):.....

Danh sách và chức năng của tất cả các bộ phận hiển thị trong hệ thống OBD:.....

Miêu tả (Nguyên lý vận hành chung):

Động cơ cháy cưỡng bức:

Cơ chế xúc tác:.....;Kiểm soát bỏ máy:.....

Cảm biến ôxy:.....;Các bộ phận hiển thị khác trong hệ thống:.....

Động cơ diesel:

Cơ chế xúc tác:.....;Bẫy chất thải hạt:.....

Hệ thống nhiên liệu điện tử:....;Các bộ phận hiển thị khác trong hệ thống:..... + Tiêu chuẩn kích hoạt MI (số lượng các của chu trình vận hành hoặc phương pháp thống kê):.....

+ Danh sách các mã lỗi đầu ra của OBD và cách sửa lỗi (giải thích cho mỗi mã lỗi):.....

- Hệ thống nhiên liệu LPG: có/không

+ Số công nhận:.....;Hệ thống điều khiển nhiện liệu LPG điện tử:.....

+ Nhãn hiệu:.....;kiểu:.....; Các khí xả liên quan:.....

+ Tài liệu chuyên dụng:

- Miêu tả cơ chế xúc tác khi chuyển đổi tử xăng sang LPG và ngược lại:.....

- Hệ thống đầu ra: (các ổ cắm, giắc nối.....).....

- Bản vẽ biểu tượng:.....

- Hệ thống nhiên liệu NG: có/không

+ Số công nhận:.....;Hệ thống điều khiển nhiện liệu NG điện tử:.....

+ Nhãn hiệu:.....;kiểu:.....; Các khí xả liên quan:.....

+ Tài liệu chuyên dụng:

- Miêu tả cơ chế xúc tác khi chuyển đổi tử xăng sang NG và ngược lại:.....

- Hệ thống đầu ra: (các ổ cắm, giắc nối.....).....

- Bản vẽ biểu tượng:.....

Chú thích:

1/ Gạch bỏ những mục không áp dụng.

2/ Quy định dung sai.

3/ Giá trị này phải được làm tròn tới chữ số thập phân hàng phần mười của 1mm.

4/ Giá trị này phải được tính với π = 3.1416 và được làm tròn tới cm^3.

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 6

1. Martin Ankowitsch, Manfred Linke, Werner Schimanofsky "***AVL Solution for Emissions Testing on Heavy Duty Engine Test Beds***", AVL Open Test World – Sales Meeting 2004, 2004.
2. United Nations, "AGREEMENT, *Concerning the Adoption of Uniform Technical Prescriptions for Wheeled Vehicles and the Conditions for Reciprocal Recognition of Approvals Granted on the Basic of these Prescription" Regulation No. 49*, 2002.
3. European Commission, ***Currentand Future European Community Emissions Requirements****, 2003.*
4. Website: **http://www.dieselnet.com:80/standards/cycles/etc.html**
5. Website: **http://www.dieselnet.com:80/standards/cycles/ece_r49.html**
6. Website: **http://www.avl.com/emisions**

CHƯƠNG 7

ĐÁNH GIÁ MỨC PHÁT THẢI TỪ ĐỘNG CƠ PHI ĐƯỜNG BỘ (OFF-ROAD APPLICATION ENGINES) KHI CÔNG NHẬN KIỂU

7.1. CÁC KHÁI NIỆM VÀ ĐỊNH NGHĨA

- Các phương tiện cơ động phi đường bộ: là phương tiện cơ động bất kỳ nào đó, thiết bị công nghiệp có thể di chuyển, các xe không dùng để chở người hay hàng hóa trên đường, động cơ đốt trong lắp trên các phương tiện đó được coi như nhằm mục đích chuyên dụng.

- Thử nghiệm công nhận kiểu: là quy trình chứng nhận rằng một kiểu hoặc họ động cơ đốt trong mà đáp ứng được các tiêu chuẩn về mức độ phát thải ô nhiễm và các yêu cầu kỹ thuật có liên quan.

- Kiểu động cơ: là một nhóm các động cơ mà giữa chúng không có sự khác nhau về các đặc tính cơ bản.

- Họ động cơ: là nhóm động cơ của cùng một nhà sản xuất mà qua việc thiết kế chúng người ta mong muốn đạt được đặc tính khí thải giống nhau và tất cả động cơ thuộc họ này phải tuân theo giới hạn về khí thải.

- Động cơ gốc: là động cơ được lựa chọn từ họ động cơ mà nó tuân theo các yêu cầu.

- Công suất có ích động cơ: là tổng công suất nhận được trên mặt bích trích công suất của động cơ.

- Ngày sản xuất: là ngày mà động cơ được kiểm tra lần cuối cùng trước khi được đưa ra khỏi dây chuyền sản xuất. Lúc này động cơ đã sẵn sàng để đưa ra thị trường hoặc đưa vào kho.

- Đưa ra thị trường: là hoạt động đưa động cơ lần đầu tiên ra thị trường, có thể trả tiền hoặc miễn phí với ý định phân phối và sử dụng trong cộng đồng.

- Nhà chế tạo: là người (nhóm người) chịu trách nhiệm về quyền công nhận đối với mọi khía cạnh của quá trình công nhận kiểu và đảm bảo sự tuân thủ trong quá trình sản xuất. Những người này không trực tiếp liên quan đến mọi giai đoạn chế tạo động cơ.

- Cơ quan phê duyệt: là cơ quan có thẩm quyền của MS chịu trách nhiệm mọi mặt về phê duyệt kiểu cho động cơ hoặc họ động cơ, về ban hành và hủy bỏ các chứng chỉ phê duyệt, về việc giao tiếp với các cơ quan phê duyệt khác của MS, và về kiểm tra sự tuân thủ của nhà sản xuất.

- Dịch vụ kỹ thuật: là các tổ chức hoặc cá nhân được bổ nhiệm làm nhiệm vụ thử nghiệm hoặc tổng kiểm tra với tư cách là cơ quan phê duyệt của MS. Nhiệm vụ này cũng có thể do cơ quan phê duyệt tự thực hiện.

- Tài liệu thông tin: là các tài liệu quy định những thông tin cần được cung cấp của người sử dụng.

- Tập thông tin: là tất cả các tập hồ sơ về dữ liệu, bản vẽ, ảnh… do người dùng cung cấp cho dịch vụ kỹ thuật hoặc cơ quan phê duyệt như quy định trong tài liệu thông tin.

- Bộ thông tin: là tập thông tin với các bản báo cáo thử nghiệm hoặc các tài liệu khác mà dịch vụ kỹ thuật hoặc cơ quan phê duyệt đưa thêm vào tập thông tin trong khi thực hiện các nhiệm vụ của họ.

- Mục lục bộ thông tin: là trang liệt kê nội dung của bộ thông tin được đánh số hoặc đánh dấu phù hợp để dễ dàng xác định tất cả các trang.

- Các động cơ thay thế: là những động cơ được chế tạo mới để thay thế cho động cơ đang được lắp trên các phương tiện để sử dụng cho cùng một mục đích.

- Động cơ cầm tay: là động cơ đáp ứng được một trong các yêu cầu sau:

a) Động cơ được sử dụng trong một bộ phận của thiết bị được mang theo bởi người sử dụng trong suốt quá trình hoạt động của nó.

b) Động cơ được sử dụng trong một bộ phận của thiết bị và phải được sử dụng ở nhiều vị trí khác nhau, như mặt trên, mặt dưới, mặt bên để thực hiện các chức năng của nó.

c) Động cơ được sử dụng trong một bộ phận của thiết bị mà khối lượng khô của toàn bộ trang thiết bị và động cơ < 20 kg và có ít nhất một trong các thuộc tính sau:

i) Người vận hành phải lắp thiết bị đỡ hoặc mang thiết bị trong suốt quá trình hoạt động của nó.

ii) Người vận hành phải lắp thiết bị đỡ hoặc điều chỉnh tư thế thiết bị trong suốt quá trình hoạt động của nó.

iii) Động cơ được sử dụng trong máy phát hoặc bơm.

- Động cơ phi cầm tay: là động cơ không được xếp vào loại động cơ cầm tay.

- Động cơ cầm tay đa vị trí: là động cơ cầm tay đáp ứng được cả 2 yêu cầu (a) và (b) trong định nghĩa động cơ cầm tay và có liên quan đến những yếu tố mà nhà sản xuất động cơ đáp ứng với cơ quan phê duyệt.

- Chu kỳ phát thải: là số giờ được sử dụng để xác định các hệ số suy giảm.

- Họ động cơ nhỏ: là họ động cơ đốt cháy cưỡng bức mà tổng sản lượng hàng năm nhỏ hơn 5000 chiếc.

- Nhà sản xuất động cơ đốt cháy cưỡng bức nhỏ: là nhà sản xuất động cơ mà tổng sản lượng hàng năm nhỏ hơn 25000 chiếc.

- Nhà sản xuất thiết bị gốc (OEM): là nhà sản xuất các phương tiện cơ động phi đường bộ.

- Hạt: vật chất bất kỳ được gom lại trên bầu lọc chuyên dụng sau khi được pha loãng với không khí sạch, không khí được lọc sạch tại nhiệt độ ≤ 325 K (52 C), được đo tại vị trí ngay trước bầu lọc thô, đây chủ yếu là các hạt các bon, HC, muối sunfat và nước kết hợp dưới dạng rắn.

Chú ý: các hạt được định nghĩa ở đây là khác hoàn toàn với thành phần và khối lượng các hạt hoặc bụi được lấy mẫu trực tiếp từ khí thải chưa pha loãng sử dụng phương pháp lọc nóng (ISO 9096).

- Phương pháp pha loãng không hoàn toàn: quá trình tách biệt một phần khí thải chưa xử lý từ khí thải toàn bộ, sau đó hòa trộn với một lượng không khí pha loãng phù hợp trước khi đi qua bầu lọc lấy mẫu các hạt.

- Phương pháp pha loãng hoàn toàn: quá trình hòa trộn không khí pha loãng với khí thải toàn bộ trước khi tách ra một phần để phân tích.

- Mẫu đẳng động học: quá trình kiểm soát lưu lượng mẫu khí thải bằng cách duy trì vận tốc trung bình của mẫu tại điểm khảo sát bằng vận tốc trung bình của dòng khí thải.

- Mẫu bất đẳng động học: quá trình kiểm soát lưu lượng mẫu khí thải độc lập vận tốc trung bình của dòng khí thải.

- Phương pháp lọc đa điểm: quá trình sử dụng một cặp bầu lọc cho mỗi chế độ chu trình thử nghiệm riêng biệt. Các trọng số được tính toán sau khi lấy mẫu trong suốt giai đoạn thử nghiệm đánh giá dữ liệu.

- Phương pháp lọc đơn điểm: quá trình sử dụng một cặp bầu lọc cho tất cả các chế độ chu trình thử nghiệm. Các trọng số phải được tính toán trong thời gian lấy mẫu riêng biệt của chu trình thử nghiệm bằng cách hiệu chỉnh tốc độ dòng và/hoặc thời gian lấy mẫu.

- Chu trình thử nghiệm: một chuỗi các chế độ thử nghiệm với từng tốc độ, mô men và trọng số W_F (ngoại trừ chu trình B), ở đó các trọng số chỉ áp dụng nếu các kết quả thử nghiệm được biểu diễn dưới dạng g/kWh.

- Điều kiện chuẩn bị: sấy nóng động cơ thử nghiệm tại công suất định mức cho đến khi các thông số đạt trạng thái ổn định theo khuyến cáo của nhà sản xuất.

Điều kiện này cũng giúp cho việc thải sạch các chất còn đọng lại trong hệ thống của lần thử trước đó.

Đây cũng là giai đoạn ổn định các thông số khác trước khi thử nghiệm.

- Chế độ: điểm làm việc của động cơ được xác định bởi tốc độ và mô men.

- Thời gian chuẩn bị: khoảng thời gian được xác định từ khi kết thúc chế độ thử nghiệm trước (hoặc giai đoạn chuẩn bị) đến thời điểm bắt đầu chế độ tiếp theo. Bao gồm cả thời gian mà tốc độ và/hoặc mô men thay đổi và ổn định tại điểm bắt đầu mỗi chế độ.

- Tốc độ định mức: là tốc độ mà tại đó động cơ đạt được công suất theo công bố của nhà sản xuất.

- Lượng dư cacbon: phần vật chất được tạo ra do bay hơi và phân hủy nhiệt của các vật liệu chứa cacbon.

- Chỉ số Xê tan: là số thể hiện tính năng tự cháy của nhiên liệu chưng cất được xác định từ khối lượng riêng và trên cơ sở chưng cất mà không tính phần gia tăng do các nguyên nhân khác.

- Số Xêtan: là số thể hiện khả năng tự cháy của nhiên liệu diesel khi được so sánh với nhiên liệu tham chiếu trong thử nghiệm tiêu chuẩn.

- Dầu thô: hỗn hợp HC tìm thấy trong tự nhiên, được tạo ra ở trạng thái lỏng, có chứa các thành phần khác: S, N_2, O_2, kim loại …

- LPG: hỗn hợp HC dạng khí mà chủ yếu là C_3H_8, C_4H_{10} được hóa lỏng.

- Khói khí thải: các hạt thể rắn hoặc lỏng có thể nhìn thấy bằng mắt thường của sản phẩm khí cháy hay nhiệt phân.

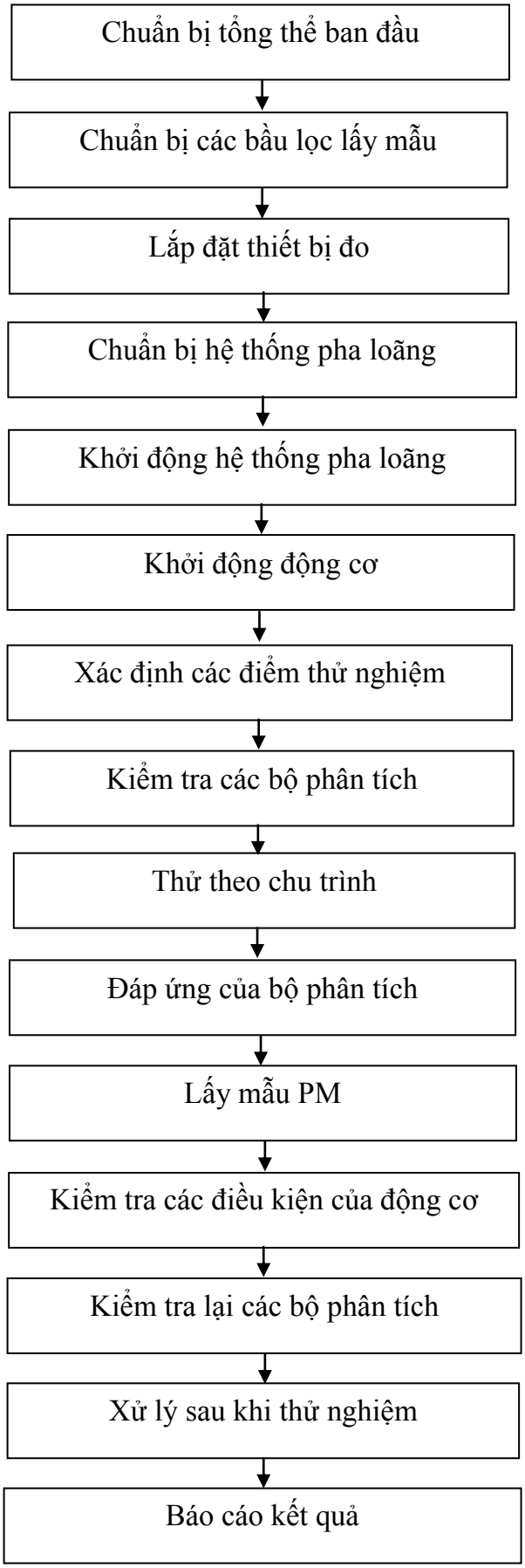
- Độ sáng τ: là tỷ số của cường độ ánh sáng tính theo % khi ánh sáng từ nguồn truyền qua vùng hấp thụ đến bộ cảm biến thu nhận (là tỷ số giữa cường độ ánh sáng do bộ cảm biến nhận được với cường độ ánh sáng do nguồn phát ra).

- Độ mờ: là tỷ số của cường độ ánh sáng tính theo % khi ánh sáng từ nguồn truyền qua vùng hấp thụ và bị tiêu tán trước khi truyền đến bộ cảm biến thu nhận:

$$N = 100 - \tau$$

- Chiều dài đường truyền: Là chiều dài của bộ thiết bị hấp thụ ánh sáng được tính từ nguồn sáng của bộ đục kế đến thiết bị thu nhận tín hiệu, chiều dài này sẽ được hiệu chỉnh khi cần thiết để.

7.2. HƯỚNG DẪN CÁC BƯỚC THỰC HIỆN



Hình 7.1. *Sơ đồ các bước thực hiện*

7.2.1. Chuẩn bị các bầu lọc lấy mẫu

Trước thời điểm thử nghiệm ít nhất 1h, từng cặp bầu lọc phải được lắp lại với nhau nhưng chưa bịt kín, đĩa Petri vào buồng cân cho ổn định. Sau khi ổn định, từng cặp bầu lọc sẽ được cân và khối lượng toàn bộ được báo cáo. Từng cặp bầu lọc sau đó được để vào trong đĩa Petri hoặc được giữ bằng vòng kẹp cho đến khi thử nghiệm. Nếu cặp bầu lọc không được sử dụng trong thời gian 8h thì phải tháo chúng ra khỏi buồng cân và phải được cân lại khi sử dụng lần sau.

7.2.2. Lắp đặt thiết bị đo

Các thiết bị và ống lấy mẫu được lắp vào theo yêu cầu. Nếu sử dụng hệ thống pha loãng hoàn toàn để pha loãng khí thải thì ống thải phải được lắp vào hệ thống này.

7.2.3. Chuẩn bị hệ thống pha loãng

Hệ thống lấy mẫu PM được chuẩn bị để khởi động và tiến hành đo đối với hệ thống bầu lọc đơn (vận hành lựa chọn đối với hệ thống nhiều bầu lọc). Mức cơ bản PM của khí pha loãng có thể được xác định bằng dòng khí pha loãng qua các bầu lọc PM. Nếu khí pha loãng đã lọc được sử dụng, việc đo lường có thể được thực hiện trước, trong hoặc sau khi thử nghiệm. Nếu khí pha loãng chưa lọc được sử dụng, việc đo lường cần ít nhất 3 điểm của chu trình: bắt đầu, kết thúc và một điểm gần ở giữa để xác định giá trị trung bình.

Khí pha loãng sẽ được thiết lập để nhận được nhiệt độ bề mặt bầu lọc lớn nhất là 325 K hoặc thấp hơn cho từng chế độ. Tỷ lệ pha loãng ≥ 4.

Đối với hệ thống kiểm soát nồng độ CO_2 và NOx, nồng độ CO_2 và NOx của khí pha loãng phải được xác định tại điểm bắt đầu và kết thúc mỗi lần thử nghiệm. Việc xác định nồng độ cơ sở của CO_2 và NOx của khí pha loãng trước và sau thử nghiệm sẽ được thực hiện với 100 ppm và 5 ppm tương ứng.

Khi sử dụng hệ thống phân tích khí thải pha loãng, nồng độ cơ sở của các thành phần khí liên quan sẽ được xác định bằng cách lấy mẫu khí pha loãng vào túi khí trong suốt quá trình thử nghiệm. Nồng độ cơ sở liên tiếp có thể được lấy tại ít nhất 3 điểm của chu trình: bắt đầu, kết thúc và một điểm gần ở giữa sau đó xác định giá trị trung bình.

7.2.4. Khởi động hệ thống pha loãng và động cơ

Hệ thống pha loãng và động cơ được khởi động và sấy nóng cho đến khi nhiệt độ và áp suất đạt trạng thái ổn định tại chế độ toàn tải và tốc độ định mức. Hệ thống

lấy mẫu được kiểm soát bởi hoạt động của động cơ tại tốc độ định mức và 100% mô men trong thời gian ít nhất 20 phút trong điều kiện làm việc đồng thời của Hệ thống lấy mẫu một phần hoặc Hệ thống lấy mẫu CVS toàn phần với hệ thống pha loãng thứ cấp. Các mẫu chất thải PM giả được lựa chọn. Các bầu lọc lấy mẫu PM không cần thiết cho ổn định nên có thể loại bỏ. Lưu lượng dòng được thiết lập tại lưu lượng xấp xỉ với chế độ thử nghiệm không ổn định. Mô men xoắn giảm xuống từ 100 % nhưng vẫn duy trì tốc độ định mức trong khi nhiệt độ trong vùng lấy mẫu không quá 191 ^{o}C.

7.2.5. Xác định các điểm thử nghiệm

Các thông số giới hạn đầu vào và áp suất ngược của khí thải được hiệu chỉnh đến giới hạn trên theo số liệu cung cấp của nhà sản xuất.

Các giá trị của mô men xoắn max tại tốc độ thử nghiệm được xác định bằng thực nghiệm để tính toán các giá trị men xoắn max cho các chế độ thử nghiệm. Đối với các động cơ không được thiết kế để hoạt động ở chế độ vượt tốc ở chế độ toàn tải thì mô men xoắn max tại các tốc độ thử nghiệm do nhà sản xuất đưa ra.

Công suất động cơ đối với từng chế độ thử nghiệm được xác định như sau:

$$S = \left((P_m + P_{AUX}\right) * \frac{L}{100} - P_{AUX}$$

S: là công suất (kW)

P_m: công suất max có thể nhận được hoặc do nhà sản xuất thông báo tại tốc độ và điều kiện thử nghiệm (do nhà sản xuất đưa ra).

P_{AUX}: công suất toàn bộ được hấp thụ bởi thiết bị tiêu thụ có thể nhận được hoặc do nhà sản xuất thông báo tại tốc độ và điều kiện thử nghiệm (do nhà sản xuất đưa ra).

L: phần trăm mô men xoắn chỉ ra cho chế độ thử nghiệm.

7.2.6. Kiểm tra các bộ phân tích

Các bộ phân tích khí thải phải được thiết lập ở chế độ chuẩn

7.2.7. Thử theo chu trình

7.2.7.1. Tiến hành thử theo chu trình

Động cơ sẽ hoạt động theo từng chế độ của chu trình thử nghiệm phù hợp (theo 4.3). Trong thời gian thử nghiệm ứng với từng chế độ sau thời gian chuyển tiếp ban đầu, tốc độ động cơ của chế độ tương ứng phải nằm trong phạm vi sai số ± 1% của tốc độ định mức hoặc ± 3 ph^{-1} ngoại trừ tốc độ cầm chừng do nhà sản xuất đưa ra. Mô men xoắn trung bình của chế độ tương ứng phải nằm trong giới hạn ± 2% mô men xoắn lớn nhất tại tốc độ đó.

7.2.7.2. Đáp ứng của bộ phân tích

Kết quả tính toán của các bộ phân tích phải được báo cáo trên thiết bị hiển thị hoặc đo được trên các hệ thống thu nhận tương ứng với điều kiện dòng khí thải đi qua các bộ phân tích ít nhất 3 phút của từng chế độ. Nếu các túi khí được sử dụng để pha loãng CO và CO_2 thì các túi này phải được lấy ít nhất trong thời gian 3 phút đối với từng chế độ. Các túi khí này được phân tích và báo cáo.

7.2.7.3. Lấy mẫu PM

Lấy mẫu PM được thực hiện bằng phương pháp bầu lọc đơn hoặc bầu lọc kép (xem 7.5). Vì các kết quả của các phương pháp này có thể khác nhau một ít nên phương pháp lấy mẫu phải được báo cáo cùng kết quả.

Đối với phương pháp lọc đơn, các trọng số xác định trong chu trình thử nghiệm được đưa vào để tính toán tỷ lệ lưu lượng khí thải của từng chế độ của chu trình. Điều này có thể nhận được bằng cách hiệu chỉnh lưu lượng dòng, thời gian lấy mẫu hoặc tỷ lệ pha loãng, vì vậy tiêu chuẩn cho các trọng số được xác định theo 14.6.

Thời gian lấy mẫu cần được đảm bảo ít nhất là 20 s cho phương pháp lọc đơn và 60 s cho phương pháp lọc kép.

7.2.7.4. Kiểm tra các điều kiện của động cơ

- Tốc độ, tải, nhiệt độ khí nạp, lưu lượng nhiên liệu, khí nạp/thải sẽ được đo tại từng chế độ khi động cơ đã hoạt động ổn định. Nếu không thể đo được lưu lượng khí thải hoặc lưu lượng khí cháy và suất tiêu hao nhiên liệu thì các tham số sẽ được tính toán bằng phương pháp cân bằng cacbon và ô xi.

- Nếu động cơ bị ngừng lại trong lúc đang thử nghiệm thì quá trình thử nghiệm phải được thực hiện lại từ đầu.

- Nếu bất kỳ một bộ phận nào của thiết bị thử nghiệm hư hỏng thì kết quả thử nghiệm bị loại bỏ.

7.1.8. Kiểm tra lại các bộ phân tích

Sau khi đo đạc, một khí mẫu chuẩn được sử dụng để kiểm tra lại thiết bị. Kết quả sẽ được chấp nhận nếu sai số giữa 2 lần kiểm tra < 2%.

7.1.9. Xử lý sau khi thử nghiệm

Tại thời điểm kết thúc chu trình thử nghiệm, việc đo lưu lượng khí thải, thể tích khí thải pha loãng dòng khí đi vào các túi khí và các bơm lấy mẫu được dừng lại. Đối

với các hệ thống phân tích tích hợp, việc lấy mẫu vẫn được tiếp tục cho đến khi thời gian đáp ứng của hệ thống đảm bảo.

Nồng độ của các túi khí được phân tích sau khi thử nghiệm không quá 20 phút.

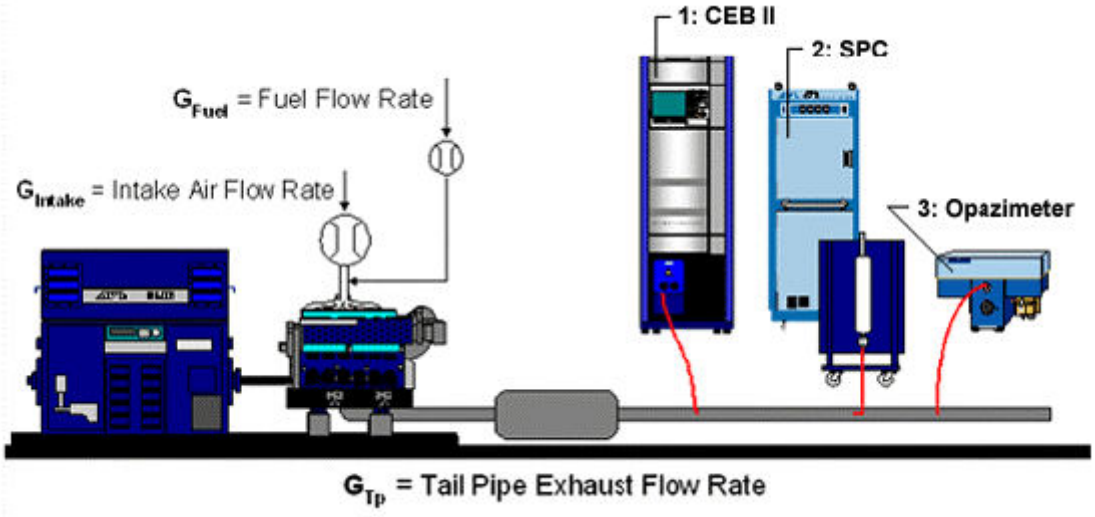
7.1.10. Báo cáo kết quả *(*Theo PHỤ LỤC 7.1)

7.3. SƠ ĐỒ BỐ TRÍ PHƯƠNG TIỆN VÀ THIẾT BỊ THỬ NGHIỆM

Động cơ phi đường bộ là các loại động cơ lắp trên các phương tiện không dùng để vận chuyển hàng hóa hoặc con người ở trên đường.

Các loại động cơ này được thử nghiệm theo chu trình thử tĩnh (tiêu chuẩn ISO 8178). Động cơ phi đường bộ co dải công suất rộng, từ những động cơ cỡ nhỏ cho các thiết bị cầm tay đến các động cơ cỡ lớn lắp trên tàu thủy.

Các động cơ này hoạt động trong điều kiện (chế độ) tốc độ và tải không thay đổi. Hình 7.2 thể hiện sơ đồ bố trí thử nghiệm động cơ.



Hình 7.2. *Sơ đồ bố trí thử nghiệm động cơ.*

Các chế độ đó là như nhau đối với tất cả các loại động cơ kiểu này. Nhưng từng lĩnh vực sẽ có một bộ hệ số tải khác nhau.

Tất cả các phép đo khí xả đều được thực hiện theo cùng một mẫu từ khí xả chưa pha loãng. Có thể sử dụng hệ thống CVS để thử nghiệm chế độ quá độ.

7.4. CHU TRÌNH VẬN HÀNH

7.4.1. Các chu trình cơ bản

Có 2 chu trình cơ bản để tiến hành thử nghiệm các loại động cơ phi đường bộ.

- Chu trình thử nghiệm ở chế độ ổn định (Non Road Steady Cycle – NRSC). Chu trình này được sử dụng cho các nhóm I, II, IIIA và động cơ tốc độ không đổi cũng như cho các nhóm IIIB, IV trong trường hợp chất thải dạng khí. Chu trình NRSC cũng

được sử dụng để xác định chất thải dạng hạt cho các nhóm IIIB, IV và động cơ tốc độ thay đổi, theo cách lựa chọn của nhà sản xuất, chu trình này cũng có thể sử dụng cho nhóm IIIA và cho nhóm IIIB, IV đối với chất thải dạng khí.

+ Đối với các động cơ sử dụng cho tàu thủy nội địa thì sử dụng chu trình ISO 8178-4:2002 và IMO MARPOL 73/78.

+ Đối với động cơ dùng cho xe chạy trên đường ray, chu trình NRSC được dùng để xác định chất thải dạng khí và hạt cho các nhóm IIIA, IIIB.

+ Đối với động cơ dùng cho tàu hỏa, chu trình NRSC được dùng để xác định chất thải dạng khí và hạt cho các nhóm IIIA, IIIB

- Chu trình thử nghiệm ở chế độ không ổn định (Non Road Transient Cycle – NRSC). Chu trình này được sử dụng để thử nghiệm cho các động cơ diesel lắp trên các phương tiện phi đường bộ trong dựa vào các điều kiện làm việc cụ thể.

7.4.2. Nguyên lý đo

Khí xả của động cơ bao gồm các thành phần sau: thành phần dạng khí (CO, NOx, HC,…) và dạng hạt. Ngoài ra, CO_2 thường được sử dụng như là chất khí chỉ thị để xác định tỷ số pha loãng của hệ thống pha loãng riêng phần và toàn bộ. CO_2 được coi là công cụ tốt để xử lý việc đo đạc trong suốt quá trình thử nghiệm.

7.4.2.1. Chu trình NRSC

Trong các điều kiện làm việc bắt buộc khi thử nghiệm, động cơ phải được chạy sấy nóng, tổng hàm lượng khí thải ở trên sẽ được xác định liên tục bằng cách lấy mẫu từ khí xả chưa xử lý. Chu trình thử có một số chế độ tốc độ và mô men bao hàm toàn bộ dải chế độ làm việc điển hình của động cơ diesel. Trong từng chế độ, nồng độ của từng chất thải khí, lưu lượng khí xả và công suất được xác định và ảnh hưởng của các giá trị đo được. Một mẫu khác sẽ được pha loãng với không khí ở điều kiện môi trường bình thường. Một mẫu thử dựa trên quy trình thử nghiệm toàn bộ sẽ được lựa chọn trên các bầu lọc thích hợp.

Một mẫu khác sẽ được lấy ở bầu lọc riêng biệt cho từng chế độ để xác định trọng số.

7.4.2.2. Chu trình NRTC.

Dùng để thử nghiệm cho các động cơ diesel lắp trên các phương tiện phi đường bộ trong dựa vào các điều kiện làm việc cụ thể, chu trình này có 2 giai đoạn:

- Giai đoạn đầu (khởi động nguội): sau khi động cơ và dầu bôi trơn, chất làm mát được đưa về nhiệt độ phòng, sau khi các hệ thống xử lý và các thiết bị điều khiển khác được thiết lập ở chế độ cân bằng giữa 20 – 30°C.

- Giai đoạn 2 (khởi động nóng): 20p ngay sau khi giai đoạn 1 kết thúc.

Trong thời gian thực hiện chu trình thử nghiệm, các chất thải ở trên được xác định. Sử dụng các tín hiệu hồi tiếp về tốc độ và mô men xoắn của động cơ, công suất được tích phân theo thời gian cho ta kết quả là công thực hiện trong 1 chu trình công tác. Nồng độ các chất khí được xác định trong từng chu kỳ hoặc là trong khí xả chưa xử lý kết hợp với tín hiệu của bộ phân tích theo phụ lục 3 của tài liệu đính kèm này, hoặc là trong khí pha loãng từ hệ thống CVS kết hợp với túi khí mẫu theo phụ lục 3 của tài liệu đính kèm này. Đối với chất thải dạng hạt, lựa chọn mẫu tỷ lệ từ khí xả pha loãng trên bầu lọc riêng biệt bằng dòng pha loãng từng phần hoặc pha loãng hoàn toàn. Tùy thuộc vào phương pháp sử dụng, lưu lượng của dòng khí xả đã pha loãng hoặc chưa pha loãng sẽ được xác định trong một chu trình để tính toán giá trị khối lượng các chất thải.

Hàm lượng khí thải g/KWh sẽ được xác định trong cả 2 chu trình thử nghiệm. Hàm lượng tổng sẽ được tính toán theo tỷ lệ khối lượng của 10% chu trình khởi động lạnh và 90% chu trình khởi động nóng. Các kết quả tính toán được hợp lại thành tiêu chuẩn.

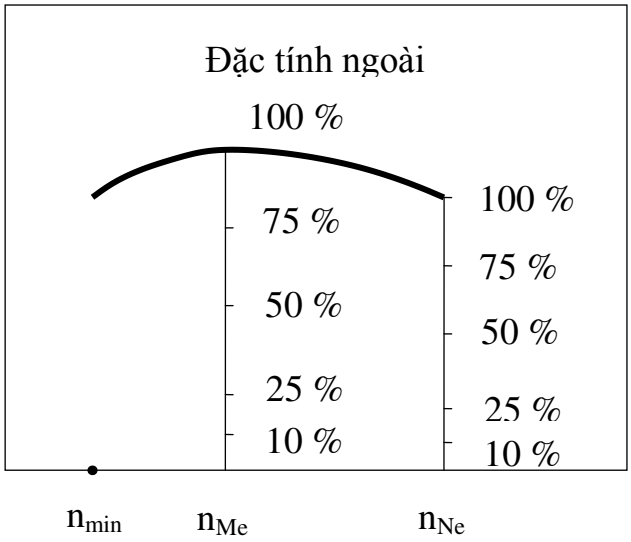
7.4.3. Các chế độ và trọng số cho các chu trình thử nghiệm

7.4.3.1. Tổng quan

- Các hệ số mô men trong các chu trình thử nghiệm (B, C1, C2, D1, D2, E1, E2, F, G1, G2, G3) theo tỷ lệ phần trăm, đối với một chế độ thử nghiệm cho trước, đó là tỷ số giữa mô men với giá trị lớn nhất có thể ứng với chế độ tốc độ tương ứng.

- Đối với chu trình thử nghiệm E3, hệ số công suất là phần trăm của công suất định mức tại tốc độ định mức vì chu trình này dựa trên đặc tính đẩy lý thuyết của chân vịt trên các tàu được dẫn động động cơ hạng nặng mà không giới hạn về chiều dài.

- Đối với chu trình thử nghiệm E4, hệ số mô men là giá trị phần trăm mô men tại công suất định mức. Chu trình này dựa trên đặc tính đẩy lý thuyết của chân vịt trên các động cơ xăng của tàu du lịch.



Hình 7.3. *Tỷ lệ phụ tải của động cơ*

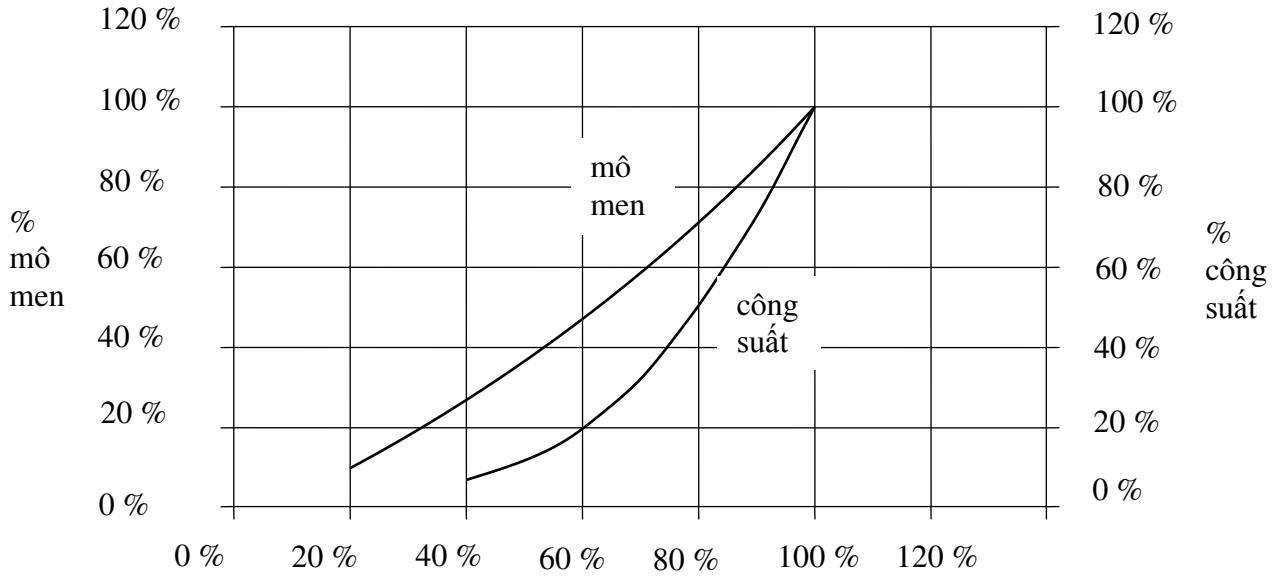
- Đối với chu trình thử nghiệm E5, hệ số công suất là phần trăm của công suất định mức tại tốc độ định mức vì chu trình này dựa trên đặc tính đẩy lý thuyết của chân vịt trên các tàu lắp động cơ có chiều dài nhỏ hơn 24m.

- Chế độ tốc độ trung gian

+ Các động cơ được thiết kế để hoạt động nhiều ở chế độ vượt tốc trên đường cong mô men toàn tải, tốc độ trung gian là tốc độ đạt mô men xoắn max nếu xảy ra giữa khoảng 60 – 75 % tốc độ định mức.

Nếu $n_{Me} < 60\% \, n_{đm}$ thì $n_{tg} = 60\% \, n_{đm}$.

Nếu $n_{Me} > 75\% \, n_{đm}$ thì $n_{tg} = 75\% \, n_{đm}$.



Hình 7.4. *Tỷ lệ công suất và mô men của động cơ*

+ Các động cơ không được thiết kế để hoạt động nhiều ở chế độ vượt tốc trên đường cong mô men toàn tải ở chế độ ổn định, tốc độ trung gian sẽ nằm trong khoảng 60 – 70 % tốc độ định mức.

+ Đối với động cơ được thử nghiệm theo chu trình G1, $n_{tg} = 85\% \ n_{đm}$.

7.4.3.2. Các yêu cầu

- Hầu hết các chu trình thử nghiệm sau đều xuất phát từ các chế độ thử nghiệm của chu trình 13 chế độ.

- Trừ các chu trình E3, E4, E5 (các chu trình được tính toán từ các đặc tính chân vịt) các chế độ thử nghiệm của các chu trình khác có thể được kết hợp trong chu trình thông dụng B mà không có trọng số. Từ các dữ liệu khí thải đối với từng chế độ trong chu trình B, các giá trị khí thải của từng chu trình khác có thể được tính toán từ các trọng số phù hợp.

- Để đánh giá độ phát thải PM từ chu trình B, cần phải đo nồng độ và khối lượng PM của từng chế độ thử nghiệm tại chế độ làm việc ổn định. Thời gian cần thiết cho sự ổn định của động cơ phụ thuộc vào kích thước động cơ và điều kiện môi trường.

- Các thiết bị và chu trình này có thể được dùng cho động cơ xăng và động cơ 2 kỳ.

- Mỗi chu trình sẽ được thực hiện theo một chuỗi các chế độ cho trước cho một chu trình thử nghiệm riêng biệt hoặc một chuỗi các chế độ trong chu trình B nếu kết hợp 2 hoặc nhiều chu trình. Thời gian chuẩn bị thử nghiệm ít nhất là 10 phút ngoại trừ chu trình G. Nếu cần thiết thì thời gian chuẩn bị có thể kéo dài.

- Thời gian chuẩn bị được ghi lại và báo cáo cùng kết quả thử nghiệm.

- Các giá trị nồng độ khí thải dạng khí sẽ được đo và báo cáo đối với 3 phút cuối của chế độ ngoại trừ chu trình G.

- Quá trình lấy mẫu PM được hoàn tất cùng với quá trình đo chất thải dạng khí và sẽ được bắt đầu khi động cơ đã ổn định.

7.4.3.3. Các chế độ và trọng số cho các chu trình thử nghiệm

* Chu trình thử nghiệm B (chu trình chung)

Xem PHỤ LỤC 7.2

Thực hiện thử nghiệm theo thứ tự tăng dần của số chế độ trong chu trình

Chu trình này chỉ được áp dụng để làm cơ sở cho tính toán sự phát thải cho các chu trình khác.

* Chu trình C1 "Xe không đường và thiết bị công nghiệp phi đường bộ sử dụng động cơ diesel".

Xem PHỤ LỤC 7.2

Thực hiện thử nghiệm theo thứ tự tăng dần của số chế độ trong chu trình.

Chu trình này được áp dụng cho các loại phương tiện:

- Máy khoan, máy nén công nghiệp
- Máy xây dựng: máy bốc dỡ bánh lốp, máy ủi, máy kéo bánh xích, máy bốc dỡ bánh xích, máy bốc dỡ tự hành, xe tải địa hình, máy xúc thủy lực.
- Máy nông nghiệp, máy xới đất kiểu quay
- Máy lâm nghiệp
- Xe nông nghiệp tự hành
- Thiết bị cầm tay
- Xe nâng
- Máy bảo dưỡng đường (máy ủi, xe lu, xe rải nhựa)
- Thiết bị dọn tuyết
- Thiết bị sân bay
- Xe hàng không
- Cần cẩu …

* Chu trình C2 "Xe không đường và thiết bị công nghiệp phi đường bộ sử dụng động cơ xăng > 20 kW"

Xem PHỤ LỤC 7.2

Thực hiện thử nghiệm theo thứ tự tăng dần của số chế độ trong chu trình.

Chu trình này được áp dụng cho các loại phương tiện:

- Thiết bị cầm tay
- Xe nâng
- Máy bảo dưỡng đường
- Xe hàng không
- Máy nông nghiệp

* Chu trình thử nghiệm D "Tốc độ không đổi"

Có 2 chu trình:

D1: máy năng lượng

D2: máy phát có tải không liên tục

Xem PHỤ LỤC 7.2

Thực hiện thử nghiệm theo thứ tự tăng dần của số chế độ trong chu trình

Chu trình D1:

- Thiết bị năng lượng, bơm thủy lợi

Chu trình D2:

- Máy nén khí
- Máy phát có tải không liên tục (trên tàu thủy và tàu hỏa), máy lạnh, máy hàn
- Máy cắt cỏ, máy rải sỏi, máy dọn tuyết

* Chu trình thử nghiệm E "Động cơ tàu thủy"

Có 5 chu trình:

E1: các động cơ diesel cho các xuồng có chiều dài < 24 m (từ chu trình B)

E2: động cơ tốc độ không đổi hạng nặng làm máy chính

E3: động cơ hạng nặng làm máy chính

E4: động cơ xăng cho các tàu du lịch < 24 m

E5: động cơ diesel cho các tàu du lịch < 24 m

Xem PHỤ LỤC 7.2

Thực hiện thử nghiệm theo thứ tự tăng dần của số chế độ trong chu trình.

Chu trình E1:

- Động cơ diesel cho các xuồng < 24 m ngoại trừ tàu kéo và tàu đẩy

Chu trình E2:

- Động cơ tốc độ không đổi hạng nặng làm máy chính không giới hạn chiều dài

Chu trình E3:

- Động cơ hạng nặng làm máy chính không giới hạn chiều dài

Chu trình E4:

- Động cơ xăng cho các xuồng < 24 m ngoại trừ tàu kéo và tài đẩy

Chu trình E5:

- Động cơ diesel cho các xuồng < 24 m ngoại trừ tàu kéo và tài đẩy

* Chu trình thử nghiệm F "Động cơ tàu hỏa"

Xem PHỤ LỤC 7.2

Thực hiện thử nghiệm theo thứ tự tăng dần của số chế độ trong chu trình.

Chu trình này được áp dụng cho các loại phương tiện:

- Tàu hỏa
- Xe chạy trên ray
- Đầu máy dẫn đường

* Chu trình thử nghiệm G "Máy làm vườn, máy đa dụng" < 20 kW

Có 3 chu trình:

G1: động cơ tốc độ trung gian không mang vác được

G2: động cơ tốc độ định mức không mang vác được

G3: động cơ tốc độ định mức cầm tay

Xem PHỤ LỤC 7.2

Thực hiện thử nghiệm theo thứ tự tăng dần của số chế độ trong chu trình.

Nếu biết mục đích sử dụng của thiết bị lắp động cơ thì chu trình thử nghiệm được lựa chọn theo các loại phương tiện dưới đây. Nếu không biết mục đích sử dụng của thiết bị lắp động cơ thì chu trình thử nghiệm được lựa chọn theo tính năng kỹ thuật của động cơ. Cả động cơ diesel và động cơ xăng đều có thể sử dụng 1 trong 3 chu trình này.

Chu trình G1:

- Máy điều khiển làn đường người đi bộ
- Máy cắt cỏ
- Máy cày
- Máy xén
- Máy quét dọn cỏ
- Máy phun
- Máy dọn tuyết

Chu trình G2:

- Máy phát, bơm, hàn, nén khí
- Máy làm vườn

Chu trình G3:

- Máy xén cỏ
- Máy cắt dây
- Quạt gió
- Thiết bị tạo chân không

- Máy cưa

- Máy nghiền, cán

* Chu trình thử nghiệm kiểu A

Các chế độ thử nghiệm và trọng số

Xem PHỤ LỤC 7.2

- Đối tượng áp dụng:

Động cơ diesel hạng nặng của PTCGĐB

* Bảng kết hợp các trọng số: Xem PHỤ LỤC 7.2

7.5. PHƯƠNG PHÁP LẤY MẪU KHÍ THẢI

7.5.1. Phương pháp đo và lấy mẫu chu trình NRSC

Các thành phần chất thải dạng khí và dạng hạt do động cơ phát ra được xác định bằng các hệ thống tương ứng.

7.5.1.1. Tính năng động lực học

Bệ thử động cơ phải có tính năng phù hợp để thử theo chu trình NRSC và NRTC. Các thiết bị đo tốc độ và mô men xoắn cho phép đo công suất trong giới hạn. Độ chính xác của thiết bị đo phải thỏa mãn các yêu cầu như mục 4.6.

7.5.1.2. Lưu lượng khí thải

Lưu lượng khí thải được xác định bằng các phương pháp sau:

* Phương pháp đo trực tiếp

Đo trực tiếp khí thải bằng ống phun hoặc thiết bị tương đương. Phương pháp này khó thực hiện và độ chính xác không cao.

* Phương pháp đo nhiên liệu và khí nạp

Đo lưu lượng dòng khí nạp và nhiên liệu. Lưu lượng khí thải được xác định như sau:

$$G_e = G_i + G_F \qquad (7.1)$$

$$G_{EXHW} - G_{AIRW} \neq G_{FUEL} \quad \text{(Khối lượng khí thải ướt)} \qquad (7.2)$$

$$V_{EXHD} = V_{AIRD} + F_{FD} * G_{FUEL} \quad \text{(Thể tích khí thải khô)} \qquad (7.3)$$

$$V_{EXHW} = V_{AIRW} + F_{FW} * G_{FUEL} \quad \text{(Thể tích khí thải ướt)} \qquad (7.4)$$

* Phương pháp cân bằng cacbon

Sử dụng phương pháp cân bằng cacbon tính toán lượng khí thải từ suất tiêu hao nhiên liệu và nồng độ khí thải.

* Phương pháp đo chỉ thị

Phương pháp này liên quan đến việc đo nồng độ khí chỉ thị trong khí thải, một lượng khí trơ đã biết sẽ được phun vào trong khí thải để làm khí chỉ thị (ví dụ: khí Hê li). Khí này sẽ hòa trộn và pha loãng khí thải nhưng nó không phản ứng hóa học với khí thải. Nồng độ của khí chỉ thị sẽ được đo trong mẫu khí thải.

Để đảm bảo sự hòa trộn hoàn toàn của khí chỉ thị với khí thải, ống lấy mẫu khí thải phải được đặt ở vị trí cách ít nhất 1 m hoặc bằng 30 lần đường kính đường ống thải về phía sau của vị trí phun khí chỉ thị. Ống lấy mẫu có thể đặt gần điểm phun khí chỉ thị nếu như sự hòa trộn hoàn toàn được kiểm tra bằng cách đo nồng độ khí chỉ thị với nồng độ tham chiếu.

Tính toán lưu lượng khí thải như sau:

$$G_{EXHW} = \frac{G_T * \rho_{EXH}}{60 * (conc_{mix} - conc_a)} \qquad (7.5)$$

G_E : lưu lượng khối lượng khí thải tức thời (kg/s)

G_T : lưu lượng khí chỉ thị (cm^3/s)

$conc_{mix}$: nồng độ khí chỉ thị tức thời sau khi hòa trộn (ppm)

ρ_{EXH} : mật độ khí thải (kg/m^3)

$conc_a$: nồng độ khí chỉ thị có sẵn trong khí nạp (ppm)

Nồng độ khí chỉ thị có sẵn trong khí nạp được xác định theo giá trị trung bình của nồng độ khí đó ngay trước và sau thử nghiệm.

Nếu nồng độ khí chỉ thị có sẵn trong khí nạp < 1% so với nồng độ khí chỉ thị sau khi hòa trộn tại lưu lượng dòng khí thải lớn nhất thì có thể bỏ qua.

* Phương pháp đo lưu lượng khí nạp và tỷ lệ khí nạp/nhiên liệu

Phương pháp này liên quan đến việc tính khối lượng khí thải từ lưu lượng khí nạp và tỷ lệ khí nạp/nhiên liệu. Tính toán lưu lượng khí thải như sau:

$$G_{EXHW} = G_{AIRW} * \left(1 + \frac{1}{A/F_{st} * \lambda}\right) \qquad (7.6)$$

Với: $A/F_{st} = 15,5$

$$\lambda = \frac{\left(1 - \frac{concl_{CO} * 10^{-4}}{2} - conc_{HC} * 10^{-4}\right) + \left(0,45. \frac{1 - \frac{2 * conc_{CO} * 10^{-4}}{3,5 * conc_{CO_2}}}{1 + \frac{2 * conc_{CO} * 10^{-4}}{3,5 * conc_{CO_2}}}\right) * (conc_{CO_2} + conc_{CO} * 10^{-4})}{6,9078 * (conc_{CO2} + conc_{CO} * 10^{-4} + conc_{HC} * 10^{-4})} \qquad (7.7)$$

A/F_{st}: tỷ lệ stoich A/F (kg/kg)

λ: tỷ lệ A/F tương đối

$conc_{CO2}$: nồng độ khí CO_2 khô (%)

$conc_{CO}$: nồng độ khí CO khô (ppm)

$conc_{HC}$: nồng độ HC (ppm)

7.5.1.3. Độ chính xác

Calip toàn bộ thiết bị đo theo tiêu chuẩn quốc tế hoặc quốc gia như PHỤ LỤC 7.3.

7.5.1.4. Lấy mẫu khí thải

Ống lấy mẫu khí thải phải được đặt ở vị trí cách ít nhất 0,5 m hoặc bằng 3 lần đường kính đường ống thải về phía trước miệng ra của hệ thống thải và phải đủ gần với động cơ để nhiệt độ khí thải thấp nhất là 343 K.

Đối với động cơ nhiều xi lanh và cổ góp khí thải có nhiều nhánh thì vị trí ống lấy mẫu khí thải phải được đặt ở vị trí đủ xa so với động cơ để đảm bảo mẫu khí nhận được là trung bình cho khí thải của tất cả các xi lanh. Đối với động cơ nhiều xi lanh và có nhiều cổ góp khí thải (động cơ chữ V) thì có thể lấy mẫu từ từng nhánh riêng biệt để tính toán khí thải trung bình. Có thể sử dụng các phương pháp khác có liên quan đến các phương pháp trên. Để tính toán khí thải, phải sử dụng lưu lượng khối lượng khí thải toàn bộ của động cơ.

Nếu động cơ có hệ thống xử lý khí thải thì phải lấy mẫu trước thiết bị xử lý khí thải. Khi sử dụng hệ thống pha loãng để xác định chất thải PM, thì khí thải cũng có thể được xác định trong khí thải pha loãng. Ống lấy mẫu được đặt gần vị trí lấy mẫu PM.

7.5.2. PP đo và lấy mẫu chu trình NRTC

Các thành phần chất thải dạng khí và dạng hạt do động cơ phát ra được xác định bằng các hệ thống tương ứng.

7.5.2.1. Bệ thử động lực học

Bệ thử động cơ phải có tính năng phù hợp để thử theo chu trình NRSC và NRTC. Các thiết bị đo tốc độ và mô men xoắn cho phép đo công suất trong giới hạn. Độ chính xác của thiết bị đo phải thỏa mãn các yêu cầu như mục 4.6.

7.5.2.2. Các thiết bị khác

Thiết bị đo suất tiêu hao nhiên liệu, tiêu hao không khí, nhiệt độ môi chất làm mát, nhiệt độ dầu bôi trơn, áp suất và nhiệt độ khí thải/nạp, độ suy giảm áp suất trên đường nạp, độ ẩm, nhiệt độ nhiên liệu. Độ chính xác của các thiết bị như PHỤ LỤC 7.3.

7.5.3. Sơ đồ lấy mẫu

Xem phụ luc D

7.6. PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH HÀM LƯỢNG CÁC CHẤT Ô NHIỄM

7.6.1. Tính toán chất thải dạng khí

7.6.1.1. Xác định lưu lượng khí thải

Lưu lượng khí thải được xác định cho từng chế độ theo mục 7.4.1.2.

7.6.1.2. Hiệu chỉnh khí khô/ướt

Khi tính toán các thông số G_{EXHW}, V_{EXHW}, G_{TOTW}, V_{TOTW} nếu không đo được các đại lượng có liên quan ở dạng khí ướt thì có thể tính toán các thông số đó trên cơ sở đo các đại lượng liên quan ở dạng khí khô như sau:

Conc (ướt) = K_W*Conc (khô)

- Đối với khí thải không pha loãng:

$$K_{Wr1} = \left(1 - F_{FH} * \frac{G_{FUEL}}{G_{AIRD}}\right) - K_{W2} \qquad (7.8)$$

F_{FH}: tra trong Bảng 1.

Bảng 1.

Hệ số F_{FH}

Nhiên liệu	Giá trị các thông số									Mật độ khí thải kg/m^3
	BET %	ALF %	GAM %	EPS %	EAF Kg/kg	F_{FH}	$F_{Fv=W}$	F_{FD}	F_{FCB}	
Diesel	86,2	13,6	0,17	0	1 1,35 3,5	1,783 1,865 1,92	0,749	-0,767	206,6	1,295 1,296 1,292
RME	77,2	12	0	10,8	1 1,35 3,5	1,478 1,503 1,548	0,734	-0,601	185	1,305 1,299 1,294
Methanol	37,5	12,6	0	50	1 1,35 3,5	1,605 1,653 1,755	1,045	-0,354	89,8	1,254 1,263 1,282
Ethanol	52,1	13,1	0	34,7	1 1,35 3,5	1,706 1,748 1,84	0,967	-0,492	125	1,267 1,273 1,285
NG [1]	60,6	19,3	0	1,9	1 1,35 3,5	2,513 2,57 2,68	1,079	-1,067	145,2	1,242 1,252 1,272
C3H8	81,7	18,3	0	0	1 1,35 3,5	2,423 2,471 2,574	1,007	-1,025	195,8	1,268 1,274 1,286
C4H10	82,7	17,3	0	0	1 1,35 3,5	2,304 2,348 2,444	0,955	-0,972	198,1	1,273 1,278 1,287
Nhiên liệu không chì	82,6	13,4	0	0,4	1 1,35 4,35	1,804 1,833 1,894	0,738	-0,751	206,5	1,295 1,294 1,292
Nhiên liệu không chì cao cấp	86,5	12,9	0	0,6	1 1,35 4,35	1,74 1,767 1,824	0,712	-0,722	207,3	1,298 1,296 1,293
Nhiên liệu có chì	85,7	13,2	0	1,1	1 1,35 4,35	1,777 1,806 1,866	0,732	-0,735	205,4	1,296 1,295 1,292
1. thành phần: 1,1%CO2; 12,1%N2; 84,2% CH4; 3,42% C2H6; 0,66% C3H8; 0,22% C4H10; 0,05% C5H12; 0,05% C6H14										

(7.8) được coi là định nghĩa của hệ số riêng nhiên liệu F_{FH}.

F_{FH} là đại lượng của khí thải đặc trưng cho mối quan hệ giữa tỷ lệ nhiên liệu và không khí. Bảng … có các đại lượng F_{FH} cho các loại nhiên liệu khác nhau.

Trong mục 4.8 còn cho thấy, F_{FH} không chỉ phụ thuộc vào tính chất của nhiên liệu mà còn phụ thuộc ở mức độ ít hơn vào tỷ lệ nhiên liệu và không khí của động cơ.

Có thể tính toán như sau:

$$KWEXH = 1 - FFH * \frac{GFUEL}{GAIRD}$$

(7.9)

Vì : conc(ướt) x V_{EXHW} = conc(khô) x V_{EXHD}

$$KWEXH = \frac{V\text{EXHD}}{V\text{EXHW}} = \frac{V\text{EXHW-}VH20}{V\text{EXHW}} = 1 - \frac{VH20}{VEXHW} =$$

$$1 - \frac{\frac{GH20}{1000} * EXHDENS}{\frac{MWH20}{MVH20} * GEXHW} \quad (7.10)$$

Với

$$GH20 = \frac{MWH20}{2 * AWH} * GFUEL * ALF * 10 \quad v\text{à} \quad GEXHW = GAIRW + GFUEL, \quad (7.11)$$

$$KEXHW = 1 - \frac{GFUEL * ALF * EXHDENS * MVH20}{200 * AWH * (GAIRW + GFUEL)} =$$

$$1 - \frac{GFUEL * ALF * EXHDENS * MVH20}{GAIRW * 200 * AWH * \left(1 + \frac{GFUEL}{GAIRW}\right)} \quad (7.12)$$

$$F_{FH} = FFH = \frac{ALF * EXHDENS * MVH20}{200 * AWH * \left(1 + \frac{GFUEL}{GAIRW}\right)} \quad (7.13)$$

Có thể tính toán theo công thức đơn giản:

$$F_{FH} = ALF * 0{,}1448* = \frac{1}{1 + \frac{GFUEL}{GAIRW}} \quad (7.14)$$

$$K_{Wr2} = \frac{1}{1 + HTCRAT * 0{,}005 * [\%CONC_{CO}(kho) + conc_{CO_2}(kho)]} - k_{W2} \quad (7.15)$$

- Đối với khí thải có pha loãng:

$$K_{We1} = \left(1 - \frac{HTCRAT * CO_2\% \quad conc \quad (uot)}{200}\right) - K_{W1} \quad (7.16)$$

$$K_{We2} = \left(\frac{(1 - K_{W1})}{1 + \frac{HTCRAT * CO_2\% \quad conc \quad (kho)}{200}}\right) \quad (7.17)$$

- Đối với không khí pha loãng:

$$K_{Wd} = 1 - K_{W1} \quad (7.18)$$

$$K_{W1} = \frac{1{,}608 * [H_d * (1 - 1/DF) + H_a * (1/DF)]}{1000 + \{1{,}608 * [H_d * (1 - 1/DF) + H_a (1/DF)]\}} \quad (7.19)$$

$$H_d = \frac{6{,}22 * R_d * p_d}{p_B - p_a * R_a * 10^{-2}} \quad (7.20)$$

- Đối với khí nạp:

$$K_{\mathrm{Wa}} = 1 - K_{\mathrm{W2}}$$

$$K_{\mathrm{W2}} = \frac{1,608 x H_a}{1000 + \left(1,608 x H_a\right)} \tag{7.21}$$

$$H_a = \frac{6,22 * R_a * p_a}{p_R - p_a * R_a * 10^{-2}} \tag{7.22}$$

Các chỉ số 1,2 trong (7.15) ÷ (7.21) để phân biệt phương pháp tính toán:

Trong đó: H_a, H_d tính theo g nước/kg khí khô

R_d độ ẩm tương đối của khí pha loãng (%)

R_a độ ẩm tương đối của khí nạp (%)

p_d áp suất hơi bão hòa của khí pha loãng (kPa)

p_a áp suất hơi bão hòa của khí nạp (kPa)

p_B áp suất tổng (kPa)

7.6.1.3. Hiệu chỉnh NO_x theo độ ẩm và nhiệt độ

Vì khí thải NO_x phụ thuộc vào các điều kiện không khí của môi trường nên nồng độ của NO_x được hiệu chỉnh theo các hệ số phụ thuộc vào các điều kiện không khí của môi trường như sau.

Các giá trị tham chiếu cho độ ẩm là 10,71 g/kg được sử dụng và được báo cáo cùng với kết quả thử nghiệm nếu được sự đồng ý của các bên có liên quan.

- Đối với động cơ diesel:

$$K_{HDIES} = \frac{1}{1 + A * (H_a - 10,71) + R * (T_a - 298)} \tag{7.23}$$

$$A = 0,309 G_{FUEL} / G_{AIRD} - 0,0266$$

$$B = -0,209 G_{FUEL} / G_{AIRD} + 0,000954$$

T_a nhiệt độ của không khí nạp

H_a độ ẩm của không khí nạp g nước/kg khí khô

$$H_a = \frac{6,22 * R_a * p_a}{p_R - p_a * R_a * 10^{-2}} \tag{7.24}$$

R_a độ ẩm tương đối của khí nạp (%)

P_a áp suất hơi bão hòa của khí nạp (kPa)

p_B áp suất tổng (kPa)

- Đối với động cơ diesel có làm mát khí nạp trung gian:

$$K_{HDIES} = \frac{1}{1 - 0,012 * (H_a - 10,71) - 0,00275 * (T_a - 298) + 0,00285 * (T_{SC} - T_{SCRet})} \tag{7.25}$$

T_{SC} là nhiệt độ khí nạp sau khi làm mát trung gian

T_{SCRef} là nhiệt độ khí nạp tham chiếu sau khi làm mát trung gian do nhà sản xuất đưa ra cho từng quốc gia cụ thể.

- Đối với động cơ xăng:

$$K_{HPFT} = 0{,}6272 + 44{,}030 * 10^{-3} * H_a - 0{,}862 * 10^{-3} * H_a^2 \quad (7.26)$$

7.6.1.4. Tính toán lưu lượng khối lượng khí thải

- Đối với khí thải không pha loãng:

$$M_{GAS} = u * conc * G_{EXHW} \quad (7.27)$$

$$M_{GAS} = v * conc * G_{EXHD} \quad (7.28)$$

$$M_{GAS} = w * conc * G_{EXHD} \quad (7.29)$$

- Đối với khí thải pha loãng:

$$M_{GAS} = u * conc * G_{TOTW} \quad (7.30)$$

$$M_{GAS} = w * conc_c * G_{TOTW} \quad (7.31)$$

Conc là nồng độ hiệu chỉnh cơ bản

$$conc_c = conc - conc_d * [1 - (1/DF)] \quad (7.32)$$

$$DF = \frac{13{,}4}{conc_{CO_2} + (conc_{CO} + conc_{HC}) * 10^{-4}} \quad (7.33)$$

Hoặc

$$DF = \frac{13{,}4}{conc_{CO_2}} \quad (7.34)$$

Giá trị của các hệ số u, v, w được cho trong Bảng 2.

Bảng 2.

Các hệ số u, v, w

Khí	u [1]	v [1]	w [1]	Nồng độ
NOx	0,001 587	0,002 053	0,002 053	ppm
CO	0,000 966	0,001 25	0,001 25	ppm
HC [2]	0,000 479		0,000 619	ppm
CO2	15,19	19,64	19,64	%
O2	11,05	14,29	14,29	%
NH3	0,000 597	0,000 771	0,000 771	ppm
CH4	0,000 555	0,000 717	0,000 717	ppm

HCHO	0,001 037	0,001 341	0,001 341	ppm
CH3OH	0,001 106	0,001 430	0,001 430	ppm
1. Các hệ số u, v, w được xác định tại 273,15 K và 102,3 kPa 2. Mật độ của HC dựa trên tỷ số C và H trung bình 1:1,85				

7.6.1.5. Tính toán các chất thải riêng

Các chất thải được tính toán cho từng thành phần riêng biệt như sau:

$$GAS_x = \frac{\sum_{i-1}^{i=n} M_{GASi} * W_{Fi}}{\sum_{i-1}^{i=n} P_i * W_{Fi}} \quad (7.35)$$

$$P_i = P_{mi} + P_{AUXi} \quad (7.36)$$

M_{GASi} là khối lượng các khí thành phần

Trọng số và số chế độ được sử dụng để tính toán trong các công thức trên được tra từ mục 7.3.

7.6.2. Tính toán các chất thải dạng hạt

7.6.2.1. Các hệ số hiệu chỉnh

* Hệ số hiệu chỉnh cho độ ẩm

Vì chất thải dạng hạt của động cơ diesel phụ thuộc vào các điều kiện của môi trường nên nồng độ các hạt được hiệu chỉnh theo độ ẩm của không khí môi trường bằng hệ số K_p được xác định theo công thức sau:

Các giá trị tham chiếu cho độ ẩm là 10,71 g/kg được sử dụng và được báo cáo cùng với kết quả thử nghiệm nếu được sự đồng ý của các bên có liên quan.

Có thể sử dụng các công thức sau để tính toán:

$$K_P = \frac{1}{1 + 0{,}133 * (H_a - 10{,}71)} \quad (7.37)$$

H_a độ ẩm của không khí nạp tính theo g/kg khí khô,

$$H_a = \frac{6{,}22 * R_a * p_a}{p_B - p_a * R_a * 10^{-2}} \quad (7.38)$$

R_a độ ẩm tương đối của khí nạp (%)

p_a áp suất hơi bão hòa của khí nạp (kPa)

p_B áp suất tổng (kPa)

* Hệ số hiệu chỉnh cho các điều kiện khác

Đối với động cơ công nhận kiểu, hệ số khí quyển f_a nằm trong phạm vi 0,98 ÷ 1,02. Yêu cầu này là rất quan trọng đối với chất thải dạng hạt, vì chất thải dạng hạt phụ thuộc rất nhiều vào điều kiện khí quyển. Nếu hệ số khí quyển f_a nằm trong phạm vi 0,93 ÷ 1,07 thì chất thải dạng hạt sẽ được hiệu chỉnh bằng hệ số k_{fa} theo công thức:

+ Nếu EAF < 3

$$K_{fa} = \frac{\left[4{,}375 * \left(\frac{1}{EAF_{ref}} - 0{,}275\right)^2 + 0{,}154\right]}{\left[4{,}375 * \left(\frac{1}{EAF} - 0{,}275\right)^2 + 0{,}154\right]} \tag{7.39}$$

+ Nếu EAF > 3

$$K_{fa} = \frac{1}{f_a} \tag{7.40}$$

$$EAF_{ref} = EAF * f_a \tag{7.41}$$

Nếu sử dụng các hệ số hiệu chỉnh khác thì phải báo cáo cùng với kết quả thử nghiệm và phải được sự đồng ý của các bên có liên quan.

7.6.2.2. Hệ thống pha loãng một phần

Có nhiều hệ thống kiểm soát lưu lượng khí pha loãng khác nhau nên tính toán các thông số lưu lượng cũng khác nhau. Tất cả các phương pháp tính toán đều dựa trên giá trị trung bình của các chế độ riêng trong thời gian lấy mẫu.

* Hệ thống đẳng động học

Các thông số được xác định như sau:

$$G_{EDFWi} = G_{EXHWi} * q_i \tag{7.42}$$

$$V_{EDFWi} = V_{EXHWi} * q_i \tag{7.43}$$

$$q_i = \frac{G_{DILWi} + \left(G_{\mathrm{EXHWi}} \times r\right)}{G_{\mathrm{EXHWi}} \times r}$$
$$q_i = \frac{V_{DILWi} + \left(V_{\mathrm{EXHWi}} \times r\right)}{V_{\mathrm{EXHWi}} \times r} \tag{7.44}$$

r là hệ số tương ứng với tỷ số các diện tích mắt cắt ngang của ống lấy mẫu và ống thải.

$$r = A_p/A_T \tag{7.45}$$

* Các hệ thống đo nồng độ CO_2, NO_x

$$G_{EDFWi} = G_{EXHWi} * q_i \tag{7.46}$$

$$V_{EDFWi} = V_{EXHWi} * q_i \tag{7.47}$$

$$q_i = \frac{conc_{Ei} - conc_{Ai}}{conc_{Di} - conc_{Ai}} \quad (7.48)$$

* Các hệ thống đo nồng độ CO_2 và phương pháp cân bằng cacbon

$$G_{EDFWi} = \frac{F_{FCB} * G_{FUELi}}{conc_{(CO_2)Di} - conc_{(CO_2)Ai}} \quad (7.49)$$

$Conc_{(CO2)D}$ là nồng độ CO_2 trong khí thải pha loãng

$Conc_{(CO2)A}$ là nồng độ CO_2 trong không khí pha loãng

Các nồng độ là phần trăm theo thể tích khí ướt.

Hệ số F_{FCB} có thể tra Bảng 3, phụ thuộc vào tính chất nhiên liệu sử dụng.

Bảng 3.

Hệ số F_{FCB}

Nhiên liệu	Giá trị các thông số									Mật độ khí thải kg/m^3
	BET %	ALF %	GAM %	EPS %	EAF Kg/kg	F_{FH}	$F_{Fv=W}$	F_{FD}	F_{FCB}	
Diesel	86,2	13,6	0,17	0	1 1,35 3,5	1,835 1,865 1,92	0,749	- 0,767	206,5	1,294 1,293 1,292
RME	77,2	12	0	10,8	1 1,35 3,5	1,600 1,63 1,685	0,734	- 0,599	185	1,296 1,295 1,292
Methanol	37,5	12,6	0	50	1 1,35 3,5	1,495 1,565 1,705	1,046	- 0,354	89,9	1,233 1,246 1,272
Ethanol	52,1	13,1	0	34,7	1 1,35 3,5	1,65 1,704 1,807	0,965	-0,49	124,9	1,26 1,265 1,281
NG [1]	60,6	19,3	0	1,9	1 1,35 3,5	2,509 2,572 2,689	1,078	- 1,065	145,2	1,257 1,265 1,28
C3H8	81,7	18,3	0	0	1 1,35 3,5	2,423 2,473 2,564	1,007	- 1,025	195,8	1,208 1,273 1,284
C4H10	82,7	17,3	0	0	1 1,35 3,5	2,298 2,343 2,426	0,952	-0,97	198,2	1,273 1,277 1,285
1. thành phần: 1,1%CO2; 12,1%N2; 84,2% CH4; 3,42% C2H6; 0,66% C3H8; 0,22% C4H10; 0,05% C5H12; 0,05% C6H14										

Hệ số F_{FCB} có thể tính toán dựa vào tính chất nhiên liệu sử dụng

$$q_i = \frac{FFCB * GFUEL}{GEXHW * (CO2DIL - CO2AIL)} \quad (7.50)$$

$$GEDF = \frac{FFCB * GFUEL}{CO2DIL - CO2AIL} \quad (7.51)$$

$$GCO2DIL = \frac{MWCO2 * 10}{MVCO2 * DILEXHDENS} * (CO2DIL - CO2AIL) * GEDF \quad (7.52)$$

$$GFUEL * BET * 10 = \frac{MWCO2 * 10}{MVCO2 * DILEXHDENS} * (CO2DIL - CO2AIL) * GEDF * \frac{AWC}{MWCO2}$$

$$FFCB = \frac{GEDF * (CO2DIL - CO2AIL)}{GFUEL} =$$

$$= \frac{BET * MVCO2 * DILEXHDENS}{AWC} \quad (7.53)$$

MVCO2 = 22,26 DILEXHDENS = 1.293 KG/m^3 và AWC = 12,011

F_{FCB} = BET*2,3963 (7.54)

* Các hệ thống đo lưu lượng

$$G_{EDFWi} = G_{EXHWi} * q_i \quad (7.55)$$

$$q_i = \frac{G_{TOTWi}}{G_{TOTWi} - G_{DILWi}} \quad (7.56)$$

7.6.2.3. Hệ thống pha loãng toàn bộ

Tất cả các phương pháp tính toán đều dựa trên giá trị trung bình của các chế độ riêng trong thời gian lấy mẫu.

$$G_{EDFWi} = G_{TOTWi} \quad (7.57)$$

$$V_{EDFWi} = V_{TOTWi} \quad (7.58)$$

7.6.2.4. Tính toán lưu lượng khối lượng chất thải dạng hạt

- Đối với hệ thống có bầu lọc đơn

$$PT_{mass} = \frac{M_f}{M_{SAM}} * \frac{\overline{G_{EDFW}}}{1000} \quad (7.59)$$

Hoặc

$$PT_{mass} = \frac{M_f}{V_{SAM}} * \frac{\overline{V_{EDFW}}}{1000} \quad (7.60)$$

Với

$$\overline{G_{EDFW}} = \sum_{i=1}^{i=n} G_{EDFWi} * W_{Fi} \quad (7.61)$$

$$V_{EDFW} = \sum_{i=1}^{i=n} G_{EDFWi} * W_{Fi} \quad (7.62)$$

$$M_{SAM} = \sum_{i=1}^{i=n} V_{SAMi} \tag{7.63}$$

$$V_{SAM} = \sum_{i=1}^{i=n} V_{SAMi} \tag{7.64}$$

i = 1,….n

- Đối với hệ thống có bầu lọc kép

$$PT_{massi} = \frac{M_{ft}}{M_{SAMi}} * \frac{G_{EDFWi}}{1000} \tag{7.65}$$

Hoặc: $PT_{massi} = \frac{M_{ft}}{M_{SAMi}} * \frac{V_{EDFWi}}{1000}$, i = 1,….n (7.66)

PT_{mass} được xác định trong toàn chu trình thử nghiệm theo tổng các giá trị trung bình của các chế độ riêng biệt trong suốt thời gian lấy mẫu.

Lưu lượng khối lượng có thể được hiệu chỉnh như sau:

- Đối với hệ thống có bầu lọc đơn

$$PT_{mass} = \left\{ \frac{M_f}{M_{SAM}} - \left[\frac{M_d}{M_{DIL}} * \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right] \right\} * \frac{\overline{G_{EDFW}}}{1000} \tag{7.67}$$

$$PT_{mass} = \left\{ \frac{M_f}{M_{SAM}} - \left[\frac{M_d}{M_{DIL}} * \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right] \right\} * \frac{\overline{V_{EDFW}}}{1000} \tag{7.68}$$

- Đối với hệ thống có bầu lọc kép

$$PT_{massi} = \left\{ \frac{M_{fi}}{M_{SAMi}} - \left[\frac{M_d}{M_{DIL}} * \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right] \right\} * \frac{\overline{G_{EDFWi}}}{1000} \tag{7.69}$$

$$PT_{massi} = \left\{ \frac{M_{fi}}{M_{SAMi}} - \left[\frac{M_d}{M_{DIL}} * \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right] \right\} * \frac{\overline{V_{EDFWi}}}{1000} \tag{7.4}$$

Trong đó

$$DF = \frac{-13,4}{conc_{CO_2} + (conc_{CO} + conc_{HC}) * 10^{-4}} \tag{7.70}$$

$$DF = \frac{13,4}{conc_{CO_2}} \tag{7.71}$$

7.6.2.5. Tính toán chất thải riêng

- Đối với hệ thống có bầu lọc đơn

$$PT = \frac{PT_{mass}}{\sum_{i=1}^{i=n} P_i * W_{Fi}} \tag{7.72}$$

- Đối với hệ thống có bầu lọc kép

$$PT = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} PT_{mass} * W_{Fi}}{\sum_{i=1}^{i=n} P_i * W_{Fi}} \quad (7.73)$$

Trong đó: $P_i = P_{mi} + P_{UAXi}$ (7.74)

7.6.2.6. Trọng số

Đối với hệ thống có bầu lọc đơn trong số được xác định như sau:

$$W_{FEi} = \frac{M_{SAMi} * \overline{G_{EDFW}}}{M_{SAM} * G_{EDFWi}} \quad (7.75)$$

$$W_{FEi} = \frac{V_{SAMi} * \overline{V_{EDFW}}}{V_{SAM} * V_{EDFWi}} \quad (7.76)$$

i = 1 – n

7.7. ĐỘ CHÍNH XÁC YÊU CẦU ĐỐI VỚI HỆ THỐNG THIẾT BỊ PHỤC VỤ THỬ NGHIỆM

7.7.1. Yêu cầu chung

Tất cả các thể tích và lưu lượng thể tích phải được xác định ở điều kiện nhiệt độ 273 và áp suất 0,1013 MN/m^2.

7.7.2. Điều kiện thử nghiệm động cơ

7.7.2.1. Các thông số điều kiện thử nghiệm

- Nhiệt độ tuyệt đối của không khí nạp: T_a (K), áp suất khí quyển p_a (kPa) sẽ được đo, thông số f_a được xác định theo các công thức sau:

+ Đối với động cơ diesel không tăng áp:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right) x \left(\frac{T_a}{298}\right)^{0,7} \quad (7.77)$$

+ Đối với động cơ diesel tăng áp không làm mát khí nạp trung gian hoặc làm mát khí nạp trung gian bằng không khí:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{0,7} x \left(\frac{T_a}{298}\right)^{1,2} \quad (7.78)$$

+ Đối với động cơ diesel tăng áp làm mát khí nạp trung gian bằng chất lỏng:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{0,7} x \left(\frac{T_a}{298}\right)^{0,7} \quad (7.79)$$

+ Đối với động cơ xăng không tăng áp, thông số f_a được xác định theo các công thức:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{1,2} x \left(\frac{T_a}{298}\right)^{0,6} \quad (7.80)$$

f_a có giá trị trong khoảng 0,93 – 1,07 là phù hợp.

Tuy nhiên, f_a có giá trị trong khoảng 0,96 – 1,06 là tốt nhất.

7.7.2.2. Điều kiện hợp lệ

Được xác định theo thông số f_a như sau: $0,98 \leq f_a \leq 1,02$.

Tuy nhiên, nếu vì những lý do kỹ thuật mà f_a không thể tuân theo yêu cầu trên thì nó phải thỏa mãn điều kiện$0,93 \leq f_a \leq 1,07$. Đối với chất thỉ dạng rắn, sẽ được hiệu chỉnh theo 14.1.2, đối với chất thải khí thì không phải hiệu chỉnh.

7.7.2.3. Động cơ làm mát khí nạp

Nhiệt độ của môi trường làm mát và nhiệt độ của không khí nạp được ghi lại.

Hệ thống làm mát được thiết lập phụ thuộc vào điều kiện làm việc của động cơ theo chế độ tốc độ và tải trọng. Nhiệt độ của không khí nạp và độ suy giảm áp suất của chất làm mát được thiết lập trong khoảng ±4 K và ±2 kPa theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

7.7.3. Công suất

Việc đo khí thải được xác định theo công suất có ích chưa được hiệu chỉnh. Một số thiết bị tiêu thụ công suất chỉ được lắp đặt khi động cơ được lắp trên các trang thiết bị công tác, chúng có thể được tháo ra khi thử nghiệm động cơ. Những thiết bị tiêu thụ công suất có thể được lắp lên động cơ:

- máy nén khí cho phanh hơi
- máy nén khí cho hệ thống lái
- máy nén khí cho điều hòa không khí
- bơm thủy lực cho các cơ cấu chấp hành

Đối với những trường hợp mà cac thiết bị này không được tháo ra khi thử nghiệm thì công suất tiêu thụ của chúng sẽ được xác định theo tốc độ thử nghiệm để tính toán các thông số động lực học theo 11.5.

7.7.4. Hệ thống nạp

Động cơ thử nghiệm được lắp hệ hống nạp của có sức cản khí động nằm trong khoảng ±10 % theo giới hạn trên do nhà sản xuất xác định đối cho bầu lọc không khí

sạch, các điều kiện làm việc của động cơ mà ở đó lưu lượng dòng khí lớn nhất và cho các thiết bị mà động cơ được lắp đặt trên đó tương ứng.

Đối với động cơ xăng 2 kỳ, một hệ thống tương ứng như thiết bị thực được sử dụng.

7.7.5. Hệ thống thải

Động cơ thử nghiệm được lắp hệ hống thải của có áp suất của khí thải suy giảm ±10 % theo giới hạn trên do nhà sản xuất xác định đối cho các điều kiện làm việc của động cơ theo công suất và cho các thiết bị mà động cơ được lắp đặt trên đó tương ứng.

Đối với động cơ xăng 2 kỳ, một hệ thống tương ứng như thiết bị thực được sử dụng.

7.7.6. Hệ thống làm mát

Hệ thống làm mát phải có dung tích đủ lớn để duy trì nhiệt độ làm việc bình thường của động cơ như nhà sản xuất đưa ra.

7.7.7. Hệ thống bôi trơn

Đặc tính kỹ thuật của dầu bôi trơn được ghi lại và báo cáo kèm theo kết quả thử nghiệm.

7.8. YÊU CẦU VÀ PHƯƠNG PHÁP HIỆU CHUẨN THIẾT BỊ ĐO

7.8.1. Lưu lượng khí thải

7.8.1.1. Phương pháp đo trực tiếp

Sử dụng vòi đo lưu lượng hoặc hệ thống tương đương. Việc đo lưu lượng khí thải trực tiếp là nhiệm vụ khó khăn, dễ dẫn đến sai số lớn.

7.8.1.2. Phương pháp đo không khí nạp và nhiên liệu

Độ chính xác của thiết bị đo được xác định trong 7.7.2.

Xác định lưu lượng khí thải như sau:

$$G_e = G_i + G_F \quad (7.81)$$

$$G_{EXHW} - G_{AIRW} \neq G_{FUEL} \quad \text{(Khối lượng khí thải ướt)} \quad (7.82)$$

$$V_{EXHD} = V_{AIRD} + F_{FD} * G_{FUEL} \quad \text{(Thể tích khí thải khô)} \quad (7.83)$$

$$V_{EXHW} = V_{AIRW} + F_{FW} * G_{FUEL} \quad \text{(Thể tích khí thải ướt)} \quad (7.84)$$

Các giá trị F_{FD} F_{FW} thay đổi theo nhiên liệu.

7.8.1.3. Phương pháp cân bằng cácbon

Liên quan đến tính toán khối lượng khí thải từ suất tiêu hao nhiên liệu và nồng độ khí thải sử dụng phương pháp cân bằng cácbon và ôxy.

7.8.1.4. Lưu lượng khí thải pha loãng toàn bộ

Khi sử dụng hệ thống pha loãng toàn bộ, lưu lượng dòng khí thải (G, V) được đo theo PDP hoặc CFV.

7.8.2. Độ chính xác

Việc calip dụng cụ đo được thực hiện theo tiêu chuẩn quốc gia, quốc tế và tuân theo các yêu cầu trong bảng 4, 5.

Bảng 4.

Sai số cho phép của dụng cụ đo đối với các thông số liên quan đến động cơ.

TT	Thành phần	Sai số cho phép		Thời gian Calip (tháng)
		Dựa trên các giá trị max	Dựa trên các giá trị max (theo ISO 3046 – 3)	
1.	Tốc độ	±2 %	±2 %	3
2.	Mô men xoắn	±2 %	±2 %	3
3.	Công suất	±2 %	±3 %	Không áp dụng
4.	Lượng tiêu thụ nhiên liệu	±2 %	±3 %	6
5.	Suất tiêu hao nhiên liệu	Không áp dụng	±3 %	Không áp dụng
6.	Lượng tiêu thụ không khí	±2 %	±5 %	6
7.	Lưu lượng khí thải	±4 %	Không áp dụng	6

Bảng 5.

Sai số cho phép của dụng cụ đo đối với các thông số chính khác

TT	Thành phần	Sai số cho phép		Thời gian Calip (tháng)
		Dựa trên các giá trị max	Dựa trên các giá trị max (theo ISO 3046 – 3)	
1.	Nhiệt độ môi chất làm mát	±2 %	±2 %	3
2.	Nhiệt độ dầu bôi trơn	±2 %	±2 %	3
3.	Áp suất khí thải	±5 %	±5 %	Không áp dụng

7.8.3. Các thành phần chất thải dạng khí

7.8.3.1. Các tính năng kỹ thuật của bộ phân tích

Các bộ phân tích có phạm vi đo thích hợp đối với độ chính xác yêu cầu để đo nồng độ các thành phần của khí thải. Các bộ phân tích được đề nghị hoạt động trong phạm vi nồng độ đo từ 15 % đến 100 % giá trị max.

Giá trị max là 115 ppm (hoặc ppmC) hoặc thấp hơn, nếu hệ thống chỉ thị cung cấp độ chính xác và giải pháp đầy đủ dưới 15 % giá trị max được sử dụng thì nồng độ dưới 15 giá trị % là được chấp nhận. Trong điều kiện này, các calip bổ sung là để đảm bảo độ chính xác của đường cong calip.

* Sai số đo

Tổng sai số bao gồm cả sự nhạy cảm đối với các khí khác (8.9) ≤ 5 % chỉ số đọc hoặc ≤ 3,5 % giá trị max hoặc nhỏ hơn. Đối với nồng độ ≤ 100 ppm, sai số đo không được vượt quá ±4 ppm.

* Tính lặp lại

Được xác định bằng 2,5 lần sai số chuẩn của 10 phản ứng lặp lại cho calip hoặc dải khí ≤ ±1 % nồng độ max đối với từng phạm vi được sử dụng ở trên mức 155 ppm (hoặc ppmC) hoặc ±2 % ở dưới mức 155 ppm (hoặc ppmC).

* Độ ồn

Bộ phân tích đỉnh đối đỉnh đến 0 và dải khí trên chu kỳ 10 s không vượt quá 2 % giá trị max của tất cả phạm vi sử dụng.

* Độ lệch 0

Độ lệch 0 trong chu kỳ 1 h < 2 % của giá trị max trên phạm vi sử dụng thấp nhất. "Dải" là định nghĩa như sự khác nhau giữa đáp ứng dải và đáp ứng 0.

7.8.3.2. Sấy khô khí

Thiết bị sấy khô khí được lựa chọn phải ít ảnh hưởng nhất đến nồng độ của các khí được đo. Các thiết bị sấy khô bằng hóa học không được sử dụng để loại nước ra khỏi mẫu.

7.8.3.3. Các thiết bị phân tích

* Phân tích CO

Thiết bị phân tích CO có dạng hập thụ hồng ngoại không phân tán (NDIR).

* Phân tích CO_2.

Thiết bị phân tích CO_2 có dạng hập thụ hồng ngoại không phân tán (NDIR).

* Phân tích O_2.

Thiết bị phân tích O_2 có dạng bộ cảm biến thuận từ (PMD), ZnO_2 (ZRDO) hoặc cảm biến điện hóa.

Chú ý: Cảm biến ZnO_2 không được sử dụng khi nồng độ HC và CO cao. Các cảm biến điện hóa sẽ được bù trừ cho nhiễu loạn CO_2 và NOx.

* Phân tích HC.

Thiết bị phân tích HC có dạng cảm biến ion ngọn lửa nhiệt (HFID) gồm: cảm biến, van, đường ống, … để duy trì nhiệt độ khí ở 463 ± 10 K. Đối với động cơ sử dụng nhiên liệu methanol, yêu cầu về nhiệt độ được xác định theo phương pháp HFID.

* Phân tích HC không có methane.

Phụ thuộc vào nồng độ methane, phương pháp này liên quan nhiều đến nhiên liệu khí hơn là nhiên liệu lỏng.

- Phương pháp sắc ký khí (GC)

HC không có methane được xác định bằng cách trừ lượng methane được phân tích sắc ký khí ở điều kiện 423 K từ lượng HC được xác định theo phương pháp phân tích HC.

- Phương pháp lát cắt không methane (NMC)

Xác định tỷ lệ không methane được thực hiện với NMC và HFID như phương pháp phân tích HC, các công thức tính toán cho ở phụ lục.

* Phân tích NOx.

Nếu xác định trên mẫu khô, sử dụng thiết bị phân tích NOx có dạng cảm biến quang hóa (CLD) hoặc cảm biến quang hóa nhiệt (HCLD) với bộ biến đổi NO_2/NO. Nếu xác định trên mẫu ướt, sử dụng thiết bị HCLD với bộ biến đổi được duy trì trên 333 K.

* Phân tích SO_2.

Nồng độ của SO_2 được tính toán từ hàm lượng sunfua của nhiên liệu, kinh nghiệm cho thấy sử dụng phương pháp đo trực tiếp không cho kết quả chính xác hơn.

Chú ý: PP tính toán SO_2 được giới hạn cho động cơ không có hệ thống xử lý khí thải. Trong trường hợp này SO_2 có thể được đo theo dụng cụ do nhà sản xuất đề nghị. Xác định SO_2 là nhiệm vụ khó khăn và không được giải thích đầy đủ khi đo khí thải, việc đo SO_2 chỉ được thực hiện khi các bên liên quan có yêu cầu.

* Phân tích NH_3.

Được xác định bằng CLD bằng cách sử dụng 2 bộ biến đổi như phương pháp phân tích NOx. Đối với tổng lượng NOx và NH_3, sử dụng bộ biến đổi nhiệt độ cao tại 973 K.

Để đo mỗi NOx thì sử dụng bộ biến đổi nhiệt độ cao tại 573 K. Sự khác nhau giữa các phương pháp đo là nồng độ NH_3. Phương pháp này cần có thời gian phản ứng 10 phút.

Có thể sử dụng bộ biến đổi (FTIR) để thay thế theo sự chỉ dẫn của nhà sản xuất. Vì công nghệ đo khí thải chưa hoàn thiện nên cần có sự thống nhất giữa các bên có liên quan. Thời gian phản ứng của phương pháp này ngắn hơn đáng kể so với phương pháp dùng 2 bộ biến đổi.

* Phân tích N_2O.

Có thể sử dụng bộ biến đổi (FTIR) để thay thế theo sự chỉ dẫn của nhà sản xuất. Vì công nghệ đo khí thải chưa hoàn thiện nên cần có sự thống nhất giữa các bên có liên quan.

* Phân tích HCHO.

HCHO được xác định bằng mẫu khí thải nhờ bộ tác động có chứa axeton nitrit (ACN) của chất phản ứng DNPH hoặc nhờ ống Silic phủ 2,4 – DNPH. Sử dụng cảm biến tia cực tím tại 365 nm trong bộ sắc ký lỏng áp suất cao để phân tích mẫu lựa chọn.

* Phân tích CH_3OH.

Có thể sử dụng bộ biến đổi (FTIR) để thay thế theo sự chỉ dẫn của nhà sản xuất. Vì công nghệ đo khí thải chưa hoàn thiện nên cần có sự thống nhất giữa các bên có liên quan.

- Phương pháp sắc ký khí (GC)

CH_3OH được xác định bằng mẫu khí thải nhờ bộ tác động có chứa nước khử ion hóa. Sử dụng GC kết hợp với FID để xác định.

- Phương pháp HFID

Bộ HFID được calip với propane sẽ được làm việc tại 385 ± 10 K. Hệ số đáp ứng của methanol phải được xác định tại một số nồng độ trong phạm vi nồng độ của mẫu thử theo hệ số đáp ứng methanol.

7.8.3.4. Lấy mẫu cho chất thải dạng khí

Các đầu lấy mẫu cho chất thải dạng khí có đường kính nhỏ nhất bằng 0,5 m hoặc 3 lần đường kính ống xả - thậm chí phải rộng hơn – trước lỗ thoát khí của hệ thống thải tại vị trí xa nhất có thể và cũng đủ gần với động cơ để đảm bảo nhiệt độ khí xả thấp nhất tại lỗ lấy mẫu là 343 K.

Trong trường hợp động cơ nhiều xi lanh có cổ góp khí thải, lỗ lấy mẫu phải có vị trí đủ xa động cơ để đảm bảo rằng mẫu khí thải là tiêu biểu cho tất cả các xi lanh. Trong động cơ nhiều xi lanh có các nhóm cổ góp khí thải riêng biệt, ví dụ động cơ chữ V, cho phép lấy mẫu của từng nhóm riêng biệt để tính toán khí thải trung bình. Các phương pháp khác có liên quan đến các phương pháp trên có thể được sử dụng. Để tính toán, phải sử dụng lưu lượng khối lượng dòng khí thải toàn bộ.

Nếu thành phần khí thải bị ảnh hưởng bởi bất kỳ hệ thống xử lý khí thải nào thì mẫu khí thải phải được trích ở phía sau thiết bị này.

Đối với động cơ xăng, vị trí lấy mẫu khí thải phải ở phía áp suất cao của bộ giảm âm nhưng phải đủ xa so với cổ góp. Để đảm bảo sự hòa trộn hoàn toàn của khí thải trước khi trích mẫu, một bộ hòa trộn được lắp vào sau bộ giảm âm và trước vị trí trích mẫu. Thể tích bên trong của bộ hòa trộn ≥ 10 lần thể tích công tác của động cơ thử nghiệm và các kích thước: dài, rộng, cao gần bằng nhau. Kích thước bộ hòa trộn cũng cần phải nhỏ nhất có thể và cần được lắp gần động cơ. Đường thoát của bộ hòa trộn phải kéo dài ít nhất là 610 mm tính từ vị trí trích mẫu, nhưng cũng phải đủ ngắn để sự suy giảm áp suất là bé nhất. Nhiệt độ bề mặt bên trong của bộ hòa trộn phải được duy trì ở trên điểm sương của khí thải và thấp nhất là 65^0 C.

Đối với động cơ tàu thủy, vị trí trích mẫu phải tránh được lượng nước phun vào hệ thống thải nhằm mục đích làm mát, điều chỉnh hoặc giảm tiếng ồn.

Khi sử dụng hệ thống pha loãng hoàn toàn để xác định PM thì chất thải khí trong hệ thống pha loãng cũng có thể xác định được. Các vị trí lấy mẫu phải gần với vị trí lấy mẫu PM trong đường pha loãng. CO và CO_2 cũng có thể được xác định bằng cách lấy mẫu vào túi đo nồng độ tiếp theo trong các túi mẫu.

7.8.4. Xác định chất thải dạng hạt

Để xác định PM cần đến hệ thống pha loãng. Pha loãng được thực hiện bởi hệ thống pha loãng một phần hoặc hệ thống pha loãng toàn phần. Dung tích dòng của hệ thống pha loãng phải đủ lớn để loại bỏ hoàn toàn lượng nước ngưng tụ trong hệ thống pha loãng và hệ thống lấy mẫu và để duy trì nhiệt độ của dòng khí pha loãng dưới 325 K ngay trước bầu lọc. Việc khử nước của dòng khí pha loãng trước khi đi vào hệ thống pha loãng là cho phép, đặc biệt hữu ích đối với động cơ thử nghiệm sử dụng nhiên liệu methanol hoặc độ ẩm không khí pha loãng là cao. Khí pha loãng phải được sấy nóng

trước lên trên giới hạn 303 K nếu nhiệt độ môi trường thấp hơn 293 K, tuy nhiên nhiệt độ khí pha loãng không được vượt quá 325 K trước khi đưa vào pha loãng với khí thải.

Đối với hệ thống pha loãng một phần, vị trí lấy mẫu được cố định tại phía trên vị trí lấy mẫu xác định chất thải khí theo 7.7.3.4 và PHỤ LỤC 7.4. Hình 7.13 ÷ 7.21 thể hiện các vị trí lấy mẫu (EP và SP).

Hệ thống pha loãng một phần phải được thiết kế để chia dòng khí thải thành 2 dòng, một dòng có lưu lượng nhỏ hơn được pha loãng với không khí và được sử dụng để xác định PM, tỷ số pha loãng phải được xác định chính xác. Các phương pháp phân chia khác có thể được áp dụng, nhờ đó kiểu phân chia được sử dụng để ra lệnh cho một phần cứng và thủ tục xác định mẫu (xem PHỤ LỤC 7.4).

Để xác định khối lượng PM, cần có các thiết bị: hệ thống lấy mẫu PM, cân siêu chính xác, bầu lọc lấy mẫu PM, buồng cân điều khiển được độ ẩm và nhiệt độ.

2 phương pháp lấy mẫu PM (xem "Các bầu lọc cơ sở và dự phòng" trong 7.7.4.1).

7.8.4.1. Các bầu lọc lấy mẫu PM

* Đặc tính kỹ thuật

Các bầu lọc dạng sợi thủy tinh phủ Florocacbon hoặc dạng màng trên cơ sở Florocacbon được sử dụng cho thử nghiệm thu. Đối với các thử nghiệm đặc biệt phải sử dụng bầu lọc có phần tử lọc thích hợp. Tất cả các dạng bầu lọc phải có 0,3 μm DOP (dioctyl phthalate) vơi hiệu suất thu gom thấp nhất 95% tại vận tốc bề mặt dòng khí từ 35 – 80 cm/s. Khi thực hiện các thử nghiệm liên quan đến các phòng thử nghiệm hoặc giữa các nhà sản xuất với nhà chức trách, chất lượng của các bầu lọc phải giống như nhau.

* Kích thước bầu lọc

Các bầu lọc PM có đường kính min là 47 mm (đường kính bẩn là 37 mm). Có thể dùng bầu lọc lớn hơn.

* Các bầu lọc cơ sở và dự phòng

Khí thải sau khi pha loãng được lấy mẫu bởi một cặp bầu lọc đặt nối tiếp nhau (một bầu lọc cơ sở và một dự phòng) trong quá trình thử nghiệm. Bầu lọc dự phòng được đặt tại vị trí không quá 100 mm và không được tiếp xúc với bầu lọc sơ cấp.

* Vận tốc bề mặt

Vận tốc bề mặt trên bề mặt chất khí qua bầu lọc đạt 35 – 80 cm/s, độ suy giảm áp suất từ lúc bắt đầu và kết thúc thử nghiệm không vượt quá 25 kPa.

* Phụ tải

Phụ tải nhỏ nhất trên bầu lọc là 465 μg/mm^2 diện tích "bẩn" cho hệ thống bầu lọc đơn. Các giá trị cho trong Bảng 6.

Đối với hệ thống nhiều bầu lọc, phụ tải bé nhất cho tất cả các bầu lọc là tích của các giá trị tương ứng trong Bảng 6 và căn bậc 2 tổng số các chế độ.

Bảng 6.

Các giá trị xác định cho bầu lọc

Đường kính bầu lọc (mm)	Đường kính bẩn đề nghị (mm)	Tải bé nhất đề nghị (mg)
47	37	0,5
70	60	1,3
90	80	2,3
110	100	3,6

7.8.4.2. Buồng cân và đặc tính kỹ thuật của cân phân tích

* Các điều kiện của buồng cân.

Nhiệt độ của buồng được duy trì ở 295 ± 3 K. Độ ẩm được duy trì tại 282,5 ± 3 K và độ ẩm tương đối 45 ± 8 %.

* Khối lượng bầu lọc tham chiếu

Môi trường buồng cân có thể bị các chất gây ô nhiễm (ví dụ như rác) đọng lại trên bầu lọc PM. Các yếu tố gây ảnh hưởng đến tính chất buồng cân như đã trình bày ở phần "Các điều kiện của buồng cân" của mục này là cho phép nếu thời gian tác động không quá 30 phút. Buồng cân phải đáp ứng các yêu cầu trước khi ghi lại các thông số. Có ít nhất 2 bầu lọc tham chiếu không được sử dụng hoặc một cặp bầu lọc tham chiếu sẽ được cân trong thời gian 4 h. Chúng có cùng kích thước, vật liệu và các bầu lọc mẫu

Nếu khối lượng trung bình của các bầu lọc tham chiếu thay đổi giữa các bầu lọc mẫu hơn ± 5 % của phụ tải bầu lọc nhỏ nhất thì tất cả các bầu lọc mẫu phải được loại bỏ và tiến hành thử nghiệm lại.

Nếu tiêu chuẩn ổn định của buồng cân không thỏa mãn, nhưng các bầu lọc tham chiếu lại thỏa mãn các tiêu chuẩn thì nhà xản xuất động cơ có sự lựa chọn chấp nhận các khối lượng bầu lọc mẫu, nếu không phải loại bỏ kết quả thử nghiệm, hiệu chỉnh lại hệ thống kiểm soát buồng cân và thử nghiệm lại.

* Cân phân tích

Cân được sử dụng để xác định khối lượng của tất cả các bầu lọc với độ chính xác 20 µg và độ phân giải 10 µg (1 vạch = 10 µg). Đối với các bầu lọc có đường kính nhỏ hơn 70 mm, độ chính xác và độ phân giải tương ứng là 2 µg và 1 µg.

7.8.4.3. Các tính chất kỹ thuật khác

Tất cả các bộ phận của hệ thống pha loãng và hệ thống lấy mẫu từ đường ống thải tới trước bầu lọc tiếp xúc với khí thải chưa pha loãng và đã pha loãng, chúng được thiết kế để giảm thiểu các chất lắng đọng lại hoặc làm biến đổi các hạt. Tất cả các bộ phận được chế tạo bởi vật liệu dẫn điện không phản ứng với các thành phần khí thải sẽ được nối đất để loại bỏ các ảnh hưởng của dòng điện.

7.8.5. Calip các thiết bị phân tích

7.8.5.1. Giới thiệu

Từng bộ phân tích sẽ được calip để đáp ứng các yêu cầu về độ chính xác theo ISO 8178. Các phương pháp calip đã được trình bày trong mục 7.7.3.3.

7.8.5.2. Các khí calip

Hỗn hợp các khí có thành phần hóa học sau là có sẵn:

C_3H_8 và khí tổng hợp tinh khiết

CO và nitơ tinh khiết

NOx và nitơ tinh khiết: lượng NO_2 trong khí calip không vượt quá 5%

O_2 và nitơ tinh khiết

CO_2 và nitơ tinh khiết

CH_4 và khí tổng hợp tinh khiết

C_2H_6 và khí tổng hợp tinh khiết

Thời hạn sử dụng các khí này do nhà sản xuất thông báo.

Nồng độ chính xác của khí calip phải nằm trong phạm vi ± 2 % của giá trị danh nghĩa. Tất cả nồng độ của khí calip đều đưa ra dưới dạng thể tích.

Các khí được dùng để calip cũng có thể nhận được bởi bộ chia khí, pha loãng với khí Ni tơ hoặc khí tổng hợp tinh khiết. Độ chính xác của các thiết bị hòa trộn phải đảm bảo sao cho nồng độ của các khí calip có thể được xác định trong phạm vi ± 2%.

7.8.5.3. Khí nguyên chất

Độ tinh khiết của các khí được định nghĩa bởi các giới hạn sau đây.

- Nitơ tinh khiết: (độ nhiễm bẩn: ≤ 1 ppmC, ≤ 1 ppmCO, ≤ 400 ppmCO_2, ≤ 0,1 ppmNO).

- Oxi tinh khiết: (> 99,5 % thể tích ôxi)

- Hỗn hợp hidro – hêli: (40 ± 2 % hidro, còn lại là hêli), (độ nhiễm bẩn: ≤ 1 ppmC, ≤ 400 ppmCO).

- Khí tổng hợp tinh khiết: (độ nhiễm bẩn: ≤ 1 ppmC, ≤ 1 ppmCO, ≤ 400 ppmCO_2, ≤ 0,1 ppmNO) (thành phần ôxi chiếm 18 – 21 % theo thể tích).

7.8.6. Thử nghiệm rò lọt

Thử nghiệm sự rò lọt của hệ thống phải được thực hiện. Tháo đầu ống lấy mẫu và bịt lỗ trích khí lại. Bật bơm. Sau một thời gian ổn định, tất cả các đồng hồ đo lưu lượng phải bằng 0, nếu không phải kiểm tra lại hệ thống.

Lượng rò rỉ max cho phép là 0,5% theo tốc độ dòng đang dùng đối với phần hệ thống đang được kiểm tra. Lưu lượng các bộ phân tích và dòng rò lọt có thể được dùng để xác định lưu lượng dòng đang dùng.

7.8.7. Phương pháp calip

7.8.7.1. Lắp đặt thiết bị

Calip cụm thiết bị và kiểm tra lại bằng khí chuẩn. Lưu lượng dòng khí tương tự được sử dụng như khi lấy mẫu khí thải.

7.8.7.2. Thời gian sấy nóng

Thời gian sấy nóng được thực hiện theo đề nghị của nhà sản xuất. Nếu nhà sản xuất không đưa ra thì phải sấy nóng ít nhất là 2 h.

7.8.7.3. Bộ phân tích NDIR và HFID

Điều chỉnh bộ phân tích NDIR nếu cần và tối ưu hóa ngọn lửa cháy của bộ HFID

7.8.7.4. GC và HPLC

Calip cả 2 thiết bị theo đề nghị của nhà sản xuất

7.8.7.5. Calip

Calip từng phạm vi làm việc bình thường. Sử dụng khí tổng hợp hoặc ni tơ tinh khiết, thiết lập giá trị của các bộ phân tích CO, CO_2, NOx, HC, O_2 về 0.

Đưa các khí calip phù hợp vào các bộ phân tích, ghi lại các giá trị và thiết lập đường cong calip. Kiểm tra lại thiết lập 0 và lặp lại quá trình calip nếu cần.

7.8.8. Kiểm tra công đoạn calip

Phạm vi hoạt động của từng thiết bị được kiểm tra theo trình tự sau:

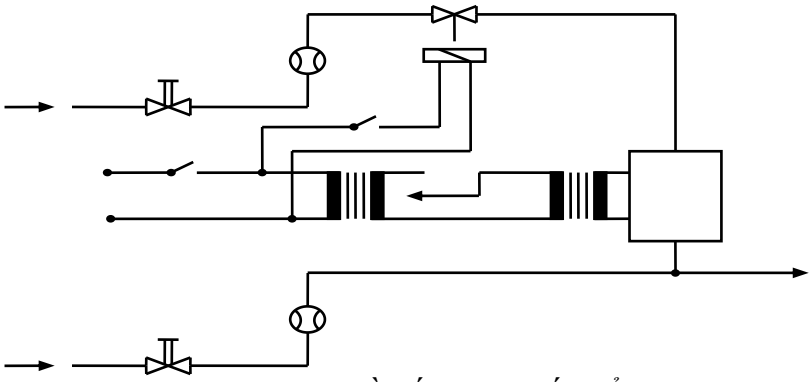
- Dùng khí trơ tinh khiết và khí thử mà giá trị danh nghĩa của chúng lớn hơn 80% phạm vi đo toàn bộ là đảm bảo.

- Nếu có 2 điểm mà có giá trị sai khác hơn 4% so với giá trị tham chiếu thì cần phải điều chỉnh lại các tham số này.

7.8.9. Thử hiệu suất của bộ biến đổi NOx

Hiệu suất biến đổi NO_2 thành NO được thử nghiệm như sau

* Sơ đồ bố trí.



Hình 7.5. *Sơ đồ bố trí bộ biến đổi NOx*

* Bộ calip

CLD và HCLD được calip trong phạm vi hoạt động thông thường theo các tính năng kỹ thuật do nhà sản xuất cung cấp, sử dụng khí 0 hoặc khí span. Hàm lượng NO trong khí span chiếm khoảng 80% và nồng độ NO2 trong hỗn hợp khí nhỏ hơn 5% nồng độ NO. Bộ phân tích NO sẽ được đặt ở chế độ NO, vì vậy khí span không đi qua bộ biến đổi. Nồng độ NO được báo cáo trong kết quả thử nghiệm.

* Tính toán

Hiệu suất của bộ biến đổi NOx được tính theo công thức:

$$\text{Efficiency } (\%) = \left(1 - \frac{a-b}{c-d}\right) * 100$$

a, b, c, d: nồng độ của NOx theo 8.7.6, 8.7.7, 8.7.4, 8.7.5

* Thêm O2

Qua một ống chữ T, ô xi hoặc khí trơ được thêm liên tục vào dòng khí cho đến khi nồng độ nhỏ hơn khoảng 20% so với nồng độ calip trong chế độ NO (bộ phân tích được đặt ở chế độ NO). Nồng độ O2 được báo cáo trong kết quả thử nghiệm (c).

* Kích hoạt bộ tạo O zôn

Bộ tạo O zôn được kích hoạt để tạo ra O zôn, làm giảm nồng độ NO xuống khoảng 20% (tối thiểu là 10%) so với nồng độ calip (bộ phân tích được đặt ở chế độ NO). Nồng độ O zôn được báo cáo trong kết quả thử nghiệm (d).

* Chế độ NOx

Bộ phân tích được chuyển sang chế độ NOx, vì vậy hỗn hợp khí NO, NO2, O2, N2 đi vào bộ phân tích. Nồng độ hỗn hợp được báo cáo trong kết quả thử nghiệm (bộ phân tích được đặt ở chế độ NOx) (a).

* Ngừng bộ tạo O zôn

Tắt bộ tạo O zôn, nồng độ khí hỗn hợp trên được xác định. Nồng độ hỗn hợp được báo cáo trong kết quả thử nghiệm (bộ phân tích được đặt ở chế độ NOx) (b).

* Chế độ NO

Chuyển sang chế độ NO khi bộ tạo O zôn đã ngừng hoạt động, dòng khí O2 hoặc khí tổng hợp cũng bị cắt. Nồng độ NOx được xác định phải sai khác nhỏ hơn 5% so với chế độ NO ban đầu (bộ phân tích được đặt ở chế độ NO).

* Hiệu suất yêu cầu

Hiệu suất của bộ biến đổi không được dưới 90% nhưng khuyến cáo của nhà sản xuất là cao hơn 95%.

7.8.10. Calip hệ thống đo PM

7.8.10.1. Đo lưu lượng

Từng thành phần sẽ được calip để đạt được độ chính xác cần thiết, phương pháp calip được mô tả trong mục 7.7.4. Việc calip các thiết bị đo lưu lượng dòng khí phải tuân theo tiêu chuẩn quốc tế hoặc quốc gia.

7.8.10.2. Kiểm tra tỷ lệ pha loãng

Khi sử dụng các hệ thống lấy mẫu PM mà không có bộ phân tích khí thải thì tỷ lệ pha loãng phải được kiểm tra cho từng động cơ mới bằng cách đo nồng độ của CO_2 hoặc NO_x trong khí thải đã pha loãng và chưa pha loãng. Tỷ lệ pha loãng đo được phải nằm trong giới hạn +10% so với tỷ lệ tính toán được từ nồng độ của CO_2 hoặc NO_x.

7.8.10.3.Kiểm tra các điều kiện dòng một phần

Kiểm tra phạm vi tốc độ và áp suất khí thải, hiệu chỉnh theo PHỤ LỤC 7.4 hình 7.13 và 7.21.

7.8.10.4. Khoảng thời gian giữa 2 lần calip

Các thiết bị phải được calip ít nhất 3 tháng/lần hoặc bất cứ khi nào có sự sửa chữa hoặc thay đổi các bộ phận của thiết bị.

7.9. NHIÊN LIỆU THAM CHIẾU

7.9.1. Tổng quan

Đặc tính nhiên liệu ảnh hưởng đến hàm lượng khí thải động cơ. Do đó, các đặc tính của nhiên liệu dùng cho động cơ thử nghiệm phải được xác định, ghi lại và báo cáo cùng kết quả thử nghiệm. Nhiên liệu được tham chiếu theo ISO 8175-5. Nhiệt độ nhiên liệu phải tuân theo đề nghị của nhà sản xuất. Nhiệt độ nhiên liệu được đo tại cửa vào của bơm cao áp hoặc do nhà sản xuất chỉ định và vị trí đo.

Lựa chọn nhiên liệu thử nghiệm phụ thuộc vào mục đích thử nghiệm. Trừ các trường hợp đặc biệt, nhiên liệu sẽ được chọn theo Bảng 7.

Bảng 7.

Lựa chọn nhiên liệu thử nghiệm

Mục đích thử nghiệm	Đối tượng quan tâm	Nhiên liệu
Phê duyệt kiểu (Chứng nhận)	1. Người chứng nhận 2. Nhà sản xuất hoặc nhà cung cấp	1. Nhiên liệu tham chiếu nếu nó được xác định 2. Nhiên liệu thương mại nếu không có nhiên liệu tham chiếu nào được xác định
Thử nghiệm thu	1. Nhà sản xuất hoặc nhà cung cấp 2. Khách hàng hoặc giám định	Nhiên liệu thương mại do nhà sản xuất chỉ định
Nghiên cứu/Phát triển	Nhà sản xuất, tổ chức nghiên cứu, nhà cung cấp nhiên liệu/dầu bôi trơn …	Phù hợp với mục đích thử nghiệm
Các khách hàng và giám định phải chú ý rằng các thử nghiệm phát thải thực hiện sử dụng nhiên liệu thương mại sẽ không phải tuân theo các giới hạn chỉ ra khi sử dụng nhiên liệu tham chiếu. Nếu nhiên liệu tham chiếu không có sẵn, có thể sử dụng nhiên liệu có các đặc tính gần giống với nhiên liệu tham chiếu.		

7.9.2. Chọn nhiên liệu

Nhiên liệu tham chiếu phản ánh tính chất của các nhiên liệu thương mại có sẵn tại các quốc gia khác nhau và do đó chúng khác nhau về thuộc tính. Vì thành phần nhiên liệu ảnh hưởng đến thành phần và hàm lượng khí thải nên các kết quả đo khí thải với các nhiên liệu khác nhau thường không được so sánh với nhau. Để có thể so sánh các kết quả thử nghiệm với nhau, cần phải sử dụng cùng một loại nhiên liệu có các thuộc tính giống nhau.

7.9.2.1. Nhiên liệu diesel

* Nhiên liệu diesel tham chiếu

Sử dụng cho mục đích công nhận kiểu

- Nhiên liệu CEC: bảng 8
- Nhiên liệu thử nghiệm công nhận kiểu của Mỹ
- Nhiên liệu thử nghiệm ở Califonia
- Nhiên liệu thử nghiệm công nhận kiểu của Nhật

* Nhiên liệu diesel không tham chiếu

Nếu thử nghiệm với nhiên liệu diesel không tham chiếu thì phải thông báo tính chất nhiên liệu kèm với kết quả thử nghiệm Bảng 9.

7.9.2.2. Nhiên liệu chưng cất

Bảng 10, 11

7.9.2.3. Nhiên liệu nặng

Bảng 12

7.9.2.4. Dầu thô

Bảng 13

7.9.2.5. Nhiên liệu thay thế

Bảng 8

Thuộc tính	Đơn vị	Phương pháp thử nghiệm		RF-03-A-84		RF-73-A-93 (ít S)		RF-75-T-96	
				min	max	min	max	min	max
Số Xê tan	1	ISO5165	ASTM D 613	49	53	49	53	47	50
Khối lượng riêng tại 15^0C	Kg/l	ISO3675	ASTM D 1298	0,835	0,845	0,835	0,845	0,835	0,845
Chưng cất		ISO3405	ASTM D 86						
50% Thể tích	^{0}C			245	---	245	---	---	---
90% Thể tích	^{0}C			320	340	320	340	---	---
Điểm sôi cuối cùng	^{0}C			---	370	---	370	---	370
Điểm bay hơi	^{0}C	ISO2719	ASTM D 93	55	---	55	---	55	---
Độ nhớt động học tại 40^0C	mm^2/s	ISO3104	ASTM D 445	2,5	3,5	2,5	3,5	2,5	3,5
Tỷ lệ khối lượng S	%	ISO8754 ISO4260	ASTM D 1266		0,3	0,03	0,05	0,1	0,2
Ăn mòn Cu		EN4260 ISO2160	ASTM D 2622		Loại1	---	Loại1	---	Loại1
Tỷ lệ khối lượng	%	ISO10370	ASTM D		0,2	---	0,2	---	0,3
cặn Conradson	%		2785		0,01	---	0,01	---	0,01
Tỷ lệ khối lượng	%		ASTM D 130						
tro					0,05	---	0,05	---	0,05
Tỷ lệ khối lượng			ASTM D 189						
nước			ASTM D 482 ASTM D 95 ASTM D 1744						
Chỉ số trung hòa	mgKOH/g		ASTM D 974	---	0,2	---	0,2	---	0,2
Độ ổn định ôxi hóa	mg/100ml		ASTM D 2274	---	2,5	---	2,5	---	2,5

Bảng 9

Thuộc tính	Đơn vị	Phương pháp thử nghiệm
Số Xê tan	1	ISO 5165
Chỉ số Xê tan	1	ISO 4264
Khối lượng riêng tại 15^{0}C	Kg/l	ISO 3675
Chưng cất		ISO 3405
- Điểm bắt đầu sôi	^{0}C	
- 10% Thể tích	^{0}C	
- 50% Thể tích	^{0}C	
- 90% Thể tích	^{0}C	
- Điểm sôi cuối cùng	^{0}C	
Thể tích đã bay hơi	%	
- tại 250^{0}C	%	
- tại 350^{0}C	%	
Điểm bay hơi	^{0}C	ISO 2719
Điểm đông đặc	^{0}C	ISO 3016
Độ nhớt động học tại 40^{0}C	mm^2/s	ISO 3104
Tỷ lệ khối lượng S	%	ISO 4260
Tỷ lệ thể tích các chất thơm	%	ASTM D 1319 ASTM D 5186
Tỷ lệ khối lượng lượng dư cacbon	%	ISO 6615
Tỷ lệ khối lượng tro	%	ISO 6245
Tỷ lệ khối lượng nước	%	ISO 3733
Chỉ số trung hòa	mgKOH/g	ASTM D 974
Độ ổn định ôxi hóa		
Thời gian nạp	min	ASTM D 525
Khối lượng nhựa/100ml	mg	ASTM D 381
Phân tích cơ bản		
Tỷ lệ khối lượng C	%	
Tỷ lệ khối lượng H	%	
Tỷ lệ khối lượng N	%	
Tỷ lệ khối lượng O	%	

Bảng 10

Thuộc tính	Đơn vị	Phương pháp thử nghiệm	ISO-F-DMA		ISO-F-DMB	
			min	max	min	max
Số Xê tan	1	ISO 5165	40	---	35	---
Khối lượng riêng tại 15^{0}C	Kg/l	ISO 3675	---	0,89	---	0,9
Điểm bay hơi	^{0}C	ISO 2719	60		60	
Điểm đông đặc		ISO 3016				
- Mùa đông	^{0}C		---	-6	---	0
- Mùa hè	^{0}C		---	0	---	6
Độ nhớt động học tại 40^{0}C	mm^2/s	ISO 3104	1,5	6	---	11
Tỷ lệ khối lượng S	%	ISO 8754	---	1,5	---	2
Tỷ lệ khối lượng lượng dư cacbon, cặn than Ramsbottom 10%	%	ISO 4262	---	0,2	---	---
Tỷ lệ khối lượng lượng dư cacbon, cặn than Ramsbottom	%	ISO 4262	---	---	---	---
Tỷ lệ khối lượng tro	%	ISO 6245	---	0,01	---	0,01
Tỷ lệ khối lượng nước	%	ISO 3733	---	---	---	0,3
Tỷ lệ khối lượng chất lắng	%	ISO 3735	---	---	---	0,07
Kiểm tra bằng mắt		ISO 8217	---	---	---	---

Bảng 11

Thuộc tính	Đơn vị	Phương pháp thử nghiệm
Số Xê tan	1	ISO 5165
Khối lượng riêng tại 15^{0}C	Kg/l	ISO 3675
Điểm bay hơi	^{0}C	ISO 2719
Điểm đông đặc	^{0}C	ISO 3016
Điểm vẩn đục	^{0}C	ISO 3015
Độ nhớt động học tại 40^{0}C	mm^2/s	ISO 3104
Tỷ lệ khối lượng S	%	ISO 8754
Tỷ lệ khối lượng lượng dư cacbon, cặn than Ramsbottom 10%	%	ISO 4262
Tỷ lệ khối lượng lượng dư cacbon, cặn than Ramsbottom	%	ISO 4262
Tỷ lệ khối lượng tro	%	ISO 6245
Tỷ lệ khối lượng nước	%	ISO 3733
Tỷ lệ khối lượng chất lắng	%	ISO 3735
Kiểm tra bằng mắt		ISO 8217
Phân tích cơ bản Tỷ lệ khối lượng C Tỷ lệ khối lượng H Tỷ lệ khối lượng N Tỷ lệ khối lượng O	 % % % %	

Bảng 12

Thuộc tính	Đơn vị	Phương pháp thử nghiệm
CCAI (chỉ số chất thơm cacbon)	1	
Khối lượng riêng tại 15^{0}C	Kg/l	ISO 3675
Điểm bay hơi	^{0}C	ISO 2719
Điểm đông đặc	^{0}C	ISO 3016
Độ nhớt động học tại 40^{0}C	mm^2/s	ISO 3104
Tỷ lệ khối lượng S	%	ISO 8754 ISO 4260
Tỷ lệ khối lượng lượng dư cacbon, cặn than Ramsbottom 10%	%	ISO 6615 ISO 10370
Tỷ lệ khối lượng tro	%	ISO 6245
Tỷ lệ khối lượng nước	%	ISO 3733
Tỷ lệ khối lượng chất lắng	%	ISO 3735
Tỷ lệ khối lượng Al và Si	mg/kg	ISO 10478
Tỷ lệ khối lượng Va	mg/kg	ISO 8691
Phân tích cơ bản Tỷ lệ khối lượng C Tỷ lệ khối lượng H Tỷ lệ khối lượng N Tỷ lệ khối lượng O	 % % % %	

Bảng 13

Thuộc tính	Đơn vị	Phương pháp thử nghiệm
Khối lượng riêng tại 15^{0}C	Kg/l	ISO 3675
Độ nhớt động học tại 40^{0}C	mm^2/s	ISO 3104 ISO 3105
Tỷ lệ khối lượng S	%	ISO 8754
Điểm bay hơi	^{0}C	ISO 3016
Áp suất hơi Reid	bar	ISO 3007
Tỷ lệ khối lượng nước	%	ISO 3733

7.10. MỨC Ô NHIỄM CHO PHÉP

Khí thải CO, tổng hàm lượng HC và NOx, chất thải PM của nhóm IIIA không được vượt quá các giới hạn sau:

Các động cơ không đường ngoại trừ động cơ tàu thủy nội địa, tàu hỏa, xe ray

Loại: Dải công suất (KW)	CO (g/KWh)	HC+NOx (g/KWh)	PM (g/KWh)
H: 130≤ P ≤560	3,5	4	0,2
I: 75≤ P ≤130	5	4	0,3
J: 37≤ P ≤75	5	4,7	0,4
K: 19≤ P ≤37	5,5	7,5	0,6

Các động cơ tàu thủy nội địa

Loại: V_h/Dải công suất (SV/P) (l/xi lanh/KW)	CO (g/KWh)	HC+NOx (g/KWh)	PT (g/KWh)
V1:1 SV< 0,9 và P≥37	5.0	7.5	0.40
kW			
V1:2 0,9≤SV< 1,2	5.0	7.2	0.30
V1:3 1,2≤SV< 2,5	5.0	7.2	0.20
V1:4 2,5≤SV< 5	5.0	7.2	0.20
V2:1 5≤SV< 15	5.0	7.8	0.27
V2:2 15≤SV< 20 và P < 3300 kW	5.0	8.7	0.50
V2:3 15≤SV< 20 và P≥3300 kW	5.0	9.8	0.50
V2:4 20≤SV< 25	5,0	9.8	0.50
V2:5 25≤SV< 30	5,0	11.0	0.50

Các động cơ tàu hỏa

Loại: Dải công suất P (KW)	CO (g/KWh)	HC+NOx (g/KWh)		PT (g/KWh)
RL A: 130 kW ≤ P ≤ 560	3,5	4,0		0,2
	CO (g/KWh)	HC (g/KWh)	NOx (g/KWh)	PT (g/KWh)
RH A: P > 560	3,5	0,5	6,0	0,2
RH A: P > 2000 và SV > 5 l/xi lanh	3,5	0,4	7,4	0,2

Các động cơ xe ray

Loại: Dải công suất P (KW)	CO (g/KWh)	HC+NOx (g/KWh)	PT (g/KWh)
RC A: 130 < P	3,5	4,0	0,20

Khí thải CO, tổng hàm lượng HC và NOx, chất thải PM của nhóm IIIB không được vượt quá các giới hạn sau:

Các động cơ không đường ngoại trừ động cơ tàu thủy nội địa, tàu hỏa, xe ray

Loại: Dải công suất P (KW)	CO (g/KWh)	HC (g/KWh)	NOx (g/KWh)	PT (g/KWh)
L: 130 kW ≤ P ≤ 560 kW	3,5	0,19	2,0	0,025
M: 75 kW ≤ P < 130 kW	5,0	0,19	3,3	0,025
N: 56 kW ≤ P <75 kW	5,0	0,19	3,3	0,025
		HC+NOx (g/kWh)		
P: 37 kW ≤ P < 56 kW	5,0	4,7		0,025

Các động cơ xe ray

Loại: Dải công suất P (KW)	CO (g/KWh)	HC (g/KWh)	NOx (g/KWh)	PT (g/KWh)
RC B: 130 kW < P	3,5	0.19	2,0	0,025

Các động cơ tàu hỏa

Loại: Dải công suất P (KW)	CO (g/KWh)	HC+NOx (g/KWh)	PT (g/KWh)
R B: 130 kW < P	3,5	4,0	0,025

Khí thải CO, tổng hàm lượng HC và NOx, chất thải PM của nhóm IV không được vượt quá các giới hạn sau:

Các động cơ không đường ngoại trừ động cơ tàu thủy nội địa, tàu hỏa, xe ray

Loại: Dải công suất P (KW)	CO (g/KWh)	HC (g/KWh)	NOx (g/KWh)	PT (g/KWh)
Q: 130 kW ≤ P ≤ 560 kW	3,5	0,19	0,4	0,025
R: 56 kW ≤ P < 130 kW	5,0	0,19	0,4	0,025

PHỤ LỤC 7.1

1. Báo cáo chung

Theo mẫu A.1.

Động cơ	Nhà sản xuất					
	Kiểu					
	Họ					
	Công suất định mức					
	Tốc độ định mức					
	Số seri					
Phạm vi ứng dụng[a]	Khách hàng					
	Thiết bị					
Kết quả thử nghiệm						
Chu trình						Đơn vị
NOx						g/kWh[b]
HC						g/kWh[b]
CO						g/kWh[b]
CO2						g/kWh[b]
PT						g/kWh[b]
Chu trình đo độ khói						
Giá trị cực đại						m^{-1} [c]
Lug						m^{-1} [c]
Trạng thái ổn định						m^{-1} [c]
Thông tin xác nhận	Ngày/giờ					
	Bệ thử					
	Số lần thử nghiệm					
Đơn vị thử nghiệm						
Ngày báo cáo						
Nơi thử nghiệm						
Chủ trì						
Ký tên						
Chú ý						
a: nếu có thể áp dụng hoặc không biết b: hoặc đơn vị khác c: hoặc đơn vị khác d: chỉ ra theo yêu cầu của chu trình						

2. Báo cáo thông tin về động cơ thử nghiệm

Theo mẫu A.2.

Nhà sản xuất	
Kiểu động cơ (model)	
Họ động cơ	
Số seri	
Tốc độ định mức	

Công suất định mức	
Tốc độ Memax	
Mô men lớn nhất	
Tốc độ cầm chừng thấp	
Tốc độ cầm chừng cao	
Thời gian phun/cháy tĩnh	
Điều khiển thời gian phun/cháy	
Đường kính xi lanh	
Hành trình	
Thể tích công tác của 1 xi lanh	
Số xi lanh và bố trí	
Dạng khác	
Sức cản lớn nhất trên đường nạp	
Sức cản lớn nhất trên đường thải	
Điểm đặt bộ làm mát trung gian [a]	
Nhiệt độ môi chất làm mát	
Nhiệt độ nhiên liệu	
Dầu bôi trơn	
a: nếu được áp dụng	

3. Báo cáo thông tin về họ động cơ thử nghiệm

Theo mẫu A.3.

Nhà sản xuất	
Kiểu động cơ (model)	
Họ động cơ	
Chu trình cháy	
Môi chất làm mát	
Thể tích công tác của 1 xi lanh	
Số xi lanh và bố trí	
Tổ chức đường nạp	
Loại nhiên liệu	
Loại buồng cháy	
Xu páp và họng xu páp - Kích thước và số lượng xu páp - Nắp xi lanh - Lót xi lanh - Hộp trục khuỷu	
Kiểu hệ thống nhiên liệu	
Đặc điểm khác	
- Tuần hoàn khí thải	
- Phun nước	
- Phun khí	
- Làm mát khí nạp	
- Xử lý khí thải	
- Nhiên liệu kép	
- Kiểu đánh lửa	

4. Báo cáo thông tin về nhóm động cơ

Theo mẫu A.4.

Nhà sản xuất	
Nhóm động cơ	
Họ động cơ	
Đường kính xi lanh Hành trình piston	
Phương pháp tăng áp	
Làm mát khí nạp	
Công suất định mức của 1 xi lanh	
Góc phun sớm	
Lượng nhiên liệu cung cấp/1 chu trình/1 xi lanh	

5. Báo cáo thông tin về động cơ và môi trường

Theo mẫu A.5.

Động cơ:……. Vị trí thử nghiệm:……

Tốc độ định mức:…… Số thử nghiệm:……

Tốc độ đạt mô men max:…… Chu trình thử:……

Nội dung thử: ……

Chế độ		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**Σ x W_{te} [a]**
Thời gian bắt đầu tại mỗi chế độ													
Dữ liệu môi trường													
Áp suất môi trường	kPa												
Nhiệt độ khí nạp	K												
Độ ẩm khí nạp	g/kg												
Hệ số khí quyển													
Dữ liệu động cơ													
Tốc độ	1/ph												
Công suất phụ thêm [b]	kW												
Công suất dẫn động bệ thử	kW												
Công suất [c]	kW												
Suất tiêu hao nhiên liệu có ích	g/kWh												
Lưu lượng nhiên liệu	[d]												
Lưu lượng khí nạp	[d]												
Lưu lượng khí thải	[d]												
Nhiệt độ khí thải	K												
Nhiệt độ nhiên liệu	K												
Nhiệt độ môi chất làm mát	K												

Nhiệt độ khí nạp sau làm mát trung gian	K												
Nhiệt độ dầu bôi trơn	K												
Tổn thất trên đường nạp	kPa												
Tổn thất trên đường thải	kPa												
a. Nếu được áp dụng b. Nếu được áp dụng c. Những loại công suất khác được chỉ ra d. Các đơn vị sử dụng													

6. Báo cáo về chất thải dạng khí

Theo mẫu A.6.

Động cơ:……Không pha loãng……Pha loãng…….Vị trí thử nghiệm:……

Tốc độ định mức:…… Số thử nghiệm:……

Tốc độ đạt mô men max:…… Chu trình thử:……

Nội dung thử: ……

Chế độ		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**B** [b]
Thời gian bắt đầu tại mỗi chế độ													
Nồng độ Nox	ppm												
Nồng độ HC	ppm												
Nồng độ CO	ppm												
Nồng độ CO2	% [c]												
Nồng độ O2	% [c]												
Hệ số hiệu chỉnh độ ẩm Nox: K_h -													
Hệ số nhiên liệu: K_h [b]													
Hệ số hiệu chỉnh khô/ướt: K_w [b]													
Hệ số pha loãng D [b]													
Lưu lượng khối lượng Nox [d]	g/h												
Lưu lượng khối lượng Nox [e]	g/h												
Lưu lượng khối lượng HC	g/h												
Lưu lượng khối lượng CO [e]	g/h												

Lưu lượng khối lượng SO2 [f]	g/h												
Lưu lượng khối lượng CO2 [e]	g/h												

a. w (ướt), d (khô)
b. Nếu được áp dụng, b (cơ sở)
c. Các đơn vị khác
d. Hiệu chỉnh do độ ẩm (K_h) và các điều kiện ướt (K_w)
e. Hiệu chỉnh do các điều kiện ướt (K_w)
f. Theo tính toán

7. Báo cáo về chất thải dạng hạt

Theo mẫu A.7.

Động cơ:……Dòng 1 phần/toàn phần…….Vị trí thử nghiệm:……

Tốc độ định mức:…… Số thử nghiệm:……

Tốc độ đạt mô men max:…… Chu trình thử:……

Nội dung thử: ……

Chế độ		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**Σ [a]**
Thời gian bắt đầu tại mỗi chế độ													
Thời gian lấy mẫu	s												
Hệ số hiệu dụng W_f [b]													
Tỷ lệ dòng [c]	[d]												
Dòng khí pha loãng	[d]												
Tỷ lệ pha loãng													
Nhiệt độ khí pha loãng	K												
Nhiệt độ khí thải tại ống lấy mẫu	K												
Nhiệt độ ống	K												
Nhiệt độ bề mặt bầu lọc	K												
Vận tốc tại bề mặt bầu lọc	cm/s												
Suy giảm áp suất trên bầu lọc	kPa												
Khối lượng các hạt	mg												
Khối lượng mẫu	kg												
Nồng độ hạt	[d]												
Hệ số hiệu chỉnh độ ẩm của các hạt													
Lưu lượng khối lượng các hạt	g/h												

Lưu lượng khối lượng các hạt	g/h												
Khói	[d]												
Hệ số hấp thụ ánh sáng	1/m												
a. Nếu được áp dụng b. Sử dụng bầu lọc đơn c. q^*_{mdx}/q^*_{Vdx} hoặc q_{mdx}/q_{Vdx} d. Đơn vị chỉ ra e. Hiệu chỉnh cơ sở f. Hiệu chỉnh theo độ ẩm													

8. Báo cáo về độ khói

Theo mẫu A.8.

Động cơ:…… ……. Vị trí thử nghiệm:……

Tốc độ định mức:…… Số thử nghiệm:……

Tốc độ đạt mô men max:…… Chu trình thử:……

Nội dung thử: ……

		1	2	3	4 [a]	5 [a]	Diff	Mean
Dữ liệu môi trường Áp suất khí quyển								
Nhiệt độ khí nạp								
Độ ẩm khí nạp								
Hệ số hiệu chỉnh độ khói								
Hệ số khí quyển								
Thử nghiệm gia tốc tự do [b] Thời gian cầm chừng	s							
Thời gian gia tốc tự do	s							
Giá trị độ khói cực đại S_p	[c]							
Hiệu chỉnh S_p [d]	[c]							
Thử nghiệm tải quá độ [b] Thời gian cầm chừng	s							
Thời gian gia tốc	s							
Tính tuyến tính của tốc độ động cơ	1/ph							
Thời gian ổn định tại tốc độ định mức	s							
Thời gian thử tại tốc độ định mức	s							
Thời gian giảm ga xuống tốc độ cầm chừng	s							
Thời gian tốc độ động cơ trở về tốc độ cầm chừng	s							
Giá trị độ khói cực đại S_p [e]	[c]							
Hiệu chỉnh S_p [d]	[c]							
Giá trị độ khói khi giảm ga S_L	[c]							
Hiệu chỉnh S_L [d]	[c]							
Bước tải động cơ [f]								

Giá trị độ khói ổn định S_S	[c]							
Hiệu chỉnh S_S [d]	[c]							
Giá trị độ khói cực đại S_P	[c]							
Hiệu chỉnh S_P [d]	[c]							
Thử nghiệm tải quá độ [g]								
Thời gian gia tốc	s							
Giá trị độ khói cực đại S_P	[c]							
Hiệu chỉnh S_P [d]	[c]							

a. Nếu yêu cầu tiêu chuẩn có hiệu lực
b. Xe và thiết bị phi đường bộ lắp động cơ diesel
c. Các đơn vị được chỉ thị
d. Hiệu chỉnh theo mật độ môi trường
e. S_{p3}, S_{p6}, S_{p9} các lần thử tương ứng
f. Động cơ phi đường bộ tốc độ không đổi
g. Động cơ tàu thủy và tàu hỏa

9. Báo cáo thông tin chi tiết

Theo mẫu A.9.

Động cơ:…… ……. Vị trí thử nghiệm:……

Ngày thử nghiệm: ……

Số thử nghiệm:……..

Ống thải	Đường kính	Chiều dài	Chiều dài cách nhiệt		
	mm	m	m		
	Nhà sản xuất	Loại	Phạm vi đo	Ngày calip	Sai số [a]
Bộ phân tích Nox [b]			ppm		%
Bộ phân tích HC [b]			ppm		%
Bộ phân tích CO [b]			ppm		%
Bộ phân tích CO2 [b]			%		%
Bộ phân tích O2 [b]			%		%
					Sai số
Tốc độ					%
Mô men xoắn			Nm		%
Lưu lượng nhiên liệu [d]					%
Lưu lượng khí nạp [d]					%
Lưu lượng khí thải [d]					%
Lưu lượng mẫu CVS [d]					%
Kiểm tra propane					%
Lưu lượng khí pha loãng [d]					%
Lưu lượng khí thải					%

pha loãng [d]					
Lưu lượng mẫu chất thải dạng hạt [d]					%
Khối [d]					
	Kiểu	1 phần/toàn phần	Bố trí	Nhiệt độ làm việc	EOPL
	[e]		[e]	K	mm
Hệ thống pha loãng	1 phần/toàn phần	Đường kính kênh	Chiều dài hòa trộn	Kiểu	Bộ trao đổi nhiệt
		mm	mm		Có/không
Kênh pha loãng thứ cấp	Đường kính	Thời gian lưu	Khoảng cách vị trí bàu lọc		
	mm	s	mm		
Ống chuyển	Chiều dài	Đường kính			
	mm	mm			
Ống chuyển chất thải dạng hạt	mm	mm			
Bầu lọc chất thải dạng hạt	Nhà sản xuất	Kiểu	Đường kính	Đường kính khi các hạt bám vào	
			mm	mm	
Buồng cân	Nhiệt độ	Độ ẩm tương đối	Độ ẩm tuyệt đối		
	K	%	g/kg		

a. sai số lớn nhất
b. xem 8718-1
c. sai số đo
d. Các đơn vị chỉ ra
e. Kiểu và bố trí

10. Các thông tin chi tiết

Theo mẫu A.10.

Động cơ:…… ……. Vị trí thử nghiệm:…….

Ngày thử nghiệm: ……

Số thử nghiệm:……..

	Nhà sản xuất	Loại	Phạm vi đo	Ngày calip	Sai số [a]
Nhiệt độ môi chất làm mát					
Nhiệt độ dầu bôi trơn					
Nhiệt độ khí thải					

Nhiệt độ khí nạp					
Nhiệt độ khí làm mát trung gian					
Nhiệt độ nhiên liệu					
Nhiệt độ khí pha loãng					
Nhiệt độ kênh pha loãng					
Nhiệt độ vỏ bầu lọc					
Nhiệt độ ống chuyển					
Nhiệt độ ống chuyển chất thải dạng hạt					
Nhiệt độ khí thải pha loãng					
Nhiệt độ buồng cân					
Áp suất khí thải					
Áp suất cổ góp khí nạp					
Áp suất khí quyển					
Áp suất tăng áp					
Áp suất DPT					
Áp suất khí thải pha loãng					
Áp suất bầu lọc chất thải dạng hạt					
Áp suất hơi của khí nạp					
Áp suất hơi của khí pha loãng					
Độ ẩm khí nạp					
Độ ẩm khí pha loãng					
Độ ẩm buồng cân					
a. sai số đo b. Nếu được áp dụng					

11. Báo cáo về nhiên liệu thử nghiệm

Theo mẫu A.11.

Động cơ:…… ……. Vị trí thử nghiệm:…….

Ngày thử nghiệm: ……

Số thử nghiệm:……..

Loại nhiên liệu: xăng …..….. diesel …… dầu nặng ……CNG

LPG …….. RME …….. methanol ……..nhiên liệu khác …

Thuộc tính	Đơn vị	Phương pháp	Kết quả	Thuộc tính	Đơn vị	Phương pháp	Kết quả
Mật độ	kg/l	ISO		Hàm lượng sunfua	% khối lượng	ISO	
Điểm mù	^{o}C	ISO		Hàm lượng chì	g/l	ISO	
Điểm hóa lỏng	^{o}C	ISO		Hàm lượng nước	% khối lượng	ISO	

Điểm bén lửa	^{o}C	ISO		Hàm lượng tro	% khối lượng	ISO	
CFPP	^{o}C	ISO		Phần dư cacbon	% khối lượng	ISO	
Độ nhớt	mm^2/s	ISO		Cặn	% khối lượng	ISO	
p_{Rv}	kPa	ISO		Chất keo	mg/ml	ISO	
Chưng cất		ISO		Chất ổn định oxy hóa	phút	ISO	
IBP	^{o}C			Ăn mòn đồng		ISO	
10% thể tích	^{o}C			Ô xy hóa	%		
50% thể tích	^{o}C			Nhôm/silicon	mg/kg	ISO	
90% thể tích	^{o}C			Vanadi	mg/kg	ISO	
FBP	^{o}C			Các phân tử			
Phần dư	%			C	% khối lượng		
Tại 70°C	%			H	% khối lượng		
Tại 100°C	%			N	% khối lượng		
Tại 180°C	%			O	% khối lượng		
Tại 250°C	%			*LHV*	MJ/kg		
Tại 350°C	%			CH4	% thể tích		
Số xê tan		ISO		C2H6	% thể tích		
Chỉ số xê tan		ISO		C3H8	% thể tích		
CCAI		ISO		C4H10	% thể tích		
RON		ISO		C5H12	% thể tích		
MON		ISO		C6H14	% thể tích		
Tính nhạy cảm		ISO		C2H4	% thể tích		
HC		ISO		C3H6	% thể tích		
Olephin	%			CH3OH	% khối lượng		
Aromatic	%			Số axit	mg/g	ISO	
Parafin	%			Glycerid	% khối lượng		
Benzen	%	EN		Glycerol tổng	% khối lượng		

PHỤ LỤC 7.2

Chu trình thử nghiệm A

Số chế độ Chu trình A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Tốc độ	Tốc độ cầm chừng	Tốc độ trung gian					Tốc độ cầm chừng	Tốc độ định mức					Tốc độ cầm chừng
Mô men, %	0	10	25	50	75	100	0	100	75	50	25	10	0
Trọng số	1/12	0,08	0,08	0,08	0,08	0,25	1/12	0,1	0,02	0,02	0,02	0,02	1/12

Chu trình thử nghiệm B (chu trình chung)

Số chế độ Chu trình B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Tốc độ	Tốc độ định mức					Tốc độ trung gian					Tốc độ cầm chừng
Mô men, %	100	75	50	25	10	100	75	50	25	10	0

Chu trình C1 "Xe không đường và thiết bị công nghiệp phi đường bộ sử dụng động cơ diesel".

Số chế độ Chu trình B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Số chế độ Chu trình C1	1	2	3		4	5	6	7			8
Tốc độ	Tốc độ định mức					Tốc độ trung gian					Tốc độ cầm chừng
Mô men, %	100	75	50		10	100	75	50			0
Trọng số	0,15	0,15	0,15		0,1	0,1	0,1	0,1			0,15

Chu trình C2 "Xe không đường và thiết bị công nghiệp phi đường bộ sử dụng động cơ xăng > 20 kW"

Số chế độ Chu trình B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Số chế độ Chu trình C2				1		2	3	4	5	6	7
Tốc độ	Tốc độ định mức					Tốc độ trung gian					Tốc độ cầm chừng
Mô men, %				25		100	75	50	25	10	0
Trọng số				0,06		0,02	0,05	0,32	0,3	0,1	0,15

Chu trình thử nghiệm D "Tốc độ không đổi"

Có 2 chu trình:

D1: máy năng lượng

D2: máy phát có tải không liên tục

Số chế độ Chu trình B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Số chế độ Chu trình D1	1	2	3								
Tốc độ	Tốc độ định mức					Tốc độ trung gian					Tốc độ cầm chừng
Mô men, %	100	75	50								
Trọng số	0,3	0,5	0,2								
Số chế độ Chu trình D2	1	2	3	4	5						
Tốc độ	Tốc độ định mức					Tốc độ trung gian					Tốc độ cầm chừng
Mô men, %	100	75	50	25	10						
Trọng số	0,05	0,25	0,3	0,3	0,1						

Chu trình thử nghiệm E "Động cơ tàu thủy"

Có 5 chu trình:

E1: các động cơ diesel cho các xuồng có chiều dài < 24 m (từ chu trình B)

E2: động cơ tốc độ không đổi hạng nặng làm máy chính

E3: động cơ hạng nặng làm máy chính

E4: động cơ xăng cho các tàu du lịch < 24 m

E5: động cơ diesel cho các tàu du lịch < 24 m

Số chế độ Chu trình B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Số chế độ Chu trình E1	1	2					3	4			5
Tốc độ	Tốc độ định mức					Tốc độ trung gian					Tốc độ cầm chừng
Mô men, %	100	75	50				75	50			0
Trọng số	0,08	0,11	0,2				0,19	0,32			0,3
Số chế độ Chu trình E2	1	2	3	4							
Tốc độ	Tốc độ định mức					Tốc độ trung gian					Tốc độ cầm chừng
Mô men, %	100	75	50	25							
Trọng số	0,2	0,5	0,15	0,15							

Số chế độ Chu trình E3	1	2	3	4	
Tốc độ, %	100	91	80	63	
Công suất, %	100	75	50	25	
Trọng số	0,2	0,5	0,15	0,15	
Số chế độ Chu trình E4	1	2	3	4	5
Tốc độ, %	100	80	60	40	Cầm chừng
Mô men, %	100	71,6	46,5	25,3	0
Trọng số	0,06	0,14	0,15	0,25	0,4
Số chế độ Chu trình E5	1	2	3	4	5
Tốc độ, %	100	91	80	63	Cầm chừng
Công suất, %	100	75	50	25	0
Trọng số	0,08	0,13	0,17	0,32	0,3

Chu trình thử nghiệm F "Động cơ tàu hỏa"

Số chế độ Chu trình B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Số chế độ Chu trình F	1							2			3
Tốc độ	Tốc độ định mức					Tốc độ trung gian					Tốc độ cầm chừng
Mô men, %	100							50			0
Trọng số	0,25							0,15			0,15

Chu trình thử nghiệm G "Máy làm vườn, máy đa dụng" < 20 kW

Có 3 chu trình:

G1: động cơ tốc độ trung gian không mang vác được

G2: động cơ tốc độ định mức không mang vác được

G3: động cơ tốc độ định mức cầm tay

Số chế độ Chu trình B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Số chế độ Chu trình G1						1	2	3	4	5	6
Tốc độ	Tốc độ định mức					Tốc độ trung gian					Tốc độ cầm chừng
Mô men, %						100	75	50	25	10	0
Trọng số						0,09	0,2	0,29	0,3	0,07	0,05
Số chế độ Chu trình G2	1	2	3	4	5						6
Tốc độ	Tốc độ định mức					Tốc độ trung gian					Tốc độ cầm chừng
Mô men, %	100	75	50	25	10						0
Trọng số	0,09	0,2	0,29	0,3	0,07						0,05
Số chế độ	1										2

Chu trình G3											
Tốc độ	Tốc độ định mức					Tốc độ trung gian					Tốc độ cầm chừng
Mô men, %	100										0
Trọng số	0,9										0,1

Bảng kết hợp các trọng số

Số chế độ kiểu B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Điều khoản phụ
Mô men	100	75	50	25	10	100	75	50	25	10	0	
Tốc độ	Tốc độ định mức					Tốc độ trung gian					Tốc độ cầm chừng	
Xe phi đường bộ												
Chu trình C1	0,15	0,15	0,15		0,1	0,1	0,1	0,1			0,15	
Chu trình C2				0,06		0,02	0,05	0,32	0,3	0,1	0,15	
Động cơ tốc độ không đổi												
Chu trình D1	0,3	0,5	0,2									
Chu trình D2	0,05	0,25	0,3	0,3	0,1							
Động cơ tàu hỏa												
Chu trình F	0,25							0,15			0,6	
Động cơ cỡ nhỏ: bơm nước, cắt cỏ,												
Chu trình G1						0,09	0,2	0,29	0,3	0,07	0,05	
Chu trình G2	0,09	0,2	0,29	0,3	0,07						0,05	
Chu trình G3	0,9										0,1	
Động cơ phụ tàu thủy												
Chu trình E1	0,08	0,11					0,19	0,32			0,3	
Chu trình E2	0,2	0,5	0,15	0,15								
Động cơ chính tàu thủy												
Số chế độ E3	**1**			**2**		**3**		**4**				
Công suất	100			75		50		25				
Tốc độ	100			91		80		63				
Trọng số	0,2			0,5		0,15		0,15				
Số chế độ E4	**1**			**2**		**3**		**4**		**5**		
Công suất	100			80		60		40		Cầm chừng		
Tốc độ	100			71,6		46,5		25,3		0		
Trọng số	0,06			0,14		0,15		0,25		0,4		
Số chế độ E5	**1**			**2**		**3**		**4**		**5**		
Công suất	100			75		50		25		0		
Tốc độ	100			91		80		63		Cầm chừng		
Trọng số	0,08			0,13		0,17		0,32		0,3		
Ghi chú												

PHỤ LỤC 7.3

1.1.1. Độ chính xác của thiết bị đo chính

TT	Dụng cụ đo	Độ chính xác
1.	Tốc độ động cơ	± 2 % của phương pháp hoặc ± 1 % của giá trị max
2.	Mô men xoắn	± 2 % của phương pháp hoặc ± 1 % của giá trị max
3.	Suất tiêu hao nhiên liệu	± 2 % của giá trị max
4.	Suất tiêu hao không khí	± 2 % của phương pháp hoặc ± 1 % của giá trị max
5.	Lưu lượng khí thải	± 2 % của phương pháp hoặc ± 1,5 % của giá trị max
6.	Nhiệt độ < 600 K	± 2 K

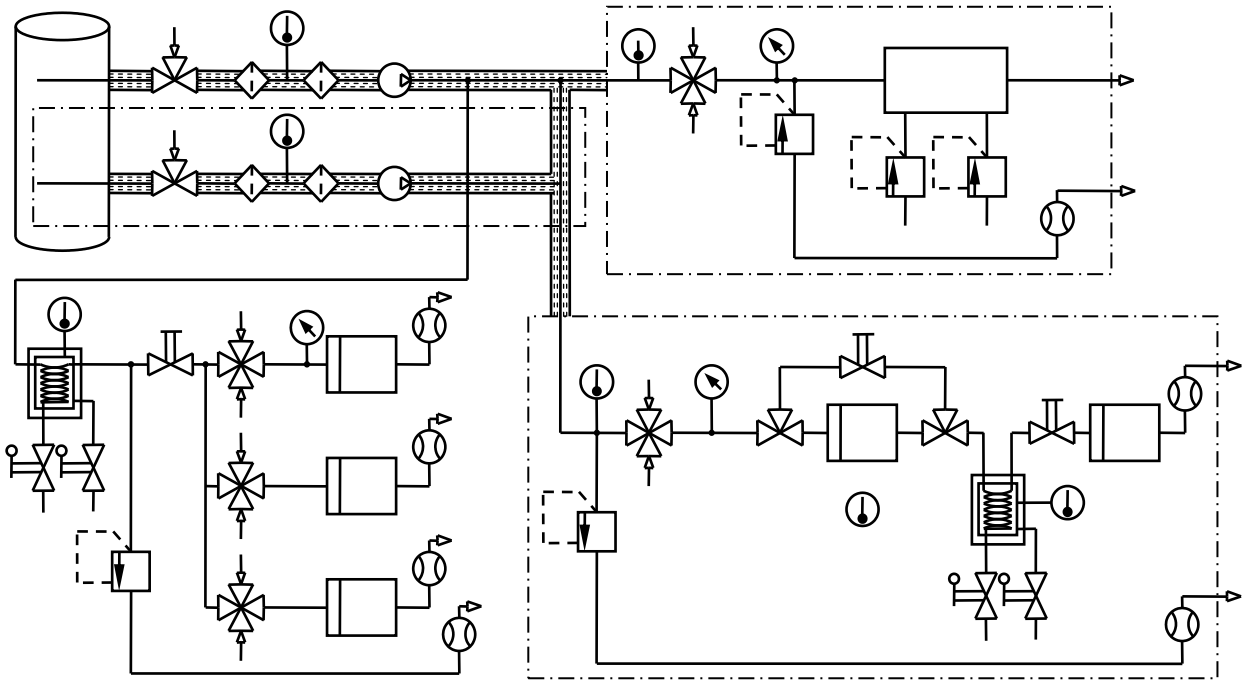
7.	Nhiệt độ > 600 K	± 1 % của phương pháp
8.	Áp suất khí thải	± 0,2 kPa
9.	Tổn thất đường nạp	± 0,05 kPa
10.	Áp suất khí quyển	± 0,1 kPa
11.	Áp suất khác	± 0,1 kPa
12.	Độ ẩm tuyệ đối	± 5 % của phương pháp
13.	Lưu lượng khí pha loãng	± 2 % của phương pháp
14.	Lưu lượng khí thải pha loãng	± 2 % của phương pháp

1.1.2. Độ chính xác của thiết bị đo khác

TT	Dụng cụ đo	Độ chính xác
1.	Tốc độ động cơ	± 2 % của phương pháp hoặc ± 1 % của giá trị max
2.	Mô men xoắn	± 2 % của phương pháp hoặc ± 1 % của giá trị max
3.	Suất tiêu hao nhiên liệu	± 2 % của giá trị max
4.	Suất tiêu hao không khí	± 2 % của phương pháp hoặc ± 1 % của giá trị max
5.	Lưu lượng khí thải	± 2,5 % của phương pháp hoặc ± 1,5 % của giá trị max
6.	Nhiệt độ < 600 K	± 2 K
7.	Nhiệt độ > 600 K	± 1 % của phương pháp
8.	Áp suất khí thải	± 0,2 kPa
9.	Tổn thất đường nạp	± 0,05 kPa
10.	Áp suất khí quyển	± 0,1 kPa
11.	Áp suất khác	± 0,1 kPa
12.	Độ ẩm tuyệ đối	± 5 % của phương pháp
13.	Lưu lượng khí pha loãng	± 2 % của phương pháp
14.	Lưu lượng khí thải pha loãng	± 2 % của phương pháp

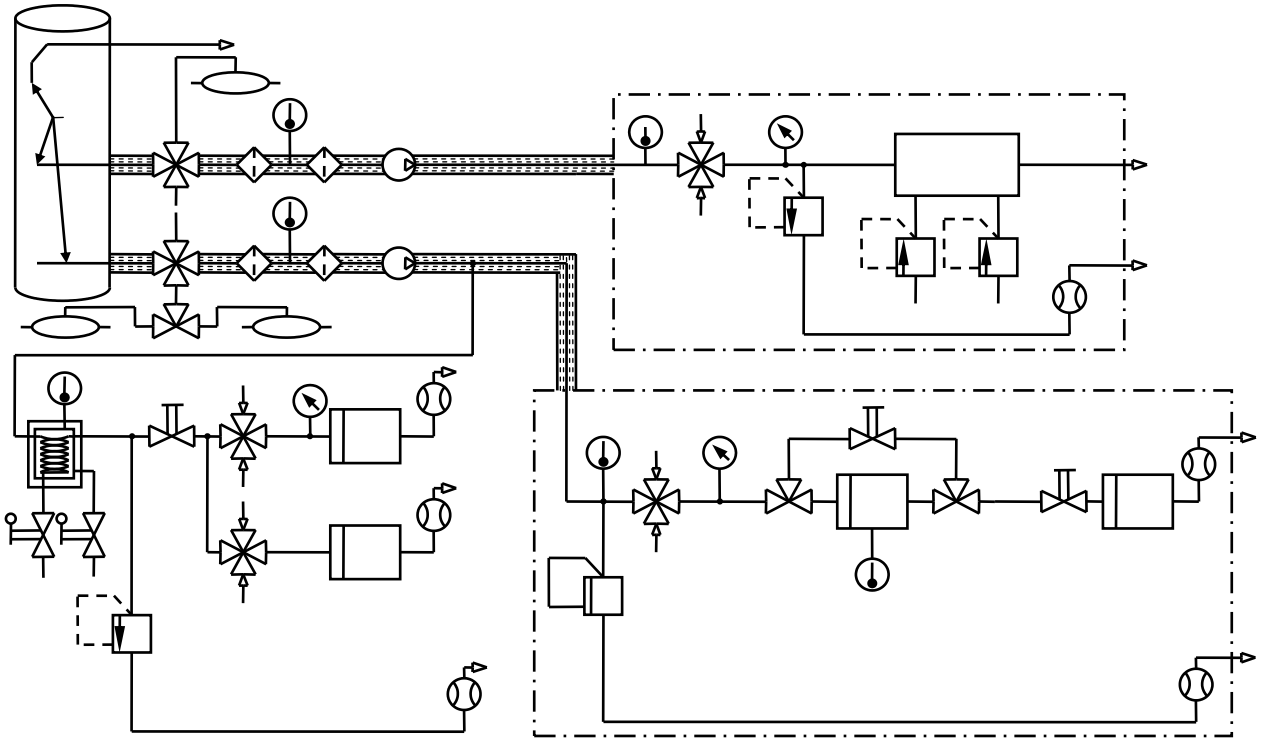
PHỤ LỤC 7.4

1. Hệ thống khí thải không pha loãng



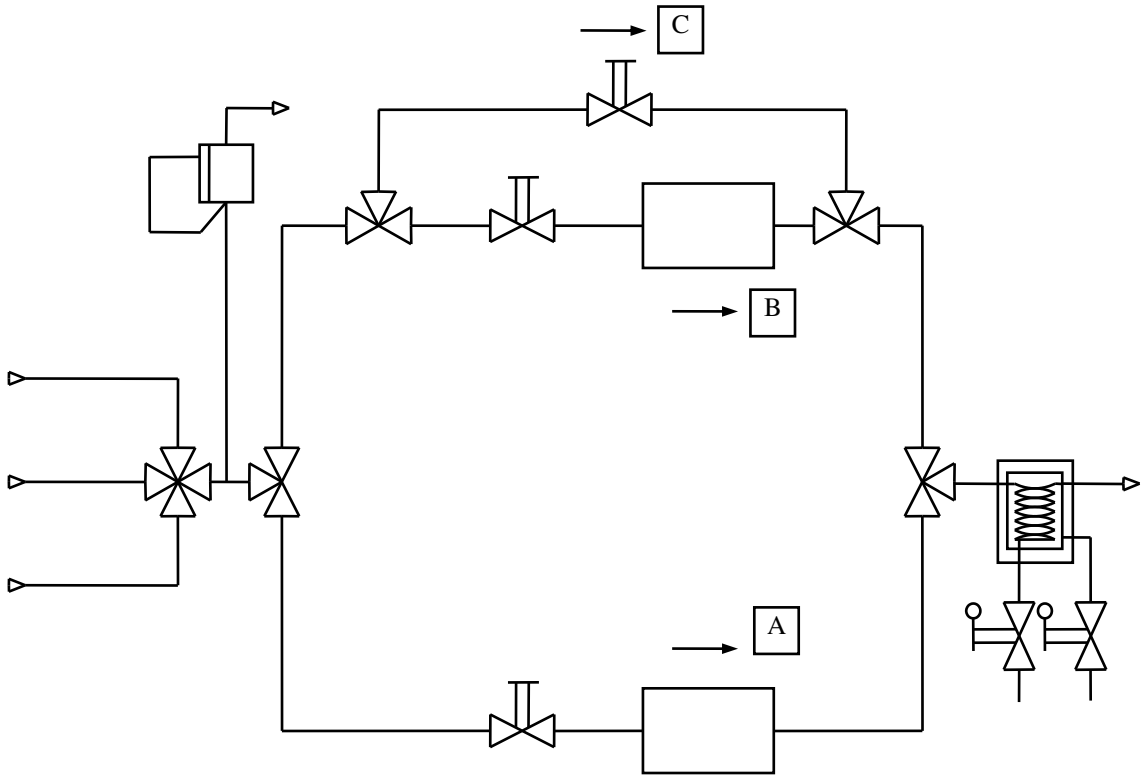
Hình 7.6. *Hệ thống khí thải không pha loãng*

2. Hệ thống khí thải pha loãng



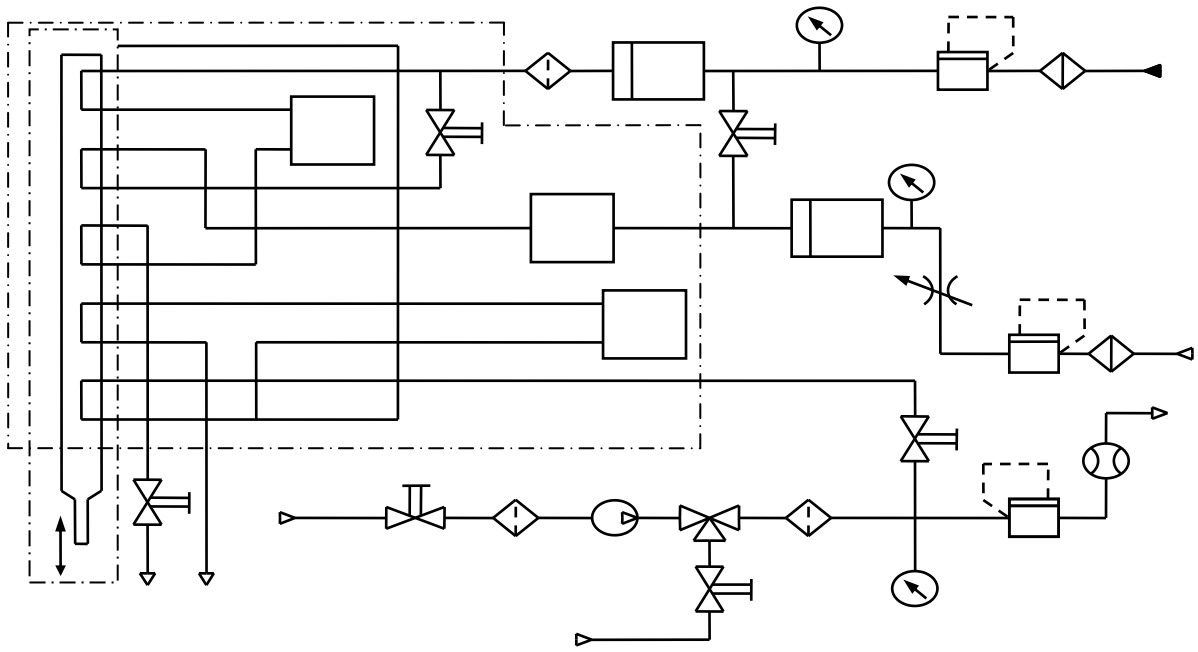
Hình 7.7. *Hệ thống khí thải pha loãng*

3. Hệ thống phân tích Nox/NH3



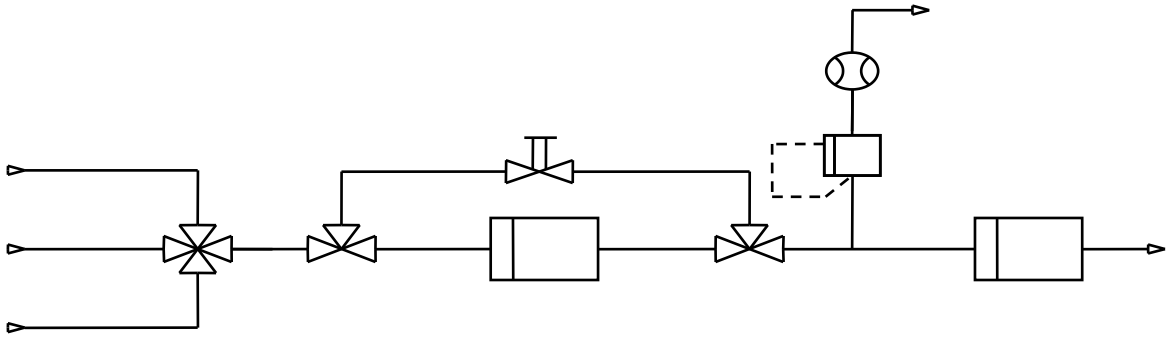
Hình 7.8. *Hệ thống phân tích Nox/NH3*

4. Hệ thống phân tích CH4 (theo phương pháp sắc ký khí)



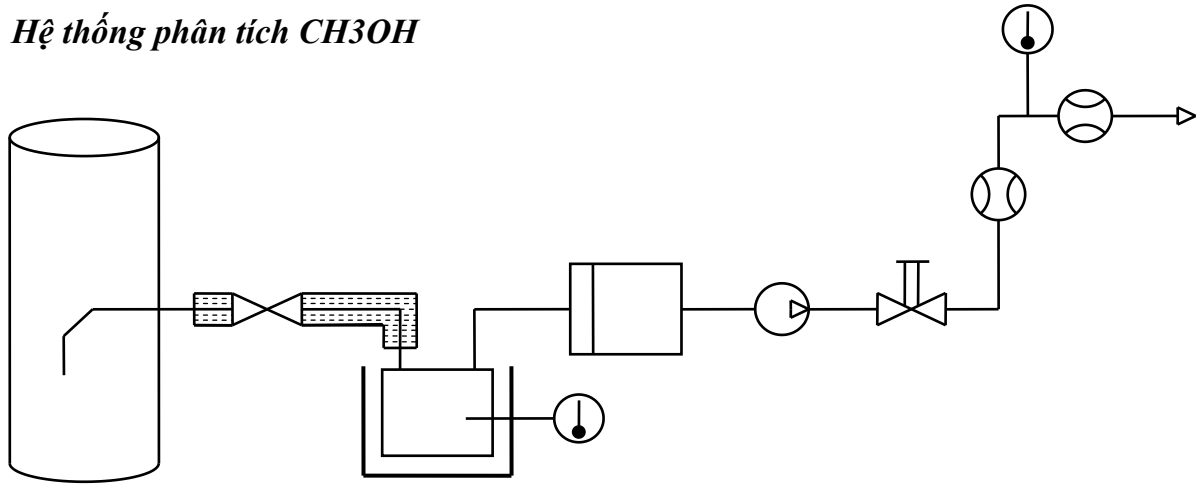
Hình 7.9. *Hệ thống phân tích CH4 (theo phương pháp sắc ký khí)*

5. Hệ thống phân tích CH4 (theo phương pháp không loại bỏ CH4)



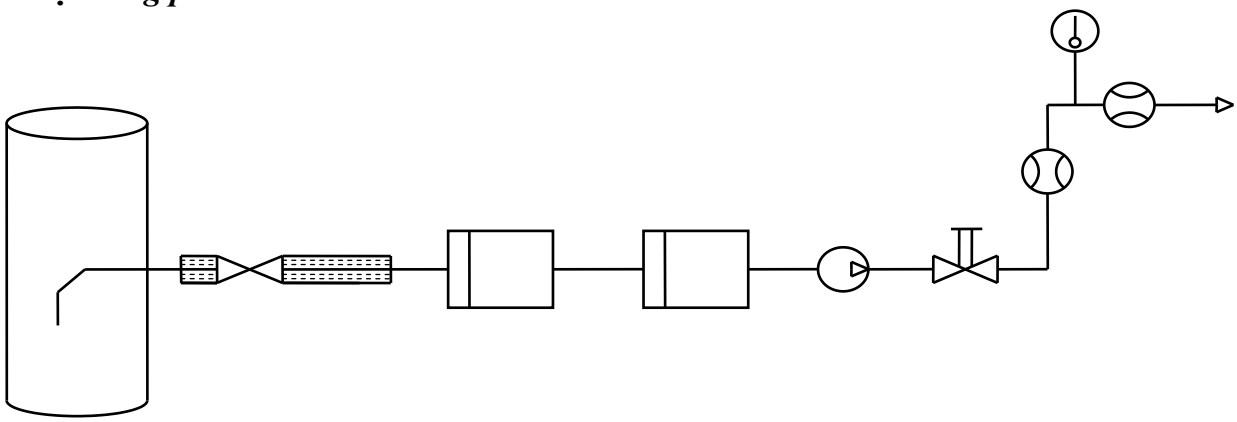
Hình 7.10. *Hệ thống phân tích CH4 (theo phương pháp không loại bỏ CH4)*

6. Hệ thống phân tích CH3OH



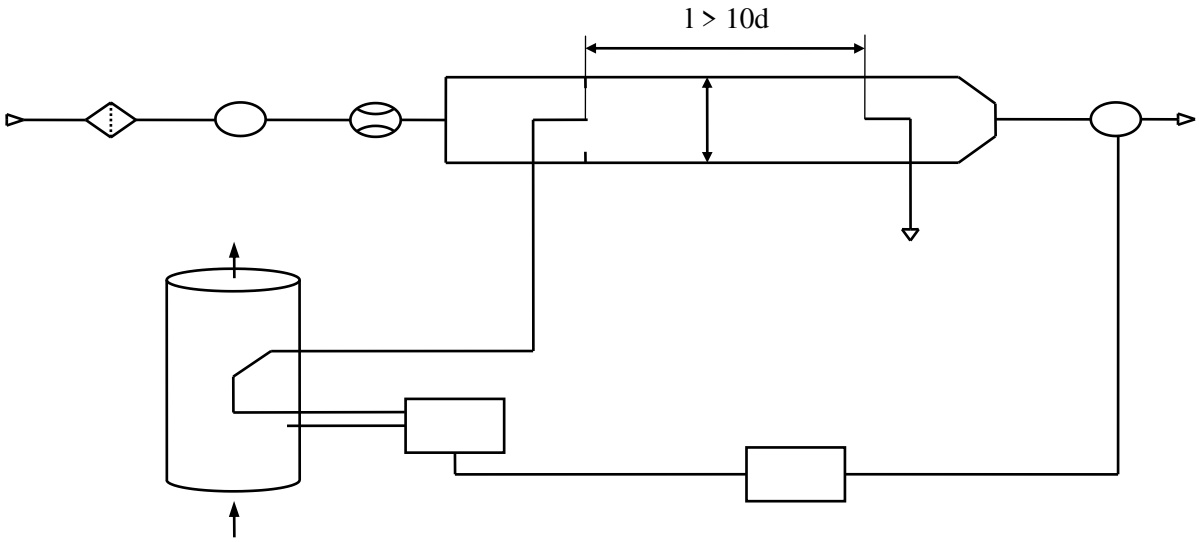
Hình 7.11. *Hệ thống phân tích CH3OH*

7. Hệ thống phân tích HCHO

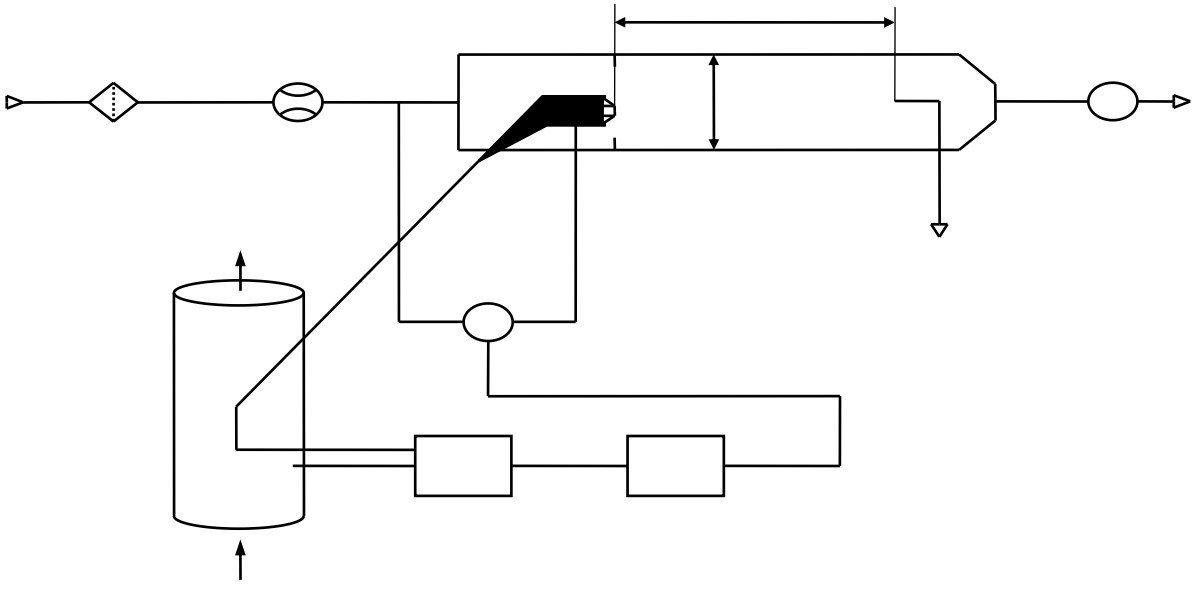


Hình 7.12. *Hệ thống phân tích HCHO*

8. Hệ thống khí thải pha loãng một phần đo nồng độ CO_2 và NO_x

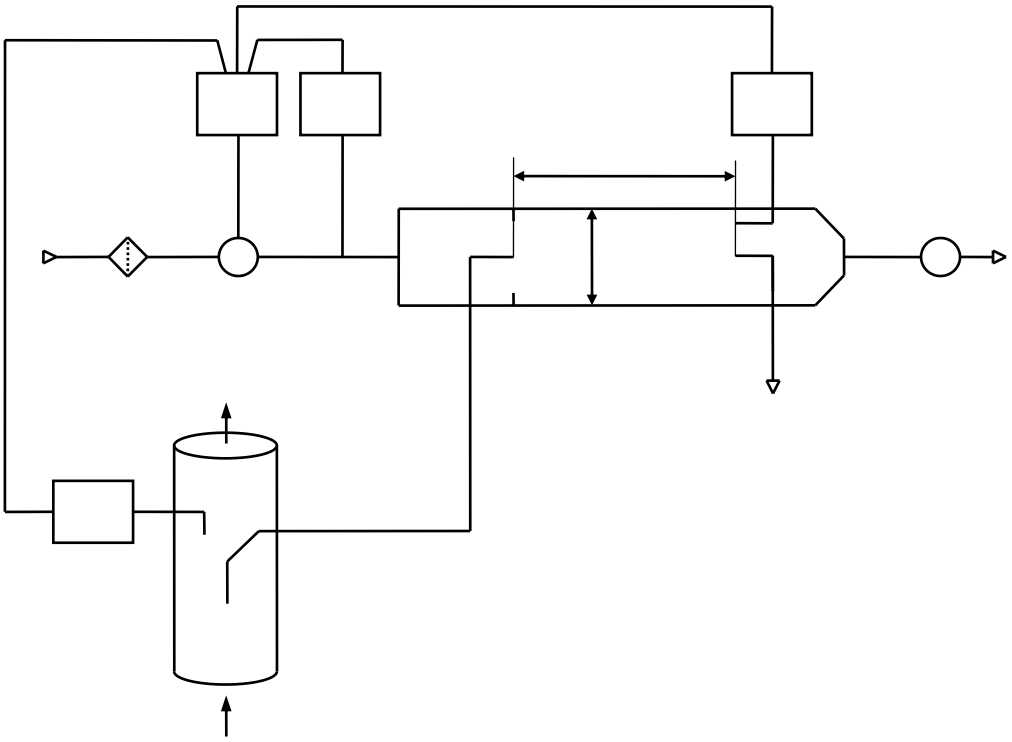


Hình 7.13. *Hệ thống khí thải pha loãng một phần đo nồng độ CO2 và Nox*



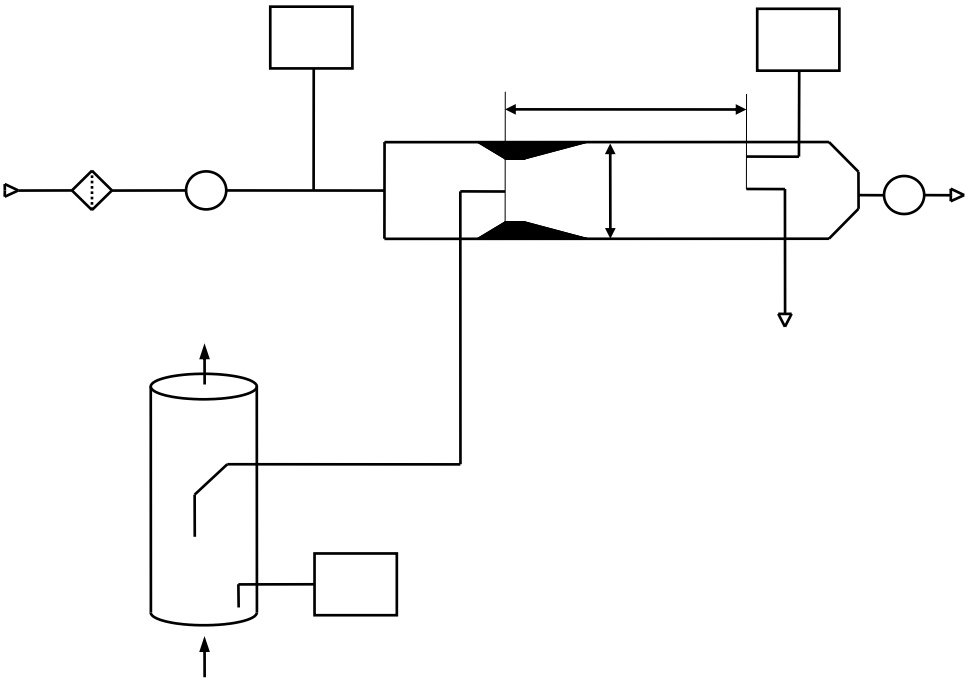
Hình 7.14. *Hệ thống khí thải pha loãng một phần đo nồng độ CO2 và Nox*

9. Hệ thống khí thải pha loãng một phần đo nồng độ CO_2 theo phương pháp cân bằng cacbon



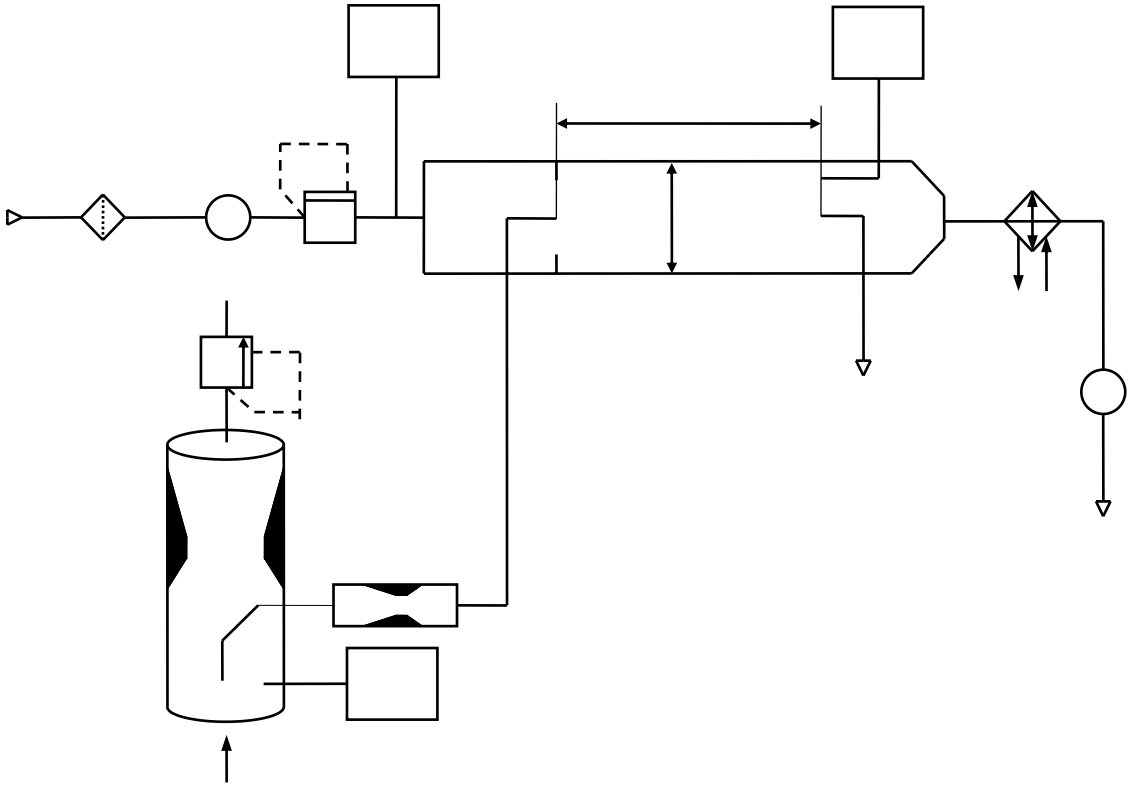
Hình 7.15. *Hệ thống khí thải pha loãng một phần đo nồng độ CO_2 theo phương pháp cân bằng cacbon*

10. Hệ thống khí thải pha loãng một phần sử dụng ống venturi



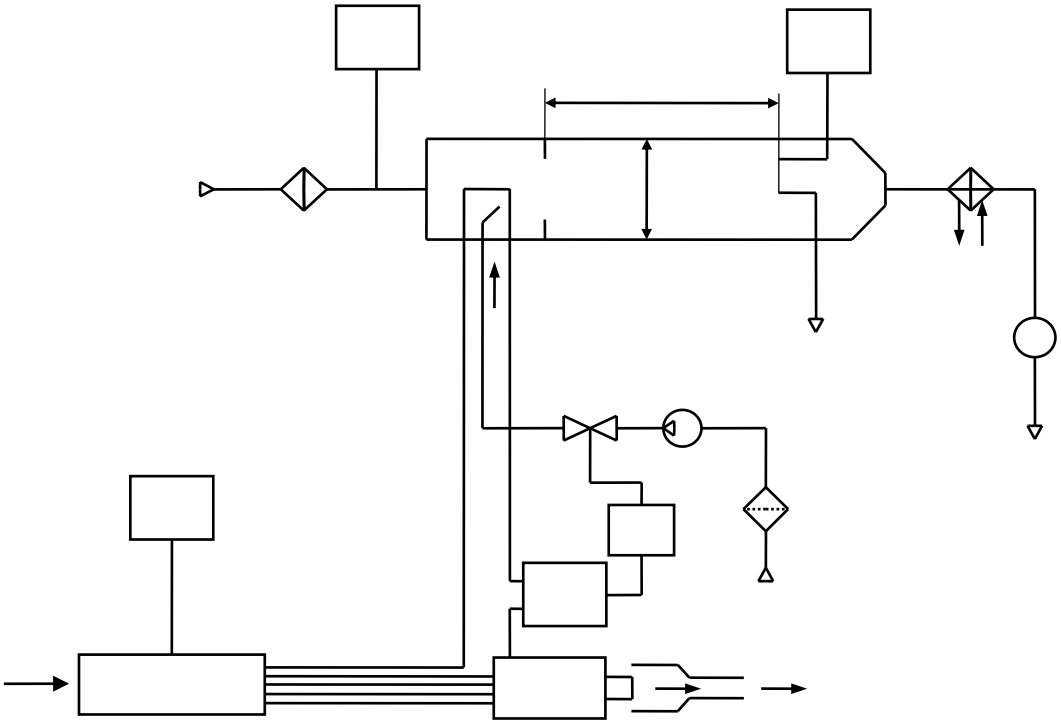
Hình 7.16. *Hệ thống khí thải pha loãng một phần sử dụng ống venturi*

11. Hệ thống khí thải pha loãng một phần sử dụng 2 ống venturi



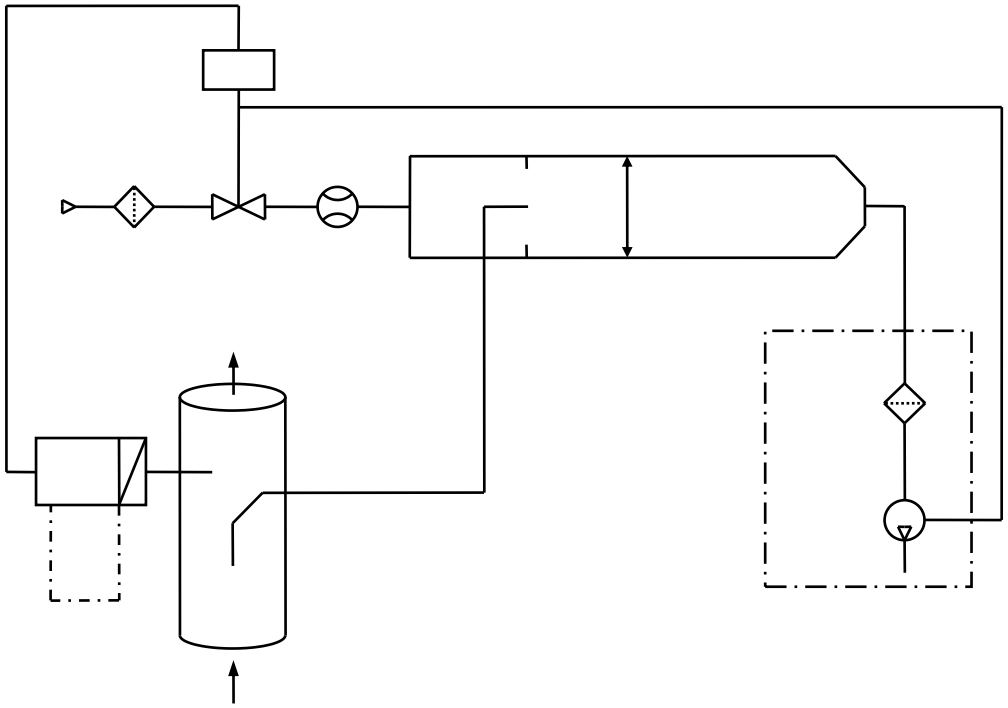
Hình 7.17. *Hệ thống khí thải pha loãng một phần sử dụng 2 ống venturi*

12. Hệ thống khí thải pha loãng một phần sử dụng nhiều ống phân chia



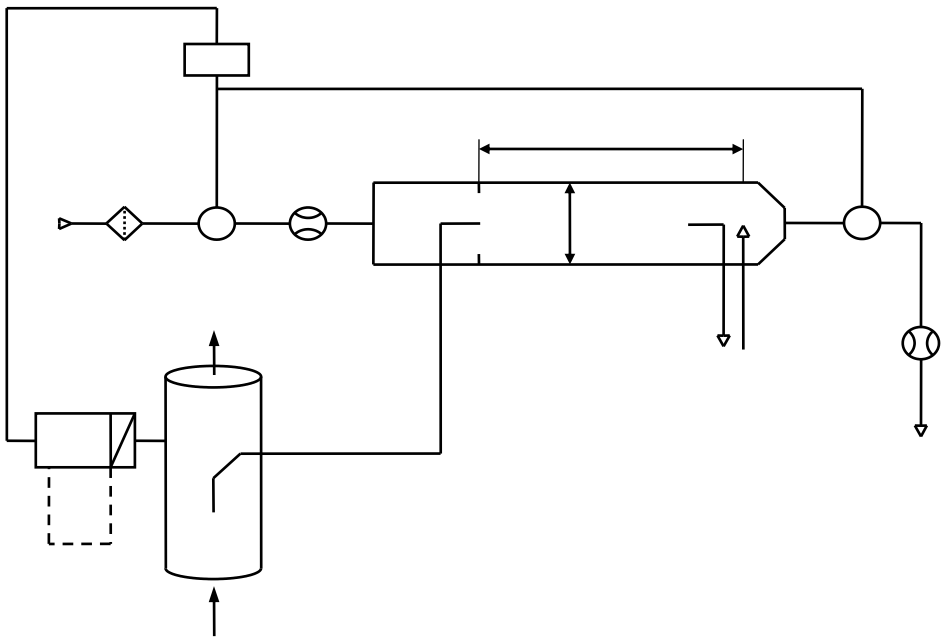
Hình 7.18. *Hệ thống khí thải pha loãng một phần sử dụng nhiều ống phân chia*

13. Hệ thống khí thải pha loãng một phần có kiểm soát lưu lượng và lấy mẫu toàn bộ



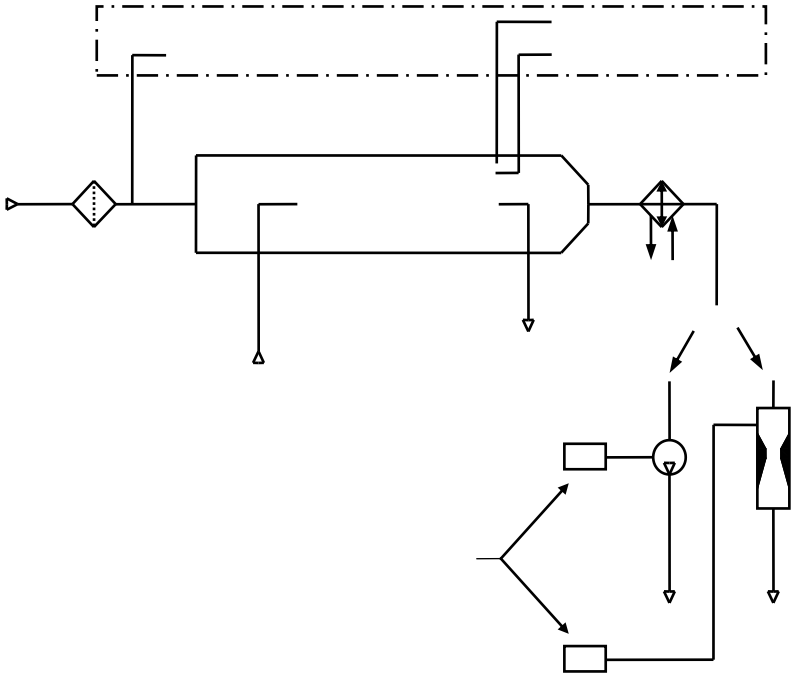
Hình 7.19. *Hệ thống khí thải pha loãng một phần có kiểm soát lưu lượng và lấy mẫu toàn bộ*

14. Hệ thống khí thải pha loãng một phần có kiểm soát lưu lượng và lấy mẫu một phần



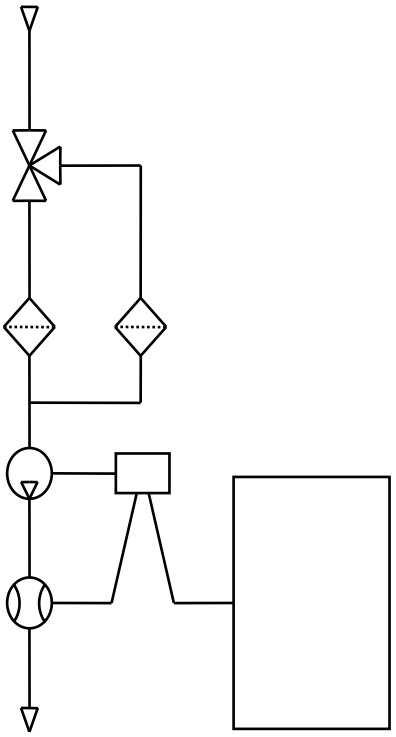
Hình 7.20. *Hệ thống khí thải pha loãng một phần có kiểm soát lưu lượng và lấy mẫu một phần*

15. Hệ thống khí thải pha loãng hoàn toàn



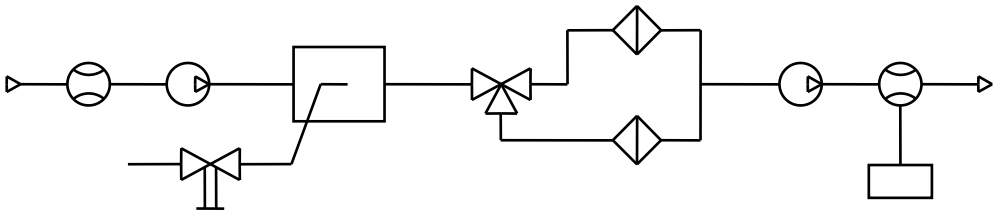
Hình 7.21. *Hệ thống khí thải pha loãng hoàn toàn*

16. Hệ thống lấy mẫu chất thải dạng hạt



Hình 7.22. *Hệ thống lấy mẫu chất thải dạng hạt*

17. Hệ thống lấy mẫu chất thải dạng hạt (pha loãng hoàn toàn)



Hình 7.23. *Hệ thống lấy mẫu chất thải dạng hạt (pha loãng hoàn toàn)*

PHỤ LỤC 7.5.

Các loại phương tiện phi đường bộ

- Tàu thủy
- Tàu hỏa
- Xe hoạt động trên đường ray
- Trạm nguồn
- Máy nông nghiệp
- Máy lâm nghiệp
- Máy xây dựng
- Máy làm đường
- Xe nâng
- Xe hàng không
- Xe dọn tuyết
- Máy bơm, máy nén khí, máy cắt cỏ

1. Phân loại

Theo lĩnh vực áp dụng

Nhu mục 1.1.2.

Theo nhiên liệu

Động cơ xăng

Động cơ diesel

Tăng áp

Động cơ không tăng áp

Động cơ tăng áp

+ Động cơ tăng áp có làm mát trung gian

+ Động cơ tăng áp không làm mát trung gian

Theo tốc độ

Động cơ có tốc độ thay đổi

Động cơ có tốc độ không đổi

Theo công suất

Động cơ có công suất trong phạm vi: 19 ÷ 37 kW

Động cơ có công suất trong phạm vi: 37 ÷ 75 kW

Động cơ có công suất trong phạm vi: 75 ÷ 130 kW

Động cơ có công suất trong phạm vi: 130 ÷ 560 kW

Động cơ có công suất trong phạm vi: > 560 kW

2. Các ký hiệu

A/F_{st}: tỷ số A/F

A_P: diện tích mắt cắt ngang của que thăm dầu – m^2

A_T: diện tích mắt cắt ngang của đường ống xả – m^2

Aver: các giá trị trung bình của:

lưu lượng khối lượng – kg/h

lưu lượng thể tích – m^3/h

C1: hidrocarbon đương lượng

C_d: hệ số thoát dòng của SSV

Conc: hệ số tập trung

$Conc_c$: hệ số tập trung hiệu chỉnh nền

$Conc_d$: hệ số tập trung của chất ô nhiễm xác định trong không khí pha loãng – ppm (% thể tích)

$Conc_e$: hệ số tập trung của chất ô nhiễm xác định trong khí xả pha loãng – ppm (% thể tích)

d: đường kính – m

DF: hệ số pha loãng

f_a: hệ số không khí tại phòng thí nghiệm

G_{AIRD}: lưu lượng khối lượng dòng khí khô đi vào – kg/h

G_{AIRW}: lưu lượng khối lượng dòng khí ướt đi vào – kg/h

G_{DILW}: lưu lượng khối lượng dòng không khí ướt pha loãng – kg/h

G_{EDFW}: lưu lượng khối lượng dòng khí thải ướt pha loãng tương đương – kg/h

G_{EXHW}: lưu lượng khối lượng dòng khí thải ướt – kg/h

G_{FUEL}: lưu lượng khối lượng dòng nhiên liệu – kg/h

G_{SE}: lưu lượng khối lượng dòng khí thải mẫu – kg/h

G_T: lưu lượng khí chỉ thị cm^3/ph

G_{TOTW}: lưu lượng khối lượng dòng khí thải ướt pha loãng – kg/h

H_a: độ ẩm tuyệt đối của không khí nạp – g/kg

H_d: độ ẩm tuyệt đối của không khí pha loãng – g/kg

H_{REF}: giá trị chuẩn của độ ẩm tuyệt đối – g/kg

i: Chỉ số biểu thị chế độ riêng (để thử NRSC) hoặc giá trị tức thời (để thử NRTC)

K_H: hệ số hiệu chỉnh độ ẩm cho NOx

K_P: hệ số hiệu chỉnh độ ẩm cho hạt

K_V: hàm hiệu chuẩn CFV

$K_{W,a}$: hệ số hiệu chuẩn khí nạp từ khô sang ướt

$K_{W,d}$: hệ số hiệu chuẩn khí pha loãng từ khô sang ướt

$K_{W,e}$: hệ số hiệu chuẩn khí thải pha loãng từ khô sang ướt

$K_{W,r}$: hệ số hiệu chuẩn khí thải từ khô sang ướt

L: tỷ lệ % mô men xoắn tại tốc độ thử so với mô men xoắn max – %

M_d: khối lượng của các hạt trong mẫu trong khí pha loãng – mg

M_{DIL}: khối lượng của mẫu khí pha loãng sau khi đi qua bầu lọc hạt rắn – kg

M_{EDFW}: khối lượng của khí xả pha loãng tương đương trong toàn bộ chu trình – kg

M_{EXHW}: khối lượng toàn bộ của khí xả trong cả chu trình – kg

M_f: khối lượng các hạt trong mẫu được lựa chọn – mg

$M_{f,p}$: khối lượng các hạt trong mẫu được lựa chọn tại bầu lọc sơ cấp – mg

$M_{f,b}$: khối lượng các hạt trong mẫu được lựa chọn tại bầu lọc dự phòng – mg

M_{gas}: tổng khối lượng của các chất khí ô nhiễm trong cả chu trình – g

M_{PT}: tổng khối lượng của các chất thải hạt trong cả chu trình – g

M_{SAM}: khối lượng của mẫu khí thải pha loãng sau khi đi qua bầu lọc các hạt rắn – kg

M_{SE}: khối lượng của khí thải mẫu trong cả chu trình – g

M_{SEC}: khối lượng khí pha loãng thứ cấp – kg

M_{TOT}: tổng khối lượng cặp khí thải pha loãng trong cả chu trình – kg

M_{TOTW}: tổng khối lượng khí thải ướt pha loãng khi đi qua bộ pha loãng trong cả chu trình – kg

$M_{TOTW,I}$: khối lượng tức thời của khí thải ướt pha loãng khi đi qua bộ pha loãng – kg

mass: chỉ số biểu thị lưu lượng khối lượng khí thải – g/h

N_p: tổng số vòng quay của bơm trong cả chu trình

n_{ref}: tốc độ động cơ chuẩn để thử NRTC – 1/p

P: công suất – KW

p_1: áp suất chân không tại cửa vào của bơm – kPa

P_A: áp suất tuyệt đối – kPa

p_a: áp suất hơi bão hòa của khí nạp – kPa

P_{AE}: công suất tổn hao khác – KW

P_B: áp suất khí quyển – kPa

p_d: áp suất hơi bão hòa của khí pha loãng – kPa

P_M: công suất lớn nhất tại điều kiện thử, tốc độ thử – KW

P_m: công suất đo được trên băng thử – KW

p_s: áp suất khí quyển khô – kPa

q: tỷ số pha loãng

Q_s: lưu lượng thể tích CVS – m^3/s

r: tỷ số giữa áp suất tuyệt đối với áp suất tĩnh đầu vào tại họng ống dưới âm venturi.

r: tỷ số diện tích mặt cắt ngang giữa ống …isokinetic với ống xả.

R_a: độ ẩm tương đối của không khí nạp – %

R_d: độ ẩm tương đối của không khí pha loãng – %

R_e: số Reynolds

R_f: hệ số phản xạ FID

T: nhiệt độ tuyệt đối – K

t: thời gian đo – s

T_a: nhiệt độ tuyệt đối của không khí nạp – K

T_D: nhiệt độ điểm sương – K

T_{ref}: nhiệt độ chuẩn của khí cháy (298 K) – K

T_{sp}: mô men xoắn cho chu trình quá độ – Nm

t_{10}: khoảng thời gian từ đầu cho đến 10% – s

t_{50}: khoảng thời gian từ đầu cho đến 50% – s

t_{90}: khoảng thời gian từ đầu cho đến 90% – s

Δt_i: số gia thời gian cho dòng CFV tức thời – s

V_o: lưu lượng thể tích của PDP tại điều kiện thực – m^3/v

W_{act}: công của chu trình thực NRTC – KW

WF: trọng số

WF_E: trọng số có ích

X_o: hàm hiệu chuẩn lưu lượng thể tích PDP – m^3/v

Θ_D: mô men quán tính khối lượng của lực kế – kgm^2

ß: tỷ số giữa đường kính họng SSV với đường kính trong của ống vào

λ: tỷ số nhiên liệu/không khí tương đối, bằng tỷ số lý thuyết chia cho tỷ số thực.

ρ_{EXH}: khối lượng riêng khí xả – kg/m^3.

3. Các chữ viết tắt

CH_4: Methane – Mê tan

C_3H_8: Propane – Propan

C_2H_6: Ethane – Ê tan

CO: Carbon monoxide – Các bon mô nô xít

CO_2: Carbon dioxide – Các bon đi ô xít

DOP: Di-octylphthalate – Di-Otylphtalat

H_2O: Nước

HC: Hidrocarbon

NOx: Oxides of Nitrogen

NO: Nitric Oxide

NO_2: Nitrogen dioxide

O_2: Oxigen

PT: Particulates

PTFE: Polytetrafluoroethylene

CFV: Critical Flow Venturi

CLD: Chemiluminescent Detector

CI: Compression Ignition

FID: Flame Ionisation Detector

FS: Full Scale

HCLD: Heated Chemiluminescent Detector

HFID: Heated Flame Ionisation Detector

NDIR: Non-Dispersive Infrared Analyser

NG: Natural Gas

NRSC: Non-Road Steady Cycle

NRTC: Non-Road Transient Cycle

PDP: Positive Displacement Pump

SI: Spark Ignition

SSV: Sub-Sonic Venturi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 7

1. *International Standard; ISO 8178 (Part 1 ÷10), 1996.*
2. *European union, Directive 97/68/EC on the approximation of the laws of the Member States relating to measures against the emission of gaseous and particulate pollutants from internal combustion engines to be installed in non-road mobile machinery, Brussels, 2004.*
3. *AVL List GmbH , Technical Documenton Emissions of Automobile, 2004.*
4. *Website: http://www.dieselnet.com*

CHƯƠNG 8

ĐÁNH GIÁ MỨC PHÁT THẢI TỪ XE MÁY 2&3 BÁNH (MOTOR CYCLES AND MOPEDS) KHI CÔNG NHẬN KIỂU

8.1. HƯỚNG DẪN CÁC BƯỚC THỰC HIỆN

Quá trình đánh giá mức phát thải từ xe máy 2&3 bánh khi công nhận kiểu rất phức tạp và qua nhiều bước khác nhau. Do vậy, cơ sở xin công nhận kiểu phương tiện cần phải nghiên cứu kỹ các văn bản và tài liệu có liên quan trước khi tiến hành. Về cơ bản, quá trình này gồm các bước công việc lớn như sau:

+ Bước 1: ***Chuẩn bị hồ sơ kỹ thuật của phương tiện cần công nhận kiểu***.

Đây là bước có khối lượng công việc lớn và cần có sự chuẩn bị chu đáo trước khi gửi hồ sơ đến các cơ quan chức năng. Tất cả các thông số, đặc tính, bản vẽ liên quan đến động cơ (đặc tính kỹ thuật, loại nhiên liệu sử dụng, hệ thống cung cấp nhiên liệu, hệ thống khởi động, hệ thống đánh lửa, hệ thống làm mát, hệ thống nạp/thải, dầu bôi trơn, các hệ thống kiểm soát và xử lý ô nhiễm, hệ thống nhiên liệu thay thế…) (xem thêm Phụ lục 8.1).

+ Bước 2*: Chạy rà và hiệu chỉnh phương tiện thử*

Phương tiện phải được thử nghiệm trong điều kiện kỹ thuật tốt. Phương tiện cần được vận hành tối thiểu là 1.000 km (đối với xe motor), 250 km (đối với xe moped) trước khi thử. Phòng thí nghiệm tiến hành thử công nhận kiểu có thể quyết định phương tiện nào sẽ được chấp nhận nếu chạy ít hơn số quy định trên trước khi thử.

Đường ống xả của xe máy không được rò rỉ, nếu không sẽ làm giảm *chất lượng* mẫu của khí thu được (ảnh hưởng đến việc đánh giá đặc tính ô nhiễm của động cơ).

Mức độ kín khít của hệ thống nạp có thể cần được kiểm tra để bảo đảm rằng bộ chế hoà khí không bị tác động bởi dòng khí được cấp ngẫu nhiên.

Việc lắp đặt các bộ phận trên phương tiện phải tuân theo quy định của nhà sản xuất.

Phòng thí nghiệm có thể xác nhận rằng phương tiện có thể đạt hiệu suất mà nhà sản xuất công bố, nó có thể được sử dụng để vận hành trong điều kiện bình thường, và đặc biệt là phương tiện có thể khởi động nóng và lạnh.

+ Bước 3*. Chuẩn bị nhiên liệu thử*

Nhiên liệu dùng cho quá trình thử nghiệm ô nhiễm công nhận kiểu xe máy 2&3 bánh theo tiêu chuẩn Châu Âu được quy định rất chặt chẽ về khoảng đặc tính kỹ thuật.

Nhiên liệu được sử dụng cho thử nghiệm công nhận kiểu cần phải có đặc điểm kỹ thuật được nêu trong mục 8.7. Nếu động cơ được bôi trơn bằng phương pháp hỗn hợp, thì dầu bôi trơn dùng để pha vào nhiên liệu tham chiếu cần phải tuân thủ về loại và chất lượng theo khuyến cáo của nhà sản xuất.

+ <u>Bước 4</u>. *Lựa chọn cơ sở thử nghiệm*

Để có thể thực hiện việc thử nghiệm ô nhiễm công nhận kiểu xe máy 2&3 bánh, cơ sở thử nghiệm phải có đủ năng lực về trang thiết bị và con người. Do vậy, cần lựa chọn cơ sở thử nghiệm nằm trong hệ thống đã được các cơ quan chức năng phê duyệt. Trong điều kiện thực tế tại Việt Nam hiện nay, cần liên hệ trực tiếp với Cục Đăng kiểm Việt Nam để có những hướng dẫn chi tiết.

+ <u>Bước 5.</u> *Chuẩn bị trước khi thử*

Trong giai đoạn này cần thực hiện một số việc sau: chất tải lên phương tiện theo đúng khối lượng tham chiếu của nó; chuẩn bị tình trạng cho phương tiện trước khi thử (phương tiện cần được đặt trong phòng có nhiệt độ từ 20-30^{0}C ít nhất 6 giờ và tiếp tục cho đến khi nhiệt độ dầu bôi trơn và nước làm mát cân bằng với nhiệt độ phòng ± 2 ^{0}K); kiểm tra và hiệu chỉnh áp suất lốp theo yêu cầu.... Trong giai đoạn này, cơ sở thử nghiệm phải thực hiện các công việc khác như (hiệu chỉnh bộ mô phỏng quán tính, chỉnh đặt phanh thử, hiệu chuẩn hệ thống lấy mẫu khí và hệ thống thiết bị phân tích).

+ <u>Bước 6</u>. *Thử nghiệm phương tiện theo chu trình*

Theo tiêu chuẩn Châu Âu, có 2 kiểu thử (ký kiệu tương ứng là I, II) dùng cho quá trình công nhận kiểu xe máy 2&3 bánh. Các kiểu thử có mục đích, chu trình thử, phương pháp và thời điểm lấy mẫu khí rất khác nhau. Do vậy, tùy theo mục đích thử nghiệm (công nhận kiểu hoặc mở rộng công nhận kiểu), kiểu động cơ và loại nhiên liệu sử dụng cần xác định rõ số lượng và trình tự các kiểu thử phải thực hiện. Quy trình vận hành phương tiện với kiểu thử I là phức tạp và có yêu cầu cao hơn so với kiểu thử II. Quá trình vận hành phương tiện trên bệ thử có thể do nhân viên của phòng thử hoặc lái xe của cơ sở có phương tiện cần công nhận kiểu thực hiện.

+ <u>Bước 7</u>. *Xác định mức phát thải các chất ô nhiễm*

Các kiểu thử khác nhau thì chất ô nhiễm được quan tâm cũng sẽ khác nhau: với **kiểu thử I** các chất ô nhiễm cần quan tâm là CO, HC; với **kiểu thử II** chất ô nhiễm cần quan tâm là CO (tính theo %);.

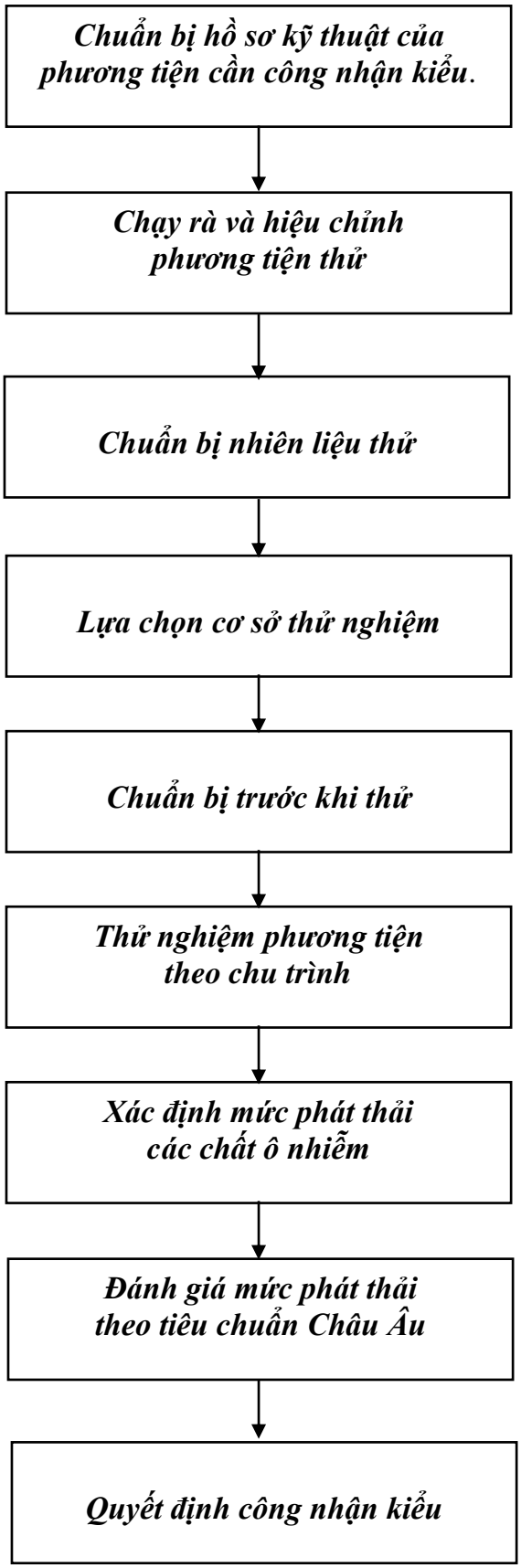
+ <u>Bước 8.</u> *Đánh giá mức phát thải theo tiêu chuẩn Châu Âu*

Sau khi xác định được mức ô nhiễm (bước 7), cần so sánh với các tiêu chuẩn tương ứng (thường gọi là Euro 1, Euro 2, Euro 3).

+ Bước 9. ***Quyết định công nhận kiểu***

Phụ thuộc vào kết quả của các bước 7 và 8, cơ sở thử nghiệm sẽ ban hành Quyết định công nhận kiểu. Trong đó, ngoài các vấn đề về thủ tục hành chính, mô tả động cơ/phương tiện và kết quả thử nghiệm (ứng với từng kiểu thử)…cần phải thể hiện rõ việc:***Cấp công nhận/ Không cấp công nhận/ Cấp công nhận mở rộng/ Thu hồi công nhận/ Chấm dứt sản xuất một kiểu phương tiện*** (theo Quy định ECE 40, 47).

Sơ đồ khối hướng dẫn các bước thực hiện việc đánh giá mức phát thải của xe máy 2&3 bánh khi công nhận kiểu theo tiêu chuẩn Châu Âu được trình bày trên Hình 8.1.



Hình 8.1. *Hướng dẫn các bước thực hiện việc đánh giá mức phát thải của xe máy 2&3 bánh khi công nhận kiểu theo tiêu chuẩn Châu Âu*

8.2. CÁC VẤN ĐỀ CHUNG

8.2.1. Một số định nghĩa dùng chung

+ Công nhận kiểu phương tiện (Approval of a vehicle/ Type Approval): là việc công nhận một kiểu PTCGĐB khi xem xét đến hàm lượng các chất ô nhiễm (trong khí thải và các dạng thử liên quan khác) tương ứng.

+ Kiểu phương tiện (Vehicle type): là các PTCGĐB giống nhau ở một số đặc điểm chính như: Quán tính tương đương xác định theo khối lượng tham chiếu; Các đặc tính của xe (như được mô tả trong Phụ lục 8.1).

+ Khối lượng tham chiếu (Reference mass): là khối lượng không tải của xe được cộng thêm khối lượng không đổi là 75 kg (người lái)

+ Các-te động cơ (Engine crankcase): Các khoảng trống bên trong và bên ngoài động cơ (thông với bình chứa dầu bôi trơn bằng các ống dẫn bên trong hoặc ngoài), khí các-te có thể thoát ra ngoài qua các ống dẫn đó;

+ Chất khí ô nhiễm (Gaseous pollutants): bao gồm CO, NO_X (được biểu diễn theo hàm lượng NO_2 tương đương) và các loại HC (với công thức hoá học giả thiết là: $C_1H_{1,85}$ đối với nhiên liệu xăng; $C_1H_{1,86}$ đối với nhiên liệu diesel; $C_1H_{2,525}$ đối với nhiên liệu LPG; C_1H_4 đối với khí ga tự nhiên-CNG).

8.2.2. Phạm vi áp dụng

Quy định số 40 (đối với motor) áp dụng để xác định hàm lượng các chất độc hại có trong khí thải động cơ đốt cháy cưỡng bức của xe 2 hoặc 3 bánh có khối lượng nhỏ hơn 400 kg và tốc độ thiết kế lớn nhất lớn hơn 50 km/h và/hoặc có thể tích công tác lớn hơn 50 cm^3.

Quy định số 47 (đối với moped) áp dụng để xác định hàm lượng các chất độc hại có trong khí thải động cơ đốt cháy cưỡng bức của xe 2 hoặc 3 bánh có khối lượng nhỏ hơn 400 kg và tốc độ thiết kế lớn nhất không vượt quá 50 km/h và có thể tích công tác không vượt quá 50 cm^3.

8.2.3.Yêu cầu kỹ thuật và các kiểu thử nghiệm

Để đảm bảo các kết quả thử nghiệm là thống nhất, chính xác và phù hợp với điều kiện thực tế, đòi hỏi phải tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật :

+ Các bộ phận có thể ảnh hưởng tới sự phát thải các chất gây ô nhiễm phải được thiết kế, chế tạo và lắp ráp sao cho trong điều kiện hoạt động bình thường, dù phương tiện có thể phải chịu tác động của các rung động, cũng không làm sai lệch kết

quả thử nghiệm.

+ Các biện pháp kỹ thuật mà nhà sản xuất áp dụng phải đảm bảo tuân thủ chặt chẽ các điều khoản của Quy định này. Phải đảm bảo rằng mức ô nhiễm khí thải và nhiên liệu bay hơi phải được hạn chế một cách hiệu quả trong suốt tuổi đời của phương tiện và dưới những điều kiện hoạt động bình thường (đảm bảo khả năng kiểm soát các đường ống dẫn; các điểm nối ghép; các điểm liên kết là an toàn, phù hợp với mục đích thiết kế ban đầu).

Phương tiện sẽ được tiến hành thử theo hai kiểu thử : Kiểu thử dạng I và Kiểu thử dạng II.

Kiểu thử dạng I : xác định mức phát thải trung bình các chất ô nhiễm thể khí trong điều kiện giao thông đô thị sau khi khởi động động cơ ở trạng thái nguội.

Kiểu thử dạng II : xác định hàm lượng CO tại tốc độ không tải.

8.2.4. Phương pháp kiểm tra sự tuân thủ điều luật

Trong quá trình sản xuất, vì nhiều lý do mà không phải bất cứ phương tiện nào trong loạt sản phẩm của hãng sản xuất cũng đáp ứng đầy đủ các tiêu chuẩn về giới hạn hàm lượng các chất ô nhiễm trong khí thải. Khi đó, để kiểm tra sự tuân thủ điều luật của nhà sản xuất, cơ quan chức năng không cần kiểm tra tất cả mà chỉ cần tiến hành kiểm tra một số lượng phương tiện đủ lớn.

Trong kiểu thử I, người ta tiến hành đo lượng khí ô nhiễm trong khí thải là CO và HC dựa trên xeri xe do nhà sản xuất cung cấp. Đối với xe motor, khối lượng CO và HC này không được vượt quá giá trị cho trong bảng 8.3 và 8.4 (đối với xe moped giá trị cho trong phụ lục 8.4). Nếu khối lượng CO và HC thu được vượt quá giới hạn cho phép, nhà sản xuất có thể yêu cầu cơ quan cấp công nhận kiểu đo trên một số xe mẫu từ xeri xe đó và phải bao gồm cả xe đã được đo. Nhà sản xuất phải xác định số lượng mẫu xe (n) cần đo. Trung bình cộng $\bar{x}$ của các kết quả mẫu và độ lệch chuẩn S của mẫu đo sẽ xác định mức ô nhiễm khí xả. Các xe đem tiến hành đo của xeri xe đó phải thỏa mãn điều kiện:

$$\bar{x} + KS \le L$$

Trong đó: L – giá trị giới hạn cho trong bảng 8.3 và 8.4 và phụ lục 8.4;

Độ lệch chuẩn S tính theo công thức:

$S^2 = \dfrac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}$, ở đây x là một trong số các kết quả độc lập thu được từ n mẫu

thử.

K – hệ số cố định phụ thuộc vào số lượng mẫu thử n và cho trong bảng

Bảng 8.1.

Sự phụ thuộc giữa giá trị K vào số lượng mẫu thử n.

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K	0,973	0,613	0,489	0,421	0,376	0,342	0,317	0,296	0,279

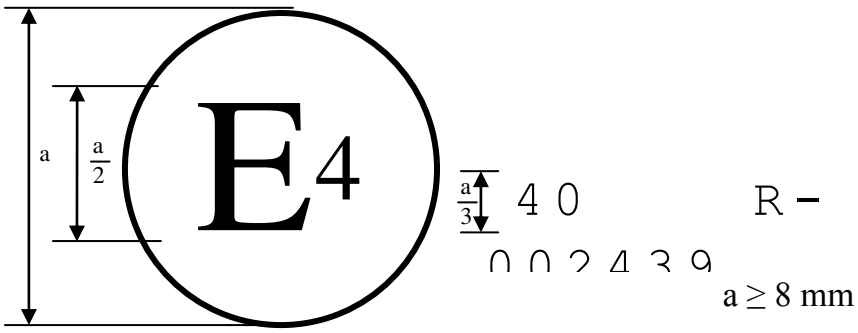
n	11	12	13	14	15	16	17	18	19
K	0,265	0,253	0,242	0,233	0,224	0,216	0,21	0,203	0,198

Nếu số lượng mẫu thử n ≥20 thì $K = \frac{0,860}{\sqrt{n}}$

8.2.5. Quyết định công nhận kiểu phương tiện

+ Nếu kiểu phương tiện đệ trình để công nhận kiểu đáp ứng được các yêu cầu của Quy định 40, 47 thì ***Quyết định Công nhận*** (phê chuẩn) kiểu phương tiện đó sẽ được cấp cho hãng xản xuất. Mẫu Quyết định được trình bày trong phụ lục 8.2.

+ Một ***số phê chuẩn*** sẽ được ấn định cho mỗi kiểu phương tiện được công nhận. Hai chữ số đầu tiên của ***số phê chuẩn*** có thể là lần sửa đổi gần nhất của Quy định và thời gian ban hành Quyết định công nhận kiểu.



+ Quyết định công nhận kiểu phương tiện được trình bày trên khổ giấy A4 (210 x 297 mm). Chữ E trong vòng tròn tượng trưng cho việc công nhận kiểu của các nước thuộc Liên minh Châu Âu. Phía trên của Quyết định bao gồm các thông tin sau: dấu hiệu E đi kèm với 1 số (cho biết tên quốc gia trong khối EU đã ban hành Quyết định công nhận kiểu. Ví dụ: 1– Liên bang Đức; 2 – Pháp; 3 – ý; 4 – Netherlands; 5- Sweden; 6 – Bỉ; 7- Hungary; 8- Czechoslovakia, 9- Spain….) Phía bên trái, tiếp theo

là số phê chuẩn (được định dạng như trên Hình 5.2) và cuối cùng là tên cơ quan cấp quyết định (bên phải).

Phần tiếp theo của ***Quyết định Công nhận*** trình bày các thông tin có liên quan khác như :

+ Về việc: Cấp công nhận/ Không cấp công nhận/ Cấp công nhận mở rộng/ Thu hồi công nhận/ Chấm dứt sản xuất một kiểu phương tiện theo Quy định 40, 47.

+ Số công nhận số, Số mở rộng công nhận

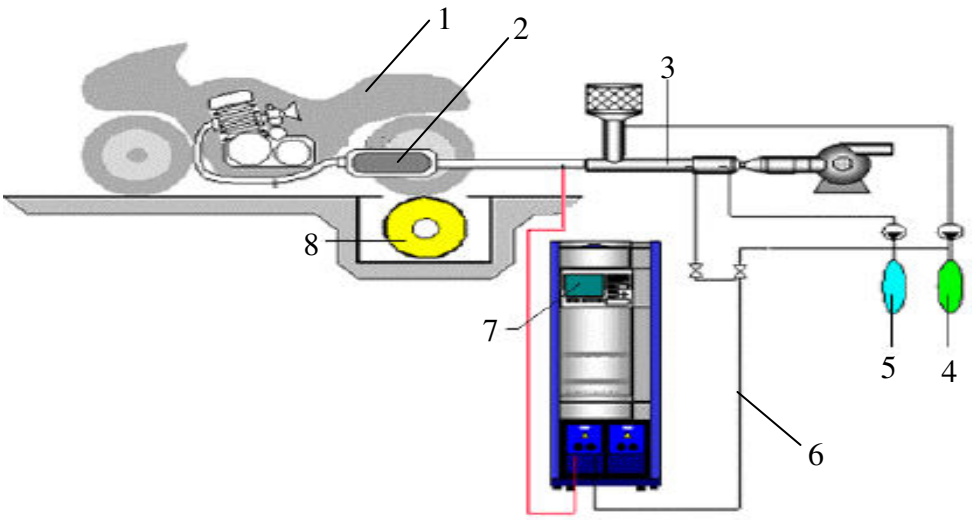
+ Các thông số kỹ thuật cơ bản về động cơ và phương tiện (kiểu loại xe, loại nhiên liệu sử dụng, tên hoặc nhãn thương mại của xe, kiểu động cơ, khối lượng không tải của xe, khối lượng chuẩn của xe, khối lượng lớn nhất của xe, số chỗ ngồi tính cả lái xe, kiểu bộ truyền động, chi tiết về tỷ số truyền của hộp số, kích thước lốp …).

+ Mục đích thử nghiệm (theo yêu cầu của Hãng sản xuất)

+ Các thông tin về Cơ sở thử nghiệm và quá trình thử (tên phòng thử ngày lập và số báo cáo thử nghiệm; kết luận cuối cùng: cấp công nhận /không cấp/mở rộng/thu hồi). Chi tiết xem thêm phụ lục 8.2 và 8.3.

8.3. SƠ ĐỒ BỐ TRÍ PHƯƠNG TIỆN VÀ THIẾT BỊ THỬ NGHIỆM

Sơ đồ bố trí xe máy và thiết bị phục vụ quá trình thử nghiệm ô nhiễm công nhận kiểu theo tiêu chuẩn Châu Âu được trình bày trên Hình 8.2.



- Xe máy thử nghiệm
2 - Bộ xử lý khí thải
3 - Đường ống pha loãng
4 -Túi chứa mẫu khí pha loãng
5 -Túi chứa mẫu khí thải
6 -Đường ống dẫn khí mẫu đến tủ phân tích
7 -Tủ phân tích
8 - Bệ thử con lăn

Hình 8.2. *Sơ đồ bố trí xe máy và thiết bị phục vụ quá trình thử nghiệm công nhận kiểu theo tiêu chuẩn Châu Âu*

Cách thức vận hành xe máy, phương pháp lấy mẫu khí và hệ thống thiết bị kèm theo… có nhiều nét tương đồng với trường hợp thử ô nhiễm công nhận kiểu PTCGĐB hạng nhẹ.

Những đặc điểm chính của các dạng thử ô nhiễm công nhận kiểu đối với động cơ đốt trong và PTCGĐB theo tiêu chuẩn Châu Âu được trình bày trong Bảng 8.2.

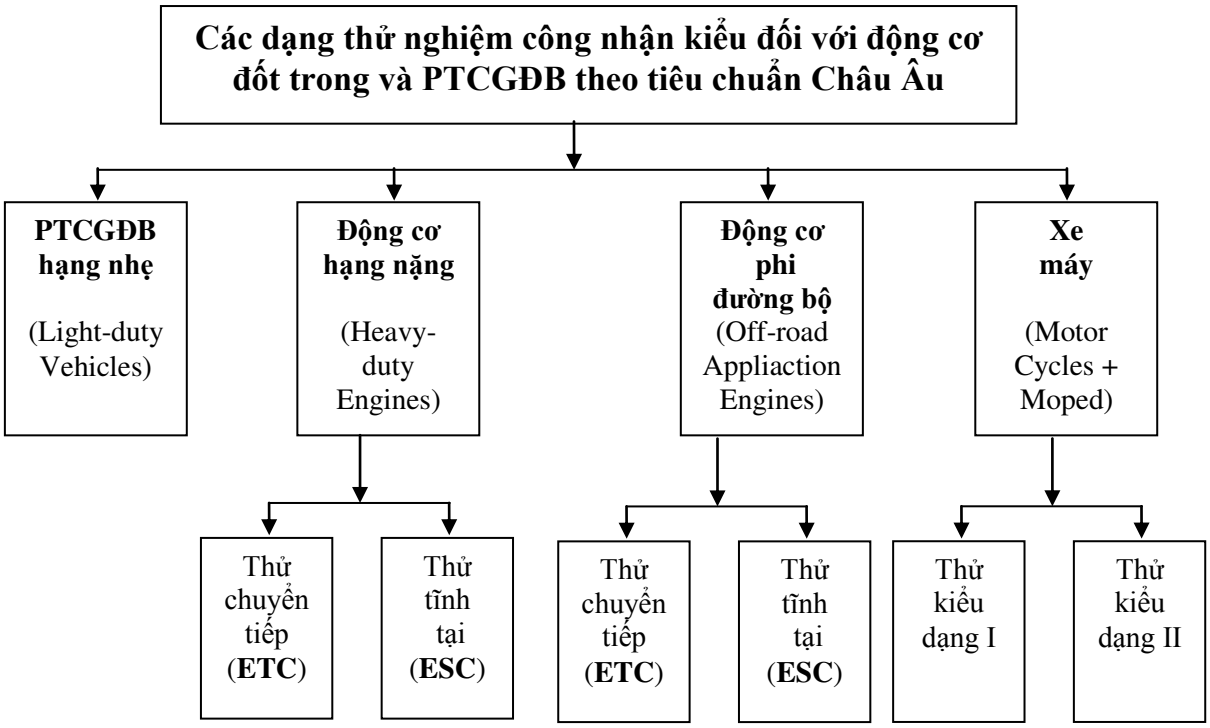
Bảng 8.2.

Đặc điểm các dạng thử ô nhiễm công nhận kiểu đối với quá trình thử nghiệm ô nhiễm công nhận kiểu xe máy

Loại động cơ sử dụng	Đặc điểm vận hành phương tiện	Chu trình thử	Phương pháp lấy mẫu khí	Chất ô nhiễm quan tâm	Đơn vị đo mức ô nhiễm
Xăng	Xe máy được vận hành trên bệ thử khung gầm	Chu trình 15 chế độ (theo ECE N° 40 và 47)	Sử dụng hệ thống CVS	- CO - HC	g/km

8.4. CÁC KIỂU THỬ

Quá trình thử ô nhiễm công nhận kiểu xe máy 2&3 bánh gồm 2 kiểu thử (ký hiệu từ **I** đến **II**) như được trình bày trên Hình 8.3.



Hình 8.3. *Sơ đồ tổng quát các dạng thử nghiệm công nhận kiểu đối với động cơ đốt trong và PTCGĐB theo tiêu chuẩn Châu Âu.*

8.5. KIỂU THỬ DẠNG I

Trong mục này sẽ giới thiệu Kiểu thử dạng I đối với xe motor, còn xe moped sẽ được giới thiệu trong phụ lục 8.5.

Mục đích của Kiểu thử dạng 1 là nhằm kiểm tra mức phát thải trung bình các chất ô nhiễm thể khí trong điều kiện giao thông đô thị sau khi khởi động động cơ ở trạng thái nguội.

+ Thử nghiệm sẽ được tiến hành theo phương pháp được mô tả trong phần 8.5.1. Các chất ô nhiễm thể khí sẽ được phân tích theo những phương pháp bắt buộc.

+ Quá trình thử được lặp lại 3 lần. Với mỗi lần thử, khối lượng CO, HC và NO_x thu được (với một khối lượng tham chiếu đã cho của xe máy), phải nhỏ hơn giá trị tương ứng được chỉ ra trong Bảng 8.3 và 8.4. Khối lượng của NO đo được tính trên 1 km chỉ dùng để tham khảo.

+ Xe máy sẽ được đặt trên bệ đo lực (bệ thử) được trang bị phanh và bánh đà. Một kiểu thử kéo dài khoảng 13 phút, gồm có 4 chu trình (lặp lại) sẽ được thực hiện 1 cách liên tục. Mỗi chu trình sẽ bao gồm 15 pha (chạy không tải, tăng tốc, tốc độ ổn định, giảm tốc độ…). Trong quá trình thử, khí thải từ xe máy sẽ được pha loãng bằng không khí môi trường để đạt được thể tích dòng hỗn hợp là không đổi.

Bảng 8.3.

Giới hạn ô nhiễm (liên quan đến khối lượng tham chiếu) đối với xe motor lắp động cơ 2 kỳ.

Chất ô nhiễm	**Khối lượng tham chiếu của xe**	**Phê duyệt kiểu**	**Sự tuân thủ của sản phẩm**
Cabon monoxit (CO)	R< 100 [kg]	CO = 16 [g/km]	CO = 20 [g/km]
	100 [kg] ≤ R ≤ 300 [kg]	CO = 16+24· $\left(\frac{R-100}{200}\right)$ $[g/km]$	CO =20 +30$\left(\frac{R-100}{200}\right)$ $[g/km]$
	R > 300 [kg]	CO = 40 [g/km]	CO = 50 [g/km]
Hydro carbon chưa cháy (HC)	R< 100 [kg]	HC = 10 [g/km]	HC =13 [g/km]
	100 kg ≤ R ≤ 300 [kg]	HC = 10 + 5· $\left(\frac{R-100}{200}\right)$ $[g/km]$	HC = 13 + 8$\left(\frac{R-100}{200}\right)$ $[g/km]$
	R > 300 [kg]	HC = 21 [g/km]	HC = 21 [g/km]

Bảng 8.4.

Giới hạn ô nhiễm (liên quan đến khối lượng tham chiếu) đối với xe motor lắp động cơ 4 kỳ.

Chất ô nhiễm	Khối lượng tham chiếu của xe	Phê duyệt kiểu	Sự tuân thủ của sản phẩm
Cabon monoxit (CO)	R< 100 [kg]	CO = 25 [g/km]	CO = 30 [g/km]
	100 kg ≤ R ≤ 300 [kg]	CO = 25 +25· $\left(\frac{R-100}{200}\right)$ $[g/km]$	CO =30 +30$\left(\frac{R-100}{200}\right)$ $[g/km]$
	R > 300 [kg]	CO = 50 [g/km]	CO = 60 [g/km]
Hydrocarbon chưa cháy (HC)	R< 100 [kg]	HC = 7 [g/km]	HC =10 [g/km]
	100 kg ≤ R ≤ 300 [kg]	HC = 7 + 3· $\left(\frac{R-100}{200}\right)$ $[g/km]$	HC = 10+4 $\left(\frac{R-100}{200}\right)$ $[g/km]$
	R > 300 [kg]	HC = 10 [g/km]	HC = 14 [g/km]

+ Trong suốt thời gian thử, mẫu hỗn hợp khí thải thu được (với tốc độ dòng không đổi) sẽ được thu vào trong túi chứa mẫu để lần lượt xác định hàm lượng (trung bình cho mỗi kiểu thử) của CO, HC, NO_2 và CO_2.

+ Tuy nhiên, với mỗi chất khí gây ô nhiễm, một trong 3 kết quả đo thu được có thể vượt giới hạn đã quy định không quá 10%, với điều kiện là giá trị trung bình cộng của 3 kết quả đo này phải nhỏ hơn giới hạn đã quy định. Trong trường hợp cả 2 chất khí gây ô nhiễm đều có 1 trong 3 kết quả đo lớn hơn giới hạn đã cho thì việc đánh giá vẫn tiến hành như trên cho dù chênh lệch đó xảy ra trong cùng một lần thử hay trong 2 lần thử khác nhau.

+ Theo Quy định, số lần thử cần thiết là 3 lần. Tuy nhiên, có thể giảm số lần thử trong các trường hợp sau:

- Chỉ tiến hành 1 lần thử nếu đối với cả các chất khí gây ô nhiễm, thoả mãn điều kiện: $V_1 \leq 0,7$ L.

- Chỉ tiến hành 2 lần thử nếu đối với tất cả các chất khí gây ô nhiễm thoả mãn điều kiện: $V_1 \leq 0,85$ L và ít nhất một trong các chất khí gây ô nhiễm có: $V_1 > 0,7$ L. Ngoài ra, đối với mỗi chất khí gây ô nhiễm V_2 phải thỏa mãn điều kiện: $V_1 + V_2 < 1,70$ L và $V_2 <$ L.

Trong đó: V_1 , V_2 là kết quả của lần thử thứ nhất và thứ hai đối với mỗi chất khí gây ô nhiễm; L là giới hạn đối với mỗi chất khí gây ô nhiễm.

8.5.1. Chu trình thử

Cách thức vận hành phương tiện trên bệ thử được mô tả chi tiết trong Bảng 8.5 và đồ thị trên Hình 8.4.

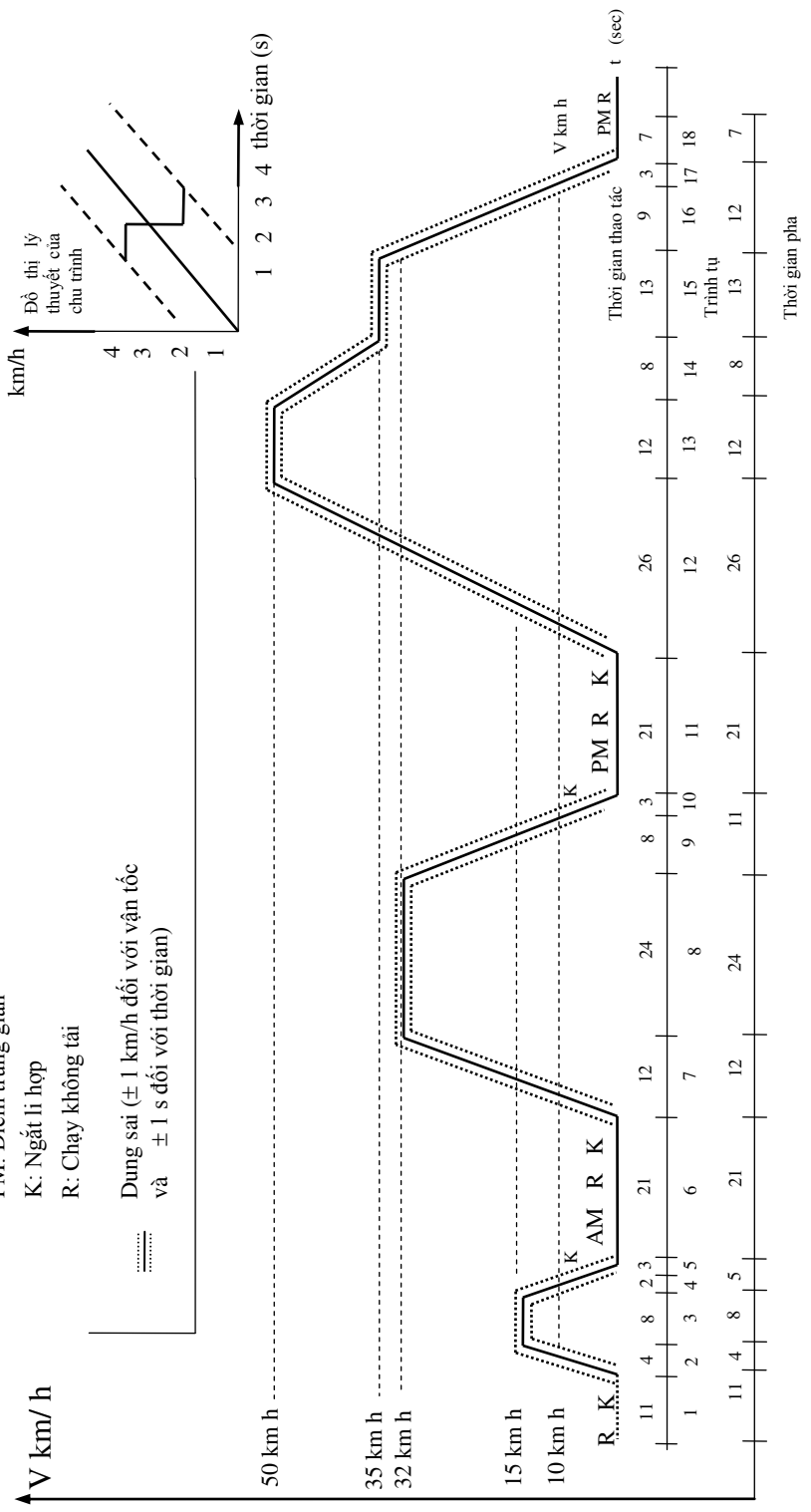
Bảng 8.5 .

Chu trình thử dùng để công nhận kiểu xe máy theo tiêu chuẩn Châu Âu.

Thứ tự vận hành	Bước vận hành	Pha	Gia tốc (m/s^2)	Vận tốc (km/h)	Thời gian vận hành (s)		Thời gian tích lũy (s)	Tay số sử dụng khi hộp số điều khiển bằng tay
					Bước	Pha		
1	Chạy không tải	1	-	-	11	11	11	PM=6s; K=5s
2	Tăng tốc	2	1,04	0-15	4	4	15	Theo hướng dẫn của nhà sản xuất
3	Vận tốc không đổi	3		15	8	8	23	
4	Giảm tốc	4	-0,69	15-10	2	5	25	
5	Giảm tốc-cắt ly hợp		-0,92	10-0	3		28	K
6	Chạy không tải	5			21	21	49	PM=16s; K=5s
7	Tăng tốc	6	0,74	0-32	12	12	61	Theo hướng dẫn của nhà sản xuất
8	Vận tốc không đổi	7	-	32	24	24	85	
9	Giảm tốc	8	-0,75	32-10	8	11	93	
10	Giảm tốc-cắt ly hợp		-0,92	10-0	3		96	K
11	Chạy không tải	9			21	21	117	PM=16s; K=5s
12	Tăng tốc	10	0,53	0-50	26	26	143	Theo hướng dẫn của nhà sản xuất
13	Vận tốc không đổi	11		50	12	12	155	
14	Giảm tốc	12	-0,52	50-35	8	8	163	
15	Vận tốc không đổi	13		35	13	13	176	
16	Giảm tốc	14	-0,68	35-10	9	12	185	
17	Giảm tốc-cắt ly hợp		-0,92	10-0	3		188	K
18	Chạy không tải	15	-	-	7	7	195	PM=7s

Chú thích: 1. PM là số "mo" ly hợp đóng.

2. K là ly hợp được ngắt.



Hình 8.4. *Cách thức vận hành phương tiện trên bệ thử*

Trong điều kiện thông thường, có thể thực hiện thử sơ bộ để người lái xe có thể vận hành phương tiện một cách thuần thục (tăng tốc, giảm tốc, kiểm soát phanh ….) để đảm bảo dung sai về tốc độ và thời gian (như được trình bày trên Hình 8.4) theo quy định của chu trình lý thuyết.

8.5.2. Bệ thử khung gầm

8.5.2.1. Yêu cầu

Phanh thử phải được điều chỉnh để có thể mô phỏng vận hành của xe máy (sẽ được thử) một cách ổn định trong khoảng tốc độ từ 45 đến 55 km/h.

Các đặc điểm cơ bản của phanh thử bao gồm:

- Một con lăn kiểu tiếp xúc được sử dụng cho bánh chủ động

- Đường kính con lăn: > 400mm

- Dạng của đường cong hấp thụ lực: phanh thử cần cho phép mô phỏng trong khoảng ± 15% công suất phát ra của động cơ (từ tốc độ ban đầu là 12 km/h), khi xe máy được lái trên đường nằm ngang với tốc độ gió (do quạt gió cung cấp) có thể gần bằng 0. Nếu không, công suất bị hấp thụ bởi phanh và ma sát trong của bệ thử sẽ được tính toán theo công thức:

$$P_d = \frac{M_1(V_1^2 - V_2^2)}{2000t} = \frac{0{,}03858 M_1}{t}.$$

Trong đó: P_d – công suất tính theo KW;

M_1 – khối lượng quán tính tương đương [kg];

V_1 – vận tốc quán tính [m/s] (55km/h = 15,28 m/s);

V_2 – vận tốc cuối cùng [m/s] (45km/h = 12,50 m/s);

t – thời gian con lăn quay từ vận tốc 55km/h xuống 45 km/h.

+ Khoảng cách vận hành thực tế sẽ được xác định từ chu vi con lăn và máy đếm vòng quay (được dẫn động từ con lăn).

8.5.2.2. Hiệu chỉnh phanh thử

Phanh thử được điều chỉnh theo cách sau:

- Cần *cố định* vị trí trên thiết bị điều chỉnh cung cấp nhiên liệu của phương tiện ứng với giới hạn tốc độ lớn nhất (trong khoảng từ 45 đến 55 km/h).

- Tốc độ của phương tiện phải được đo bằng phương pháp dùng công tơ mét hoặc máy tính (xác định từ khoảng thời gian cần thiết để đi hết một khoảng cách đã cho). Việc đo tốc độ phải được tiến hành lặp lại ít nhất 3 lần. Tốc độ trung bình phải được xác định.

- Các hệ thống thiết bị khác dùng để đo công suất cần thiết để *đẩy* phương tiện (ví dụ đo mô men xoắn trên hệ thống truyền lực, đo mức độ giảm tốc) cần phải được công nhận trước khi sử dụng.

- Xe máy sau đó được đặt lên bệ thử và phanh hãm (của bệ thử) được điều chỉnh để đạt được vận tốc giống như khi thử trên đường (thiết bị điều chỉnh lượng cung cấp nhiên liệu tại vị trí dừng với cùng tỷ số truyền của hộp số). Sự bố trí phanh hãm này phải được duy trì trong suốt quá trình thử.

- Sự chỉnh phanh hãm (của bệ thử) dựa vào thử nghiệm trên đường chỉ có thể được thực hiện khi sự chênh lệch về áp suất không khí (giữa phòng thử và môi trường khi thử trên đường) nằm trong giới hạn ± 10 %, và sự sai khác giữa nhiệt độ không khí trong phòng thử với nhiệt độ không khí khi thử trên đường nằm trong khoảng ± 8 ^{0}C.

+ Trong trường hợp phương pháp nói trên không thể áp dụng, bệ thử sẽ được điều chỉnh cho phù hợp với giá trị đã cho trong Bảng 8.6. Các giá trị trong Bảng 8.6 cung cấp mối quan hệ giữa khối lượng tham chiếu và công suất hấp thụ của phanh ở tốc độ 50 km/h.

8.5.2.3. Phương pháp xác định công suất hấp thụ của phanh thử

Công suất hấp thụ bao gồm:

+ Công suất hấp thụ bởi hiệu ứng ma sát và công suất được hấp thụ bởi thiết bị hấp thụ công suất. Phanh thử được đưa vào vận hành dựa vào khoảng tốc độ thử nghiệm. Thiết bị được sử dụng để khởi động phanh thử sau đó bị ngắt ra khỏi phanh và tốc độ quay của con lăn sẽ giảm đi.

+ Năng lượng động lực học của thiết bị sẽ bị tiêu tan bởi 1 bộ phận hấp thụ công suất của phanh thử và hiệu ứng ma sát của phanh thử. (Phương pháp này không xét đến sự thay đổi hiệu ứng ma sát nội tại của con lăn gây ra bởi khối lượng quay của phương tiện). Trong trường hợp bệ thử dùng 2 con lăn, sự khác biệt về thời gian dừng giữa con lăn phía sau và thời gian dừng của con lăn dẫn động phía trước có thể bỏ qua.

Các thủ tục sau đây sẽ được sử dụng:

1- Đo tốc độ quay của con lăn nếu trước đó chưa tiến hành công việc này (có thể dùng một bánh xe số 5, bộ đếm số vòng quay hoặc các phương pháp khác).

2- Đặt phương tiện lên bệ thử (hoặc dùng biện pháp khác) để khởi động bệ thử

3- Sử dụng bánh đà (hoặc một hệ thống mô phỏng quán tính khác) phù hợp với khối lượng phương tiện (của loại phương tiện thường được thử trên bệ)

4- Đưa tốc độ của con lăn lên 50 km/h.

5- Ghi nhận công suất hấp thụ

6- Đưa tốc độ của con lăn lên 60 km/h.

7- Ngắt thiết bị dẫn động bệ thử

8- Ghi nhận thời gian cần thiết để tốc độ của phanh giảm từ 55 km/h xuống 45 km/h.

9- Đặt thiết bị hấp thụ năng lượng về một mức khác

10- Lặp lại các bước từ 4 đến 9, sao cho đủ để bao trùm khoảng công suất hấp thụ cần sử dụng

11. Tính toán công suất hấp thụ theo công thức sau:

$$P_d = \frac{M_1(V_1^2 - V_2^2)}{2000t} = \frac{0{,}03858M_1}{t}$$

Trong đó: P_d – công suất, [kW]

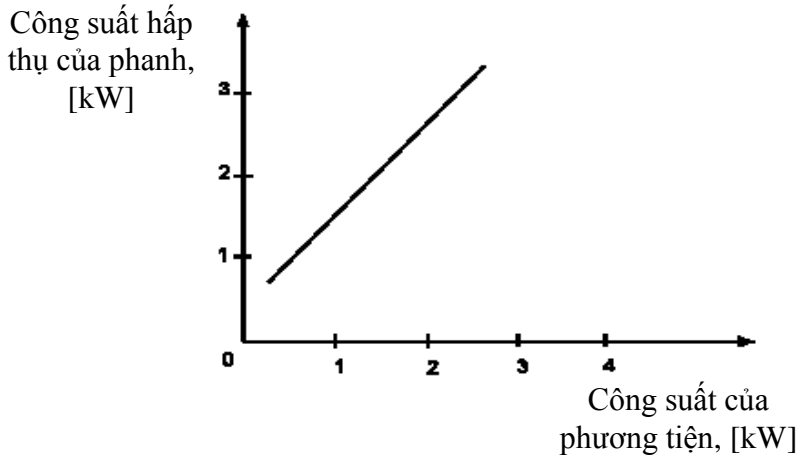
M_1- quán tính tương đương, [kg]

V_1- tốc độ ban đầu, [m/s].(55 km/h = 15,28 m/s).

V_2- tốc độ cuối, [m/s].(45 km/h = 12,50 m/s).

t – thời gian giảm tốc từ 55km/h xuống 45 km/h.

12. Xây dựng đồ thị quan hệ giữa công suất hấp thụ của phanh thử với công suất của phương tiện, tại tốc độ 50 km/h (như trên Hình 8.5).



Hình 8.5. *Đồ thị quan hệ giữa công suất hấp thụ của phanh thử với công suất của phương tiện, tại tốc độ 50 km/h*

8.5.2.4. Điều chỉnh quán tính tương đương thành quán tính chuyển động tịnh tiến của phương tiện

Bánh đà sẽ được điều chỉnh để đạt được quán tính tổng cộng của khối lượng quay tỷ lệ với khối lượng tham chiếu trong các giới hạn, đối với xe motor, được thể hiện trong Bảng 8.6 (đối với xe moped trình bày trong bảng 8.15) dưới đây.

Bảng 8.6.

Khối lượng tham chiếu và năng lượng hấp thụ của phanh.

Khối lượng tham chiếu, (kg)	**Quán tính tương đương,** (kg)	**Năng lượng hấp thụ,** (kW)
R < 105	1,00110120130 e+50	0,88
105 < R < 115		0.90
115 < R < 125		0.91
125 < R < 135		0.93
135 < R < 150		0.94
150 < R < 165		0.96
165 < R < 185		0.99
185 < R < 205		1.02
205< R < 225		1.05
225 < R < 245		1.09
245 < R < 270		1.14
270 < R < 300		1.17
300 < R < 330		1.21
330 < R < 360		1.26
360 < R < 395		1.33
395 < R < 435		1.37
435 < R < 475		1.44

8.5.2.5. Dung sai của phanh thử.

+ Dung sai cho phép là ± 1 km/h so với tốc độ lý thuyết trong tất cả các giai đoạn của chu trình thử. Dung sai về tốc độ lớn hơn giá trị ± 1 km/h cũng sẽ được chấp nhận trong quá trình thay đổi pha, tuy nhiên dung sai này không được lớn hơn 0,5 giây vào bất kỳ thời điểm nào.

+ Dung sai về thời gian là ± 0.5 giây.

+ Dung sai tốc độ và thời gian được kết hợp như được chỉ ra trên Hình 8.4 của mục 8.5.1.

+ Khoảng cách vận hành xe máy trong suốt chu trình sẽ được đo với dung sai ± 2%.

8.5.3. Hệ thống lấy mẫu khí thải

Hiện nay, có nhiều hệ thống lấy mẫu khí thải thoả mãn được các yêu cầu kỹ thuật chung, do vậy Cơ sở thử nghiệm bắt buộc phải đề cập đến hệ thống lấy mẫu đã được sử dụng trong các văn bản có liên quan.

8.5.3.1. Sơ đồ nguyên lý hệ thống lấy mẫu thể tích không đổi

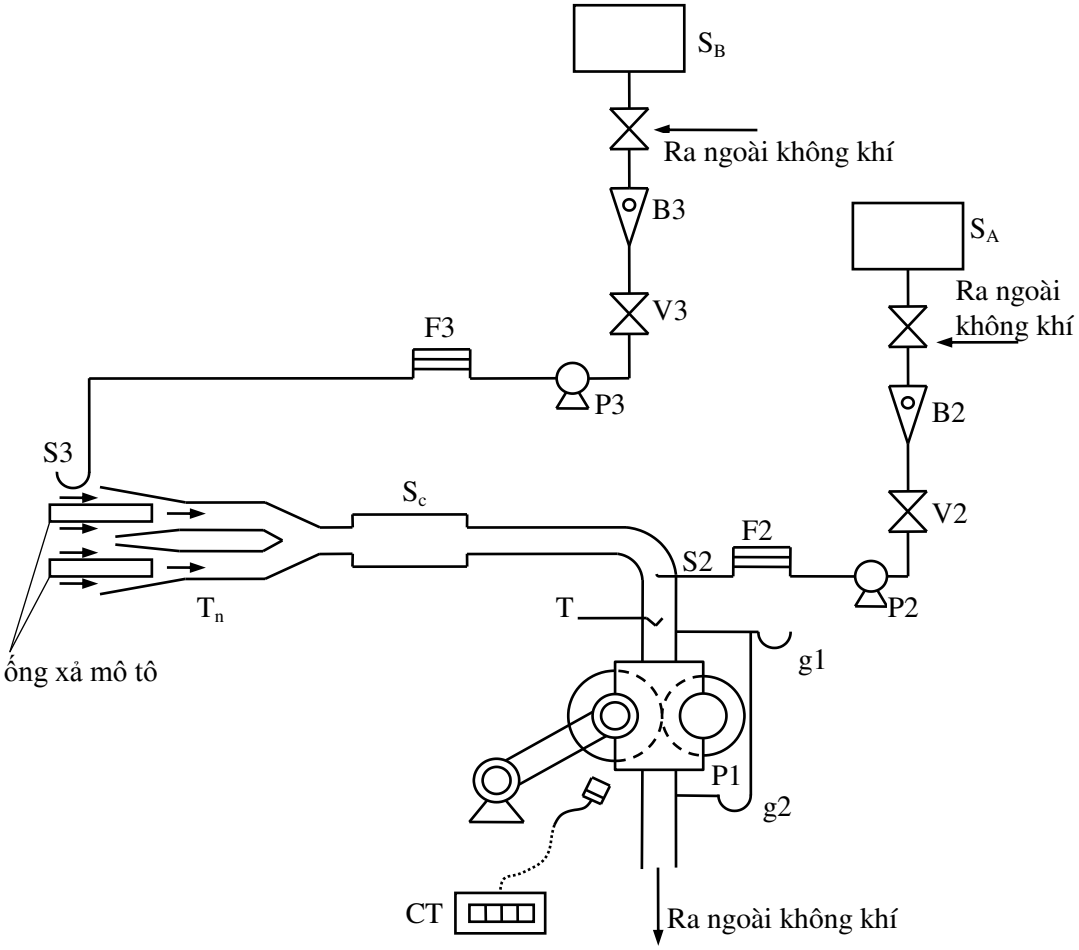
Đối với quá trình thử ô nhiễm xe máy, thường dùng hệ thống lấy mẫu kiểu thể tích không đổi. Sơ đồ nguyên lý chung của hệ thống này được trình bày trên Hình 8.6, hình 8.7 và phải thỏa mãn 3 điều kiện sau:

+ Khí thải của xe phải được pha loãng liên tục với không khí xung quanh trong các điều kiện quy định.

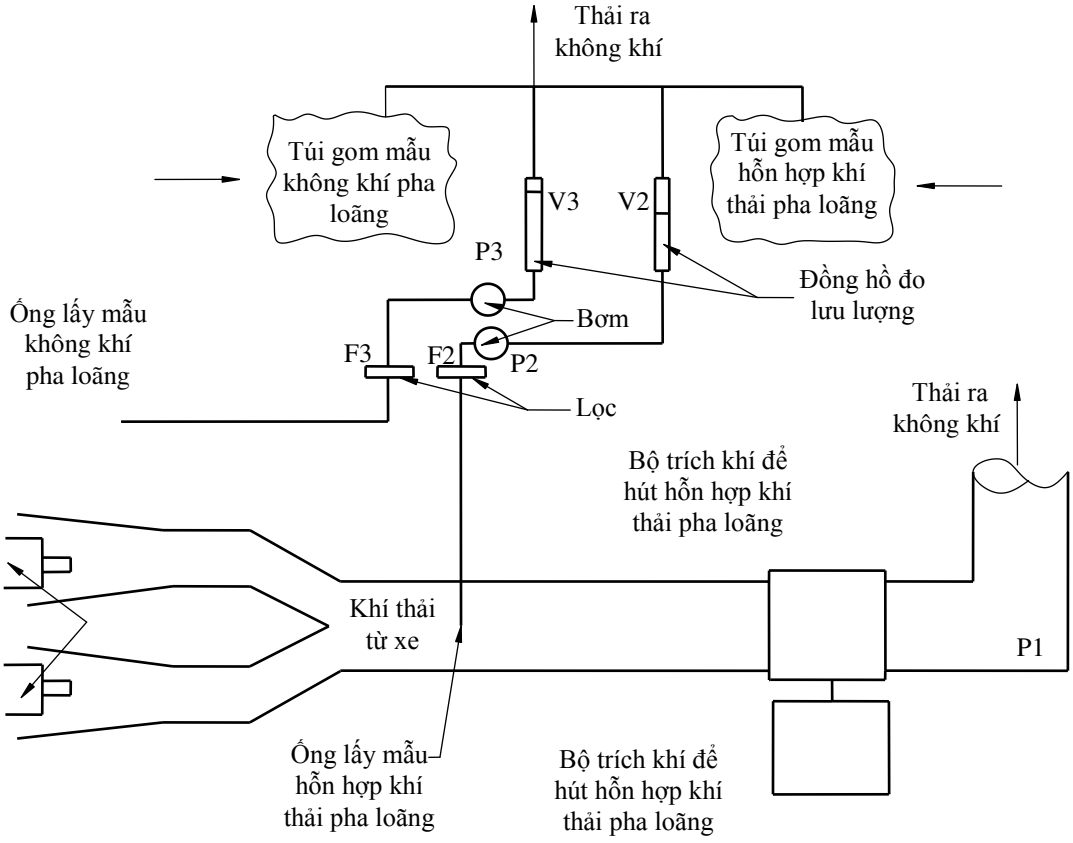
+ Tổng thể tích hỗn hợp của khí thải và khí pha loãng phải được đo chính xác;

+ Đồng thời với quá trình lấy mẫu hỗn hợp khí thải đã pha loãng (khí thải + không khí) thì mẫu khí (dùng để pha loãng) phải được thu lại để phân tích. Khối lượng các chất ô nhiễm trong khí thải sẽ được xác định trên cơ sở so sánh với kết quả phân tích mẫu khí thu được trong quá trình thử và có tính đến tới hàm lượng chất ô nhiễm trong không khí môi trường dùng để pha loãng.

Sơ đồ thiết bị (đã được đơn giản hoá) thu mẫu, pha loãng mẫu, lấy mẫu và đo thể tích dùng trong quá trình thử được trình bày trên Hình 8.6 và Hình 8.7.



Hình 8.6. *Sơ đồ nguyên lý thiết bị lấy mẫu và đo thể tích*



Hình 8.7. *Sơ đồ nguyên lý thiết bị lấy mẫu và đo thể tích*

8.5.3.2. Các yêu cầu kỹ thuật

Với hệ thống lấy mẫu có thể thay đổi độ loãng cần phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật sau:

+ Các khí thải của xe phải được pha loãng với lượng không khí vừa đủ để ngăn chặn sự ngưng tụ của hơi nước trong hệ thống đo và lấy mẫu.

+ Hệ thống lấy mẫu khí thải phải được thiết kế để có thể đo được hàm lượng trung bình tính theo thể tích của CO_2, CO, HC, NO_x và PM (trong trường hợp phương tiện lắp động cơ diesel).

+ Hỗn hợp (khí thải và khí pha loãng) phải đảm bảo đã được hoà trộn đồng nhất ở điểm đặt đầu lấy mẫu.

+ Hệ thống này phải cho phép đo được tổng thể tích của khí thải đã bị pha loãng.

+ Phải đảm bảo mức độ kín khít, không để rò khí. Ngoài ra, kết cấu và các vật liệu để chế tạo hệ thống phải đảm bảo sao cho chúng không ảnh hưởng đến nồng độ chất ô nhiễm trong hỗn hợp khí thải đã pha loãng. Nếu bất kỳ bộ phận nào trong hệ thống (bộ trao đổi nhiệt, bộ tách dòng xoáy, quạt, v.v...) gây ra thay đổi nồng độ các chất ô nhiễm trong khí thải pha loãng (sự cố này không thể điều chỉnh được) thì việc lấy mẫu phải được thực hiện ở phía trước bộ phận đó.

+ Nếu xe thử có lắp hệ thống xả có nhiều đầu ra, thì phải sử dụng 1 ống góp (lắp càng gần xe càng tốt) trước ống nối vào hệ thống lấy mẫu.

+Các túi chứa khí mẫu phải có dung tích đủ lớn (để không gây cản trở dòng khí trong quá trình lấy mẫu) và được làm bằng vật liệu không gây ảnh hưởng đến hàm lượng các chất ô nhiễm trong khí mẫu

+ Hệ thống pha loãng biến đổi phải được thiết kế sao cho việc lấy mẫu khí thải không gây thay đổi đáng kể áp suất cản ngược trên đường thải..

+ Với thiết bị thu gom và pha loãng khí thải: Ống nối giữa đầu ra ống xả (của xe) và buồng hoà trộn phải càng ngắn càng tốt.

+ Sử dụng một thiết bị để thu toàn bộ khí thải thoát ra từ xe máy trong quá trình thử (thường là một thiết bị hở) và cần duy trì áp suất khí quyển tại vị trí thoát khí thải của xe máy.

Tuy nhiên, một hệ thống kín có thể được sử dụng nếu áp suất cản được tuân thủ (< + 125 mm H_20). Hệ thống thu khí không được để xảy ra hiện tượng ngưng tụ hơi

nước (có thể làm thay đổi đáng kể trạng thái tự nhiên của khí thải ở nhiệt độ thử).

+ Một ống (**Tu**) nối thiết bị với bộ lấy mẫu khí. Ống nối và thiết bị này được làm bằng thép không gỉ (hoặc bằng các loại vật liệu khác) sao cho không làm ảnh hưởng thành phần cấu tạo và chịu được nhiệt độ của khí mẫu.

+ Một bộ trao đổi nhiệt (**Sc**) có khả năng giới hạn sự thay đổi nhiệt độ của khí mẫu (đã được pha loãng trong bơm lấy mẫu khí) trong khoảng ± 5^0C trong suốt quá trình thử. Bộ trao đổi nhiệt (**Sc**) này sẽ được lắp một hệ thống nung sơ bộ có khả năng nhanh chóng đưa bộ trao đổi nhiệt tới nhiệt độ vận hành của nó (với dung sai bằng ± 5 ^{0}C) trước khi quá trình thử được bắt đầu.

+ Bơm **P1** được thiết kế để hút khí pha loãng và nó được dẫn động bởi một động cơ có tốc độ rất ổn định. Lưu lượng của bơm P1 đủ để bảo đảm hút được toàn bộ lượng khí thải thoát ra. Cũng có thể sử dụng ống venturi giới hạn lưu lượng để hút khí pha loãng.

+ Một thiết bị sẽ liên tục ghi nhiệt độ của khí đã được pha loãng đi trong bơm **P1**.

+ Một đường ống (**S3**) được đặt dọc theo thiết bị thu khí, để lấy mẫu không khí dùng để pha loãng trong suốt thời gian thử thông qua bơm, bộ lọc và thiết bị đo lưu lượng (Hình 8.6 và hình 8.7 sơ đồ lấy mẫu khí 1).

+ Một đường ống (**S2**) đặt theo hướng ngược chiều với hướng của dòng khí đã phía trước bơm, để lấy mẫu hỗn hợp khí đã pha loãng (với tốc độ dòng không đổi) trong suốt thời gian thử thông qua bơm, bộ lọc và thiết bị đo lưu lượng (Hình 8.6 sơ đồ lấy mẫu khí 1). Lưu lượng tối thiểu của dòng khí trong 2 hệ thống lấy mẫu nói trên là 150 l/h.

+ Hai bộ lọc (**F2** và **F3**), được đặt lần lượt sau đường ống **S2** và **S3** nhằm mục đích ngăn không cho các chất dạng hạt trong mẫu khí di chuyển vào các túi thu mẫu. Cần tiến hành bảo dưỡng 2 bầu lọc này cẩn thận để không gây ra bất kỳ sự gia tăng nào đối với hàm lượng các chất ô nhiễm trong khí mẫu.

+ Hai bơm **P2** và **P3** dùng để lấy mẫu qua các đường ống **S2** và **S3** và thu mẫu vào các túi chứa tương ứng **Sa** và **Sb**.

+ Hai van có thể điều chỉnh bằng tay (**V2** và **V3**) được đặt cùng chiều với bơm **P2** và **P3**, để kiểm soát lưu lượng của mẫu được đưa vào các túi chứa tương ứng.

+ Hai lưu lượng kế kiểu phao (**R2** và **R3**) được đặt nối tiếp phía trên các van V2 và V3 (theo thứ tự lần lượt là "**S2 → F2 → P2→ V2→ Sa**" và "**S3 → F3 → P3 → V3 → Sb**" để có thể kiểm tra nhanh trực tiếp bằng mắt tốc độ tại thời điểm mẫu khí được lấy.

+ Các túi dùng để chứa mẫu khí pha loãng và hỗn hợp khí thải đã được pha loãng là túi kín. Các túi này cần có sức chứa đủ lớn để không làm ảnh hưởng đến lưu lượng thông thường của mẫu. Các túi này cần có miệng (ở bên cạnh túi) có khả năng tự động đóng kín và có thể nhanh chóng được buộc chặt khi kết thúc quá trình thử để tránh rò rỉ khí mẫu.

+ Hai thiết bị đo áp suất (**g1** và **g2**) được lắp đặt như sau: **g1** đặt trước bơm **P1** để xác định sự giảm áp (dưới áp suất khí quyển) của khí thải và hỗn hợp khí pha loãng; **g2** đặt trước và sau bơm **P1** để xác định sự gia tăng áp suất theo hướng của dòng khí.

+ Một thiết bị đếm luỹ tích (cộng dồn) **CT** dùng để đếm vòng quay của bơm **P1**.

+ Một chong chóng 3 chiều (Three-way cocks) được ở phía trên của thiết bị lấy mẫu để chỉ thị hướng đi của khí mẫu (ra bên ngoài hay vào trong các túi chứa mẫu) trong suốt thời gian thử. Các van này có độ nhạy cao và được làm bằng vật liệu không gây ảnh hưởng đến thành phần của khí; ngoài ra, bề mặt và hình dạng của van cần được thiết kế để có khả năng giảm thiểu tổn thất.

8.5.3.3. Thiết bị phân tích khí

+ Xác định hàm lượng HC

Hàm lượng hydrocacbon chưa cháy (HC) trong mẫu khí thu được trong túi chứa SA và SB trong quá trình thử sẽ được xác định bằng phương pháp i-on hoá ngọn lửa.

+ Xác định hàm lượng CO và CO_2

Hàm lượng carbon monoxide (CO) và carbon dioxide (CO_2) trong mẫu khí thu được trong túi chứa SA và SB trong quá trình thử sẽ được phân tích bằng phương pháp hấp thụ tia hồng ngoại.

+ Xác định hàm lượng NO_x

Hàm lượng nitrogen oxides (NO_x) trong mẫu khí thu được trong túi chứa SA và SB trong quá trình thử sẽ được phân tích bằng phương pháp phát quang hoá học.

8.5.4. Hiệu chỉnh các thiết bị phân tích

Lượng khí *mẫu* với áp suất chỉ thị (tương ứng với áp suất vận hành chính xác của thiết bị) sẽ được *phun vào* trong máy phân tích với sự trợ giúp của dụng cụ đo lưu lượng và van giảm áp (được lắp đặt trên bình chứa khí mẫu). Các thiết bị phân tích khí cần được điều chỉnh để biểu thị các giá trị ổn định (giá trị của hàm lượng khí mẫu trong bình chứa khí định chuẩn).

Thiết bị phân tích i-ôn hoá ngọn lửa sẽ được hiệu chỉnh định kỳ (với thời gian không quá một tháng), bằng cách sử dụng các hỗn hợp không khí hoặc không khí với hàm lượng HC danh nghĩa bằng 50 và 90 % giá trị của thang đo.

Trong cùng khoảng thời gian đó, thiết bị phân tích hấp thụ tia hồng ngoại sẽ được kiểm tra bằng cách sử dụng các hỗn hợp N_2/CO và N_2/CO_2 với hàm lượng danh nghĩa bằng 10, 40, 60, 85 và 90% giá trị của thang đo. Để hiệu chỉnh thiết bị đo hàm lượng NO_x bằng phương pháp phát quang hoá học, các hỗn hợp N_2/NO với hàm lượng danh nghĩa bằng 50 và 90% giá trị của thang đo sẽ được sử dụng.

Sự hiệu chỉnh tất cả 3 loại thiết bị phân tích sẽ được tiến hành trước mỗi đợt thử hàng loạt, sử dụng các hỗn hợp khí có hàm lượng danh nghĩa bằng 80% giá trị của thang đo.

8.5.5. Quy trình thử trên phanh

8.5.5.1. Các điều kiện đặc biệt để thực hiện chu trình

+ Nhiệt độ trong phòng thử có chứa con lăn cần nằm trong khoảng 20-30^{0}C trong suốt thời gian thử và gần giống với nhiệt độ của phòng chuẩn bị (phòng chứa phương tiện trước khi thử).

+ Xe máy được thử nên chứa nhiên liệu ở mức gần đúng mức thiết kế trong quá trình thử để tránh mọi sự phân bố khác thường của nhiên liệu. Tại cuối của giai đoạn 40 giây không tải đầu tiên, một luồng không khí với vận tốc thay đổi do quạt gió tạo ra sẽ được thổi vào phương tiện. Quạt gió được điều khiển bởi một cơ cấu có liên hệ với tốc độ của con lăn, nhằm đảm bảo trong khoảng tốc độ từ 10 đến 50 km/h tốc độ gió là tuyến tính với tốc độ tương đối của con lăn. Với dải tốc độ con lăn dưới 10 km/h, tốc độ gió có thể bằng không.

Quạt gió cần phải có các đặc tính sau:

- Diện tích : ít nhất 0,4 m^2
- Chiều cao của cạnh thấp bên trên mặt đất : từ 0,15 đến 0,20 m
- Khoảng cách từ mặt trước đến phương tiện : từ 0,3 đến 0,45 m

+ Trong quá trình thử, tốc độ quạt gió cần được vẽ theo thời gian để có thể kiểm tra sự đúng đắn của chu trình thử.

8.5.5.2. Độ chính xác của thiết bị đo

+ Do phanh thử được hiệu chỉnh cho từng kiểu thử riêng biệt, nên độ chính xác của thiết bị đo lực là chưa biết. Quán tính tổng cộng của khối lượng quay, bao gồm cả con lăn và các chi tiết chuyển động cùng phải có độ chính xác trong khoảng ± 2%.

+ Tốc độ của xe máy được đo bằng tốc độ quay của con lăn (được nối với phanh và bánh đà). Nó phải được đo với độ chính xác ± 2 km/h (trong dải tốc độ của xe máy từ 0÷10 km/h) và ±1 km/h (trong dải tốc độ của xe máy trên 10 km/h).

+ Nhiệt độ, (đã đề cập đến trong mục 2.3.4. b) phải được đo với độ chính xác ± 1 ^{0}C. Nhiệt độ, (đã đề cập đến trong mục 2.3.6. a) phải được đo với độ chính xác ± 2^{0}C.

+ Áp suất khí quyển phải được đo với độ chính xác ± 1 mmHg.

+ Mức độ giảm áp suất của khí pha loãng tại cửa nạp của bơm **P1** phải được đo với độ chính xác ± 3 mm Hg. Sự chênh lệch áp suất khí pha loãng giữa khu vực trước và sau bơm **P1** phải được đo với độ chính xác ± 3 mm Hg.

+ Thể tích cung cấp ứng với mỗi vòng quay của bơm **P1** và thể tích cung cấp ở tốc độ nhỏ nhất có thể của bơm (được ghi nhận bởi bộ đếm vòng quay luỹ tích), tương ứng với thể tích toàn bộ của hỗn hợp (khí thải + khí pha loãng) cung cấp bởi bơm **P1** trong quá trình thử cần được xác định với độ chính xác ± 2 %.

+ Thiết bị phân tích khí phải có khoảng đo phù hợp với độ chính xác yêu cầu để xác định hàm lượng của các thành phần khác nhau với độ chính xác ± 3 % (không phụ thuộc vào độ chính xác của khí định chuẩn -calibration gases). Thiết bị phân tích i-ôn hoá ngọn lửa (dùng để xác định hàm lượng HC) phải có khả năng đạt tới 90% của toàn thang đo trong thời gian nhỏ hơn 1 giây.

+ Hàm lượng của các loại khí định chuẩn phải không khác biệt quá ± 2% so với khí tham chiếu của mỗi loại.

8.5.5.3. Khởi động động cơ

+ Sau khi đã tiến hành công tác chuẩn bị đối với các hệ thống thiết bị thu thập, pha loãng và phân tích khí mẫu, động cơ được *bảo quản* (lắp đặt tất cả các thiết bị như bướm gió, van khởi động… phù hợp với hướng dẫn của nhà sản xuất).

+ Động cơ cần được giữ ở chế độ không tải trong thời gian tối đa là 40 giây. Chu trình thử đầu tiên cần được bắt đầu từ cùng thời điểm này (bắt đầu thu thập khí mẫu và đo số vòng quay của các bơm).

8.5.5.4. Sử dụng hộp số

+ Hộp số sẽ được sử dụng tuân thủ theo đúng chỉ dẫn của nhà sản xuất. Trường hợp không có chỉ dẫn, việc sử dụng hộp số sẽ được xác định như sau:

- Ở vận tốc ổn định, tốc độ trục khuỷu động cơ sẽ phải nằm trong khoảng 50-90% (nếu có thể được) tốc độ tương ứng với công suất cực đại của động cơ. Khi tốc độ này có thể đạt được với nhiều số truyền, phương tiện sẽ được thử với số cao nhất. Trong quá trình gia tốc, xe máy sẽ được thử với bất kỳ số truyền nào thích hợp để sự gia tốc được chu trình chấp nhận.

Số truyền cao hơn sẽ được cài sau cùng khi tốc độ trục khuỷu bằng 110% tốc độ tương ứng với công suất cực đại của động cơ. Trong quá trình giảm tốc, số truyền nhỏ hơn sẽ được cài trước khi động cơ bắt đầu chuyển về chế độ chạy không tải, tại giai đoạn cuối cùng số vòng quay của động cơ bằng 30% tốc độ tương ứng với công suất cực đại của động cơ. Không chuyển xuống số truyền 1 thì sẽ bị tác động trong quá trình giảm tốc độ.

+ Xe máy được trang bị hộp số tự động chuyển số sẽ được thử với số truyền cao nhất. Chân ga sẽ được sử dụng để đạt được gia tốc ổn định nhất có thể tại đó các số truyền khác nhau được cài theo đúng thứ tự bình thường. Các dung sai như được mô tả trong phần c sau đây sẽ được áp dụng.

8.5.5.5. Việc sử dụng bướm gió bằng tay.

Bướm gió cần được cắt bỏ càng sớm càng tốt, và nói chung trước khi tăng tốc từ 0 lên 50 km/h. Nếu nguyên tắc này không được áp dụng, thời điểm cắt bướm gió cần được nói rõ. Phương pháp sử dụng để điều chỉnh bướm gió cần tuân theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

8.5.5.6. Không tải

+ Hộp số điều khiển tay

- Trong quá trình chạy không tải, ly hợp cần được đóng và hộp số ở vị trí số không (neutral).

- Để đảm bảo sự tăng tốc được thực hiện theo chu trình bình thường, xe máy sẽ được để ở số 1 (với ly hợp không được nối) 5 giây trước khi tăng tốc (sau giai đoạn không tải đã mô tả ở trên).

- Giai đoạn không tải đầu tiên ở đầu chu trình bao gồm 6 giây không tải ở số không (với ly đang đóng) và 5 giây không tải ở số truyền 1 (với ly hợp không đóng).

- Với giai đoạn không tải ở giữa mỗi chu trình, thời gian tương ứng sẽ là 16 giây ở số không và 5 giây ở số truyền 1 với ly hợp không đóng.

- Với giai đoạn không tải cuối cùng trong mỗi chu trình sẽ gồm 7 giây vận hành ở số không với ly hợp đang đóng.

+ Hộp số bán tự động

Thủ tục vận hành sẽ tuân theo hướng dẫn của nhà sản xuất (vận hành trong điều kiện đô thị) hoặc nếu không có hướng dẫn thì sẽ áp dụng nguyên tắc như với hộp số dùng tay (chân).

+ Hộp số tự động

Bộ chọn số không được hoạt động trong suốt quá trình thử trừ khi có chỉ định khác của nhà sản xuất (trong trường hợp này, thủ tục dùng cho hộp số dùng tay hoặc chân sẽ được áp dụng).

8.5.5.7. Tăng tốc

+ Sự tăng tốc cần được tiến hành sao cho mức gia tốc là không đổi trong suốt giai đoạn đó.

+ Nếu khả năng gia tốc của xe máy là không đủ để thực hiện giai đoạn tăng tốc, xe máy cần được vận hành với bướm ga mở toàn bộ (100%) cho đến tận khi đạt được tốc độ đã quy định của chu trình và tiếp theo chu trình sẽ được tiến hành bình thường.

8.5.5.8. Giảm tốc

+ Mọi sự giảm tốc cần phải thực hiện bằng cách thả toàn bộ tay ga, khớp ly hợp vẫn duy trì đóng. Khớp ly hợp cần được mở ở tốc độ 10 km/h.

+ Nếu quá trình giảm tốc lâu hơn như đã được mô tả đối với giai đoạn tương ứng, thì có thể sử dụng phanh của xe máy để thời gian của chu trình được đảm bảo.

+ Nếu quá trình giảm tốc ngắn hơn như đã được mô tả đối với giai đoạn tương ứng, thì thời gian của chu trình lý thuyết sẽ được giữ nguyên bằng cách bù thêm thời gian vận hành (ở chế tốc độ không đổi hoặc chế độ chạy không tải) trong pha tiếp theo. Trong trường hợp đó dung sai tốc độ và thời gian sẽ không thể áp dụng được.

+ Tại thời điểm cuối của giai đoạn giảm tốc (dừng xe máy trên con lăn), hộp số sẽ được đặt ở số không và khớp ly hợp đang đóng.

8.5.5.9. Tốc độ không đổi

+ Cần tránh việc "bơm" (Pumping) hoặc đóng bướm ga khi chuyển từ chế độ tăng tốc sang chế độ tốc độ ổn định tiếp theo.

+ Các giai đoạn tốc độ ổn định cần đạt được bằng cách giữ tay ga ở vị trí cố định.

8.5.6. Xác định hàm lượng các chất ô nhiễm trong khí thải

8.5.6.1. Vận hành trước để khởi động phương tiện

+ Các túi thu mẫu **SA** và **SB** sẽ rỗng (được tự động ép để đẩy khí chứa trong túi ra ngoài) và được đóng kín.

+ Bơm **P1** sẽ được khởi động mà không đếm số vòng quay.

+ Bơm lấy mẫu **P2** và **P3** sẽ được khởi động với các van được chuyển về vị trí thải khí ra môi trường; các van **V2** và **V3** sẽ được sử dụng để điều chỉnh lưu lượng.

+ Thiết bị đo nhiệt độ **T** và dụng cụ đo áp suất **g1** và **g2** sẽ được đưa vào vận hành.

+ Thiết bị đếm vòng quay của bơm **CT** và máy đếm vòng quay của con lăn sẽ được đặt về 0.

8.5.6.2. Bắt đầu lấy mẫu và đo thể tích.

+ Sau 40 giây chạy không tải ban đầu, sự vận hành của các van sẽ được chuyển về vị trí để thu mẫu khí vào trong các túi SA và SB (trước đó các mẫu này được lấy bởi các đường ống S2 và S3 và được thải vào không khí môi trường)

+ Khoảng thời gian bắt đầu thử sẽ được đánh dấu trên đồ thị bởi thiết bị ghi analog được kết nối với thiết bị đo nhiệt độ **T** và thiết bị đo độ chênh lệch áp suất **g1** và **g2**.

+ Thiết bị đếm số vòng quay luỹ tích **CT** sẽ được sử dụng cùng với bơm **P1**.

+ Quạt gió lúc này sẽ được khởi động.

8.5.6.3. Kết thúc lấy mẫu và đo thể tích khí

+ Việc vận hành như được trình bày sau đây được thực hiện đồng thời tại thời điểm cuối của chu trình thử thứ tư.

- Các van sẽ được chuyển về ví trí ngắt dòng khí mẫu vào các túi chứa **SA** và **SB** và thải các mẫu được lấy bởi bơm **P2** và **P3** vào không khí môi trường.

- Thời điểm kết thúc quá trình thử sẽ được đánh dấu trên đồ thị của thiết bị ghi analog.

- Thiết bị đếm số vòng quay luỹ tích **CT** sẽ được tách khỏi bơm **P1**.

- Quạt gió lúc này sẽ được tắt.

8.5.6.4. Phân tích mẫu chứa trong các túi

Việc phân tích khí mẫu cần được tiến hành càng sớm càng tốt, trong mọi trường hợp không muộn hơn 20 phút sau khi kết thúc thử nghiệm, để xác định:

- Hàm lượng hydrocarbons (HC), carbon monoxide (CO), nitrogen oxides (NO_x) và carbon dioxide (CO) trong mẫu khí dùng để pha loãng chứa trong túi SB.

- Hàm lượng hydrocarbons (HC), carbon monoxide (CO), nitrogen oxides (NO_x) và carbon dioxide (CO) trong mẫu khí thải đã được pha loãng chứa trong túi SA.

8.5.6.5. Xác định hành trình của phương tiện

Hành trình thực tế S đạt được bằng cách nhân số vòng quay đọc được từ thiết bị đếm số vòng quay tích luỹ với chu vi của con lăn. Khoảng cách thực tế được tính bằng km.

8.5.6.6. Xác định lượng khí phát thải từ phương tiện

+ Khối lượng khí các bon phát thải trong quá trình thử sẽ được xác định theo công thức sau:

$$CO_M = \frac{1}{S}.V.d_{CO}.\frac{CO_C}{10^6}$$

Trong đó:

- CO_M : là khối lượng cacbon monoxide (CO) phát thải trong quá trình thử, [g/km]

- S : là độ dài của hành trình thử

- d_{CO} : là tỷ trọng của cacbon monoxide tại nhiệt độ 0^0C và áp suất 760 mmHg (d_{CO} = 1,250 kg/m^3)

- CO_C : là hàm lượng thể tích biểu diễn theo ppm (parts per million) của carbon monoxide có trong khí pha loãng (được đưa vào để xác định hàm lượng chất ô nhiễm trong khí pha loãng)

$$CO_c = CO_e - CO_d \cdot (1 - \frac{1}{DF})$$

Với :

- CO_e : hàm lượng của carbon monoxide (ppm) chứa trong mẫu khí đã được pha loãng chứa trong túi SA.

- CO_d : là hàm lượng của carbon monoxide (ppm) chứa trong mẫu khí dùng để pha loãng chứa trong túi SB.

- DF là hệ số được xác định theo công thức sau

$$DF = \frac{14,5}{CO_2 + 0,5CO + HC}, \text{ [\% thể tích]}$$

Với: CO, CO_2 và HC là hàm lượng của carbon monoxide, carbon dioxide và hydrocarbons (tất cả được biểu diễn theo %) trong mẫu khí thải đã pha loãng chứa trong túi SA.

+ V là thể tích tổng cộng của khí thải đã được pha loãng, biểu diễn bằng m^3/lần thử, được điều chỉnh theo điều kiện tham chiếu ở nhiệt độ 0^0C và áp suất 760 mmHg

$$V = V_o \cdot N \cdot \quad V = V_0 . N \frac{(Pa - Pi).273}{760.(T_p + 273)}$$

Trong đó:

- V_0 : là thể tích của khí được cung cấp bởibơm P1 trong 1 vòng quay, biểu diễn bằng m^3/vòng. Thể tích này là hàm của sự khác biệt/thay đổi *về áp suất* giữa của hút và cửa đẩy của bơm.

- N là tổng số vòng quay của bơm P1 trong suốt 4 chu trình của kiểu thử.

- P_a : là áp suất môi trường (mm Hg)

- P_i : áp suất trung bình tại cửa nạp của bơm P1 trong 4 chu trình , biểu diễn bằng mm Hg.

- T_p : là nhiệt độ khí đã được pha loãng (đo tại cửa hút của bơm P1) trong 4 chu trình thử.

+ Khối lượng hydrocacbon chưa cháy (HC) trong quá trình thử được tính toán theo công thức sau:

$$HC_M = \frac{1}{S} . V . d_{HC} . \frac{HC_C}{10^6}$$

Trong đó:

- HC_M : khối lượng HC phát thải trong quá trình thử , tính theo g/km

- S: là hành trình toàn bộ của kiểu thử

- d_{HC}: là tỷ trọng của hydrocacbon ở nhiệt độ 0^0C và áp suất 760 mmHg. Với tỷ số H/C = 1/1,85 thì d_{HC} = 0,619 kg/m^3

- HC_C: là hàm lượng của khí đã được pha loãng tính theo ppm của cacbon tương đương (ví dụ hàm lượng propane nhân với 3), dùng để hiệu chỉnh hàm lượng HC có trong khí dùng để pha loãng.

$$HC_c = HC_c - HC_d \cdot \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

Với:

- HC_e : là hàm lượng của hydrocacbon biểu diễn theo ppm của cacbon tương đương, có trong mẫu khí *thải* đã được pha loãng chứa trong túi SA.

- HC_d : là hàm lượng của hydrocacbon biểu diễn theo ppm của cacbon tương đương, có trong mẫu khí dùng để pha loãng chứa trong túi SB.

- V là thể tích toàn bộ (tổng cộng)

+ Khối lượng khí nitrogen oxides (NO_x) phát thải trong quá trình thử sẽ được xác định theo công thức sau:

$$NO_{xM} = \frac{1}{S}.V.d_{NO_2} \cdot \frac{NO_{xc}.K_h}{10^6}$$

Trong đó:

- NO_{xM} : là khối lượng NO_x phát thải trong quá rình thử, tính theo /km

- S : là hành trình toàn bộ

- d_{NO2} : là tỷ trọng của NO_x trong khí thải. Giả thiết rằng chúng ở dưới dạng nitric oxide (NO) tại nhiệt độ 0^0C và áp suất 760 mmHg, d_{NO2} = 2,05 kg/m^3.

- NO_{XC}: là hàm lượng trong khí thải đã được pha loãng, biểu diễn theo ppm (dùng để hiệu chỉnh/chính xác hàm lượng NO_x có trong khí dùng để pha loãng)

$$NO_{xc} = NO_{xc} - NO_{xd} \cdot \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

Với :

- NO_{Xc}: là hàm lượng NO_x trong mẫu khí thải đã được pha loãng, tính theo ppm
- NO_{Xd}: là hàm lượng NO_x trong mẫu khí dùng để pha loãng, tính theo ppm, chứa trong túi SB.
- K_h: là hệ số hiệu chỉnh độ ẩm

$$K_h = \frac{1}{1 - 0{,}0329(H - 10{,}7)}$$

- H là độ ẩm tuyệt đối, tính theo gam hơi nước/1 kg không khí khô

$$H = \frac{6.2111.U.P_d}{P_a - P_d \frac{U}{100}} [g/kg]$$

Với:

- U là phần trăm độ ẩm;
- P_d : là áp suất bão hoà của hơi nước tại nhiệt độ thử nghiệm, mmHg
- Pa : áp suất môi trường tính theo mm Hg.

Hệ số DF được xác định bởi công thức:

$$DF = \frac{14,5}{CO_2 + 0,5CO + HC} \% thetich$$

CO, CO_2, HC là nồng độ của các khí cacbon monoxit, cacbon dioxit, hidro carbon tính theo phần trăm thể tích có trong túi khí mẫu SA.

8.6. KIỂU THỬ DẠNG 2 (TYPE II)

Mục đích của dạng thử 2 là nhằm xác định mức ô nhiễm monoxit cacbon (CO) tại tốc độ không tải của động cơ. Hàm lượng lớn nhất của cacbon monoxit (CO) trong khí thải tại tốc độ không tải không được vượt quá 4,5% (theo thể tích).

Nhiên liệu sử dụng phải là nhiên liệu chuẩn có các đặc tính kỹ thuật nêu trong mục 8.7.

8.6.1. Các điều kiện của kiểu thử

+ Hàm lượng (tính theo thể tích) của carbon monoxide (CO) và hydrocarbons chưa cháy (HC), phải được đo ngay sau khi kết thúc kiểu thử I, khi động cơ ở chế độ không tải.

+ Trong trường hợp phương tiện vận hành bằng tay hoặc dùng hộp số bán tự động, thử nghiệm được tiến hành với tay số ở vị trí không ("neutral") và ly hợp đang đóng.

+ Trong trường hợp, phương tiện dùng hộp số tự động, thử nghiệm được tiến hành với bộ phận chọn số (the gear selector) được đạt ở vị trí không ("neutral") hoặc dừng xe ("parking").

8.6.2. Lấy mẫu khí thải.

+ Đầu ra của đường ống thải được lắp một ống nối dài (đảm bảo kín khít), do đó ống lấy mẫu khí thải có thể đút sâu vào trong đường thải ít nhất 60 cm, sao cho không làm gia tăng áp suất cản trên đường thải quá 125 mm H_20, và không có sự nhiễu loạn khi phương tiện vận hành. Hình dạng của ống nối dài này phải được lựa

chọn sao cho tránh (tại vị trí lấy mẫu) mọi sự pha loãng khí thải với không khí môi trường. Nếu xe máy được lắp đường ống thải có nhiều đầu ra thì các đầu ra này có thể nối gộp thành một đường góp chung, hoặc hàm lượng CO phải được đo tại mỗi đầu ra và kết quả đo sẽ là hàm lượng CO trung bình tại các đầu ra này.

+ Hàm lượng CO (C_{CO}) và CO_2 (C_{CO2}) được xác định bằng thiết bị phân tích với việc sử dụng đường cong định chuẩn thích hợp.

+ Hàm lượng chính xác của carbon monoxide (CO) đối với động cơ 2 kỳ được xác định theo công thức:

$$C_{CO}corr = C_{CO} \frac{10}{C_{CO} + C_{CO_2}}, [\%\ \text{thể tích}] \quad (2\text{-}13)$$

+ Hàm lượng chính xác của carbon monoxide (CO) đối với động cơ 4 kỳ được xác định theo công thức:

$$C_{CO}corr = C_{CO} \frac{15}{C_{CO} + C_{CO_2}}, [\%\ \text{thể tích}] \quad (2\text{-}14)$$

+ Hàm lượng C_{CO} (xác định theo công thức 2.14 ở trên) không cần phải chính xác lại nếu tổng hàm lượng đo ($C_{CO} + C_{CO2}$) là ít nhất 10 (với động cơ 2 kỳ) và 15 (với động cơ 4 kỳ).

8.7. NHIÊN LIỆU THAM CHIẾU

Nhiên liệu tham chiếu số 1 được trình bày trong bảng 8.7.

Bảng 8.7.

Đặc tính kỹ thuật của nhiên liệu chuẩn số 1

Thông số	Giới hạn và đơn vị đo	Phương pháp ASTM
Trị số ốctan nghiên cứu	99 ± 1	ASTM 2/ D908-67
Tỷ trọng ở 15/4 ^{0}C	0,742 ± 0,007	D 1298-67
Áp suất hơi Reid	0,6 ± 0,04 bar	D 323-58
	8,82± 0,59 psi	
Điểm sôi ban đầu		ASTM D 86-67
- 10% thể tích	50 ± 5 ^{0}C	
- 50% thể tích	100 ± 10 ^{0}C	
- 90% thể tích	160 ± 10 ^{0}C	
Điểm sôi cuối	195 ± 10 ^{0}C	
- Phần còn lại	Max 2	
- Phần đã mất	Max 1	
Phân tích hydrocarbon		ASTM D 1319-66T
- Olefin	18 ± 4 theo thể tích	
- aromatic	35 ± 5 theo thể tích	
- saturates	Cân bằng	
Khả năng ổn định ôxy hoá	Nhỏ nhất 480 phút	ASTM 525-55
Keo	Lớn nhất 4 mg/100 ml	ASTM D 381-64
Khả năng chống oxy hóa	Nhỏ nhất 50 ppm	
Thành phần Sunphua	0,03 ± 0,015 theo khối	D 1266-64
Thành phần chì	lượng	D 526-66
	0,057 ± 0,03 g/l	
	2,587 ± 0,136 g/IG	

Nhiên liệu tham chiếu số 2 được trình bày trong bảng 8.8.

Áp dụng: Quy định về xăng không chì sử áp dụng đối với kiểm tra ô nhiễm khí xả tại Mỹ.

Bảng 8.8.

Đặc tính kỹ thuật của nhiên liệu chuẩn số 2

Thông số	Giới hạn và đơn vị đo	Phương pháp ASTM
Trị số octan nghiên cứu	Nhỏ nhất 91,0	D 2699
Áp suất hơi Reid	Nhỏ nhất 0,53 bar	323
Điểm sôi đầu	Nhỏ nhất 24 ^{o}C	86
	Lớn nhất 40 ^{o}C	
Điểm 10% thể tích	Nhỏ nhất 49 ^{o}C	
	Lớn nhất 57 ^{o}C	
Điểm 50 % thể tích	Nhỏ nhất 110 ^{o}C	
	Lớn nhất 149 ^{o}C	
Điểm 90% thể tích	Nhỏ nhất 163 ^{o}C	
	Lớn nhất 213 ^{o}C	
Điểm sôi cuối	Lớn nhất 10% thể tích	D 1319
	Lớn nhất 55% thể tích	
Phân tích Hydro cacbon	Cân bằng	
- Olefin	Nhỏ nhất 480 phút	525
- Chất thơm	Lớn nhất (chứa 0,1% thể tích của benzen*)	526 hoặc 1266
- Hydro cacbon no	Lớn nhất 0,05 g/l	D 5237
Khả năng ổn định ôxy hoá	Lớn nhất 0,001 g/l	D 3231
Hàm lượng lưu huỳnh		
Theo hàm lượng chì		
Hàm lượng phốt pho		

8.8. MỨC Ô NHIỄM CHO PHÉP THEO TIÊU CHUẨN CHÂU ÂU

Trong mục này sẽ giới thiệu mức ô nhiễm cho phép đối với xe máy 2&3 bánh theo Quy định ECE 40, 47 và tiêu chuẩn Châu Âu (Euro I, II, III).

Mức ô nhiễm cho phép của Châu Âu đối với quá trình thử nghiệm ô nhiễm công nhận kiểu xe máy được trình bày trong Bảng 8.9.

Bảng 8.9 .

Mức ô nhiễm cho phép của Châu Âu đối với quá trình thử nghiệm ô nhiễm công nhận kiểu xe máy (Quy định ECE 40 và 47)

Tiêu chuẩn	**Kiểu động cơ**	**Chu trình thử**	**Trọng lượng thử** (hoặc dung tích)	**Mức ô nhiễm cho phép**	
				CO, [g/km]	**HC,** [g/km]
ECE 40.01 (05/1988)	4 kỳ	15 chế độ	< 100 kg	17,5	4,2
			100÷300 kg	17,7 + 17,5 $\cdot \frac{(m^* - 100)}{200}$	4,2 + 1,8 $\cdot \frac{(m - 100)}{200}$
			>300 kg	35	6
ECE 40.01 (05/1988)	2 kỳ	15 chế độ	< 100 kg	12,8	8
			100÷300 kg	12,8 + 19,2 $\cdot \frac{(m - 100)}{200}$	8 + 4 . $\frac{(m - 100)}{200}$
			>300 kg	32	12
ECE 47 (08/1981)	2kỳ	7 chế độ	< 50 cm^3 (a)	8 (TQ) 9,6 (SX)	5 (TQ) 6,5 (SX)
			< 50 cm^3 (b)	15 (TQ) 18 (SX)	10 (TQ) 13 (SX)
Chú thích: *-m: Trọng lượng thử [kg]; a – Mô tô 2 bánh; b – Mô tô 3 bánh TQ - Thử thông qua kiểu mới; SX - Sản xuất theo mẫu					

Mức phát thải cho phép đối với từng loại xe theo tiêu chuẩn châu Âu (EURO I, II, III) được trình bày trong bảng 8.10 và 8.11:

Bảng 8.10.

Đối với moped

	EURO I	EURO II
CO [g/km]	6	1
HC [g/km]	3	1,2

Bảng 8.11.

Đối với motor

	EURO I	EURO II	EURO III
CO [g/km]	8/13	5,5	2
NOx [g/km]	0,1/0,3**	0,3	0,15
HC [g/km]	4/3**	1,2/1	0,8/0,3***

** - 4 kỳ

*** - từ 150 trở lên

PHỤ LỤC 8.1

CÁC THÔNG SỐ VỀ ĐỘNG CƠ VÀ PHƯƠNG TIỆN PHỤC VỤ QUÁ TRÌNH THỬ Ô NHIỄM CÔNG NHẬN KIỂU ĐỐI VỚI XE MÁY 2&3 BÁNH

Để phục vụ quá trình thử, hãng sản xuất phải cung cấp các thông tin liên quan đến động cơ và phương tiện sẽ thử cho cơ sở thử nghiệm. Các thông tin này bao gồm:

1. Mô tả về động cơ

1.1. Hãng sản xuất .....

1.2. Kiểu động cơ.....

1.3. Số kỳ: 4 kỳ/ 2 kỳ.....

1.4. Thứ tự và số xy lanh .....

1.5. Đường kính xy lanh ..... mm

1.6. Hành trình piston ..... mm

1.7. Thể tích công tác cm3

1.8. Tỷ số nén .....

1.9. Các bản vẽ buồng cháy và piston, bao gồm cả xéc măng .....

1.10. Hệ thống làm mát .....

1.11. Tăng áp: có/không. Mô tả hệ thống.....

1.12. Thiết bị thu hồi khí các te (mô tả và sơ đồ).....

1.13. Bầu lọc không khí: các bản vẽ, kiểu dạng và cách chế tạo .....

1.14. Hệ thống bôi trơn (động cơ hai kỳ - bôi trơn độc lập hay hỗn hợp.....

2. Các thiết bị chống ô nhiễm khí xả

Mô tả và các sơ đồ .....

3. Đường ống nạp và hệ thống cung cấp nhiên liệu

3.1. Mô tả, các sơ đồ của đường ống nạp và các phụ kiện đi kèm .....

3.2. Hệ thống cung cấp nhiên liệu

3.2.1. Bằng bộ chế hòa khí: có/không

- Nhãn hiệu: .....; Kiểu: .....; Các vị trí điều chỉnh: .....
- Gíc lơ: .....; Các ốngVenturi: .....; Mức buồng phao: .....
- Khối lượng phao: .....; Kim phao:.....

3.2.2. Hệ thống phun nhiên liệu:

- Hãng sản xuất
- Loại phun

- Hiệu chỉnh áp suất phun……..bars

4. Pha phối khí

4.1. Thời điểm đóng mở các xupap

4.1.1. Hành trình lớn nhất của xupap và các góc mở sớm đóng muộn so với điểm chết trên

4.1.2. Khe hở xupap.....

4.2. Thông gió các te

4.2.1. Thể tích hộp trục khuỷu khi piston tại điểm chết trên.....

5. Hệ thống đánh lửa

5.1. Nhãn hiệu.....

5.2. Kiểu .....

5.3. Đường cong đánh lửa .....

5.4. Thời điểm đánh lửa.....

5.5. Khe hở tiếp điểm .....

6. Hệ thống thải

Mô tả và sơ đồ hệ thống .....

7. Thông tin thêm về các điều kiện thử

7.1. Sử dụng dầu bôi trơn

7.1.1. Nhãn hiệu.....

7.1.2. Kiểu .....

7.2. Bugi

7.2.1. Nhãn hiệu.....

7.2.2. Kiểu .....

7.2.3. Khe hở bugi .....

7.3. Cuộn dây cao áp .....

7.3.1. Nhãn hiệu.....

7.3.2. Kiểu .....

7.4. Tụ đánh lửa

7.4.1. Nhãn hiệu.....

7.4.2. Kiểu .....

8. Đặc tính động cơ

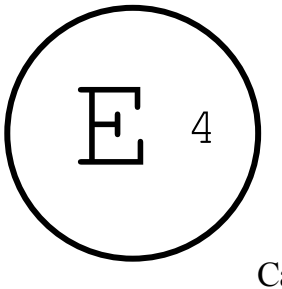
8.1. Tốc độ không tải..... v/ph

8.2. Tốc độ động cơ tại chế độ công suất cực đại ..... v/ph

8.3. Công suất cực đại ..... kW

PHỤ LỤC 8.2

Định dạng lớn nhất: A4 (210 x 297 mm)



Tên của Nhà cấp công nhận kiểu

Cấp công nhận kiểu (hay từ chối công nhận kiểu hay thu hồi công nhận kiểu hay chấm dứt lưu hành đối với 1 loại phương tiện (moped) về ô nhiễm khí xả do động cơ theo Quy định số 40, 47.

Số Công nhận kiểu

1. Tên sản phẩm hay ký hiệu phương tiện.....

2. Loại phương tiện.....

3. Tên và địa chỉ nhà sản xuất .....

4. Khối lượng tham chiếu của phương tiện .....

5. Khối lượng lớn nhất của phương tiện.....

6. Hộp số.....

6.1. Tự động hay bằng tay .....

6.2. Số tỷ số truyền .....

6.3. Tỷ số truyền: Số 1

Số 2

Số 3

Số cuối cùng

Đai: Kích thước: .....

Chu vi con lăn động lực.....

Tốc độ thiết kế lớn nhất theo nhà sản xuất ..... km/h

7. Phương tiện được đệ trình để công nhận kiểu vào .....

8. Dịch vụ kỹ thuật có trách nhiệm kiểm tra công nhận kiểu.....

9. Ngày phát hành báo cáo do nhà dịch vụ ghi..... `

10. Số thứ tự của báo cáo do nhà dịch vụ ghi.....

11. Các giá trị đo được trong thử kiểu I – CO..... g/km

HC ..... g/km

NOx ..... g/km

12. Các giá trị đo được trong thử kiểu II – CO ..... g/km

HC ..... g/km

NO_x ..... g/km

13. Cấp công nhận kiểu/ Từ chối công nhận kiểu

14. Vị trí của ký hiệu công nhận kiểu trên phương tiện .....

15. Nơi cấp.....

16. Ngày cấp.....

17. Ký tên .....

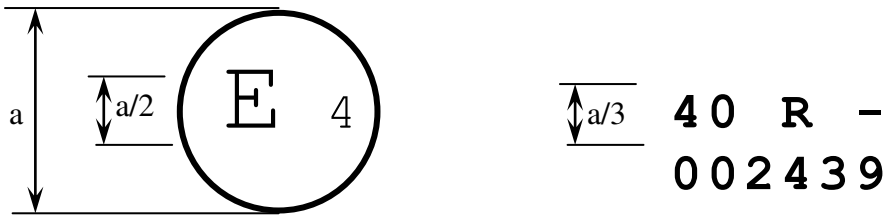
18. Các tài kiệu đi kèm:

- Một bản copy của phụ lục 1
- Một ảnh của động cơ
- Một bản copy của báo cáo thử nghiệm

PHỤ LỤC 8.3

KÝ HIỆU CÔNG NHẬN KIỂU

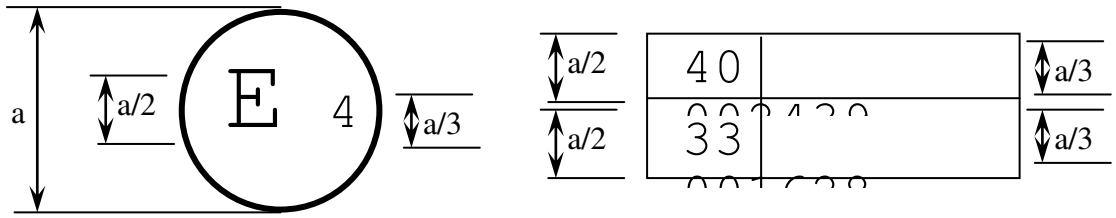
Kiểu A



a nhỏ nhất = 8 mm

Ký hiệu công nhận kiểu ấn định trên xe chỉ ra loại phương tiện đó đã được phê chuẩn công nhận kiểu về kiểm soát khí thải ô nhiễm tại Hà Lan (E 4) theo Quy định số 40. Số công nhận kiểu chỉ ra rằng việc công nhận kiểu phù hợp với các yêu cầu cần thiết của Quy định số 40.

Mẫu B



a nhỏ nhất = 8 mm

Ký hiệu công nhận kiểu ấn định trên xe chỉ ra loại phương tiện đó đã được phê chuẩn công nhận kiểu về kiểm soát khí thải ô nhiễm tại Hà Lan (E 4) theo Quy định số 40 và 33. Các số công nhận kiểu chỉ ra rằng, tại ngày ban hành công nhận kiểu, các Quy định số 40 và số 33 vẫn còn ở dạng nguyên bản.

PHỤ LỤC 8.4

GIỚI HẠN KHÍ THẢI Ô NHIỄM ĐỐI VỚI XE MOPED

Bảng 8.12.

Giới hạn ô nhiễm đối với xe moped hai bánh.

Khối lượng carbon monoxit g/km L_1	Khối lượng hydrocarbon g/km L_2
8	5

Bảng 8.13.

Giới hạn ô nhiễm đối với xe moped 3 bánh

Khối lượng carbon monoxit g/km L_1	Khối lượng hydrocarbon g/km L_2
15	10

PHỤ LỤC 8.5

KIỂU THỬ DẠNG I

(Áp dụng cho xe Moped)

(Xác định mức phát thải trung bình khí xả trong vùng đô thị)

1. Chu trình thử trên băng thử động lực

1.1. Mô tả chu trình thử

+ Xe máy sẽ được đặt trên bệ đo lực (bệ thử) được trang bị phanh và bánh đà. Một kiểu thử kéo dài tổng cộng 448 s, gồm có 4 chu trình (lặp lại) sẽ được thực hiện 1 cách liên tục. Mỗi chu trình sẽ bao gồm 7 pha (chạy không tải, tăng tốc, tốc độ ổn định, giảm tốc độ…). Trong quá trình thử, khí thải từ xe máy sẽ được pha loãng bằng không khí môi trường để đạt được thể tích dòng hỗn hợp là không đổi.

Trong suốt thời gian thử, mẫu hỗn hợp khí thải thu được (với tốc độ dòng không đổi) sẽ được thu vào trong túi chứa mẫu để lần lượt xác định hàm lượng (trung bình cho mỗi kiểu thử) của CO, HC, NO_2 và CO_2.

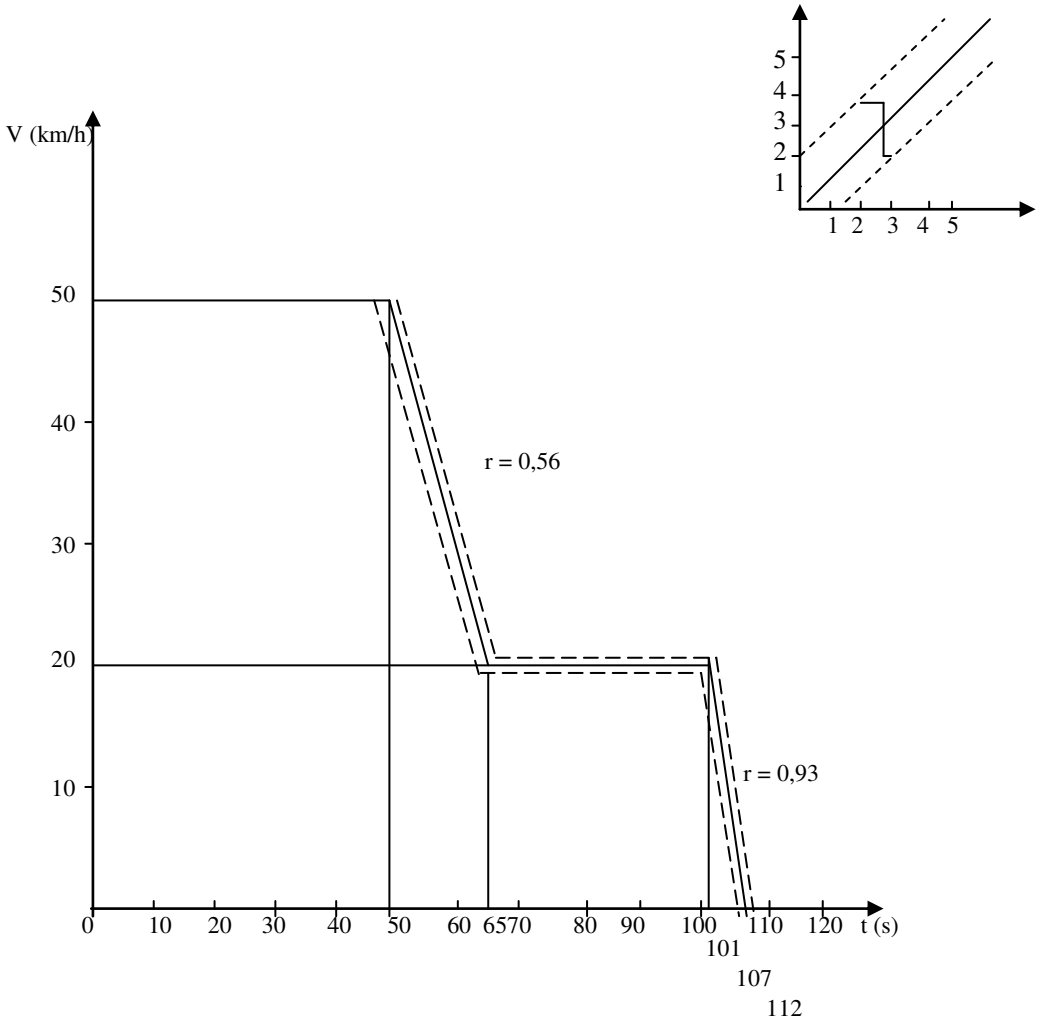
+ Quá trình thử được lặp lại 3 lần. Với mỗi lần thử, khối lượng CO, HC và NO_x thu được (với một khối lượng tham chiếu đã cho của xe máy), phải nhỏ hơn giá trị tương ứng được chỉ ra trong phụ lục 8.4. Khối lượng của NO đo được tính trên 1 km chỉ dùng để tham khảo.

Chu trình thử cụ thể trên băng thử động lực được chỉ tra trong bảng và hình vẽ sau:

Bảng 8.14

Chu trình thử trên băng thử động lực

Số TT	Hành động	Gia tốc (m/s^2)	Tốc độ (km/h)	Thời gian của quá trình (s)	Tổng thời gian (s)
1	Tốc độ không tải	-	-	8	8
2	Tăng tốc	Hết ga	0-max		-
3	Tốc độ không đổi	Hết ga	Max	57	-
4	Giảm tốc	-0,56	Max-20		65
5	Tốc độ không đổi	-	20	36	101
6	Giảm tốc	-0,93	20-0	6	107
7	Tốc độ không tải	-	-	5	112



Hình 8.8. *Cách thức vận hành phương tiện trên bệ thử*

(Kiểu thử dạng I đối với xe moped)

1.2. Các điều kiện chung trước khi tiến hành thử

Trước khi tiến hành các chu trình thử nên tiến hành xác định độ tin cậy của cơ cấu điều khiển tăng tốc, cơ cấu điều khiển phanh và hộp số.

1.3. Sử dụng hộp số: tương tự như đối với xe motor trình bày trong mục *8.5.6.4.*

1.4. Dung sai

Giống như dung sai đã trình bày trong mục *8.5.2.5.* Tuy nhiên dung sai tốc độ và thời gian được kết hợp được chỉ ra trên hình 8.8.

2. Phương tiện và nhiên liệu

2.1. Phương tiện kiểm tra

Yêu cầu về phương tiện như đã trình bày trong bước 2 của mục 8.1.

2.2. Nhiên liệu dùng trong quá trình thử

Nhiên liệu dùng trong quá trình thử nghiệm có đặc tính trình bày trong mục 8.7.

3. Thiết bị thử

3.1. Băng thử động lực: có các đặc tính và yêu cầu giống như trong mục *8.5.2.1.*

3.2. Thiết bị thu hồi khí xả

Sơ đồ thiết bị thu hồi khí xả được thể hiện trên hình 8.6 và 8.7.

Các yêu cầu và cách mắc được trình bày như trong mục *8.5.3.1.*

3.3. Thiết bị phân tích

Một ống nối thiết bị với bộ lấy mẫu khí. Ống nối và thiết bị này được làm bằng thép không gỉ (hoặc bằng các loại vật liệu khác) sao cho không làm ảnh hưởng thành phần cấu tạo và chịu được nhiệt độ của khí mẫu.

3.4. Hiệu chuẩn thiết bị và các phép đo

3.4.1. Vì phanh của băng thử được hiệu chuẩn bằng một kiểu thử riêng nên không yêu cầu về độ chính xác của băng thử. Quán tính tổng cộng của các khối lượng quay bao gồm cả quán tính của con lăn và các phần quay của phanh phải được đo với độ chính xác là ± 5 kg.

3.4.2. Quãng đường mà phương tiện đi, đo được từ việc đo vòng quay của con lăn. Sai số đo được nằm trong phạm vi ± 10 m.

3.4.3. Tốc độ của phương tiện cũng được đo thông qua tốc độ quay vòng của con lăn. Độ chính xác của phép đo là ± 1 km/h trong dải tốc độ lớn hơn 10 km/h.

3.4.4. Độ chính xác của phép đo nhiệt độ là ± 2^0 C

3.4.5. Độ chính xác của phép đo áp suất không khí là ± 2 mbar.

3.4.6. Hàm lượng khí hiệu chuẩn không được sai khác quá ±2% hàm lượng của giá trị chuẩn của từng loại khí. Khí pha loãng phải là Nitơ (N_2)

4. Chuẩn bị thử

4.1. Thiết lập phanh thử

Phanh thử được hiệu chỉnh để có thể đo tốc độ của phương tiện trên băng thử ở trạng thái bướm ga mở hoàn toàn với giới hạn sai số trong phạm vi ± 1 km/h. Tốc độ lớn nhất đo được đó không được sai khác với tốc độ lớn nhất do nhà sản xuất là ± 2 km/h.

4.2. Hiệu chỉnh khối lượng quán tính tương đương của phương tiện

Bánh đà sẽ được điều chỉnh để đạt được quán tính tổng cộng của khối lượng quay tỷ lệ với khối lượng tham chiếu trong các giới hạn được thể hiện trong Bảng 8.15 dưới đây.

Bảng 8.15

Quan hệ giữa khối lượng tham chiếu và quán tính tương đương xe moped

Khối lượng tham chiếu P (kg)	Quán tính tương đương (kg)
$P \leq 105$	100
$105 < P \leq 115$	110
$115 < P \leq 125$	120
$125 < P \leq 135$	130
$135 < P \leq 145$	140
$145 < P \leq 165$	150
$165 < P \leq 185$	170
$185 < P \leq 205$	190
$205 < P \leq 225$	210
$225 < P \leq 245$	230
$245 < P \leq 270$	260
$270 < P \leq 300$	280
$300 < P \leq 330$	310
$330 < P \leq 360$	340
$360 < P \leq 395$	380
$395 < P \leq 435$	410
$435 < P \leq 475$	-

4.3. Làm mát phương tiện thử

Trong suốt quá trình thử, một quạt gió làm mát phụ sẽ được đặt phía trước xe và làm mát trực tiếp cho động cơ. Tốc độ của quạt gió khoảng 25 ± 5 km/h. Miệng ra của quạt có diện tích ít nhất 0,2 m^2 và được đặt vuông góc với trục xe và cách bánh trước khoảng 30 đến 45 cm. Thiết bị dùng để đo tốc độ dòng khí được đặt ở giữa và cách miệng ra của quạt khoảng 20 cm.

Quạt gió được điều khiển bởi một cơ cấu có liên hệ với tốc độ của con lăn, nhằm đảm bảo trong khoảng tốc độ từ 10 đến 50 km/h tốc độ gió là tuyến tính với tốc độ tương đối của con lăn. Với dải tốc độ con lăn dưới 10 km/h, tốc độ gió có thể bằng không.

4.4. Điều kiện đối với phương tiện thử

4.4.1. Ngay trước khi bắt đầu chu kỳ thử thứ nhất phương tiện được chạy 4 lần liên tiếp nhau, mỗi chu trình kéo dài 112 s, mục đích làm nóng động cơ.

4.4.2. Áp suất lốp tuân theo quy định của nhà sản xuất. Tuy nhiên, nếu đường kính con lăn nhỏ hơn 500 mm, áp suất lốp có thể tăng thêm 30 ÷ 50 %.

4.4.3. Chất tải lên bánh lái: tải chất lên bánh lái có sai số ± 3 kg, và trong điều kiện bình thường người lái có khối lượng trong khoảng 75 kg ± 5 kg.

5. Quy trình thử trên băng thử

5.1. Các điều kiện đặc biệt để tiến hành chu trình thử

5.1.1. Nhiệt độ trong phòng thử có chứa con lăn cần nằm trong khoảng 20-30^{0}C trong suốt thời gian thử và gần giống với nhiệt độ của phòng chuẩn bị (phòng chứa phương tiện trước khi thử).

5.1.2. Xe máy được thử nên chứa nhiên liệu ở mức gần đúng mức thiết kế trong quá trình thử để tránh mọi sự phân bố khác thường của nhiên liệu.

5.2. Khởi động động cơ

5.2.1. Sau khi đã tiến hành công tác chuẩn bị đối với các hệ thống thiết bị thu thập, pha loãng và phân tích khí mẫu, động cơ được *bảo quản* (lắp đặt tất cả các thiết bị như bướm gió, van khởi động… phù hợp với hướng dẫn của nhà sản xuất) động cơ sẽ được khởi động

5.2.2. Chu trình thử đầu tiên sẽ được bắt đầu cùng thời điểm với việc thu thập khí mẫu.

5.2.3. Không tải

5.2.3.1. Hộp số điều khiển tay

Để đảm bảo sự tăng tốc được thực hiện theo chu trình bình thường, xe máy sẽ được để ở số 1 (với ly hợp không được nối) 5 giây trước khi tăng tốc.

5.2.3.2. Hộp số tự động

Bộ chọn số không được hoạt động trong suốt quá trình thử trừ khi có chỉ định khác của nhà sản xuất. Trong trường hợp này, thủ tục dùng cho hộp số dùng tay hoặc chân sẽ được áp dụng.

5.2.4. Tăng tốc

Nếu khả năng gia tốc của xe máy là không đủ để thực hiện giai đoạn tăng tốc, xe máy cần được vận hành với bướm ga mở toàn bộ (100%) cho đến tận khi đạt được tốc độ đã quy định của chu trình và tiếp theo chu trình sẽ được tiến hành bình thường.

5.2.5. Tốc độ không đổi

Giai đoạn tốc độ lớn nhất không đổi đạt được bằng cách giữ bướm ga ở vị trí mở toàn bộ cho đến khi giai đoạn giảm tốc. Trong suốt giai đoạn xe có vận tốc 20 km/h tốc độ ổn định đạt được bằng cách giữ tay ga ở vị trí cố định.

5.2.6. Giảm tốc

5.2.6.1. Mọi sự giảm tốc cần phải thực hiện bằng cách thả toàn bộ tay ga, khớp ly hợp vẫn duy trì đóng. Khớp ly hợp cần được mở ở tốc độ 10 km/h.

5.2.6.2. Nếu quá trình giảm tốc lâu hơn như đã được mô tả đối với giai đoạn tương ứng, thì có thể sử dụng phanh của xe máy để thời gian của chu trình được đảm bảo.

5.2.6.3. Nếu quá trình giảm tốc ngắn hơn như đã được mô tả đối với giai đoạn tương ứng, thì thời gian của chu trình lý thuyết sẽ được giữ nguyên bằng cách bù thêm thời gian vận hành (ở chế tốc độ không đổi hoặc chế độ chạy không tải) trong pha tiếp theo. Trong trường hợp đó dung sai tốc độ và thời gian sẽ không thể áp dụng được.

5.2.6.4. Tại thời điểm cuối của giai đoạn giảm tốc (dừng xe máy trên con lăn), hộp số sẽ được đặt ở số không và khớp ly hợp đang đóng.

6. Quy trình lấy mẫu và phân tích khí thải

6.1. Lấy mẫu khí thải

6.1.1. Việc lấy mẫu khí thải sẽ được bắt đầu như đã chỉ ra trong mục 6.2.2.

6.1.2. Các túi chứa khí thải được đóng lại ngay sau khi việc lấy khí hoàn tất.

6.2. Phân tích khí thải

6.2.1. Việc phân tích khí mẫu cần được tiến hành càng sớm càng tốt, trong mọi trường hợp không muộn hơn 20 phút sau khi kết thúc thử nghiệm, để xác định:

- Hàm lượng hydrocarbons (HC), carbon monoxide (CO), nitrogen oxides (NO_x) và carbon dioxide (CO) trong mẫu khí dùng để pha loãng chứa trong túi SB.
- Hàm lượng hydrocarbons (HC), carbon monoxide (CO), nitrogen oxides (NO_x) và carbon dioxide (CO) trong mẫu khí thải đã được pha loãng chứa trong túi SA.

7. Xác định hàm lượng các chất độc hại trong khí thải

Việc xác định hàm lượng các chất độc hại trong khí xả được tiến hành tương tự như đối với xe motor đã trình bày trong mục *8.5.7.6.*

PHỤ LỤC 8.6

KIỂU THỬ DẠNG II (Áp dụng cho xe Moped)

1. Các điều kiện để tiến hành phép đo

1.1. Các tính chất đặc trưng của nhiên liệu sử dụng trình bày trong phần 8.7

1.2. Hàm lượng (tính theo thể tích) của carbon monoxide (CO) và hydrocarbons chưa cháy (HC), phải được đo ngay sau khi kết thúc kiểu thử I, khi động cơ ở chế độ không tải.

1.3. Trong trường hợp phương tiện vận hành bằng tay hoặc dùng hộp số bán tự động, thử nghiệm được tiến hành với tay số ở vị trí không ("neutral") và ly hợp đang đóng.

1.4. Trong trường hợp, phương tiện dùng hộp số tự động, thử nghiệm được tiến hành với bộ phận chọn số (the gear selector) được đạt ở vị trí không ("neutral") hoặc dừng xe ("parking").

2. Lấy mẫu và phân tích khí thải

2.1. Các van chuyển sẽ được gắn trực tiếp với các thiết bị phân tích hỗn hợp khí xả ddaxc được pha loãng và không khí pha loãng.

2.2. Các thiết bị phân tích sẽ tiến hành phân tích trong điều kiện ngay sau khi nối đầu ống một phút.

2.3. Hàm lượng CO (C_{CO}) và CO_2 (C_{CO2}) được xác định bằng thiết bị phân tích với việc sử dụng đường cong định chuẩn thích hợp.

3. Xác định hàm lượng các chất ô nhiễm độc hại có trong khí thải.

Hàm lượng các chất khí độc hại có trong khí thải xe moped được xác định tương tự đối với xe motor được trình bày trong mục *8.5.7.6.*

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 8

1. Nguyễn Hoàng Vũ, *Ô nhiễm môi trường do động cơ đốt trong*, Chuyên đề cao học, Học viện Kỹ thuật Quân sự, 2009.
2. United Nations, *Regulation No 47- Uniform provisions concerning the approval of mopeds equipped with a positive-ignition engine with regard to the emission of gaseous pollutants by engine*.
3. United Nations, *Regulation No 40-Uniform provisions concerning the approval of motor cycles equipped with a positive-ignition engine with regard to the emission of gaseous pollutants by engine*.
4. AVL List GmbH , *Technical Documenton Emissions of Automobile*, 2004.
5. Website: **http://www.dieselnet.com**

CHƯƠNG 9

ĐÁNH GIÁ MỨC PHÁT THẢI ĐỐI VỚI CÁC PHƯƠNG TIỆN CƠ GIỚI ĐƯỜNG BỘ ĐANG LƯU HÀNH

9.1 PHÂN LOẠI PTCGĐB ĐANG LƯU HÀNH

Theo tiêu chuẩn Châu Âu, để phục vụ mục đích kiểm tra định kỳ, PTCGĐB đang lưu hành được chia làm 6 loại (Bảng 9.1).

Bảng 9.1

Phân loại PTCGĐB đang lưu hành theo tiêu chuẩn Châu Âu

Loại phương tiện	Chu kỳ kiểm định
1. PTCGĐB có số chỗ ngồi nhiều hơn 8 (không kể lái xe) được sử dụng để chở hàng hoá, chở người	01 năm - Tính từ thời gian bắt đầu đưa vào sử dụng
2. PTCGĐB có tải trọng không vượt quá 3,5 tấn được sử dụng để chở hàng hoá	01 năm - Tính từ thời gian bắt đầu đưa vào sử dụng
3. Xe tải và xe bán tải có tải trọng lớn hơn 3,5 tấn	01 năm - Tính từ thời gian bắt đầu đưa vào sử dụng
4. Taxi và xe cứu thương	01 năm - Tính từ thời gian bắt đầu đưa vào sử dụng
5. PTCGĐB có ít nhất 4 bánh, thường được sử dụng để chuyên chở hàng trên đường bao gồm cả xe tải chở sản phẩm nông nghiệp có tải trọng không quá 3,5 tấn	04 năm - Tính từ thời gian bắt đầu đưa vào sử dụng và 02 năm sau lần kiểm định đầu tiên
6. PTCGĐB có ít nhất 4 bánh, không vượt quá 8 chỗ ngồi (không kể lái xe), thường được sử dụng để chở khách	04 năm tính từ thời gian bắt đầu đưa vào sử dụng và 02 năm sau lần kiểm định đầu tiên

9.2 KIỂM ĐỊNH CHẤT LƯỢNG KHÍ THẢI ĐỐI VỚI PTCGĐB THEO TIÊU CHUẨN CHÂU ÂU

Việc kiểm định chất lượng khí thải là một bước trong trình tự các bước kiểm định chất lượng toàn bộ các hệ thống của PTCGĐB đang lưu hành. Tuỳ thuộc vào loại

phương tiện mà chu kỳ kiểm định đã được trình bày trên Bảng 9.1. Trình tự các bước tiến hành kiểm định được trình bày trong các tiểu mục 9.2.1 và 9.2.2.

9.2.1 Kiểm tra các hệ thống cơ khí chung

Bảng 9.2

Kiểm tra các hệ thống cơ khí đối với PTCGĐB đang lưu hành

Các danh mục cần kiểm tra	**Lý do không đạt chất lượng**
Hệ thống phanh - *Đối với tất cả các phương tiện (từ loại 1 đến 6)*	
- Bàn đạp phanh	- Quá mòn - Quá chặt
- Hoạt động của bàn đạp phanh	- Không đủ hành trình - Bộ điều khiển không làm việc đúng chức năng - Mòn bàn đạp hoặc mất bàn đạp
- Bơm chân không hoặc bình khí nén	- Thời gian để tạo ra áp suất khí hoặc độ chân không - Không đủ áp suất / độ chân không - Rò khí
- Các cảnh báo về áp suất thấp	
- Phanh tay	
- Các chi tiết phụ khác của phanh	-
- Hiệu suất phanh	
PTCGĐB loại 1, 2, 3	**PTCGĐB loại 4, 5, 6**
Hệ thống lái và bánh lái	**Hệ thống lái**
- Chất lượng hệ thống cơ khí - Bánh lái - Vành tay lái - Hình thang lái	- Chất lượng hệ thống cơ khí - Vành tay lái - Các hệ thống phụ khác
Hệ thống gương kính	**Hệ thống gương kính**
- Vùng chiếu sáng - Chất lượng gương - Các gương hậu - Cần gạt nước - Chắn gió	- Vùng chiếu sáng - Chất lượng gương - Các gương hậu - Cần gạt nước - Chắn gió

Quạt, gương chiếu hậu và thiết bị điện	**Hệ thống chiếu sáng**
- Đèn pha - Điều kiện làm việc - Công tắn đèn - Hiệu suất chiếu sáng	- Đèn pha - Điều kiện làm việc - Công tắc đèn
Các đèn xi nhan	**Các đèn, thấu kính**
- Chất lượng làm việc - Hiệu suất chiếu sáng	- Các đèn pha trái, phải - Đèn báo dừng - Đèn xi nhan - Đèn sương mù - Đèn cảnh báo
- Đèn dừng	
- Các đèn sương mù và đèn phụ	
- Đèn xi nhan	
- Các hệ thống điện	
Các trục, vành, lốp, và hệ thống treo	**Các trục, vành, lốp, và hệ thống treo**
- Trục - Vành - Lốp - Giảm xóc	- Trục - Vành - Lốp - Giảm xóc
Khung gầm và các thiết bị lắp trên khung	**Khung gầm và các thiết bị lắp trên khung**
Các thiết bị khác	**Các thiết bị khác**
- Dây an toàn - Bình cứu hoả - Khoá - Các thiết bị cảnh báo - Túi cứu thương - Thiết bị nghe nhìn	- Hệ thống điều chỉnh ghế lái - Bộ lắp đặt ắc quy - Các thiết bị cảnh báo - Dây an toàn
Độ ồn và ô nhiễm	**Độ ồn và ô nhiễm**
- Độ ồn: Điều luật EEC 3821/85 quy định về thiết bị thu nhận và tiêu chuẩn của độ ồn từ PTCGĐB	- Độ ồn: Điều luật EEC 3821/85 quy định về thiết bị thu nhận và tiêu chuẩn của độ ồn từ PTCGĐB

9.2.2 Kiểm tra chất lượng khí thải

Trước khi tiến hành việc đo khí thải, phương tiện cần đảm bảo một số yêu cầu như sau:

- Hệ thống thải của phương tiện phải được kiểm tra về độ kín khít. Có thể kiểm tra bằng mắt thường sau đó sử dụng phương pháp bịt kín lỗ thoát của đường ống thải trong khi động cơ đang chạy không tải.
- Bướm gió ở trạng thái không làm việc hoặc không được sử dụng.
- Ống dẫn khí nạp phải được định vị theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.
- Lỗ để lắp que thăm dầu phải được bịt kín trong quá trình đo
- Phương tiện phải được đặt ở khu vực bằng phẳng
- Đầu lấy mẫu phải được đưa sâu vào đường ống thải ít nhất là 300 mm. Nếu hình dạng ống thải không cho phép đưa đầu lấy mẫu vào theo đúng yêu cầu thì bắt buộc phải có đầu nối phụ.
- Trong trường hợp xe có nhiều đường ống thải thì cần phải được nối các ống thải lại với nhau để có một đường thải chung duy nhất hoặc theo yêu cầu của nhà sản xuất. Trong trường hợp không thể nối các đường thải này thì có thể lấy giá trị trung bình đo được tại tất cả các đường thải.
- Nếu quạt gió có chế độ dừng thì phải để chế độ đó trong quá trình đo.

9.2.2.1 PTCGĐB lắp động cơ đốt cháy cưỡng bức

a. Đối với PTCGĐB không có các hệ thống xử lý khí thải, ví dụ: BXLKT 3 tác dụng

- Kiểm tra thông thường đối với hệ thống khí thải để kiểm định về chủng loại và việc đáp ứng các yêu cầu khác như không rò rỉ, lọt khí v.v..
- Kiểm tra thông thường đối với bất kỳ thiết bị kiểm soát khí thải nào tương ứng với chủng loại và điều kiện làm việc theo quy định của nhà sản xuất.

Sau các kiểm tra thông thường trên, lượng CO trong khí thải sẽ được đo khi động cơ làm việc ở chế độ không tải. Việc kiểm tra lượng phát thải CO được tiến hành theo định kỳ đã quy định và có xét đến đề xuất của nhà sản xuất.

Lượng phát thải CO lớn nhất đối với từng loại xe đã được nhà sản xuất quy định. Khi thông tin này không có thì cơ quan kiểm định có thể sử dụng các giá trị tham chiếu của lượng CO theo quy định hiện hành. Lượng CO phải không được vượt quá các giới hạn quy định sau đây:

- Đối với xe đăng ký hoặc đưa vào sử dụng trước ngày 1 tháng 10 năm 1986: lượng CO phát thải không được vượt quá 4,5% thể tích.
- Đối với xe đăng ký hoặc đưa vào sử dụng sau 1 tháng 10 năm 1986: lượng CO không được vượt quá 3,5% thể tích.

Bảng 9.2

Các thao tác vận hành khi đo ô nhiễm PTCGĐB không lắp BXLKT

Bước	**Thao tác**	**Khoảng thời gian**			
1	Làm nóng xe	(*)			
2	Lắp đặt thiết bị: - Bộ đo tốc độ - Bộ đo nhiệt độ dầu - Ống nối dài ống thải (nếu cần thiết) - Chọn thang đo cao nhất của bộ phân tích			≤4 phút	≤6 phút
3	Sấy nóng động cơ theo yêu cầu của nhà sản xuất hoặc ở 3000 ±100 vòng/phút sau đó đưa về số vòng quay không tải	60 giây			
4	Cài đặt bộ phân tích về chế độ đo		15 giây		
5	Cài đặt đầu lấy mẫu vào ống thải hoặc ống nối dài	10 giây			
6	Kiểm tra sự phù hợp của thang đo được chọn	≤30 giây			
7	Thực hiện các bước đo để xác định các giá trị lớn nhất và nhỏ nhất, sau đó tính giá trị trung bình				
8	Nếu có sai sót tiến hành thực hiện lại từ bước 3 đến 7	-	-		

(*) Làm nóng xe: Xe được vận hành đến nhiệt độ làm việc bình thường tương ứng với thời gian làm việc khoảng 15 phút trong điều kiện giao thông đô thị bình thường trên quãng đường 5km hoặc theo yêu cầu của nhà sản xuất. Nhiệt độ dầu bôi trơn tối thiểu là 353 ^{0}K.

b. Đối với PTCGĐB có lắp các hệ thống xử lý khí thải, ví dụ: BXLKT 3 tác dụng.

- Kiểm tra thông thường đối với hệ thống khí thải để kiểm định về chủng loại và việc đáp ứng các yêu cầu khác ví dụ không rò rỉ, lọt khí v.v..
- Kiểm tra thông thường đối với bất kỳ thiết bị kiểm soát khí thải nào tương ứng với chủng loại và điều kiện làm việc theo quy định của nhà sản xuất.
- Xác định hiệu suất của hệ thống kiểm soát khí thải bằng cách đo lượng phát thải CO theo quy trình được nhà sản xuất đề nghị khi phê duyệt kiểu. Tương ứng với từng quy trình thử, động cơ phải thoả mãn điều kiện làm việc tương ứng với các chỉ số do nhà sản xuất cung cấp.
- Các chất ô nhiễm trong khí thải – Các giá trị giới hạn

Giá trị lớn nhất cho phép của CO trong khí thải do nhà sản xuất cung cấp. Khi thông tin này không có thì cơ quan kiểm định có thể sử dụng các giá trị tham chiếu của lượng CO theo quy định hiện hành. Lượng CO phải không được vượt quá các giới hạn sau:

- Đo ở tốc độ không tải:

  Lượng phát thải CO cho phép không vượt quá 0,5% thể tích đối với xe đăng ký sau 1 tháng 7 năm 2002.
- Đo ở chế độ không tải tốc độ cao (ít nhất 2000 vòng/phút).

  Lượng CO lớn nhất 0,3% thể tích.

  Lưu ý: giá trị của hệ số lambda là 1±0,03 hoặc theo yêu cầu của nhà sản xuất.
- Đối với xe có hệ thống chẩn đoán OBD có thể đo CO ở chế độ không tải thông thường.

Bảng 9.3

Các thao tác vận hành khi đo khí thải đối với PTCGĐB có lắp BXLKT

Bước	**Thao tác**	**Khoảng thời gian**			
1	Làm nóng xe	(*)			
2	Lắp đặt thiết bị:Bộ đo tốc độ - Bộ đo nhiệt độ dầu - Ống nối dài ống thải (nếu cần thiết) - Chọn thang đo cao nhất của bộ phân tích			≤4 phút	≤6 phút
3	Sấy nóng động cơ theo yêu cầu của nhà sản xuất hoặc ở 3000 ±100 vòng/phút sau đó đưa về số vòng quay không tải, ít nhất phải đạt 2000 vòng/phút	60 giây			
4	Cài đặt bộ phân tích về chế độ đo	10 giây			
5	Đưa đầu lấy mẫu vào ống thải hoặc ống nối dài				
6	Kiểm tra sự phù hợp của thang đo được chọn	40 giây			
7	Thực hiện các phép đo để xác định các giá trị lớn nhất và nhỏ nhất, tính giá trị trung bình (không quá 30 giây)				
8	Nếu có sai sót thực hiện lại từ bước 3 đến 7	-	-		
9	Cho động cơ làm việc ở chế độ không tải nhỏ nhất		≤2 phút		
10	Kiểm tra sự phù hợp của thang đo và thay đổi nếu cần thiết				
11	Thực hiện các phép đo để xác định các giá trị lớn nhất và nhỏ nhất, tính giá trị trung bình (không quá 30 giây). Nếu in kết quả, chỉ cần in giá trị trung bình của bước 7 và 11	40 giây			
12	Nếu có sai sót thực hiện lại các bước 3, 9, 10 và 11				

(*) Làm nóng xe: Xe được vận hành đến nhiệt độ làm việc bình thường tương ứng với thời gian làm việc khoảng 15 phút trong điều kiện giao thông đô thị bình thường trên

quãng đường 5km hoặc theo yêu cầu của nhà sản xuất. Nhiệt độ dầu bôi trơn tối thiểu là 353K.

9.2.2.2 Phương tiện lắp động cơ cháy do nén

Đối với PTCGĐB lắp động cơ tự bốc cháy, tiêu chuẩn Châu Âu quy định chỉ kiểm tra chất lượng khí thải thông qua độ mờ khí thải ở chế độ giá tốc tự do.

Một số lưu ý khi đo độ mờ khí thải khi kiểm tra chất lượng khí thải theo tiêu chuẩn Châu Âu như sau:

a. Độ mờ khí thải được đo trong quá trình gia tốc tự do, tay số ở vị trí trung gian, và li hợp đang đóng
b. Chuẩn bị phương tiện trước khi thử.

Phương tiện có thể được kiểm định mà không cần bước chuẩn bị này, tuy nhiên các kiểm tra về an toàn phải được tiến hành và động cơ phải được sấy nóng đến nhiệt độ làm việc bình thường.

Phương tiện phải thoả mãn các yêu cầu sau:

- Động cơ được sấy nóng đến nhiệt độ làm việc. Ví dụ: nhiệt độ dầu nhờn đo tại vị trí que thăm dầu phải đạt ít nhất 80 độ C
- Hệ thống thải phải được làm sạch bằng cách tiến hành cho động cơ làm việc ít nhất 3 quy trình thử gia tốc tự do hoặc bằng các biện pháp khác.

c. Quy trình thử

- Kiểm tra thông thường đối với bất kỳ thiết bị kiểm soát khí thải nào tương ứng với quy định của nhà sản xuất. Kiểm tra độ rò rỉ của hệ thống này.
- Động cơ và bất kỳ thiết bị tăng áp nào được trang bị, phải được làm việc ở chế độ không tải trước khi tiến hành đo khí thải ở chế độ gia tốc tự do. Đối với PTCGĐB hạng nặng, bước chuẩn bị này dẫn đến thời gian chờ ít nhất là 10 giây sau khi thả bướm ga về vị trí ban đầu.
- Để bắt đầu mỗi quy trình gia tốc tự do, bàn đạp ga phải được nhả một cách nhanh chóng và liên tục (trong ít hơn 1 giây) nhưng không được gây nên sự giật cục, vì điều đó sẽ dẫn đến lượng cung cấp nhiên liệu lớn nhất từ bơm.
- Trong mỗi một quy trình gia tốc tự do, động cơ cần đạt đến tốc độ lớn nhất (cut off speed) trước khi bàn đạp ga được thả ra. Điều này có thể được kiểm tra, ví dụ, bằng cách đo tốc độ động cơ hoặc tiến hành xác định thời gian để

tăng tốc và thời gian nhả bàn đạp ga (đối với PTCGĐB loại 1 và 2, thời gian này tương ứng khoảng 2 giây).

d. Các giá trị giới hạn

Các giá trị này được quy định theo nghị định 72/306/EEC hoặc theo các giá trị của nhà sản xuất đề nghị. Khi không có các giá trị trên, các giới hạn sau đây được sử dụng:

- Động cơ diesel thông thường: 2,5 m^{-1}
- Động cơ diesel tăng áp: 3,0 m^{-1}
- Giới hạn 1,5 m^{-1} được áp dụng đối với các phương tiện đã được phê duyệt kiểu trong các trường hợp sau:
  - Phương tiện hạng nhẹ lắp động cơ diesel đạt tiêu chuẩn khí thải EURO4
  - Phương tiện hạng nặng lắp động cơ diesel đạt tiêu chuẩn khí thải EURO4
  - Phương tiện hạng nặng lắp động cơ diesel đạt tiêu chuẩn khí thải EURO5
  - Các phương tiện đưa và lưu hành sau ngày 1 tháng 7 năm 2008.
- Phương tiện đăng ký trước ngày 1 tháng 1 năm 1980 được miễn áp dụng yêu cầu này
- Phương tiện không đạt tiêu chuẩn là phương tiện có mức phát thải vượt quá các giá trị cho phép sau ít nhất ba lần thử ở chế độ gia tốc tự do.

9.3 Phương pháp thử nghiệm

Mức phát thải của phương tiện được đo bằng các thiết bị được thiết kế chính xác để đảm bảo yêu cầu của nhà sản xuất.

Thiết bị đo khí thải động cơ đốt cháy cưỡng bức theo tiêu chuẩn Châu Âu phải có tính năng và độ chính xác tối thiểu tương đương thiết bị cấp II được quy định trong tiêu chuẩn ISO 3930:2000. Thiết bị đo độ khói và hệ số hấp thụ ánh sáng của khí thải động cơ cháy do nén phải có tính năng và độ chính xác thoả mãn tiêu chuẩn ISO 11614:1999.

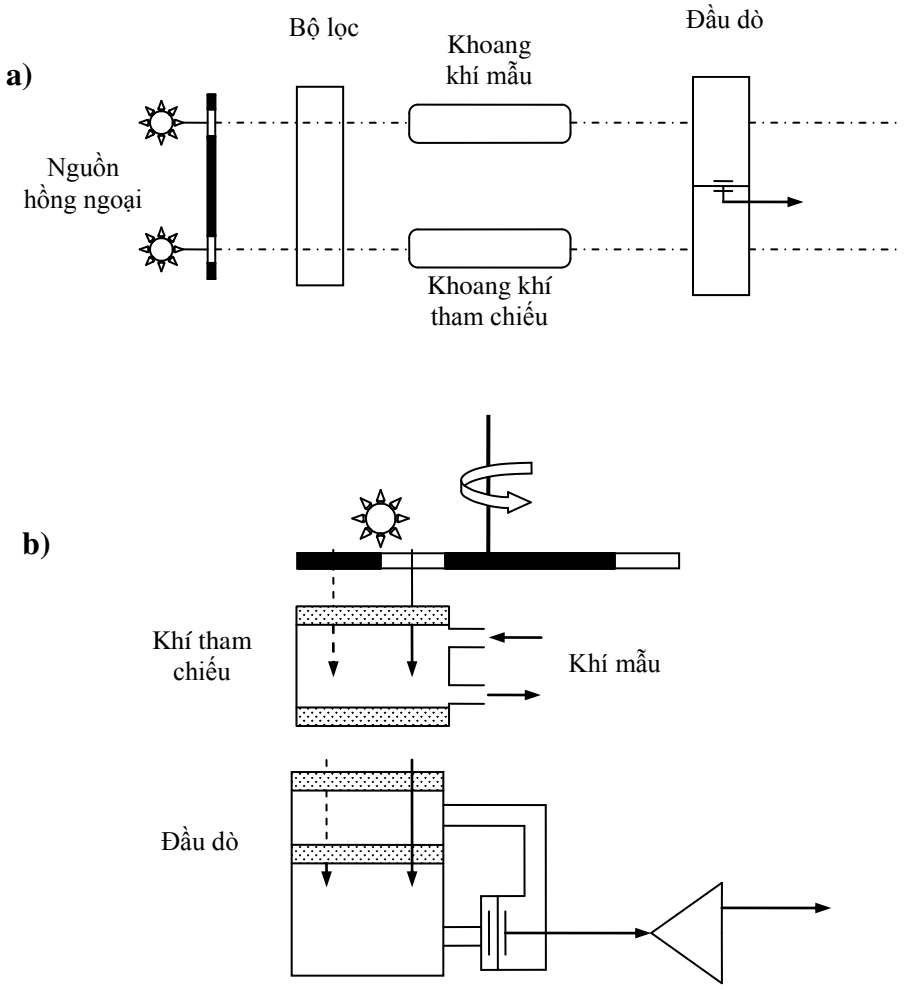
Thiết bị đo nhiệt độ dầu bôi trơn phải có độ chính xác tối thiểu ±2 K và có giải làm việc nằm trong khoảng giữa 343 K và 373 K. Bộ đếm vòng quay tốc độ động cơ có độ chính xác tối thiểu ±20 vòng/phút khi làm việc từ 600 đến 1000 vòng/phút và có

độ chính xác tối thiểu ±50 vòng/phút khi làm việc ngoài khoảng này. Nhiệt kế đo nhiệt độ môi trường có độ chính xác tối thiểu ±2K và có giải làm việc giữa 278K và 313K.

9.3.1 Phương pháp đo CO

Lượng CO thường được đo bằng phương pháp hấp thụ tia hồng ngoại. Nguyên lý đo dựa trên sự hấp thụ bức xạ hồng ngoại của các loại khí này. Ví dụ, CO hấp thụ tia hồng ngoại với bước sóng khoảng 4,6 μm. CO được tính theo % thể tích. Hình 9.1 là sơ

đồ nguyên lý của thiết bị *phân tích khí hồng ngoại không phân tán*-NDIR (Nondispersive Infrared Gas Aanalyzer), sử dụng bộ tách sóng vi sai.



Hình 9.1 *Sơ đồ nguyên lý hoạt động của thiết bị phân tích khí hồng ngoại không phân tán (NDIR).*

Nguồn tia hồng ngoại thường là một sợi dây đốt nhỏ, nó phát ra tia hồng ngoại trên một khoảng bước sóng rộng. Trong Hình 9.1 a, đầu dò được nạp đầy khí mẫu cần đo, và chúng sẽ hấp thụ bức xạ (trong dải bước sóng tương ứng). Hai khối của đầu dò là giống nhau và được phân tách rời bằng một màng ngăn. Màng ngăn này có thể di chuyển giữa các bản kim loại của tụ điện. Năng lượng do khí trong mỗi khối hấp thụ sẽ làm cho áp suất trong khối tăng tương ứng. Thiết bị phát ra 2 chùm tia hồng ngoại có cường độ giống nhau. Một chùm tia chiếu qua khối chứa khí mẫu (Sample Cell) cần phân tích, một chùm tia khác chiếu qua khối tham chiếu (Reference Cell) chứa khí không hấp thụ ánh sáng (thường dùng khí nitơ). Do đó, khoang phía trên của đầu dò sẽ hấp thụ được ít năng lượng hơn (do khí mẫu đã hấp thụ bớt năng lượng của chùm tia ở bước sóng tương ứng) so với khoang phía dưới. Sự chênh lệch về áp suất (do sự chênh lệch về năng lượng hấp thụ) sẽ làm cho màng phân tách lệch xuống phía dưới với độ di chuyển tỷ lệ với sự chênh lệch mức năng lượng hấp thụ. Do đó, độ di chuyển của màng sẽ phụ thuộc vào hàm lượng khí cần đo trong khoang chứa khí mẫu. Độ di chuyển này sẽ được đầu dò *cảm nhận* thông qua sự thay đổi điện dung và được hiệu chỉnh để có thể đọc theo đơn vị hàm lượng khí cần đo.

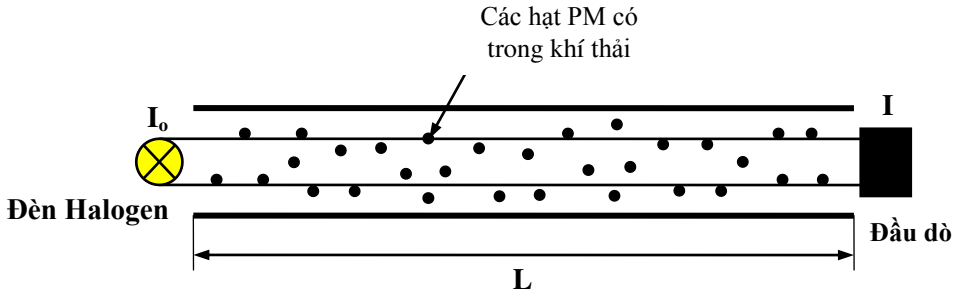
Để giảm thiểu độ sai lệch gây ra do sự lão hoá (khi sử dụng hai nguồn hồng ngoại độc lập) hoặc mọi sự sai khác có thể giữa bộ phận phát và thu, có thể sử dụng một bộ phát tia đơn. Bộ phát tia hồng ngoại này sẽ phát ra chùm tia sáng lần lượt đi qua bộ chứa khí tham chiếu và bộ chứa khí mẫu cần phân tích. Sơ đồ bố trí thiết bị của phương án này được trình bày trên Hình 9.1 b. Bộ dò được bố trí thẳng hàng (theo phương thẳng đứng) với một cửa sổ hồng ngoại trong suốt giữa chúng. Khi chùm tia chiếu qua khoang chứa khí tham chiếu, cường độ bức xạ đủ mạnh để nung nóng cả hai khối tới nhiệt độ như nhau. Khi tia hồng ngoại chiếu qua khối chứa khí mẫu cần đo, chúng sẽ bị hấp thụ trong khối trên nhiều hơn so với khối dưới. Sự chênh lệch về áp suất giữa 2 khối này có thể hiệu chỉnh để cung cấp thông tin về hàm lượng khí cần đo trong khoang chứa khí mẫu.

9.3.2 Phương pháp đo độ mờ khí thải diesel

9.3.2.1 Nguyên lý đo

Khi ánh sáng nhìn thấy được truyền qua một môi trường, cường độ của nó sẽ giảm dọc theo đường truyền. Trong các thiết bị đo độ mờ khí xả (Opacimeter), ánh sáng sẽ bị *hấp thụ* khi đi qua khoang khí thải có chứa PM. Người ta tiến hành đo mức

độ tổn thất cường độ ánh sáng giữa nguồn *phát* và nguồn *thu* và từ đó tính toán độ mờ khói của khí thải (Hình 9.2).



Hình 9.2 *Nguyên lý hoạt động của thiết bị đo độ mờ khói khí thải diesel [1,2].*

Thành phần chính của các thiết bị này là khoang đo với chiều dài xác định, các bề mặt trong của khoang không phản xạ ánh sáng (Hình 3). Khi thiết bị vận hành, khoang đo được điền đầy khí thải mẫu nhờ bơm lấy mẫu được tích hợp sẵn trong thiết bị. Sự suy giảm cường độ ánh sáng được xác định theo công thức Beer-Lambert [1, 2]:

$$I = I_0 . e^{-kL}$$

trong đó:

I_0 - Cường độ ánh sáng đi vào môi trường hấp thụ (khí thải mẫu)

I - Cường độ ánh sáng sau khi qua môi trường hấp thụ (khí thải mẫu)

k - hệ số hấp thụ ánh sáng, [m^{-1}]; L - Chiều dài khoang đo, [m].

Độ mờ khói **N** [%] được xác định theo công thức:

$$\frac{I}{I_0} = 1 - \frac{N}{100}$$

với: $1 - \frac{N}{100} = e^{-kL}$, hay ta có $-\ln\left(1 - \frac{N}{100}\right) = kL$

Do đó: $$k = \frac{-\ln\left(1 - \frac{N}{100}\right)}{L}$$

9.3.2 Chu trình đo

Chu trình đo độ ở khí thải ở chế độ gia tốc tự do (động cơ vận hành ở chế độ không tải, hộp số ở số truyền "không") đối với các phương tiện lắp động cơ diesel được quy định trong tiêu chuẩn ISO-11614.

Quá trình đo độ mờ khí thải được tiến hành khi động cơ đã đạt đến nhiệt độ làm việc thông thường (thể hiện qua nhiệt độ nước làm mát hoặc nhiệt độ dầu bôi trơn).

Ngoài ra, nên tiến hành gia tốc động cơ vài lần ở chế độ không tải (khi chưa lắp đường lấy khí mẫu) để làm sạch đường thải trước khi đo.

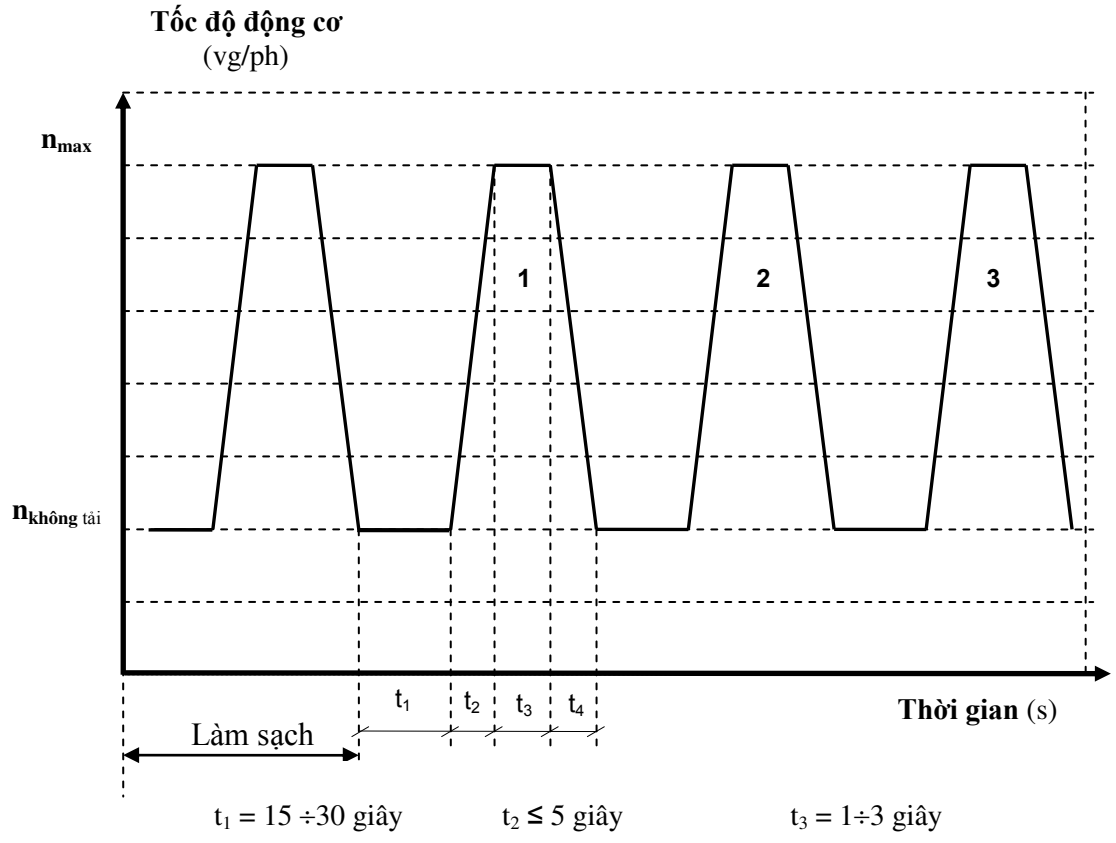
Mỗi chu trình gia tốc tự do gồm 3 giai đoạn (Hình 9.3):

+ Giai đoạn chạy không tải t_1: động cơ chạy ở tốc độ không tải trong thời gian từ 15 đến 30 giây.

+ Giai đoạn tăng tốc t_2: đạp ***nhanh và đều*** hết cỡ bàn đạp ga để tăng tốc động cơ lên tới số vòng quay lớn nhất (n_{max}) trong thời gian không quá 5 giây.

+ Giai đoạn giữ ổn định ở tốc độ tối đa t_3: Giữ nguyên chân ga ở vị trí lớn nhất trong thời gian khoảng từ 1 đến 3 giây, khi trên màn hình thiết bị đo thông báo ngừng gia tốc thì thả nhanh bàn đạp ga.

+ Giai đoạn trả về tốc độ không tải t_4: Nhả nhanh bàn đạp ga về vị trí tự do để tốc độ động cơ về số vòng quay không tải ($n_{không\ tải}$).



Hình 9.3 ***Chu trình đo độ khói ở chế độ gia tốc tự do***

9.4 NHIÊN LIỆU THAM CHIẾU

Nhiên liệu sử dụng trong quá trình kiểm tra là loại nhiên liệu có đặc tính thoả mãn các tiêu chuẩn hiện hành về nhiên liệu.

Mục này sẽ trình bày các chỉ tiêu cơ bản của nhiên liệu xăng và diesel phù hợp với các tiêu chuẩn Châu Âu 2, 3, và 4. Lưu ý rằng tại Việt Nam hiện nay đang áp dụng tiêu chuẩn Châu Âu 2 đối với PTCGĐB và do đó cũng áp dụng tiêu chuẩn tương ứng đối với nhiên liệu xăng và diesel.

9.4.1 Nhiên liệu xăng

- Hàm lượng Lưu huỳnh

	EURO 2	EURO 3	EURO 4
Năm ban hành	1993	2000	2003
Tiêu chuẩn	500 ppm	150 ppm	50 ppm

- Chỉ số ốc tan nghiên cứu (RON)

	EURO 2	EURO 3	EURO 4
Năm ban hành	1993		
Tiêu chuẩn	95		

- Chỉ số ốc tane thực nghiệm (MON)

	EURO 2	EURO 3	EURO 4
Năm ban hành	1993		
Tiêu chuẩn	85		

- Áp suất hơi bão hoà (RVP)

	EURO 2	EURO 3	EURO 4
Năm ban hành	1993	2001	2005
Tiêu chuẩn (Nhỏ nhất)	-	60 kPa	55 kPa

- Nhiệt độ chưng cất cuối cùng (FBP)

	EURO 2	EURO 3	EURO 4
Năm ban hành	1993	2000	2005
Tiêu chuẩn (lớn nhất)	215°C	210°C	-

- Hàm lượng Olefins

	EURO 2	EURO 3	EURO 4
Năm ban hành	1993	2000	2005

Tiêu chuẩn (lớn nhất)	-	21%	-

- Hàm lượng PAHs

	EURO 2	EURO 3	EURO 4
Năm ban hành	1993	2000	2005
Tiêu chuẩn (Lớn nhất)	-	42%	35%

- Hàm lượng Benzene

	EURO 2	EURO 3	EURO 4
Năm ban hành	1993	2000	2005
Tiêu chuẩn (Lớn nhất)	5%	1%	0

- Ô xy và Ethanol

	EURO 2	EURO 3	EURO 4
Năm ban hành	1993	2000	2005
Tiêu chuẩn (lớn nhất)	-	2.7%	-

9.4.2 Nhiên liệu diesel

- Hàm lượng Lưu huỳnh

	EURO 2	EURO 3	EURO 4
Năm ban hành	1993	2000	2005
Tiêu chuẩn	500 ppm	350 ppm	50 ppm

- Chỉ số Cetane

	EURO 2	EURO 3	EURO 4
Năm ban hành	1993	2000	2005
Tiêu chuẩn (nhỏ nhất)	46	46	52

- Tỷ trọng

	EURO 2	EURO 3	EURO 4
Năm ban hành	1993	2000	-
Tiêu chuẩn	820-860 kg/m3	845 kg/m3 (lớn nhất)	-

- Nhiệt độ chưng cất cuối cùng

	EURO 2	EURO 3	EURO 4
Năm ban hành	1993	2000	2005
Tiêu chuẩn (lớn nhất)	370 ^{o}C	360°C	340°C

- Các hydrocarbon thơm (PAHs)

	EURO 2	EURO 3	EURO 4
Năm ban hành	1993	2000	2005
Tiêu chuẩn (lớn nhất)	-	11%	4%

- Các chất rắn

	EURO 2	EURO 3	EURO 4
Năm ban hành	1993	2000	-
Tiêu chuẩn (Lớn nhất)	100 ppm	100 ppm	-

9.5 BÁO CÁO KẾT QUẢ KIỂM ĐỊNH CHẤT LƯỢNG PTCGĐB

Sau khi tiến hành kiểm định, báo cáo kiểm định được lập dựa vào mẫu báo cáo thể hiện trên Bảng 9.5.

Bảng 9.5

Mẫu báo cáo kết quả kiểm định chất lượng của PTCGĐB đang lưu hành

Nội dung		**Ghi chú**
Nơi kiểm định		
Thời gian kiểm định		
Xuất xứ phương tiện		
Biển số đăng ký		
Loại phương tiện	a. Xe tải hạng nhẹ (3,5 -12 tấn) b. Xe kéo moóc c. Xe chạy trên đường ray d. Xe buýt e. Xe tải (hơn 12 tấn) f. Xe bán tải g. Xe chở sản phẩm nông nghiệp	
Địa chỉ		
Tên lái xe		
Thứ tự kiểm tra		**Ghi chú**
a.Hệ thống phanh	Đạt yêu cầu ☐ Không đạt yêu cầu ☐	

b. Hệ thống thải	Đạt yêu cầu ☐ Không đạt yêu cầu ☐	
c.Độ khói (diesel)	Đạt yêu cầu ☐ Không đạt yêu cầu ☐	
d. Khí thải dạng khí (xăng, khí thiên nhiên, LPG)	Đạt yêu cầu ☐ Không đạt yêu cầu ☐	
e. Hệ thống lái	Đạt yêu cầu ☐ Không đạt yêu cầu ☐	
f. Đèn, ánh sáng	Đạt yêu cầu ☐ Không đạt yêu cầu ☐	
g. Bánh, lốp	Đạt yêu cầu ☐ Không đạt yêu cầu ☐	
h. HT treo	Đạt yêu cầu ☐ Không đạt yêu cầu ☐	
i. Khung gầm	Đạt yêu cầu ☐ Không đạt yêu cầu ☐	
j. Đồng hồ tốc độ	Đạt yêu cầu ☐ Không đạt yêu cầu ☐	
k.Giới hạn tốc độ	Đạt yêu cầu ☐ Không đạt yêu cầu ☐	
l. Các rò rỉ nhiên liệu /dầu bôi trơn	Đạt yêu cầu ☐ Không đạt yêu cầu ☐	
Tên nhân viên kiểm tra		

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 9

1. Nguyễn Hoàng Vũ, *Ô nhiễm môi trường do động cơ đốt trong*, Chuyên đề cao học, Học viện Kỹ thuật Quân sự, 2009.
2. Nguyễn Hoàng Vũ, *Thử nghiệm động cơ đốt trong*, Chuyên đề cao học, Học viện Kỹ thuật Quân sự, 2008.
3. The European Communities, *Council Drective 96/96/EC on the approximation ß the laws of the Member States relating to roadworthiness test for motor vehicle and their trailers*, 1996.

CHƯƠNG 10

CÁC NHÓM GIẢI PHÁP CHÍNH NHẰM KIỂM SOÁT Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG TỪ PHƯƠNG TIỆN CƠ GIỚI ĐƯỜNG BỘ

10.1 CÁC VẤN ĐỀ CHUNG

Giao thông đường bộ ***không bền vững*** có rất nhiều tác động tiêu cực đến con người và môi trường sinh thái, bao gồm:

+ Giảm chất lượng không khí

+ Gây ô nhiễm tiếng ồn và rung động

+ Gây tai nạn giao thông

+ Gây biến đổi khí hậu toàn cầu

+ Làm thay đổi quang cảnh tự nhiên

+ Gây áp lực đối với việc xử lý chất thải (phế thải từ xe cộ, linh kiện và phụ tùng của chúng)

+ Gây ách tắc giao thông

+ Ảnh hưởng đến an ninh năng lượng

+ Giảm nguồn vốn đầu tư (do chi tiêu cho phương tiện)

+ Mất không gian sống (do diện tích đất dùng cho giao thông, bãi đỗ xe)

+ Sự chia cắt (chia cắt các cộng đồng và ngăn trở tương tác xã hội)

Giảm ô nhiễm môi trường từ PTCGĐB yêu cầu một chiến lược toàn diện với mục tiêu chính là giảm (ở mức nhanh nhất có thể) lượng phát thải từ xe mới và các phương tiện đang lưu hành xuống một mức độ cần thiết để đạt được chất lượng không khí tốt cho sức khỏe. Nếu không đạt được mục tiêu trên thì cũng phải đạt được các mức khả thi (dựa trên thực tế về công nghệ, kinh tế và xã hội). Một chiến lược toàn diện để đạt được mục tiêu này bao gồm 4 yếu tố cơ bản:

+ Quy hoạch giao thông và quản lý nhu cầu đi lại (Transportation Planning and Demand Management)

+ Tăng cường công tác Kiểm tra-Bảo dưỡng -I/M (Inspection and Maintenance)

+ Nâng cao Tiêu chuẩn ô nhiễm và áp dụng công nghệ hiện đại (Emissions Standards and Vehicle Technology)

+ Sử dụng Nhiên liệu thay thế và Nhiên liệu sạch (Alternative and Cleaner Fuels)

Hình 10.1. *Các yếu tố chính của Chiến lược toàn diện nhằm kiểm soát ô nhiễm từ PTCGĐB*

10.2. QUY HOẠCH GIAO THÔNG VÀ QUẢN LÝ NHU CẦU ĐI LẠI

Quy hoạch giao thông vận tải và quản lý nhu cầu đi lại (Transportation Planning and Demand Management) là một yếu tố cơ bản trong chiến lược toàn diện về giảm thiểu khí thải từ phương tiện cơ giới đường bộ, nó cần có cách tiếp cận tổng hợp và bao gồm những yếu tố sau:

+ Sử dụng đất và quy hoạch giao thông vận tải

+ Quản lý nhu cầu đi lại

+ Quản lý hệ thống giao thông vận tải và các quy định

+ Những chính sách phù hợp về huy động nguồn lực, chính sách thuế, giá cả, các yếu tố luật pháp và thể chế, xúc tiến và nâng cao nhận thức cộng đồng.

Những nguyên tắc chủ yếu trong quy hoạch giao thông vận tải là:

+ Quy hoạch giao thông vận tải phải được lồng ghép trong quy hoạch toàn diện về sử dụng đất và chất lượng không khí

+ Quy hoạch giao thông vận tải phải hướng tới chi phối cả nhu cầu vận tải và nguồn cung ứng vận tải sao cho đạt được những mục tiêu xã hội, trong đó có cải thiện chất lượng không khí.

+ Các kế hoạch, dự án phải được lập trên cơ sở lấy ý kiến ở nhiều cấp khác nhau trong đó có người sử dụng hệ thống vận tải và các bên có liên quan.

+ Việc thực thi kế hoạch giao thông vận tải bền vững và các kế hoạch có liên quan đòi hỏi phải có lãnh đạo mạnh, điều phối tốt và phân định rõ trách nhiệm của cơ quan chức năng về quản lý chất lượng không khí và giao thông vận tải.

+ Phải thiết lập các chính sách, dự án hỗ trợ sử dụng giao thông công cộng thay vì sử dụng phương tiện cá nhân.

+ Các dự án phát triển phương tiện vận tải công cộng sạch phải được thực hiện trong khuôn khổ một hệ thống quy định và cơ chế có xem xét đến năng lực của các công ty vận tải công cộng, nhằm tài trợ cho hoạt động cải thiện, nâng cấp trên cơ sở bền vững.

+ Cần có cơ chế giá vận tải tốt hơn để lái xe ô tô và xe máy hiểu được đầy đủ toàn bộ chi phí (về góc độ sử dụng tài nguyên, ô nhiễm môi trường...) của dạng vận tải mà họ đang sử dụng.

+ Khi xây dựng kế hoạch và ra quyết định phải sử dụng các công cụ quy hoạch, số liệu cũng như các mô hình đã được kiểm nghiệm ở các thành phố Châu Á.

+ Cần nâng cao nhận thức cộng đồng về tác hại của ô nhiễm không khí tới sức khỏe và mặt trái của giao thông vận tải sử dụng động cơ đốt trong.

+ Khi thực hiện các dự án quy hoạch vận tải không nên chỉ dựa vào các cơ quan chính phủ, cần khuyến khích sáng tạo nhằm khai thác nguồn lực từ khu vực tư nhân, các tổ chức phi chính phủ...

10.3. TĂNG CƯỜNG CÔNG TÁC KIỂM TRA – BẢO DƯỠNG

Phương tiện lắp động cơ đốt trong sẽ hư hỏng theo thời gian và cách sử dụng, kết quả là mức phát thải tăng lên đáng kể. Cần có chế độ bảo dưỡng tốt để giữ mức phát thải bằng hoặc gần với mức thiết kế. Tuy nhiên, trong thực tế sử dụng phương tiện cơ giới ở nhiều thành phố Châu Á, việc bảo dưỡng không phải bao giờ cũng được thực hiện hoặc có thực thực hiện nhưng không đúng cách. Các chương trình Kiểm tra-Bảo dưỡng -I/M (Inspection and Maintenance) có thể xác định các xe đang có vấn đề và bắt buộc sửa chữa, do vậy góp phần đáng kể làm giảm mức phát thải.

Khi xây dựng chương trình I/M, cần tuân theo một số nguyên tắc quan trọng sau:

* ***Chương trình I/M cần được thiết kế toàn diện và phải đề cập đến nhiều vấn đề quan trọng ngay từ đầu***, bao gồm:

+ Cần có chiến dịch phù hợp để nâng cao nhận thức cộng đồng về I/M, cách thức hoạt động và những lợi ích tiềm năng của nó.

+ Cần có các chương trình kiểm tra bên đường và đo khí thải từ xa để chặn bắt các phương tiện lọt lưới hệ thống kiểm định hoặc có vấn đề giữa các lần kiểm định.

+ Xác định rõ các chất ô nhiễm cần quan tâm trong chương trình. Với phương tiện lắp động cơ xăng cần quan tâm đến CO, HC, NO_X; với phương tiện lắp động cơ diesel cần quan tâm đến NO_x và PM.

+ Tạo cơ chế cưỡng chế để các lái xe phải tham gia vào chương trình I/M.

+ Cần có chính sách phòng ngừa, loại bỏ và trừng phạt bất kỳ hành vi tham nhũng nào có thể tồn tại và xuất hiện trong hệ thống.

+ Việc quy định thời hạn kiểm tra cần có sự linh động, mềm dẻo (khác nhau với các phương tiện có tuổi đời hoặc km sử dụng khác nhau, khác nhau giữa các phương tiện có hoặc không có hệ thống kiểm soát và xử lý ô nhiễm…)

+ Để đảm bảo chất lượng của chương trình I/M, cần có thanh tra, kiểm tra (kín hoặc công khai) và có cơ chế để kiểm soát chất lượng.

+ Hệ thống các cơ sở bảo dưỡng phải có đủ trang thiết bị để chẩn đoán, sửa chữa tốt cho phương tiện. Nhân viên kỹ thuật tại các cơ sở này cần được đào tạo và tái đào tạo thường xuyên.

+ Để tránh quá tải cho ngành dịch vụ bảo dưỡng-sửa chữa, việc bắt buộc kiểm tra và bảo dưỡng cần được thực hiện từng bước song song với việc thắt chặt tiêu chuẩn ô nhiễm với phương tiện đang lưu hành. Lúc đầu, chỉ nên đánh trượt từ 20-30% số xe kém nhất của đoàn xe (vì ngành dịch vụ này cần có thời gian đáp ứng).

* ***Cơ cấu kiểm tra bảo dưỡng***:

+ Hệ thống I/M tập trung (hệ thống "kiểm tra đơn thuần") là hệ thống tách biệt 2 chức năng kiểm tra và bảo dưỡng/sửa chữa luôn được coi là hiệu quả hơn so với hệ thống phi tập trung (nơi kết hợp cả kiểm tra và bảo dưỡng/sửa chữa). Rất khó giám sát và thanh tra các hệ thống "Kiểm tra và Sửa chữa" đối với việc ngăn ngừa tham nhũng và kiểm soát chất lượng. Do vậy, các cơ quan hoạch định chính sách cần phản đối các chương trình kết hợp cả kiểm tra và sửa chữa vì chắc chắn sẽ không giảm được đáng kể lượng khí thải từ phương tiện.

+ Cần tạo điều kiện cho quá trình đối thoại tỷ mỉ, thấu đáo giữa các bên liên quan đến chương trình I/M (các nhà cung cấp, cơ quan quản lý, cơ quan hành pháp/chấp pháp, các nhà sản xuất ô tô, các lai xe, phương tiện thông tin đại chúng) ngay từ giai đoạn đầu xây dựng chương trình và duy trì suốt trong quá trình triển khai.

+ Mặc dù Chính phủ là người ban hành các quy định cho chương trình I/M nhưng việc thực hiện tốt nhất lại nằm ở khu vực tư nhân. Do vậy, cần có quy trình đấu thầu mở và minh bạch. Việc lựa chọn nhà thầu phải dựa trên năng lực kỹ thuật và khả năng thực hiện dịch vụ.

* ***Thiết lập cơ chế và hệ thống quản lý***:

+ Cần xây dựng cơ cấu phí phù hợp sao cho chủ phương tiện liên quan phải trả toàn bộ chi phí I/M (bao gồm: chi phí kiểm tra phương tiện, chi phí kiểm toán và giám sát, chi phí kiểm tra bên đường, quản lý dữ liệu, các chiến dịch nâng cao nhận thức cộng đồng và các chi phí khác). Cơ cấu phí I/M cũng phải đảm bảo các công ty tư nhân tham gia chương trình I/M có đủ lợi nhuận để bảo dưỡng, thay thế và nâng cấp thiết bị.

+ Khi có nhiều cơ quan nhà nước tham gia (Môi trường, Cảnh sát, Giao thông) hoặc các cấp chính quyền địa phương, trung ương cùng tham gia chương trình, cần đặc biệt lưu ý việc tổ chức đối thoại giữa các bên, phải thống nhất về vai trò và trách nhiệm cụ thể của từng bên.

10.4. NÂNG CAO TIÊU CHUẨN Ô NHIỄM VÀ ÁP DỤNG CÔNG NGHỆ HIỆN ĐẠI

Viêc áp dụng các tiêu chuẩn khí thải (Emissions Standards) thích hợp cho xe mới và xe đang lưu hành cùng với một chương trình kiểm tra và bảo dưỡng (I/M) được thiết kế và vận hành tốt là yếu tố quan trọng của chiến lược tổng thể giảm thiểu khí thải phương tiện và ô nhiễm không khí.

Khi xây dựng tiêu chuẩn cho xe mới, cần tuân thủ theo các nguyên tắc sau:

+ Tiêu chuẩn xe mới phải gắn kết với yêu cầu về chất lượng nhiên liệu, vì chất lượng nhiên liệu có ảnh hưởng lớn đến đặc tính ô nhiễm của phương tiện cũng như hiệu quả hoạt động của các thiết bị kiểm soát và xử lý ô nhiễm.

+ Nếu vấn đề ô nhiễm không khí đã trở nên trầm trọng thì cần xem xét áp dụng ngay các tiêu chuẩn nghiêm ngặt nhất có thể, sau khi xem xét chất lượng nhiên liệu có đáp ứng được không.

+ Kế hoạch ngắn hạn và dài hạn về tiêu chuẩn nhiên liệu và phương tiện phải được thiết kế sao cho ngành công nghiệp ô tô và nhiên liệu có đủ thời gian để thích ứng. Mục tiêu lâu dài với các nước Châu Á là phải ngang bằng với tiêu chuẩn nhiên liệu và xe mới của Châu Âu, chậm nhất là vào năm 2010.

+ Khuyến khích đối thoại giữa ngành công nghiệp ô tô và công nghiệp nhiên liệu để đảm bảo công nghệ ô tô và chất lượng nhiên liệu phải ăn khớp với nhau.

+ Khi tiêu chuẩn xe mới được thắt chặt thì tiêu chuẩn với xe đang lưu hành (cùng chủng loại) cũng cần được thắt chặt theo. Đây là cơ sở cho công tác kiểm định. Hệ thống tự chẩn đoán (OBD) trên xe cũng đóng vai trò quyết định trong việc kiểm soát ô nhiễm các phương tiện đang lưu hành.

10.4.1. Với các phương tiện mới:

Các tiêu chuẩn với phương tiện mới (công nhận kiểu) nhằm mục đích bắt buộc, khuyến khích việc đưa vào các công nghệ sạch hơn. Kinh nghiệm đã được chứng minh tại Châu Á và các khu vực khác cho thấy đây là phương pháp hiệu quả nhất để giảm mức ô nhiễm trung bình theo thời gian. Chính quyền quốc gia hoặc địa phương có thể ban hành các tiêu chuẩn riêng. Tuy nhiên, tiêu chuẩn do chính quyền địa phương ban hành không được dễ dãi hơn so với tiêu chuẩn quốc gia, và trong một số trường hợp có thể nghiêm khắc hơn. Với các phương tiện 2&3 bánh tại Châu Á, cần quan tâm những vấn đề sau:

+ Tất cả các nước trong khu vực cần ban hành các tiêu chuẩn ô nhiễm công nhận kiểu đối với các phương tiện 2&3 bánh mới. Khá nhiều quốc gia trong khu vực đã ban hành (Bảng 10.1).

+ Vì số lượng phương tiện 2&3 bánh tại Châu Á lớn hơn nhiều so với các khu vực khác và phần góp ô nhiễm của chúng là rất lớn, các nước trong khu vực cần quan tâm tham khảo các tiêu chuẩn của EU. Các tiêu chuẩn ô nhiễm công nhận kiểu với xe 2&3 bánh mới cần bao gồm cả giai đoạn khởi động nguội và cần có giới hạn khắt khe hơn đối với phương tiện lắp động cơ 2 kỳ.

Bảng 10.1

Tiêu chuẩn ô nhiễm công nhận kiểu đối với xe máy mới của các nước Châu Á

Nước	Thời hạn Hiệu lực	Loại xe	Mức giới hạn về hàm lượng các chất ô nhiễm			Chu trình thử
			CO	HC	$HC+NO_x$	
Banglades	-	-	3,5 (g/km)	-	2,0 (g/km)	ECE R40
Cam-pu-chia	Hiện hành	2 kỳ	4,0%	3000 (ppm)	-	Thử không tải
	Hiện hành	4 kỳ	4,0%	2400 (ppm)	-	Thử không tải
Hồng kông	Hiện hành	4 kỳ	13,0 (g/km)	3,0 (g/km)	0,3 (g/km) (chỉ tính NO_x)	
	Hiện hành	2 kỳ	8,0 (g/km)	4,0 (g/km)	0,1 (g/km) (chỉ tính NO_x)	

Ấn độ	2000	2,4 kỳ	2,0 (g.km)	-	2 (g/km)	Chu trình thử của Ấn độ (IDC)
	Kế hoạch 2005	2,4 kỳ	1,5 (g/km)	-	1,5 (g/km)	Theo IDC, hệ số ***suy giảm***=1,2
	2005	3 bánh - xăng	2,25 (g/km)	-	2,0 (g/km)	
	2005	3 bánh- diesel	1,0 (g/km)	-	0,85 (g/km)	
Indonesia	2001	2,4 kỳ	12,0 (g/km)	-	10,0 (g/km)	ECE R47
	2004	2,4 kỳ	8,0 (g/km)	-	5,0 (g/km)	ECE R47
	Kế hoạch 2007	2, 4 kỳ	5,0 (g/km)	-	3,0 (g/km)	ECE R47
Nhật bản	Hiện hành	2 kỳ	14,4 (g/km)	5,26 (g/km)	-	
	Hiện hành	4 kỳ	20,0 (g/km)	2,93 (g/km)	-	
Malaysia	Kế hoạch 2003	2 kỳ	8,0 (g/km)	4,0 (g/km)	0,1 (g/km) (chỉ tính NO_x)	97/24/EC
	Kế hoạch 2003	4 kỳ	13,0 (g/km)	3,0 (g/km)	0,3 (g/km) (chỉ tính NO_x)	97/24/EC
Phi-lip-pin	Hiện hành	2,4 kỳ	6,0 (%)	-	-	Thử không tải
	2003	2,4 kỳ	4,5 (%)	-	-	Thử không tải
Trung quốc	2003	2 kỳ	4,0 (%)	4000 (ppm)	-	Thử không tải
	2003	4 kỳ	4,0 (%)	1000 (ppm)	-	Thử không tải
Beijing	2001	2 kỳ	1,50 (%)	3000 (ppm)	-	Thử không tải
	2001	4 kỳ	1,50 (%)	300 (ppm)	-	Thử không tải
Sing ga po	Hiện hành	2,4 kỳ	12,0 (g/km)	-	5,0 (g/km)	Tuân theo US40 CFR 86.410-80
Sri Lanka	Hiện hành	2,4 kỳ	6,0 (g/km)	-	-	Thử không tải thấp
Đài loan	Hiện hành	2,4 ky	4,0(%)	6000 (ppm)	-	Thử không tải ấm
	01/2004	2,4 kỳ	3,0 (%)	2000 (ppm)	-	Thử không tải nguội
Thái Lan	Hiện hành	2,4 kỳ	4,5 (g/km)	3,0 (g/km)	-	Tăng tốc tự do, 30% khói trắng
	07/2003	2,4 kỳ	3,5 (g/km)	-	2,0 (g/km)	ô nhiễm bay hơi 2g/test;15% khói trắng
	07/2004	2,4 kỳ	3,5 (g/km)	-	1,8 (g/km)	Không có T.C về bay hơi; 15% khói trắng
Việt Nam	Kế hoạch 2007	2,4 kỳ	3,5 (g/km)	-	2,0 (g/km)	
	Kế hoạch 2007	Moped 2 bánh	1,0 (g/km)	-	1,2 (g/km)	

10.4.2. Với các phương tiện đang sử dụng

Tại các quốc gia Châu Á, việc kiểm tra ô nhiễm của xe máy 2&3 bánh đang sử dụng thường chỉ tiến hành ở chế độ không tải, với 2 thành phần quan tâm chủ yếu là CO và HC. Mức ô nhiễm cho phép khá cao và không đồng đều giữa các quốc gia (Bảng 10.2).

Bảng 10.2

Tiêu chuẩn ô nhiễm đối với xe máy đang sử dụng tại một số nước Châu Á

Nước	Thời hạn hiệu lực	Loại xe	Tiêu chuẩn		Chu trình thử
			CO (%)	**HC** (ppm)	
Banglades	-	-	24 (g/km)	2 (g/km)	Đang thảo luận
Cam-pu-chia	Hiện hành	2,4 kỳ	4,5	10,.000	Thử không tải
Ấn độ	Hiện hành	2,4 kỳ	4,5	9000	Thử không tải
Indonesia	Hiện hành	2 kỳ	4,5	3000	Thử không tải
	Hiện hành	4 kỳ	4,5	2400	Thử không tải
Phi-lip-pin	Hiện hành	2,4 kỳ	6	-	Thử không tải
Trung Quốc	Trước 07/2003	2 kỳ	4,5	8000	Thử không tải
	Trước 07/2003	4 kỳ	4,5	2200	Thử không tải
	Sau 07/2003	2 kỳ	4,5	4500	Thử không tải
	Sau 07/2003	4 kỳ	4,5	1200	Thử không tải
Bắc Kinh	Trước 01/2001	2 kỳ	4,5	8000	Thử không tải
	Sau 01/2001	2 kỳ	2	3500	Thử không tải
	Trước 01/2001	4 kỳ	4,5	2200	Thử không tải
	Sau 01/2001	4 kỳ	2	500	Thử không tải
Sri -Lanka	Hiện hành	2,4 kỳ	6	-	Thử không tải thấp
Đài Loan	Hiện hành	2,4 kỳ	4,5	9000	Thử không tải ấm
	01/2004	2,4 kỳ	3,5	2000	Thử không tải nguội
Thái Lan	Hiện hành	2,4 kỳ	4,5	10.000	Thử không tải, giới hạn 30% khói trắng
Việt Nam	Hiện hành	2 kỳ	4,5	10.000	Thử không tải
	Hiện hành	4 kỳ	4,5	1500	Thử không tải

Trong thời gian tới, tiêu chuẩn về CO2 ở điều kiện không tải và tiêu chuẩn độ khói cần phải được áp dụng đối với tất cả các phương tiện 2&3 bánh đang lưu hành.

So với các nước phát triển, chu trình thử và tiêu chuẩn ô nhiễm đối với PTCGĐB của các quốc gia Châu Á còn rất khiêm tốn và hầu như đang ở những bước đi đầu tiên (Bảng 10.3 và 10.4).

Bảng 10.3

Tiêu chuẩn ô nhiễm với PTCGĐB lắp động cơ xăng (đang sử dụng) tại một số quốc gia Châu Á

Nước	Thời hạn	CO (%)	HC (ppm)	Chu trình thử
Bangladesh	-	24,0 (g/km)	2,0 (g/km)	Thử động lực
Cam-pu-chia	Hiện hành	4,5	10.000	Thử không tải
Hồng Kông	Hiện hành	0,5	-	Thử không tải thấp (hoặc phù hợp theo chỉ định của nhà sản xuất)
		0,3		Thử không tải cao (hoặc phù hợp với chỉ định của nhà sản xuất)
Ấn độ	Hiện hành	3,0		Thử không tải
Indonesia	Hiện hành	4,5	1200	Thử không tải
Malaysia	Hiện hành	3,5 ÷ 4,5	600 ÷800	Thử không tải
Nê-pan	Hiện hành	3,0	1000	-
Pakistan	Hiện hành	6,0	-	Thử không tải
Phi-lip-pin	Trước 01/1997	4,5	800	Thử không tải
	1997	3,5	600	Thử không tải
	2003	0,5	100	Thử không tải thấp (hoặc phù hợp với chỉ định của nhà sản xuất)
Trung Quốc	Hiện hành	4,5 [a]	900[a]	Thử không tải
	Hiện hành	4,5 [b]	1200[b]	Thử không tải
Sing-ga-po	Hiện hành	3,6 ÷ 6,0	-	Thử không tải
Sri Lanka	Trước 1998	4,5	1200	Thử không tải
	Sau 1998	3,0	1200	Thử không tải
Thái Lan	Trước 11/1993	4,5	600	Thử không tải
	Sau 11/1993	1,5	200	Thử không tải
Việt Nam	**2005**	**4,5**	**1200**	**Thử không tải**
	Kế hoạch 2008	**3,0**	**600**	**Thử không tải**
Chú thích:a - Áp dụng với phương tiện hạng nhẹ; b - Áp dụng với phương tiện hạng nặng				

Bảng 10.4

Tiêu chuẩn ô nhiễm với PTCGĐB lắp động diesel (đang sử dụng) tại một số quốc gia Châu Á

Nước	Thời hạn hiệu lực	Độ khói (HSU)	Quy trình thử
Bangladesh	-	65	-
Căm pu chia	Hiện hành	50	-
Hồng Kông	Hiện hành	60	Tăng tốc tự do
		50	-
Ấn độ	Hiện hành	65	Tăng tốc tự do
Indonesia	Hiện hành	50	Tăng tốc tự do
Malaysia	Hiện hành	50	-
Nepal[b]	Hiện hành	65	-
Pakistan	Hiện hành	40	Tăng tốc tự do
Phi-lip-pin	Hiện hành	2,5 m^{-1}	Tăng tốc tự do[c]
	2003	1,2 m^{-1}	Tăng tốc tự do[d]
Trung quốc	Hiện hành	4,5 Rb	Tăng tốc tự do
Sing ga po	Hiện hành	50	-
Sri Lanka	Hiện hành	65	Không tải
		75	Tăng tốc tự do
Thái Lan	Hiện hành	45	Tăng tốc tự do
		35%	Có tải
		50	Thử lọc (filter test)- tăng tốc tự do
		40%	Thử lọc (filter test)- có tải
Việt Nam	Hiện hành	72	Thử không tải

Chú thích: HSU - Độ khói Hartridge; m^{-1} - Hệ số hấp thụ ánh sáng; Rb - Độ khói Bosch

a - Xe thuộc Chương trình Kiểm soát Phương tiện nhiều khói (Smoky Vehicle Control Program)

b - Với các phương tiện chế tạo năm 1995 và sau đó

c - Với Đ.C không tăng áp (cho Đ.C tăng áp là 2,5m^{-1},với độ cao 1000 m giới hạn là 4,5 m^{-1})

d - Với Đ.C không tăng áp (cho Đ.C tăng áp là 2,2m^{-1},với độ cao 1000 m giới hạn là 3,2 m^{-1})

10.5. SỬ DỤNG NHIÊN LIỆU THAY THẾ VÀ NHIÊN LIỆU SẠCH

Chất lượng nhiên liệu có tác động mạnh đến đặc tính ô nhiễm của PTCGĐB (Bảng 10.5 và 10.6).

Bảng 10.5

Tác động của đặc tính nhiên liệu đến mức ô nhiễm của động cơ diesel hạng nặng

Thay đổi đặc tính nhiên liệu	NO_x	PM
Giảm hàm lượng Lưu huỳnh	0	⇓⇓
Tăng chỉ số Xê-tan	⇓	0
Giảm tổng lượng Aromatic	⇓	0
Giảm tỷ trọng	⇓	0 [a] / ⇓⇓ [b]
Giảm Polyaromatic	⇓	0 [a] / ⇓⇓ [b]
Giảm T_{90} / T_{95}	↓	0
Chú thích : ⇓⇓/ ⇑⇑: Tác động tương đối mạnh; ⇓/⇑: Tác động nhỏ; ↓/↑: Tác động rất nhỏ; 0: Không tác động; a - Động cơ có mức phát thải thấp; b- Động cơ có mức phát thải cao		

Bảng 10.6

Tác động của đặc tính nhiên liệu đến mức phát thải của PTCGĐB hạng nhẹ lắp động cơ diesel (đang sử dụng)

Thay đổi	Mức thải NO_x		Mức thải PM	
	Phun NL Gián tiếp	Phun NL trực tiếp	Phun NL gián tiếp	Phun NL trực tiếp
Tăng chỉ số Xê-tan (từ 50 ÷58)	↑	↓	Không	⇓
Giảm tỷ trọng (từ 0,855 ÷ 0,828)	Không	⇑	⇓⇓	⇓⇓
Giảm T_{95} (từ 700 xuống 620^oF)	↑	⇑	Không	⇓
Giảm Polycylic (từ 8 ÷1% thể tích)	↓	↓	↓	⇓
Chú thích: ⇓⇓/ ⇑⇑ : Tác động tương đối mạnh (thay đổi mức ô nhiễm từ 10 % trở lên) ⇓/⇑ : Tác động nhỏ (thay đổi mức ô nhiễm từ 5 đến 10 %) ↓/↑ : Tác động rất nhỏ (thay đổi mức ô nhiễm từ 1 đến 5%) T_{95} - Nhiệt độ bay hơi của nhiên liệu diesel				

Tại một số quốc gia phát triển, chất lượng nhiên liệu được quy định rất chặt chẽ và ngày càng nâng cao (Bảng 10.7).

Bảng 10.7

Tiêu chuẩn Châu Âu về nhiên liệu xăng và diesel

Tiêu chuẩn	Xăng		Diesel
	Chì	**Lưu huỳnh** (ppm)	**Lưu huỳnh** (ppm)
Phù hợp với EURO I	0	NA	NA
Phù hợp với EURO II	0	500	500
Phù hợp với EURO III	0	150	350
Phù hợp với EURO IV	0	50[a]	50[a]
Phù hợp với EURO V [b]	NA	NA	50[a]
Chú thích: NA - Không áp dụng a - 10 ppm là mục tiêu trong giai đoạn cuối. b - Chỉ áp dụng cho động cơ diesel công suất lớn			

Ta thấy, với các quốc gia Châu Á, để đạt được các tiêu chuẩn ô nhiễm tương đương EURO III và EURO IV, cản trở lớn đầu tiên là chất lượng nhiên liệu (Bảng 10.8 và 10.9), đặc biệt là hàm lượng chì trong xăng và lưu huỳnh trong diesel. Do vậy, rất cần có chiến lược với lộ trình thích hợp để cải thiện chất lượng nhiên liệu.

**** Với nhiên liệu xăng:***

+ Cần loại bỏ nhanh và hoàn toàn việc sử dụng xăng pha chì.

+ Để đảm bảo sự hoạt động hiệu quả của các bộ chuyển đổi xúc tác, hàm lượng lưu huỳnh trong xăng cần nhỏ hơn 500 ppm (mục tiêu lâu dài là < 50 ppm).

+ Áp suất hơi xăng tại 20oC cần <= 60 kPa. Điều này rất có lợi đối với điều kiện khí hậu tại một số quốc gia Châu Á.

+ Hàm lượng Benzen cần <= 1% (thể tích)

**** Với nhiên liệu diesel:***

+ Để đạt được tiêu chuẩn ô nhiễm tương đương EURO II, hàm lượng lưu huỳnh lớn nhất trong nhiên liệu diesel cần <= 500 ppm, <= 350 ppm với EURO III và với EURO IV yêu cầu <= 50 ppm. Với các hệ thống xử lý khí xả hiện đại còn yêu cầu hàm lượng lưu huỳnh lớn nhất <= 10 ppm. Các chỉ tiêu khác như chỉ số Xê-tan, tỷ trọng, hàm lượng polyaromatic của nhiên liệu diesel cũng cần được lựa chọn cẩn thận.

Bảng 10.8

Hàm lượng lưu huỳnh (tính theo ppm) **trong nhiên liệu diesel tại EU, Mỹ và một số nước Châu Á**
(mức hiện tại và kế hoạch đến năm 2011)

Nước	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Bangladesh	- -						5000									
Cam-pu-chia	- -				2000											
Hồng Kông	- -	500			50											
Ấn Độ	5000				2500					500						
Indonesia	5000															
Nhật Bản	500				100					50		10				
Malaysia	5000		3000				500									
Pakistan	10.000						5000									
Phi-lip-pin	5000				2000				500							
Trung Quốc	5000		2000													
Hàn Quốc	500															
Sing ga po	3000		500													
Sri Lanka	10.000							3000								
Đài Loan	3000			500			350					50				
Thái Lan	2500			500					350							
Việt Nam	10.000							2000		500						
LM Châu Âu	- -				350					50				10		
Liên bang Mỹ	500														15	

Bảng 10.9

Đặc tính kỹ thuật nhiên liệu xăng tại Châu Âu và một số nước Châu Á

Quốc gia	Chì	Lưu huỳnh (ppm)	$Benzen_{max}$ (% thể tích)	Aromatics (%)	Olefins (%)	Ô xy (% khối lượng)	RVP_{max} (mùa hè) (KPa)
Theo EURO III (hiệu lực 2000)	Không	150	1,0	42	18	2,7	60
Theo EURO IV (hiệu lực 2005)	Không	50	1,0	35	18	2,7	60
Bangladesh	Không	1000	-	-	-	-	0,7 kg/m^2
Cam-pu-chia	0,15 (gam/lít)	-	3,5	-	-	-	-
Hồng Kông	Không	150	1	42	18	2,7	60
Ấn độ	Không	1000[a]	5[b]	-	-	2,7	35÷60
Indonesia	0,3 (gam/lít)	2000	-	-	-	2,0	62
Nhật Bản	Không	100	1	-	-	-	78
Malaysia	Không	1500	5	40	18	-	70
Phi-lip-pin	Không	-	2	35	-	-	-
Trung Quốc	Không	1000	2,5	40	35	-	74
Sing-ga-po	Không	-	-	-	-	-	-
Sri Lanka	Không	1000	4	45	-	2,7	35÷60
Đài Loan	Không	180	1	-	-	2,0	8,9 (psi)
Thái Lan	Không	500	3 %	35	-	1÷2%	-
Việt Nam	Không	5000÷10.000	5	-	-	-	-

Chú thích: psi - Đơn vị đo áp suất (pound per square inch);
RVP - Áp suất hơi Reid (Reid vapor pressure);
a - Tại Delhi, Munbai, Kolkata và Chennai mức lưu huỳnh là 500 ppm;
b - Hàm lượng Benzen là 3% với xe điện ngầm và 1% tại khu vực thủ đô

10.6. XU HƯỚNG CỦA CÁC NƯỚC TRONG VIỆC KIỂM SOÁT Ô NHIỄM PTCGĐB

Hiện nay, trên thế giới đã hình thành khái niệm ***Giao thông bền vững về Môi trường*** (EST). EST giới thiệu một tập hợp các biện pháp thực tiễn có thể góp phần chuyển đổi giao thông và kết cấu đô thị của các thành phố theo mô hình bền vững hơn. Thông qua phát triển "hạ tầng cơ sở đô thị thân thiện với môi trường và con người",

các thành phố có thể thu được không gian đô thị năng suất hơn và dễ sống hơn. Ngoài ra, EST cũng bàn đến việc phòng ngừa. Việc ngăn chặn các hậu quả tiêu cực của cơ giới hóa rõ ràng tiết kiệm chi phí hơn là cố gắng giảm thiểu các vấn đề khi đã xảy ra. Kết quả áp dụng Chiến lược EST tại Bogota, Curitiba, Seoul cho thấy nó có thể áp dụng tại nhiều địa phương và các điều kiện khác nhau (nhất là các nước đang phát triển như Việt Nam).

Các biện pháp đồng bộ của Chiến lược EST bao gồm:

+ ***Đảm bảo sức khỏe cộng đồng***: Các chất ô nhiễm không khí từ hoạt động giao thông vận tải có liên quan đến nhiều loại bệnh, đáng chú ý nhất là đường hô hấp và tim mạch. Số liệu thống kê cho thấy số ca tử vong toàn cầu hàng năm do ô nhiễm không khí ngoài nhà từ 200.000 đến 570.000. Cơ chế tốt nhất để chống lại các tác hại xấu lên sức khỏe là giảm việc sử dụng xe cá nhân. Thông qua việc áp dụng các biện pháp giao thông bền vững về môi trường (như giao thông công cộng, nhiên liệu sạch, sử dụng các phương tiện phi động cơ…), có thể giảm và loại trừ khí thải độc hại từ phương tiện giao thông.

+ ***An toàn và bảo dưỡng đường bộ***: Trên phạm vi toàn cầu, hàng năm khoảng 1,2 triệu người chết do tai nạn giao thông (WHO, 2003). Chết do tai nạn giao thông nhiều hơn chết do các nguy cơ khác như sốt rét, sởi và ung thư vú. Các nước Châu Á có tỷ lệ tử vong cao hơn 80 lần so với các nước Châu Âu. Theo ADB, chỉ xét riêng khu vực Đông Nam Á, có khoảng 75.000 người chết và 4,7 triệu người bị thương do tai nạn giao thông. Các chương trình bảo dưỡng hợp lý cho cả đường bộ và phương tiện giao thông là biện pháp chính để giảm tỷ lệ thương tật và tử vong. Ngoài ra, các hướng dẫn kỹ thuật về an toàn đường bộ cũng rất cần thiết.

+ ***Quản lý tiếng ồn giao thông***: tiếng ồn là một trong các vấn đề nổi cộm xét trên cả khía cạnh sức khỏe và năng suất kinh tế. Theo WHO, các vấn đề chung nhất có liên quan đến tiếng ồn quá mức/lâu dài bao gồm: đau và mệt mỏi; giảm sức nghe; bực tức; tích lũy các hành vi phản xã hội (hung hăng, phản kháng và phụ thuộc); chức năng giao tiếp ngôn ngữ bị cản trở; rối loạn giấc ngủ và các hậu quả; ảnh hưởng đến hệ tim mạch; stress và các hậu quả đến hệ trao đổi chất, hệ miễn dịch; tác động tiêu cực đến công tác và học tập. Biện pháp tốt nhất để chống lại ô nhiễm tiếng ồn là ngăn ngừa ngay tại nguồn. Khuyến khích các phương thức đi lại không gây ồn, phi động cơ (đi bộ, đi xe đạp) là những chính sách có hiệu quả nhất. Việc chuyển từ phương tiện cá

nhân sang phương tiện công cộng có thể giảm đáng kể tiếng ồn. Trong một số trường hợp, các biện pháp giảm thiểu khác (dùng rào chắn tiếng ồn, mặt đường xốp) có thể cần thiết mặc dù chúng có chi phí cao.

+ ***Đảm bảo công bằng xã hội và công bằng giới***: Bất bình đẳng trong giao thông đang xảy ra tại các thành phố Châu Á. Bất bình đẳng giới và tuổi tạo ra những thách thức về khả năng đi lại của một bộ phận lớn dân cư. Đối với phụ nữ, các hoạt động như chăm sóc con cái, công việc nội trợ và lao động trong các lĩnh vực không chính thức đòi hỏi họ phải thực hiện các chuyến đi ngắn hơn nhưng lại nhiều hơn nam giới. Đồng thời họ thường đi lại vào giờ thấp điểm và ít đi lại bằng các tuyến phố chính. Do vậy, việc hỗ trợ họ bằng hệ thống giao thông công cộng trở nên khá tốn kém. Việc cung cấp giao thông công cộng một cách đều đặn với chất lượng tốt và giá rẻ sẽ giúp phụ nữ rất nhiều. Ngoài ra, việc đảm bảo an ninh trên các phương tiện giao thông công cộng (sự có mặt của nhân viên an ninh, máy quay an ninh, chiếu sáng tốt…) sẽ giúp phụ nữ, trẻ em, người già thêm tin tưởng khi sử dụng các dịch vụ giao thông công cộng.

+ ***Quy hoạch giao thông công cộng và quản lý nhu cầu giao thông***: Đối với nhiều nước Châu Á, giao thông công cộng thường không thoải mái, phải chờ đợi lâu, chứa nhiều rủi ro về an toàn thân thể và hạn chế khả năng di chuyển. Tuy nhiên, giao thông công cộng chất lượng cao có thể đem lại nhiều lợi ích. Xe buýt vận chuyển nhanh (BRT-là hệ thống vận chuyển bằng xe buýt chất lượng cao có thể cung cấp dịch vụ đi lại nhanh, thoải mái và rẻ tiền thông qua việc sử dụng các làn đường dành riêng cho xe buýt giúp xe hoạt động nhanh hơn, tần xuất cao hơn…) sẽ tạo điều kiện cho các thành phố đạt được hệ thống giao thông công cộng đẳng cấp quốc tế. Các thành phố Bogota và Curitiba ở Mỹ Latinh đã chứng minh hiệu quả của hệ thống BRT. Nhiều thành phố khác ở Châu Á (Bắc Kinh, Hàng Châu, Jarkarta, Nagoya, Pune, Seoul..) cũng đang phát triển hệ thống BRT của riêng mình.

Dịch vụ đường sắt có thể phù hợp trong một số trường hợp, nhất là khi tuyến đường có nhu cầu đi lại rất cao và có đủ kinh phí. Các công nghệ như hệ thống vận tải đường sắt hạng nhẹ (LRT), đường sắt, đường sắt trên cao, tàu điện ngầm, tàu một đường ray đều có thể áp dụng tốt trong các điều kiện thích hợp

Để có thể cạnh tranh với xe con, hệ thống giao thông công cộng cần tập trung vào các dịch vụ khách hàng:

- Hình thành một hệ thống tích hợp các tuyến đường và hành lang
- Tăng số lượng và chất lượng (mức độ thuận tiện, thoải mái, an toàn, chống được tác động thời tiết) của các nhà ga/điểm dừng đỗ;
- Có một số điểm dừng đỗ đặc biệt để có thể chuyển tiếp thuận tiện giữa các tuyến đường dài, đảm bảo dịch vụ ăn uống ..
- Kiểm tra vé trước và trong khi lên xe/tàu
- Cần có dấu hiệu nhận dạng riêng biệt cho từng hệ thống.

Cần kết hợp hệ thống giao thông công cộng với việc quản lý nhu cầu giao thông (TDM), không khuyến khích sử dụng ô tô và xe máy là gói giải pháp hiệu quả nhất để thay đổi bộ mặt giao thông đô thị.

10.7. MỘT SỐ NGUỒN THÔNG TIN THAM KHẢO VỀ VẤN ĐỀ Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG TỪ PTCGĐB

10.7.1. Một số website của các cơ quan nghiên cứu và bảo vệ môi trường:

http://nea.gov.vn/QHMT/index.htm
Quốc hội Việt nam với môi trường
http://monre.gov.vn
Bộ tài nguyên và môi trường Việt nam
Tổng cục Môi trường – Bộ Tài nguyên và Môi trường Việt nam
http://vacne.org.vn/
Hội bảo vệ thiên nhiên và môi trường Việt nam
http://adb.org/vehicle-emission
Giảm thiểu khí thải phương tiện ở Châu Á
http://gefweb.org/
Quỹ môi trường toàn cầu
http://geic.org/
Trun tâm thông tin môi trường toàn cầu
http://greenpeace.org/
Tổ chức hoà bình xanh quốc tế
http://unep.org/
Chương trình môi trường của liên hợp quốc
http://arb.ca.gov
Cơ quan bảo vệ môi trường California
http://ies.jrc.ec.europa.eu
Trung tâm nghiên cứu môi trường Châu Âu
www.concawe.be
Hiệp hội nghiên cứu về môi trường sức khoẻ và an toàn Châu Âu
www.earthsky.org
Trang vì môi trường xanh
www.ec.gc.ca/transport
Trung tâm nghiên cứu về biến đổi môi trường do tác động của giao thông Canada
www.environment.gov.au

Trung tâm nghiên cứu môi trường Australia
www.epa.gov
Cơ quan bảo vệ môi trường Mỹ
www.ieagreen.org.uk
Chương trình nghiên cứu biến đổi khí hậu thế giới
www.issrc.org
Trung tâm nghiên cứu các hệ thống đối phó với các vấn đề kinh tế, môi trường toàn cầu
www.oehha.ca.gov
Trung tâm đánh giá sức khoẻ và môi trường Canada
www.umweltbundesamt.de
Tổ chức môi trường xanh Đan mạch
www-erd.llnl.gov
Trung tâm nghiên cứu biến đổi môi trường do việc sử dụng nhiên liệu Ethanol
www.euro.who.int
Tổ chức y tế thế giới
www.healtheffects.org
Cơ quan nghiên cứu các tác nhân ảnh hưởng đến sức khoẻ.

10.7.2. Một số website về công nghệ và kiểm soát phát thải của PTCGĐB:

http://europa.eu.int
Tuần báo về công nghệ của các nước Châu Âu
http://pubs.acs.org
Thời báo công nghệ và hoá học Mỹ
http://www-cta.ornl.gov
Trung tâm nghiên cứu phân tích giao thông Liên Bang Mỹ
www.dieselnet.com
Trang thông tin về công nghệ động cơ diesel và ô nhiễm môi trường do động cơ diesel
www.dtdauto.com
Trung tâm nghiên cứu phát triển ứng dụng điện tử và tự động hoá
www.worldchanging.com
Trang thông tin về công nghệ và biến đổi môi trường thế giới
www.peci.or.jp
Trung tâm năng lượng và công nghệ Nhật Bản
www.elaw.org
Tiêu chuẩn và công nghệ kiểm soát phát thải
www.renold.com
Trang về công nghệ và sản phẩm hãng Renold
www.delphi.com
Trung tâm công nghệ Delphi
www.meca.org
Hiệp hội kiểm soát phát thải
www.vdo.org
Tiêu chuẩn phát thải thế giới và các quy định liên quan
www.tc.gc.ca/tdc
Trung tâm phát triển giao thông Canada
www.transportation.anl.gov

Trung tâm nghiên cứu và phát triển hệ thống giao thông Argone
www.trl.co.uk
Trung tâm nghiên cứu sáng tạo công nghệ tương lai cho giao thông
www.AVL.com
Hãng sản xuất thiết bị kỹ thuật AVL
www.bmwworld.com
Trang thông tin về sản phẩm của hãng BMW
www.ford.com
Trang thông tin về sản phẩm của hãng Henry Ford
www.bosch-motorsport.de
Hãng sản xuất thiết bị kỹ thuật ô tô BOSCH
www.toyota.com
Hãng sản xuất ô tô Toyota
www.kia.com
Hãng sản xuất ô tô Kia

10.7.3. Một số website của các hiệp hội nghiên cứu về nhiên liệu, ô tô:

http://biodiesel.org
Hiệp hội nhiên liệu diesel sinh học Mỹ
http://cea.grc.nasa.gov
Trung tâm nghiên cứu năng lượng của NASA
www.Aboutdme.org
Hiệp hôi nhiên liệu DME quốc tế
www.caddet-re.org
Trung tâm nghiên cứu hiệu suất nhiên liệu
www.crcao.com
Trung tâm nghiên cứu về ô tô và các sản phẩm dầu mỏ Canada
www.eia.doe.gov
Trung tâm nghiên cứu năng lượng Mỹ
www.energy.ca.gov
Trung tâm nghiên cứu năng lượng Canada
www.hotrod.com
Tạp chí thông tin công nghệ ô tô
www.iangv.org
Hiệp hội xe chạy bằng gas thế giới
www.ieej.or.jp
Viện nghiên cứu kinh tế năng lượng Nhật Bản
www.lbst.de
Trung tâm nghiên cứu các hệ thống giao thông và nhiên liệu cho phương tiện giao thông
www.nepc.gov.au
Trung tâm nghiên cứu các nguồn năng lượng thiên nhiên và ảnh hưởng của chúng đến môi trường Australia

10.7.1. Một số website của các hiệp hội kỹ sư và công nghệ ô tô:

www.sae.org
Hiệp hội kỹ sư ô tô thế giới
www.vsae.org.vn

Hiệp hội kỹ sư ô tô Việt nam
www.SAE-UK.org
Hiệp hội kỹ sư ô tô Anh
www.saebrasil.org
Hiệp hội kỹ sư ô tô Barasil
www.saeIndia.org
Hiệp hội kỹ sư ô tô Ấn độ
www.saeny.org
Hiệp hội kỹ sư ô tô Mỹ
www.fisita.com
Hiệp hội công nghệ ô tô thế giới

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 10

1. Trung tâm phát triển vùng Liên Hợp Quốc – UNCRD, ***Giao thông bền vững về môi trường cho các thành phố Châu Á: Sách nguồn***, 2007.
2. Nguyễn Hoàng Vũ, ***Ô nhiễm môi trường do động cơ đốt trong***, Chuyên đề cao học, Học viện Kỹ thuật Quân sự, 2009.
3. Asian Development Bank, ***Reducing Vehicle Emissions in Asia,*** 2003.
4. Asian Development Bank, ***Cleaner Fuels,*** 2003.

CHƯƠNG 11

HIỆN TRẠNG VÀ CÔNG TÁC KIỂM SOÁT Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG ĐỐI VỚI PHƯƠNG TIỆN CƠ GIỚI ĐƯỜNG BỘ TẠI VIỆT NAM

11.1. HIỆN TRẠNG Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG DO PHƯƠNG TIỆN CƠ GIỚI ĐƯỜNG BỘ TẠI VIỆT NAM

Hiện nay, ô nhiễm không khí đã và đang trở thành vấn đề bức xúc trên phạm vi toàn cầu, đặc biệt tại các nước đang phát triển, trong đó có Việt Nam. Trong số các chất gây ô nhiễm không khí nói chung, khí thải từ các PTCGĐB chiếm một tỷ trọng đáng kể. Căn cứ vào lượng xăng và dầu diesel các PTCGĐB tiêu thụ trong hàng năm và lượng chất độc hại thải ra khi đốt cháy một tấn nhiên liệu có thể ước tính được lượng chất độc hại thải ra môi trường trong năm đó. Theo thống kê của ADB năm 2005, hoạt động giao thông vận tải ở Việt Nam tiêu thụ khoảng 1,5 đến 2 triệu tấn xăng và diesel hàng năm.

Dựa vào mức độ tăng trưởng kinh tế, các chuyên gia dự báo lượng chất độc hại do các PTCGĐB thải vào môi trường Việt Nam vào năm 2005 có thể lên đến 530.600 tấn - một con số khá lớn và rất đáng lo ngại (Bảng 11.1).

Bảng 11.1

Ước tính khối lượng các chất gây ô nhiễm do PTCGĐB thải vào môi trường Việt nam (năm 2005).

TT	Chất ô nhiễm	Ký hiệu	Khối lượng thải vào môi trường (tấn)		
			P.T Xăng	P.T Diesel	Tổng số
1	Ô-xít cacbon	CO	98.357,5	37.867,7	136.225,2
2	Ô-xít Nitơ	NO_x	39.343,0	71.407,6	110.750,6
3	Các Hydrocarbon	C_mH_n	137.700,6	75.735,3	213.435,9
4	Anđêhyt	R-CHO	1967,0	17.310,9	19.277,9
5	Chì	Pb	919,2	-	919,2
6	Muội than	C	3676,9	17.310,9	20.987,8
7	Chất thải rắn khác		3676,9	25.278,8	28.955,7

Bảng 11.2

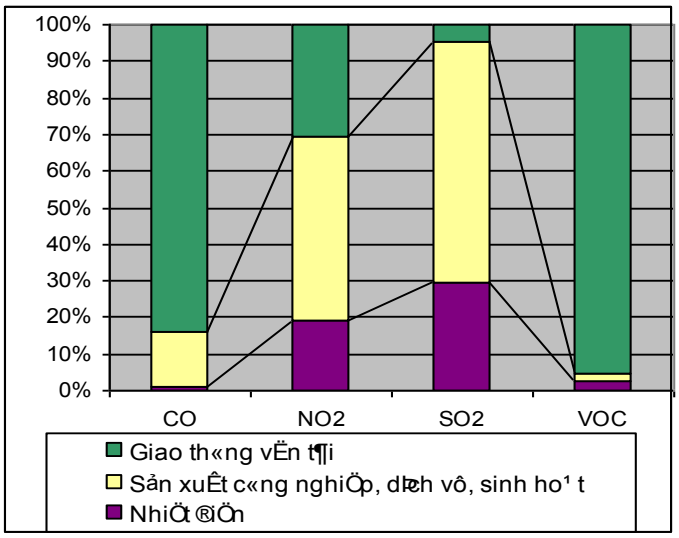
Mức độ ô nhiễm tại một số nút giao thông chính ở Hà Nội (năm 2005)

Số TT	Chất thải (mg/m^3)	Ngã Tư Sở		Ngã ba Thành Công – Tôn Thất Tùng		Ngã Tư Vọng	
		Nồng độ	Vượt tiêu chuẩn	Nồng độ	Vượt tiêu chuẩn	Nồng độ	Vượt tiêu chuẩn
1	CO	23,87	0,6	14,89	0,4	12,07	0,3
2	CO_2	294,9	-	129,0	-	103,4	-
3	C_mH_n	2,55	5,1	1,46	2,29	1,09	2,18
4	SO_x	19,60	49	10,48	26,2	7,48	18,7
5	NO_x	27,06	-	14,04	-	10,43	-
6	R-COOH	1,46	24,3	0,79	13,2	0,58	9,7
7	R-CHO	1,09	90,8	0,58	48,3	0,42	35
8	Muội (C)	1,55	-	0,86	-	0,60	-
9	Chì (Pb)	0,56	56	0,31	31	0,22	22
10	Bụi	13,78	45,9	9,12	30,7	7,03	23,4

Theo Báo cáo môi trường năm 2007 (Cục Bảo Vệ Môi Trường - Bộ KHCH và MT), ô nhiễm không khí ở đô thị do giao thông gây ra chiếm tỷ lệ khoảng 70% so với các nguồn gây ô nhiễm chính, bao gồm: hoạt động của các ngành công nghiệp, thủ công nghiệp và hoạt động xây dựng.

Xét các nguồn thải gây ra ô nhiễm không khí trên phạm vi toàn quốc (bao gồm cả khu vực đô thị và khu vực khác), ước tính cho thấy, hoạt động giao thông đóng góp tới gần 85% lượng khí CO, 95% lượng VOCs. Trong khi đó, các hoạt động công nghiệp là nguồn đóng góp chính khí SO_2. Đối với NO_2, hoạt động giao thông và hoạt động sản xuất công nghiệp có tỷ lệ đóng góp xấp xỉ nhau.

Hình 11.1 biểu diễn tỷ lệ phát thải các chất gây ô nhiễm do các nguồn thải chính ở Việt Nam năm 2005.



Hình 11.1. *Tỷ lệ phát thải các chất gây ô nhiễm do các nguồn thải chính ở Việt Nam năm 2005* (*Nguồn: Cục BVMT, 2007)*

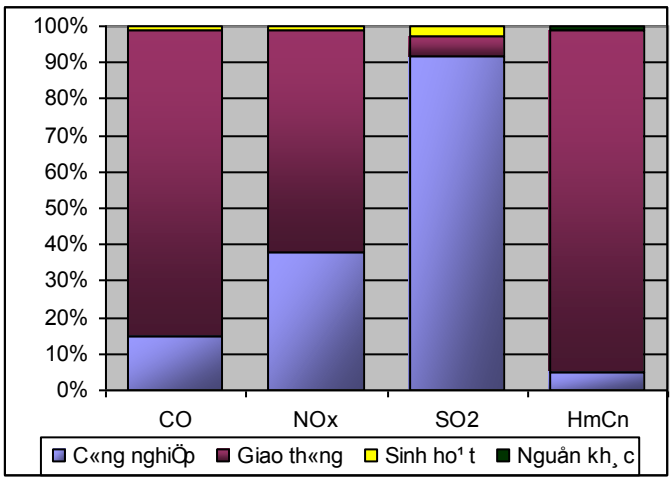
Số liệu ước tính lượng phát thải (năm 2005) từ các nguồn khác nhau được trình bày trong Bảng 11.3.

Bảng 11.3

Ước tính lượng thải các chất gây ô nhiễm từ các nguồn thải chính của Việt Nam năm 2005 (Đơn vị: tấn/năm) (*Nguồn: Cục Bảo vệ Môi trường, 2007)*

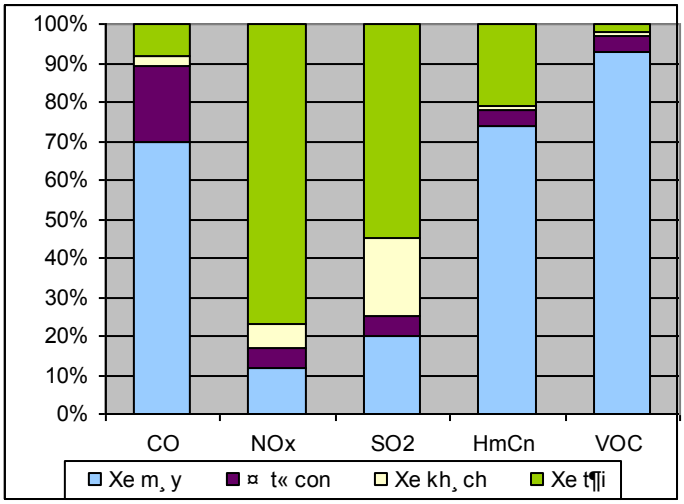
TT	Ngành sản xuất	CO	NO_2	SO_2	VOCs
1	Nhiệt điện	4.562	57.263	123.665	1.389
3	Sản xuất công nghiệp, dịch vụ, sinh hoạt	54,004	151,031	272,497	854
4	Giao thông vận tải	301.779	92.728	18.928	47.462
	Cộng	**360.345**	**301.022**	**415.090**	**49.705**

Hình 11.2 cho thấy tỷ lệ phát thải các chất gây ô nhiễm chính tại TP Hồ Chí Minh. Tại thành phố này, lượng CO do hoạt động giao thông thải ra chiếm hơn 80%, NOx hơn 60% và H_mC_n hơn 90%.



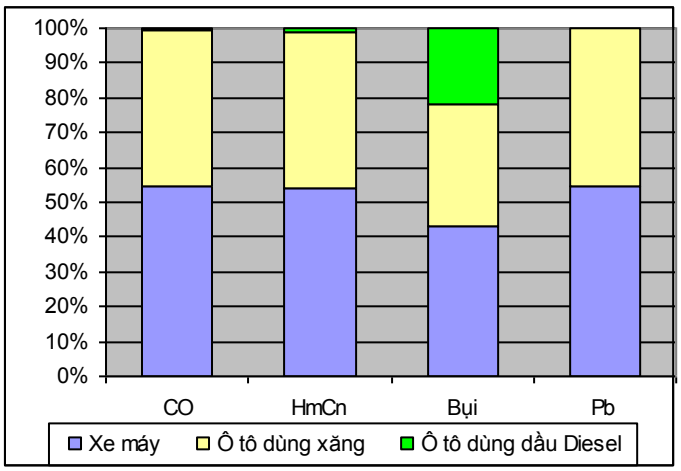
Hình 11.2 *Tỷ lệ phát thải chất gây ô nhiễm do các nguồn thải chính tại Tp. Hồ Chí Minh năm 2004* (*Nguồn: Hội thảo Nhiên liệu và xe cơ giới sạch ở Việt Nam, Bộ GTVT và Chương trình môi trường Mỹ Á, 2004).*

Hình 11.3 biểu diễn tỷ lệ các chất gây ô nhiễm từ các loại phương tiện giao thông chính tại Việt Nam năm 2004. Số liệu này cho thấy rằng xe máy là nguồn ô nhiễm chiếm chính, đặc biệt là CO (70%), H_mC_n (hơn 70%), và VOC (hơn 90%). Đứng thứ 2 là xe tải với lượng NOx thải ra môi trường chiếm gần 80% và SO_2 chiếm gần 60% so với các loại phương tiện khác.



Hình 11.3 *Tỷ lệ phát thải chất gây ô nhiễm do các phương tiện cơ giới đường bộ của Việt Nam (Nguồn: Hội thảo Nhiên liệu và xe cơ giới sạch ở Việt Nam, Bộ GTVT và Chương trình môi trường Mỹ Á, 2004).*

Tại Thành phố Hà Nội, xe máy và ô tô sử dụng nhiên liệu xăng là hai loại PTCGĐB chính gây ra ô nhiễm môi trường (Hình 11.4).



Hình 11.4 *Tỷ lệ phát thải chất gây ô nhiễm do các phương tiện cơ giới đường bộ ở Thành phố Hà Nội (Nguồn: Cục Bảo vệ Môi trường, 2004).*

Tại Việt Nam, số lượng xe cơ giới đang tăng rất nhanh là một trong các nguyên nhân chính dẫn đến lượng khí thải tăng và mức độ ô nhiễm không khí cao hơn. Số liệu thống kê phương tiện cơ giới đường bộ Việt Nam giai đoạn 1995-2006 được trình bày trong Bảng 11.4.

Bảng 11.4

Thống kê phương tiện cơ giới đường bộ Việt Nam giai đoạn 1995-2006

(*Nguồn: Uỷ Ban ATGT Quốc gia)*

Năm	Ôtô		Xe máy		Phương tiện cơ giới	
	Số lượng (chiếc)	Tăng so năm trước (%)	Số lượng (chiếc)	Tăng so năm trước (%)	Số lượng (chiếc)	Tăng so năm trước (%)
1995	340.779	11,00%	3.578.156	17,20%	3.918.935	14,50%
1996	386.976	13,60%	4.208.247	17,60%	4.595.223	17,30%
1997	417.768	8,00%	4.827.218	14,7%	5.244.986	14,10%
1998	443.000	6,00%	5.200.000	7,70%	5.643.000	7,60%
1999	465.000	2,90%	5.600.000	7,70%	5.920.000	4,90%
2000	486.608	6,60%	6.478.954	15,70%	6.964.000	17,60%
2001	557.092	9,60%	8.359.042	29,60%	8.928.716	28,20%
2002	607.401	9,00%	10.273.000	22,80%	10.880.400	21,80%
2003	675.000	11,20%	11.379.000	10,70%	12.054.000	10,80%

2004	774.824	14,70%	13.375.992	17,50%	14.150.816	17,40%
2005	891.104	15,10%	16.086.644	20,20%	16.977.748	19,90%
2006	972.912	9,18%	18.615.960	15,72%	19.588.872	15,38%

Xe máy là loại xe phổ biến nhất tại Việt Nam. Xe máy được người dân sử dụng chủ yếu làm phương tiện giao thông cá nhân. Do việc đi lại, vận chuyển bằng xe máy rất thuận tiện, cơ động, linh hoạt, phù hợp với điều kiện kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ, đặc biệt là ở những khu đô thị (đường ngắn và hẹp). Các kết quả nghiên cứu cho thấy nhu cầu đi lại của người dân phần lớn là các chuyến đi cự ly ngắn và trung bình (dưới 10 km). Xe máy có khả năng lưu thông tốt nên đã rút ngắn thời gian đi lại giữa các vùng dân cư, tạo thuận tiện cho việc phát triển sản xuất và lưu thông hàng hoá (trong khu đô thị, xe máy đi lại thường nhanh hơn ô tô). Có thời kỳ, xe máy còn được coi một thứ tài sản có giá trị đối với mỗi hộ gia đình và ở một mức độ nào đấy, xe máy còn là thứ thời trang đối với nhiều người dân đô thị, đặc biệt là tầng lớp thanh niên. Ngày nay, xe máy là phương tiện cá nhân và mật độ xe máy ở các thành phố lớn gần như bão hoà (3 đến 4 người dân/1 xe). Số liệu về xe máy đăng ký mới tại Hà Nội giai đoạn 1990-2006 được trình bày trong Bảng 11.5.

Bảng 11.5

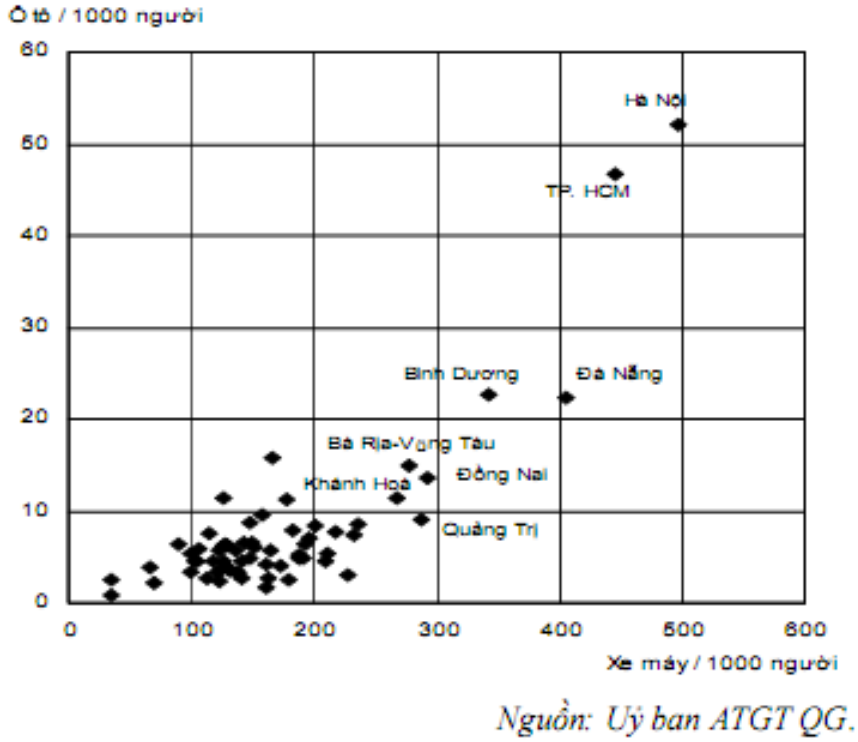
Số lượng xe máy được đăng ký mới tại Hà Nội giai đoạn 1990-2006.

Năm	Tổng số xe	Số xe đăng ký mới	Tỷ lệ (%)
1990	195.447		
1991	247.255	51.808	26,51%
1992	273.633	26.378	10,67%
1993	346.977	73.344	26,80%
1994	420.357	73.380	21,15%
1995	498.468	78.111	18,58%
1996	570.544	72.076	14,46%
1997	602.615	32.071	5,62%
1998	626.565	23.950	3,97%
1999	666.672	40.107	6,40%
2000	785.969	119.297	17,89%
2001	951.083	165.114	21,01%

2002	1.112.976	161.893	17,02%
2003	1.197.166	84.190	7,56%
2004	1.324.851	127.685	9,64%
2005	1.394.629	69.778	5,1%
2006	1.583.464	188.835	12,1%

Xe tải cũng là một trong các nguồn gây ô nhiễm lớn: ô nhiễm bụi (PM) (khoảng 43%), NOx (khoảng 48%) và SO2 (khoảng 42%). Là các xe thường sử dụng nhiên liệu diesel, chúng tạo ra một lượng lớn PM (nguy hiểm hơn đối với sức khoẻ con người khi hít phải chúng).

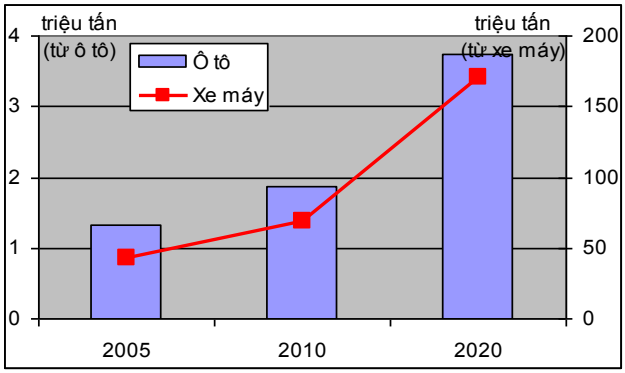
Chủng loại phương tiện ngày càng đa dạng và phong phú, hệ thống đường sá, cầu, cống liên tục được nâng cấp và cải tạo nhưng chưa kịp với tốc độ phát triển của các phương tiện giao thông. Trung bình cứ 1km đường nội thành có 435 xe ôtô và 4.520 xe mô tô tham gia giao thông, đồng thời 1km đường ngoại thành chịu tải của 138 xe ôtô và 1.430 xe mô tô. Với mật độ phương tiện giao thông cao như vậy môi trường không khí tại Hà Nội đang bị ô nhiễm một cách trầm trọng. Đặc biệt ở Hà Nội thường xuyên xảy ra hiện tượng ùn tắc giao thông vào các giờ cao điểm, khi đó hầu hết động cơ của các xe đều đang ở trạng thái làm việc không tải hoặc tải nhỏ, đây là một nguồn phát thải các khí độc hại rất lớn làm ảnh hưởng tới môi trường và sức khoẻ con người. Các khí này thường có nồng độ cao hơn nhiều lần so với tiêu chuẩn cho phép và do đó tác động rất lớn tới sức khoẻ của không chỉ những người có mặt tại điểm ách tắc mà còn tới cả những cộng đồng dân cư ở các khu vực xung quanh.



Nguồn: Uỷ ban ATGT QG.

Hình 11.5 *Mật độ PTCGĐB theo khu vực - năm 2005*

Trên Hình 11.5 là dự báo lượng thải CO từ ô tô và xe máy tại Hà Nội vào năm 2010 và 2020.



Hình 11.5 *Dự báo lượng thải CO từ hoạt động giao thông của Hà Nội đến 2020*

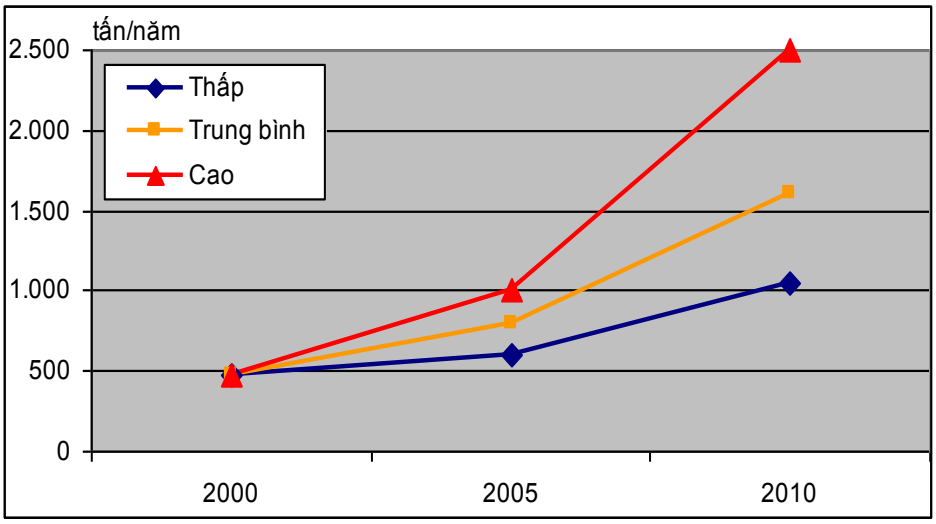
(*Nguồn: Viện Khoa học Khí tượng Thuỷ văn và Môi trường, 2007)*

Cụ thể, nồng độ các khí SO_2, O_3 trung bình năm tăng từ 10 đến 17%, nồng độ bụi PM tăng 4-20%, riêng nồng độ khí NO_2 bình quân tăng 40 đến 60% mỗi năm. Nếu so sánh nồng độ bụi PM của nước ta với tiêu chuẩn PM cho phép của Mỹ thì nồng độ bụi PM ở Hà Nội đã gấp từ 2,72 đến 4,8 lần so với Mỹ và nguồn gây ô nhiễm chính ở Hà Nội là do xe máy gây ra.

Hiện tại và trong những năm tới, xe máy vẫn là phương tiện đi lại chính của người dân. Đây lại là nguồn phát thải CO chính, do đó trong tương lai áp lực của khí

thải chứa nồng độ CO lớn từ loại phương tiện giao thông này sẽ tác động rất lớn đến chất lượng môi trường không khí của Hà Nội.

Theo nghiên cứu của Cục Thống kê TP Hồ Chí Minh, TP Hồ Chí Minh có tốc độ tăng trưởng lượng xe cơ giới là 10 – 20% mỗi năm và dự báo đến năm 2010 số lượng xe được đăng ký tại TP này là 4.200.000 – 5.400.000 xe máy và 700.000 – 900.000 ô tô. Trong trường hợp các chính sách liên quan đến công tác BVMT nói chung, cải thiện môi trường không khí nói riêng chưa được cải thiện tốt hơn thì lượng thải các chất ô nhiễm không khí phát sinh từ hoạt động giao thông dự báo đến năm 2010 sẽ tăng 2 – 5 lần, tỷ lệ thuận với sự gia tăng số lượng xe so với năm 2005 (Hình 11.6 và 11.7).

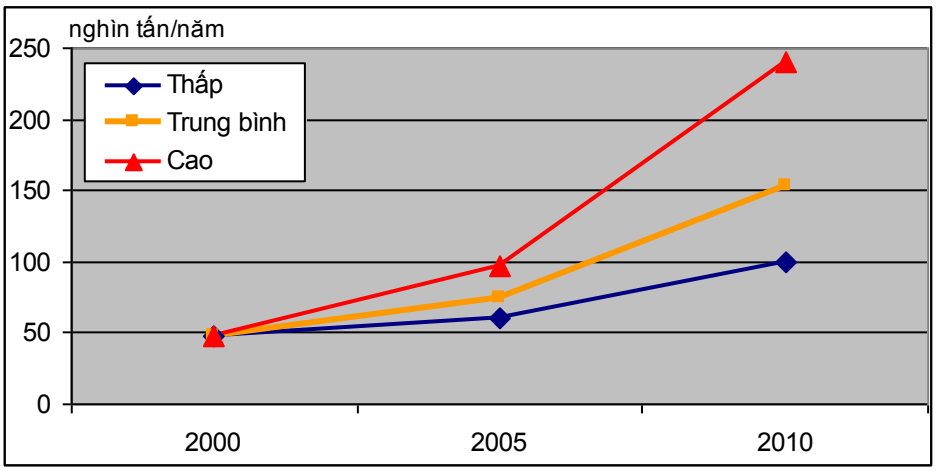


Hình 11.6 *Dự báo thải lượng bụi TSP do giao thông vận tải gây ra tại TP.HCM đến năm 2010 (Nguồn: Chi cục BVMT TP. Hồ Chí Minh, 2007)*

Theo nghiên cứu của Cục Bảo Vệ Môi Trường - Bộ Tài nguyên và Môi trường năm 2007 về vấn đề ô nhiễm bụi, ô nhiễm chì trong không khí, mưa axit, và lượng phát thải khí nhà kính tại Việt Nam như sau:

+ Hầu hết các đô thị ở Việt Nam đều bị ô nhiễm bụi, nồng độ bụi trong không khí đều vượt quá tiêu chuẩn từ 1,3 đến 3 lần, một số đô thị như Hà Nội và TP Hồ Chí Minh, tình trạng ô nhiễm bụi là rất trầm trọng.

+ Căn cứ kết quả đo kiểm nồng độ chì trong không khí tại Hà Nội, TP Hồ Chí Minh, Quảng Ninh, thấy rằng môi trường không khí ở các đường phố thông thường chưa bị ô nhiễm chì, tuy nhiên tại các nút giao thông lớn thì nồng độ chì đã xấp xỉ, bằng, thậm chí vượt quá giới hạn cho phép (0,005 %mg/m^3).

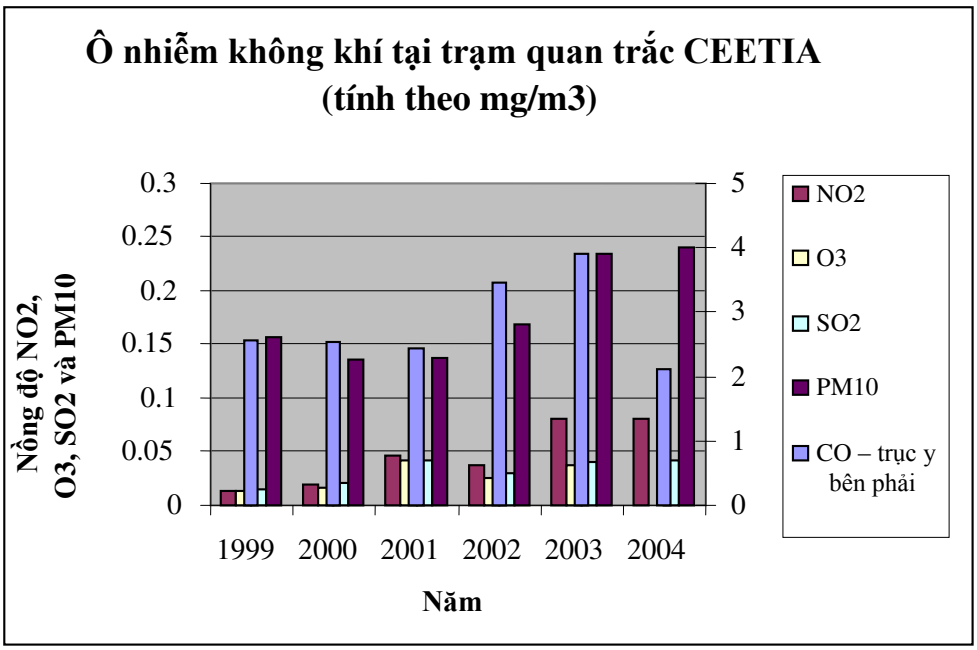


Hình 11.7 *Dự báo thải lượng khí CO do giao thông vận tải gây ra tại TP.HCM đến năm 2010 (Nguồn: Chi cục BVMT TP. Hồ Chí Minh, 2007).*

+ Kết quả khảo sát về lắng đọng mưa axit tại một số địa phương năm 1999 cho thấy số mẫu nước mưa có pH <5,5 chiếm tỷ lệ từ 4,2% đến 29,9%. Như vậy từ năm khảo sát, Việt Nam đã xuất hiện dấu hiệu của mưa axit.

+ Tổng lượng phát thải "khí nhà kính" từ các nguồn thải chính ở Việt Nam năm 1993 là 101,75 năm 2000 là 102,62 và dự báo đến năm 2020 là 233,28 triệu tấn CO_2 tương đương.

Theo Chương trình không khí sạch Việt Nam - Thuỵ sỹ, số liệu ghi chép về chất lượng không khí ở Hà Nội trong vài năm qua chỉ ra xu hướng ngày càng xấu đi của chất lượng không khí. Trong giai đoạn từ năm 1999 đến năm 2004, theo quan trắc của Trung tâm Kỹ thuật Môi trường Đô thị và các Khu công nghiệp (CEETIA), hàng năm, nồng độ các chất gây ô nhiễm không khí như NO2, SO2, O3 và PM10 có xu hướng tăng rất nhanh (Hình 11.8).



Hình 11.9. *Mức ô nhiễm không khí tại Hà Nội có xu hướng tăng nhanh.*

So với năm 1999, nồng độ NO2 trong năm 2004 đã tăng gấp 5,59 lần, SO2 tăng 2,51 lần và PM10 tăng 1,5 lần.

Các hoạt động giao thông gây ô nhiễm không khí đáng kể cho Hà Nội. Không khí xung quanh Hà Nội bị ô nhiễm bụi nặng nề. Mặc dù bụi chủ yếu do các hoạt động công nghiệp và xây dựng gây ra nhưng chính giao thông cuốn theo bụi đã tạo ra nồng độ bụi rất cao trong không khí.

Ô nhiễm không khí đang ở mức báo động tại các phố lớn và những khu vực xảy ra ùn tắc giao thông. Ở những nơi đó độ bụi mỗi giờ cao hơn mức giới hạn tiêu chuẩn gấp vài lần và nồng độ các chất gây ô nhiễm như CO, SO2, NO2 cũng ở gần mức hay cao hơn mức tiêu chuẩn. Theo tiến sĩ Lee Shipper – Giám đốc EMBARQ, Trung tâm Giao Thông và Môi trường của Viện Nguồn lực Thế giới – nếu chúng ta không hành động ngay bây giờ để ngăn chặn ô nhiễm không khí do khí thải xe cơ giới gây ra tại Hà Nội thì sau 4 hay 5 năm nữa sẽ trở nên quá muộn.

11.2. CÔNG TÁC KIỂM SOÁT Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG PHƯƠNG TIỆN CƠ GIỚI ĐƯỜNG BỘ TẠI VIỆT NAM

11.2.1. Chức năng, nhiệm vụ của các bộ, ngành trong việc kiểm soát ô nhiễm môi trường phương tiện cơ giới đường bộ

Luật Bảo vệ Môi trường 2005 quy định về hoạt động bảo vệ môi trường; chính sách, biện pháp và nguồn lực để bảo vệ môi trường; quyền và nghĩa vụ của tổ chức, hộ gia đình, cá nhân trong bảo vệ môi trường.

*** Trách nhiệm của các Bộ, Ngành:**

Luật bảo vệ môi trường 2005 quy định rõ về trách nhiệm của các Bộ ngành trong công tác bảo vệ môi trường (BVMT):

+ Chính phủ: thống nhất quản lý chung

+ Bộ Tài nguyên và Môi trường: thực hiện quản lý nhà nước về BVMT

+ Bộ Kế hoạch và Đầu tư: có trách nhiệm chủ trì phối hợp với bộ, cơ quan ngang bộ, cơ quan thuộc Chính phủ và UBND cấp tỉnh bảo đảm yêu cầu BVMT trong chiến lược, quy hoạch tổng thể và kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội của cả nước, vùng và dự án, công trình quan trọng thuộc thẩm quyền quyết định của Quốc hội, Chính phủ, Thủ tướng Chính phủ.

+ Bộ Công nghiệp: có trách nhiệm chủ trì phối hợp với Bộ Tài nguyên và Môi trường, bộ, cơ quan ngang bộ, cơ quan thuộc Chính phủ có liên quan và UBND cấp tỉnh để chỉ đạo, hướng dẫn, kiểm tra việc thực hiện pháp luật về BVMT và các quy định khác của pháp luật có liên quan đối với lĩnh vực công nghiệp; xử lý các cơ sở công nghiệp gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng thuộc thẩm quyền quản lý; chỉ đạo phát triển ngành công nghiệp môi trường.

+ Bộ Giao thông vận tải: có trách nhiệm chủ trì phối hợp với Bộ Tài nguyên và Môi trường, bộ, cơ quan ngang bộ, cơ quan thuộc Chính phủ có liên quan và UBND cấp tỉnh để chỉ đạo, hướng dẫn, kiểm tra việc thực hiện pháp luật về BVMT và các quy định khác của pháp luật có liên quan đối với hoạt động xây dựng kết cấu hạ tầng giao thông và hoạt động giao thông vận tải.

+ Bộ Quốc phòng, Bộ Công an: có trách nhiệm huy động lực lượng ứng phó, khắc phục sự cố môi trường; chỉ đạo, hướng dẫn, kiểm tra, thanh tra công tác bảo vệ môi trường trong lực lượng vũ trang thuộc thẩm quyền quản lý.

*** Bảo vệ môi trường trong hoạt động giao thông vận tải:**

+ Quy hoạch giao thông phải tuân thủ tiêu chuẩn và yêu cầu về BVMT.

+ Ô tô, mô tô và PTCGĐB khác được sản xuất, lắp ráp trong nước hoặc nhập khẩu phải bảo đảm tiêu chuẩn về khí thải, tiếng ồn và phải được cơ quan đăng kiểm kiểm tra, xác nhận mới được đưa vào sử dụng.

+ Bộ Giao thông vận tải chủ trì phối hợp với Bộ Tài nguyên và Môi trường hướng dẫn kiểm tra, xác nhận đạt tiêu chuẩn môi trường đối với xe ô tô, mô tô và các loại xe cơ giới khác.

+ Ô tô phải có giấy chứng nhận đạt tiêu chuẩn môi trường do Bộ Giao thông vận tải cấp mới được lưu hành.

+ Phương tiện vận chuyển nguyên liệu, vật liệu, chất thải phải được che chắn không để rơi vãi gây ô nhiễm môi trường trong khi tham gia giao thông.

+ Việc vận chuyển hàng hoá, vật liệu có nguy cơ gây sự cố môi trường phải bảo đảm các yêu cầu sau đây: Sử dụng thiết bị, phương tiện chuyên dụng, bảo đảm không rò rỉ, phát tán ra môi trường; Có giấy phép vận chuyển của cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền; Khi vận chuyển phải theo đúng tuyến đường và thời gian quy định trong giấy phép.

*** Quan trắc môi trường:**

Hiện trạng môi trường và các tác động đối với môi trường được theo dõi thông qua các chương trình quan trắc môi trường sau đây:

+ Quan trắc hiện trạng môi trường quốc gia;

+ Quan trắc các tác động đối với môi trường từ hoạt động của ngành, lĩnh vực;

+ Quan trắc hiện trạng môi trường của tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương;

+ Quan trắc các tác động môi trường từ hoạt động của cơ sở sản xuất, kinh doanh, dịch vụ, khu sản xuất, kinh doanh, dịch vụ tập trung.

+ Trách nhiệm quan trắc môi trường được quy định như sau: Bộ Tài nguyên và Môi trường tổ chức việc quan trắc hiện trạng môi trường quốc gia; Bộ, cơ quan ngang bộ, cơ quan thuộc Chính phủ tổ chức việc quan trắc các tác động đối với môi trường từ hoạt động của ngành, lĩnh vực do mình quản lý; UBND cấp tỉnh tổ chức việc quan trắc hiện trạng môi trường theo phạm vi địa phương; Người quản lý, vận hành cơ sở sản xuất, kinh doanh, dịch vụ hoặc khu sản xuất, kinh doanh, dịch vụ tập trung có trách nhiệm quan trắc các tác động đối với môi trường từ các cơ sở của mình.

*** Báo cáo môi trường quốc gia:**

+ Báo cáo môi trường quốc gia gồm có các nội dung sau đây: Các tác động môi trường từ hoạt động của ngành, lĩnh vực; Diễn biến môi trường quốc gia và các vấn đề môi trường búc xúc; Đánh giá việc thực hiện chính sách, pháp luật, tổ chức quản lý và biện pháp BVMT; Dự báo các thách thức đối với môi trường; Kế hoạch, chương trình, biện pháp đáp ứng yêu cầu BVMT.

+ Định kỳ năm năm một lần, Bộ Tài nguyên và Môi trường có trách nhiệm lập báo cáo môi trường quốc gia theo kỳ kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội quốc gia để Chính phủ trình Quốc hội; hằng năm lập báo cáo chuyên đề về môi trường.

* **Thống kê, lưu trữ dữ liệu, thông tin về môi trường:**

+ Số liệu về môi trường từ các chương trình quan trắc môi trường phải được thống kê, lưu trữ nhằm phục vụ công tác quản lý và BVMT.

+ Việc thống kê, lưu trữ số liệu về môi trường được quy định như sau:Bộ Tài nguyên và Môi trường phối hợp với cơ quan quản lý nhà nước về thống kê ở trung ương để xây dựng cơ sở dữ liệu về môi trường quốc gia; Bộ, cơ quan ngang bộ, cơ quan thuộc Chính phủ thống kê, lưu trữ số liệu về môi trường của ngành, lĩnh vực do mình quản lý; UBND các cấp thống kê, lưu trữ số liệu về môi trường tại địa phương; Người quản lý, vận hành cơ sở sản xuất, kinh doanh, dịch vụ hoặc khu sản xuất, kinh doanh, dịch vụ tập trung có trách nhiệm thống kê, lưu trữ số liệu về các tác động đối với môi trường, về các nguồn thải, về chất thải từ hoạt động của mình.

+ Bộ, cơ quan ngang bộ, cơ quan thuộc Chính phủ, Uỷ ban nhân dân các cấp có trách nhiệm xây dựng hệ thống thu thập, xử lý, tổng hợp, lưu trữ và áp dụng công nghệ thông tin trong thống kê, lưu trữ số liệu về môi trường.

*** Công bố, cung cấp thông tin về môi trường:**

+ Tổ chức, cá nhân quản lý khu sản xuất, kinh doanh, dịch vụ tập trung, chủ cơ sở sản xuất, kinh doanh, dịch vụ thuộc đối tượng phải lập báo cáo đánh giá tác động môi trường có trách nhiệm báo cáo các thông tin về môi trường trong phạm vi quản lý của mình với cơ quan chuyên môn về bảo vệ môi trường cấp tỉnh.

+ Cơ sở sản xuất, kinh doanh, dịch vụ không thuộc đối tượng quy định tại khoản 1 Điều này có trách nhiệm cung cấp thông tin về môi trường liên quan đến hoạt động của mình cho cơ quan chuyên môn về BVMT cấp huyện hoặc cán bộ phụ trách về bảo vệ môi trường cấp xã nơi cơ sở hoạt động và công bố thông tin về môi trường để cộng đồng dân cư được biết.

+ Cơ quan chuyên môn về BVMT các cấp có trách nhiệm báo cáo các thông tin về môi trường trên địa bàn cho cơ quan cấp trên trực tiếp và công bố các thông tin chủ yếu về môi trường theo định kỳ hoặc theo yêu cầu.

+ Bộ, cơ quan ngang bộ, cơ quan thuộc Chính phủ có trách nhiệm định kỳ cung cấp cho Bộ Tài nguyên và Môi trường, cơ quan quản lý nhà nước về thống kê ở trung ương thông tin về môi trường liên quan đến ngành, lĩnh vực mình quản lý.

*** Giáo dục về môi trường và đào tạo nguồn nhân lực bảo vệ môi trường:**

+ Công dân Việt Nam được giáo dục toàn diện về môi trường nhằm nâng cao hiểu biết và ý thức bảo vệ môi trường.

+ Giáo dục về môi trường là một nội dung của chương trình chính khoá của các cấp học phổ thông.

+ Nhà nước ưu tiên đào tạo nguồn nhân lực bảo vệ môi trường, khuyến khích mọi tổ chức, cá nhân tham gia đào tạo nguồn nhân lực bảo vệ môi trường.

+ Bộ Giáo dục và Đào tạo chủ trì phối hợp với Bộ Tài nguyên và Môi trường chỉ đạo, hướng dẫn xây dựng và thực hiện chương trình giáo dục về môi trường và đào tạo nguồn nhân lực bảo vệ môi trường.

11.2.2. Chức năng, nhiệm vụ và quyền hạn của các bộ ngành trong việc kiểm soát ô nhiễm môi trường phương tiện cơ giới đường bộ

a. Bộ Giao thông vận tải:

+ Tổ chức thẩm định và phê duyệt báo cáo đánh giá môi trường chiến lược và báo cáo đánh giá tác động môi trường đối với các dự án đầu tư xây dựng kết cấu hạ tầng giao thông và cơ sở sản xuất công nghiệp thuộc thẩm quyền của Bộ;

+ Phối hợp với Bộ Tài nguyên và Môi trường, các Bộ, cơ quan ngang Bộ, cơ quan thuộc Chính phủ có liên quan và UBND cấp tỉnh để chỉ đạo, hướng dẫn, kiểm tra việc thực hiện pháp luật về BVMT và các quy định khác của pháp luật có liên quan đối với xây dựng kết cấu hạ tầng giao thông và hoạt động giao thông vận tải; theo dõi, kiểm tra việc thực hiện các quy định của pháp luật về BVMT trong các lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ;

+ Quy định việc cấp Giấy chứng nhận đạt tiêu chuẩn môi trường đối với phương tiện giao thông cơ giới đường bộ, phương tiện giao thông đường sắt, đường thủy nội địa, hàng hải và hàng không (trừ phương tiện giao thông của quân đội, công an sử

dụng vào mục đích quốc phòng, an ninh); chủ trì hướng dẫn kiểm tra, xác nhận tiêu chuẩn môi trường đối với xe ô tô và xe cơ giới khác.

b. Bộ Khoa học và Công nghệ:

Liên quan đến vấn đề xây dựng tiêu chuẩn về môi trường, chức năng nhiệm vụ của Bộ KHCN&MT như sau:

+ Quản lý hệ thống tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật của Việt Nam; thẩm định và công bố tiêu chuẩn quốc gia; hướng dẫn xây dựng và thẩm định quy chuẩn kỹ thuật quốc gia; tổ chức xây dựng tiêu chuẩn quốc gia và quy chuẩn kỹ thuật thuộc lĩnh vực được phân công quản lý; hướng dẫn áp dụng tiêu chuẩn quốc tế, tiêu chuẩn khu vực, tiêu chuẩn nước ngoài ở Việt Nam; tổ chức và quản lý hoạt động của mạng lưới quốc gia thông báo và điểm hỏi đáp về hàng rào kỹ thuật trong thương mại; thực hiện quản lý nhà nước về mã số, mã vạch và phân định sản phẩm, hàng hóa;

+ Quản lý hệ thống chuẩn đo lường; quy định về phép đo, phương pháp đo, phương tiện đo; tổ chức và quản lý hoạt động kiểm định phương tiện đo; chứng nhận mẫu chuẩn, phê duyệt mẫu phương tiện đo, chứng nhận kiểm định viên đo lường; quy định điều kiện hoạt động kiểm định và công nhận cơ sở có đủ điều kiện kiểm định;

+ Chủ trì, phối hợp với các bộ, ngành có liên quan tổ chức thực hiện quản lý nhà nước về chất lượng hàng hoá lưu thông trên thị trường, hàng hoá xuất khẩu, hàng hoá nhập khẩu theo quy định của pháp luật; hướng dẫn và quản lý hoạt động đánh giá sự phù hợp về tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật, công nhận năng lực của phòng thử nghiệm, phòng hiệu chuẩn, tổ chức chứng nhận sự phù hợp, tổ chức giám định; chủ trì thực hiện chương trình quốc gia nâng cao năng suất, chất lượng và khả năng cạnh tranh của sản phẩm, hàng hóa; thực hiện các thoả thuận và điều ước quốc tế về việc thừa nhận lẫn nhau đối với kết quả đánh giá sự phù hợp về tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật, đo lường và chất lượng sản phẩm, hàng hóa.

c. Cục Đăng kiểm –Bộ Giao thông vận tải:

Cục Đăng kiểm Việt Nam là tổ chức trực thuộc Bộ Giao thông vận tải, thực hiện chức năng quản lý nhà nước về đăng kiểm đối với phương tiện giao thông và phương tiện trong phạm vi cả nước.

** Nhiệm vụ và quyền hạn liên quan đến kiểm soát ô nhiễm khí thải:*

+ Chủ trì xây dựng, trình Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải chiến lược, quy hoạch, kế hoạch dài hạn, 5 năm và hàng năm, các chương trình, dự án quốc gia, các đề

án phát triển về đăng kiểm phương tiện, thiết bị giao thông vận tải trong phạm vi cả nước.

+ Chủ trì xây dựng, trình Bộ trưởng Bộ giao thông vận tải các dự án luật, pháp lệnh, các văn bản quy phạm pháp luật khác về đăng kiểm; ban hành theo thẩm quyền các văn bản quản lý chuyên ngành về đăng kiểm.

+ Chủ trì xây dựng trình Bộ trưởng ban hành hoặc Bộ trưởng trình cơ quan nhà nước có thẩm quyền ban hành các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật phương tiện và thiết bị giao thông vận tải và các danh mục sản phẩm cơ khí giao thông vận tải theo phạm vi quản lý.

+ Tổ chức thực hiện, kiểm tra thực hiện và rà soát hệ thống các văn bản quy phạm pháp luật, các chiến lược, quy hoạch, kế hoạch và các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật liên quan tới hoạt động đăng kiểm sau khi được ban hành hoặc phê duyệt.

+ Chủ trì hoặc phối hợp trong việc thông tin, tuyên truyền, phổ biến, giáo dục pháp luật về đăng kiểm.

+ Tổ chức thực hiện công tác đăng kiểm chất lượng, an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường đối với phương tiện, thiết bị giao thông vận tải và các phương tiện, thiết bị khác (trừ phương tiện, thiết bị phục vụ cho mục đích quốc phòng, an ninh và tàu cá).

d. Vụ Môi trường – Bộ Giao thông vận tải:

Vụ Môi trường là cơ quan tham mưu giúp Bộ trưởng thực hiện chức năng quản lý về công tác bảo vệ môi trường thuộc phạm vi quản lý nhà nước của Bộ, bao gồm: ban hành và tổ chức thực hiện các văn bản pháp luật, chương trình, kế hoạch, đề án, dự án về BVMT trong giao thông vận tải đường bộ, đường sắt, đường thủy nội địa, hàng hải và hàng không dân dụng.

Nhiệm vụ và quyền hạn:

+ Chủ trì xây dựng trình Bộ trưởng phê duyệt hoặc Bộ trưởng trình Thủ tướng Chính phủ phê duyệt kế hoạch dài hạn, 5 năm và hàng năm, các chương trình bảo vệ môi trường của Bộ; hướng dẫn, kiểm tra các cơ quan, đơn vị thuộc Bộ trong việc triển khai sau khi được phê duyệt.

+ Chủ trì hoặc tham gia xây dựng trình Bộ trưởng ban hành quy định về bảo vệ môi trường trong các lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ; chủ trì hoặc tham gia xây dựng các dự án luật, pháp lệnh, các văn bản quy phạm pháp luật khác có liên quan đến bảo vệ môi trường theo phân công của Bộ trưởng.

+ Xây dựng trình Bộ trưởng các cơ chế, chính sách về sử dụng năng lượng tiết kiệm và chuyển giao công nghệ bảo vệ môi trường, tiết kiệm năng lượng; phát triển năng lực BVMT trong ngành giao thông vận tải.

e. Vụ Khoa học công nghệ - Bộ Giao thông vận tải

Vụ Khoa học - Công nghệ là tổ chức tham mưu giúp Bộ trưởng quản lý về công tác khoa học và công nghệ trong giao thông vận tải bao gồm: hoạt động khoa học công nghệ, tiêu chuẩn đo lường chất lượng, sở hữu trí tuệ; quản lý về kỹ thuật, chất lượng sản phẩm, hàng hoá thuộc lĩnh vực giao thông vận tải.

Nhiệm vụ và quyền hạn:

+ Chủ trì tham mưu trình Bộ trưởng phương hướng, chiến lược, kế hoạch ngành giao thông vận tải. Tham gia xây dựng các luật, pháp lệnh, chủ trì hoặc tham gia xây dựng các văn bản quy phạm pháp luật khác có liên quan đến khoa học công nghệ; hướng dẫn, kiểm tra việc thực hiện cơ chế, chính sách, các văn bản quy phạm pháp luật về quản lý, hợp tác phát triển khoa học công nghệ, sở hữu trí tuệ trong lĩnh vực giao thông vận tải.

+ Tổ chức thực hiện nhiệm vụ khoa học công nghệ dưới các hình thức chương trình, đề tài, dự án do Bộ chủ trì thực hiện; tổ chức đánh giá kết quả nghiên cứu khoa học và việc ứng dụng đối với các đề tài cấp Bộ; hướng dẫn, kiểm tra các đơn vị thuộc Bộ trong việc triển khai nhiệm vụ khoa học công nghệ phục vụ hoạt động của đơn vị; là đấu mối thường trực Hội đồng Khoa học công nghệ cấp Bộ.

+ Chủ trì phổ biến, hướng dẫn và kiểm tra việc áp dụng hệ thống tiêu chuẩn đo lường chất lượng, các hệ thống quản lý chất lượng trong giao thông vận tải; tổ chức kiểm tra, đánh giá, công nhận khả năng hoạt động của các phòng thí nghiệm chuyên ngành giao thông vận tải theo phân công của Bộ trưởng; tham mưu trình Bộ trưởng ban hành và tổ chức thực hiện các chính sách nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm, hàng hoá thuộc danh mục quản lý chuyên ngành theo quy định của pháp luật .

+ Tổ chức các hội nghị, hội thảo khoa học công nghệ; phổ biến, tập huấn việc áp dụng các tiêu chuẩn, hệ thống quản lý chất lượng, quy trình, quy phạm có liên quan vào trong ngành Giao thông vận tải; tổng kết đánh giá các đề tài nghiên cứu khoa học và ứng dụng khoa học công nghệ trong ngành Giao thông vận tải.

f. Cục cảnh sát Môi trường – Bộ Công An:

Cục Cảnh sát môi trường thành lập theo Quyết định 1899/2006/QĐ-BCA ngày 29/11/2006 của Bộ trưởng Bộ Công an, có chức năng nhiệm vụ thống nhất tổ chức chỉ đạo, hướng dẫn lực lượng Cảnh sát môi trường trong cả nước thực hiện các chủ trương, kế hoạch, biện pháp, phòng ngừa đấu tranh chống tội phạm và các vi phạm pháp luật về BVMT và an toàn vệ sinh thực phẩm, phòng ngừa lây lan dịch bệnh theo quy định của pháp luật và của Bộ trưởng Bộ Công an.

Ngày 17/9/2008, Bộ trưởng Bộ Công an ký Quyết định số 1081/2008/QĐ-BCA thành lập Phòng Cảnh sát môi trường trực thuộc Công an các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương, thực hiện chức năng nhiệm vụ đấu tranh phòng, chống tội phạm và vi phạm pháp luật về bảo vệ môi trường tại địa phương. Hiện nay tại công an 63/63 tỉnh, thành phố, Phòng Cảnh sát môi trường đều đã được thành lập và hoạt động hiệu quả.

Bảng danh mục TCVN về ôtô xe máy

STT	Số hiệu	Mô tả
1	TCVN 7358 : 2003	Phương tiện giao thông đường bộ - Khí thải gây ô nhiễm phát ra từ xe máy lắp động cơ cháy cưỡng bức - Yêu cầu và phương pháp thử trong phê duyệt kiểu
2	TCVN 7357 : 2003	Phương tiện giao thông đường bộ - Khí thải gây ô nhiễm phát ra từ mô tô lắp động cơ cháy cưỡng bức - Yêu cầu và phương pháp thử trong phê duyệt kiểu
3	TCVN 7356 : 2003	Mô tô, xe máy hai bánh - Tiêu thụ nhiên liệu - Giới hạn lớn nhất cho phép
4	TCVN 7355 : 2003	Mô tô, xe máy hai bánh - Động cơ - Danh mục chỉ tiêu chất lượng
5	TCVN 6787 : 2001	Phương tiện giao thông đường bộ - Ô tô lắp động cơ đốt trong - Đo tiêu hao nhiên liệu trong công nhận kiểu
6	TCVN 6785 : 2001	Phương tiện giao thông đường bộ - phát thải chất gây ô nhiễm từ ô tô theo nhiên liệu sử dụng của động cơ - yêu cầu vỡ phương pháp thử trong công nhận kiểu
7	TCVN 6785 : 2001	Phương tiện giao thông đường bộ - phát thải chất gây ô nhiễm từ ô tô theo nhiên liệu sử dụng của động cơ - yêu cầu vỡ phương pháp thử trong công nhận kiểu
8	TCVN 6567 : 1999	Phương tiện giao thông đường bộ - động cơ cháy do nén, động cơ cháy cưỡng bức khí đốt hóa lỏng vỡ động cơ khí thiên nhiên lắp trên ôtô - phương pháp đo chất thải gây ô nhiễm trong thử công nhận kiểu
9	TCVN 6566: 1999	Phương tiện giao thông đường bộ - ô tô lắp động cơ cháy do

		nén - phương pháp đo khí thải gây ô nhiễm trong thử công nhận kiểu
10	TCVN 6565 : 1999	Phương tiện giao thông đường bộ - động cơ cháy do nén, động cơ cháy cưỡng bức khí đốt hoá lỏng, khí thiên nhiên vỡ ô tô lắp các động cơ đó - yêu cầu liên quan đến chất thải gây ô nhiễm trong thử công nhận kiểu
11	TCVN 6446 : 1998	ISO 1585 : 1992 - Phương tiện giao thông đường bộ - quy tắc thử động cơ - công suất hữu ích
12	TCVN 6440:1998	ISO 7860:1995 - Mô tô - Phương pháp đo tiêu thụ nhiên liệu
13	TCVN 6439:1998	ISO 4106:1993 - Mô tô - Quy tắc thử động cơ - Công suất hữu ích
14	TCVN 6438 : 2001	Soát xét lần 1 - Phương tiện giao thông đường bộ – Giới hạn lớn nhất cho phép của khí thải
15	TCVN 6433:1998	Phương tiện giao thông đường bộ khí thải gây ô nhiễm phát ra từ mô tô lắp động cơ xăng - Phương pháp đo trong thử công nhận kiểu
16	TCVN 6212 : 1996	ISO 6970 : 1994 mô tô, xe máy Thử độ Ô nhiễm – Băng thử công suất
17	TCVN 6211 : 2003	ISO 3833 : 1977 Soát xét lần 1 - Phương tiện giao thông đường bộ - kiểu - thuật ngữ vỡ định nghĩa
18	TCVN 6211 : 1996	ISO 3833 : 1977 - Phương tiện giao thông đường bộ - kiểu - thuật ngữ vỡ định nghĩa
19	TCVN 6207:1996	ISO 6855:1981 - Phương tiện giao thông đường bộ - Phương pháp đo khí ô nhiễm do xe máy lắp động cơ xăng thải ra
20	TCVN 6432:1998	Phương tiện giao thông đường bộ - Khí thải phát ra từ ô tô lắp động cơ xăng – Phương pháp đo trong thử công nhận kiểu
21	TCVN 6431:1998	Phương tiện giao thông đường bộ - Khí thải gây ô nhiễm phát ra từ ô tô và mô tô lắp động cơ xăng – Yêu cầu phát thải trong thử công nhận kiểu

11.3. NHỮNG VIỆC ĐÃ LÀM ĐƯỢC TRONG CÔNG TÁC KIỂM SOÁT Ô NHIỄM PHƯƠNG TIỆN CƠ GIỚI ĐƯỜNG BỘ

Việt nam là quốc gia thứ 7 trong khu vực ASIAN loại bỏ xăng pha chì khỏi danh mục nhiên liệu dùng cho PTCGĐB (từ ngày 01/07/2001). Nhờ nỗ lực này, hàm lượng chì trong môi trường không khí xung quanh ở các đô thị nước ta đã giảm đáng kể.

Ngoài ra, các bộ, ngành liên quan cũng đã đạt được nhiều thành công ban đầu trong việc kiểm soát ô nhiễm từ PTCGĐB.

11.3.1. Ở cấp Bộ Tài nguyên và Môi trường:

+ Thúc đẩy, phối hợp chặt chẽ với Bộ Giao thông vận tải trong việc xây dựng và triển khai và thực hiện các Đề án liên quan trong số 36 chương trình/đề án ưu tiên về BVMT (theo Chiến lược BVMT Quốc gia đến năm 2010 và tầm nhìn đến 2020.

+ Duy trì hoạt động quan trắc, đánh giá hiện trạng và theo dõi diễn biến chất lượng môi trường không khí do ảnh hưởng của hoạt động giao thông vận tải (bao gồm nhiều điểm, Trạm quan trắc ven đường).

+ Đang xây dựng Chiến lược và Kế hoạch Quốc gia về Quản lý chất lượng không khí (trong đó có hoạt động giao thông vận tải) trình Thủ tướng Chính phủ phê duyệt.

+ Xây dựng và ban hành các Quy chuẩn Việt Nam về chất lượng không khí xung quanh và các chất độc hại trong không khí xung quanh (TCVN 5937:2005, TCVN 5938:2005 và QCVN 05:2009, QCVN 06:2009).

+ Đang triển khai nghiên cứu, xây dựng hệ số phát thải khí phục vụ công tác kiểm kê lượng thải từ PTCGĐB.

+ Cung cấp thông tin cho Quốc hội, Chính phủ và cộng đồng về chất lượng môi trường không khí thông qua nhiều hình thức khác nhau (Báo cáo Môi trường Quốc gia, trang web, bảng điện tử, báo/tạp chí chuyên ngành…)

+ Đẩy mạnh hợp tác quốc tế về môi trường không khí (Công ước khung Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu – UNFCCC, Nghị định thư Kyoto, Tổ chức sáng kiến không khí sạch các thành phố Châu Á _CAI-ASIA, JICA, DANIDA…)

+ Phối hợp với các tổ chức quốc tế trong việc cải thiện và nâng cao chất lượng không khí đô thị, giảm thiểu ô nhiễm từ hoạt động giao thông vận tải (Chương trình Không khí Sạch Việt nam – Thụy sỹ, Dự án Thí điểm Xe tải sạch…).

11.3.2. Ở cấp Bộ Giao thông vận tải

Nhằm quản lý, kiểm soát khí thải từ PTCGĐB, nâng cao chất lượng môi trường không khí nói chung, môi trường không khí đô thị nói riêng, Thủ Tướng Chính Phủ đã kỹ quyết định 249/2005/QĐ-TTg quy định ***Lộ trình áp dụng tiêu chuẩn khí thải đối với PTCGĐB***. Đây là văn bản pháp lý quan trọng đối với việc kiểm soát ô nhiễm từ PTCGĐB. Rất nhiều công việc đồng bộ khác đang được tiến hành nhằm đạt được lộ trình kiểm soát ô nhiễm này.

Để hạn chế lưu lượng lưu hành của xe cá nhân, đặc biệt là xe máy trên đường phố, Bộ Giao thông vận tải đã phối hợp cùng các cơ quan chức năng nâng cấp phát triển giao thông công cộng đặc biệt là xe buýt. Thực tế cho thấy, mặc dù còn một số bất cập nhưng các tuyến xe buýt tại các thành phố lớn đang hoạt động tương đối hiệu quả.

Cục Đăng Kiểm đã đánh giá, công nhận và công bố 24 phòng thử nghiệm đủ tiêu chuẩn của các cơ quan trong nước cũng như tổ chức nước ngoài để các doanh nghiệp sản xuất lắp ráp PTCGĐB có thể lựa chọn để thử nghiệm. Ngoài ra, Cục đăng kiểm đã kết hợp với cảnh sát giao thông, cảnh sát môi trường để kiểm tra, xử lý các phương tiện giao thông có khí thải vượt quá tiêu chuẩn quy định.

Cục Đăng kiểm – Bộ Giao thông vận tải cũng đã có lộ trình từng bước loại bỏ các PTCGĐB không đủ điều kiện lưu hành (các Nghị định của Chính phủ: 92/2001/NĐ-CP, 23/2004/NĐ-CP và 110/2006/NĐ-CP). Đến nay, sau hơn 3 năm triển khai Nghị định, đã có hơn 44.500 xe cũ nát, quá hạn sử dụng bị loại bỏ. Riêng trong năm 2007, sẽ có khoảng 10.000 xe bị loại bỏ. Ngoài ra, việc cấm lưu hành đối với các xe tự chế cũng góp phần giảm phát thải chất ô nhiễm vào không khí.

11.3.3. Ở cấp Bộ Công an

Sáng ngày 07/10/2009, lần đầu tiên tại Hà Nội, Cục Cảnh sát Môi trường (C36) đã phối hợp với Phòng Cảnh sát giao thông (PC 26), Phòng Cảnh sát môi trường (PC 36) - Công an TP Hà Nội và Cục Đăng kiểm Việt Nam tiến hành kiểm tra, xử lý vi phạm đối với người điều khiển xe ô tô xả khí thải vượt tiêu chuẩn qui định về bảo vệ môi trường khi tham gia giao thông. Đợt kiểm tra này kéo dài trong 3 ngày (từ ngày 07 đến 09/10/2009), tập trung chủ yếu các xe buýt và xe khách (lắp động cơ diesel). Sau 3 ngày, đoàn đã kiểm tra 93 xe ôtô, trong đó chủ yếu là xe buýt (58 xe), tiếp đó là 19 xe tải và 19 xe khách. Kết quả phát hiện 49 xe vi phạm (vượt quá 50%), trong đó có 34 xe buýt, 8 xe tải và 7 xe khách liên tỉnh. Ngoài việc phải nộp phạt hành chính từ 100.000 đồng – 200.000 đồng, các xe vi phạm sẽ không được cấp tem lưu hành trên đường và buộc phải bảo dưỡng, sửa chữa để khí thải đạt chuẩn.

Sau đợt kiểm tra tại Hà Nội này, Cục Cảnh sát môi trường sẽ báo cáo Tổng cục cảnh sát để mở đợt kiểm tra khí thải của xe khách, xe buýt, xe tải… trên phạm vi cả nước.

Kinh nghiệm tại một số nước trong khu vực cho thấy, cảnh sát môi trường có vai trò quan trọng trong việc kiểm tra, giám sát sự tuân thủ các quy định về môi trường đối với các PTCGĐB đang lưu hành.

11.4. NHỮNG TỒN TẠI VÀ THÁCH THỨC

+ Chức năng, nhiệm vụ và tổ chức quản lý môi trường không khí đô thị còn chưa rõ ràng. Ngoài Bộ Tài nguyên và Môi trường, một số bộ, ngành khác (Bộ Giao thông Vận tải, Công thương, Y tế, Xây dựng, KH&CN, Tài chính, KH&ĐT, Công an) cũng liên quan đến quản lý và bảo vệ môi trường không khí.

+ Đã 15 năm kể từ khi có Luật Bảo vệ Môi trường (năm 1993) đến thời điểm này, Việt Nam vẫn đang xây dựng và chưa phê duyệt Chiến lược và Kế hoạch Quốc gia về quản lý chất lượng không khí.

+ Gần 01 năm kể từ khi có Quyết định 265 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chiến lược BVMT quốc gia đến năm 2010 và tầm nhìn đến 2020 nhưng đến nay, Đề án cải thiện chất lượng không khí ở các đô thị (một trong 36 Chương trình ưu tiên về kiểm soát ô nhiễm giao thông vận tải) vẫn chưa được phê duyệt và triển khai thực hiện.

+ Việc đào tạo, nghiên cứu không theo kịp yêu cầu. Số lượng người đã và đang được đào tạo chuyên ngành môi trường có tăng lên nhưng chưa đáp ứng được yêu cầu.Tại Việt Nam, còn ít các chương trình, đề tài nghiên cứu về ô nhiễm không khí và hiện trạng ô nhiễm không khí tại các khu đô thị.

+ Việc quan trắc và kiểm kê nguồn thải di động (PTCGĐB) còn yếu. Chưa có số liệu kiểm kê phát thải khí từ PTCGĐB ở cấp quốc gia phục vụ cho công tác kiểm soát ô nhiễm và hoạch định chính sách.

+ Ngoài ra, trong bối cảnh hiện nay, mặc dù có sự gia tăng mạnh về số lượng PTCGĐB và mức độ ùn tắc giao thông nhưng chúng ta chưa có biện pháp xử lý hiệu quả.

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 11

1. Quốc hội nước CHXHCN Việt nam, ***Luật Bảo vệ Môi trường***, 2005.
2. Quyết định số 256/2003/QĐ-TTg ký ngày ngày 02 tháng 12 năm 2003 về việc ***Phê duyệt Chiến lược Bảo vệ môi trường quốc gia đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020.***
3. Quyết định số 249/2005/QĐ-TTg của Thủ Tướng Chính Phủ ký ngày 10/10/2005, về việc ***Quy định Lộ trình áp dụng Tiêu chuẩn khí thải đối với phương tiện giao thông cơ giới đường bộ***.
4. Bộ Tài nguyên và Môi trường, ***Báo cáo môi trường Quốc gia năm 2007 – Môi trường không khí đô thị Việt Nam***, 2007.
5. Cục Môi trường (dịch và xuất bản), ***Báo cáo Asian tại Hội nghị thượng đỉnh thế giới về phát triển bền vững,*** 2002.
6. Nguyễn Đình Hòe, Môi trường và phát triển bền vững, NXB Giáo dục, 2006.
7. Asian Development Bank, *Intergrated action Pland to Reduce vehicles Emissions in Vietnam, 2002*.
8. Asian Development Bank, ***Reducing Vehicle Emissions in Asia,*** 2003.
9. Asian Development Bank, ***Cleaner Fuels,*** 2003.
10. Website: **http://www.nea.gov.vn** (địa chỉ mới: http://www.vea.gov.vn)

S

CHƯƠNG 12
CÁC GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ NHẰM GIẢM THIỂU Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG TỪ PTCGĐB

12.1. TỔNG QUAN

Ô nhiễm không khí là hậu quả từ các hoạt động của cuộc sống hiện đại như: sự gia tăng tiêu thụ năng lượng, sự phát triển của các ngành công nghiệp (công nghiệp luyện kim, hóa học, giao thông đường bộ và hàng không ...). Ô nhiễm có nguồn gốc từ ba nguồn chính: nguồn gốc thiên nhiên (thực vật, đất), nguồn gốc cố định (sưởi ấm gia đình, sản xuất điện, công nghiệp) và giao thông. Trong đó, phương tiện cơ giới là một phần nguyên nhân của tình trạng môi trường ô nhiễm như ngày nay.

Các hợp chất ô nhiễm chính trong khí thải có thể chia làm hai nhóm : khí và hạt rắn. Người ta phân biệt các chất ô nhiễm sơ cấp được thải ra từ các nguồn xác định (CO, HC,…) với các chất ô nhiễm thứ cấp (O_3, …) được sản sinh ra từ các phản ứng giữa các chất ô nhiễm sơ cấp với nhau dưới tác động của điều kiện môi trường như bức xạ mặt trời.

Nhìn chung các chất gây ô nhiễm môi trường thải ra từ động cơ bao gồm:

- Dioxyde carbon (CO_2), sản phẩm của quá trình oxi hóa hoàn toàn nhiên liệu
- Monoxyde carbon (CO), do quá trình oxi hóa không hoàn toàn nhiên liệu
- Oxyde Nitrogen (NO_x).
- Các hạt rắn, sản phẩm của các quá trình hình thành phức tạp.
- Các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (COV-compose organic volatilities), là các hợp chất hóa học hữu cơ có áp suất hơi đủ cao để dưới các điều kiện bình thường có thể bay hơi một lượng đáng kể vào không khí. Về thành phần COV là sự kết hợp giữa các hydro carbon (như alcane, alcène, aromatique, …) và các hợp chất chứa oxi (aldéhyde, kétone, …).
- Các hợp chất hữu cơ đa vòng (ví dụ như benzoapyrene)
- Dioxyde sulfure (SO_2), hình thành từ lưu huỳnh có sẵn trong nhiên liệu.
- Các kim loại, có trong dầu và nhiên liệu.

Những chất ô nhiễm này thải ra môi trường sẽ dẫn đến rất nhiều ảnh hưởng lớn cho sức khỏe con người và môi trường. Một số chất trong đó sẽ góp phần hình thành sương mù trong đô thị, mưa acide từ SO2 và NOx. Trong đó NOx và COV là nguyên nhân gây ra các phản ứng khác nhau dẫn đến sự hình thành ozone ở tầng đối lưu của khí quyển. Các

hydrocarbon chưa cháy gây ra bệnh ung thư, còn các hạt rắn, đặc biệt là các hạt rắn nhỏ, rất nguy hiểm cho sức khỏe, vì nó có thể đi vào trong phổi, gây ra các bệnh về hô hấp.

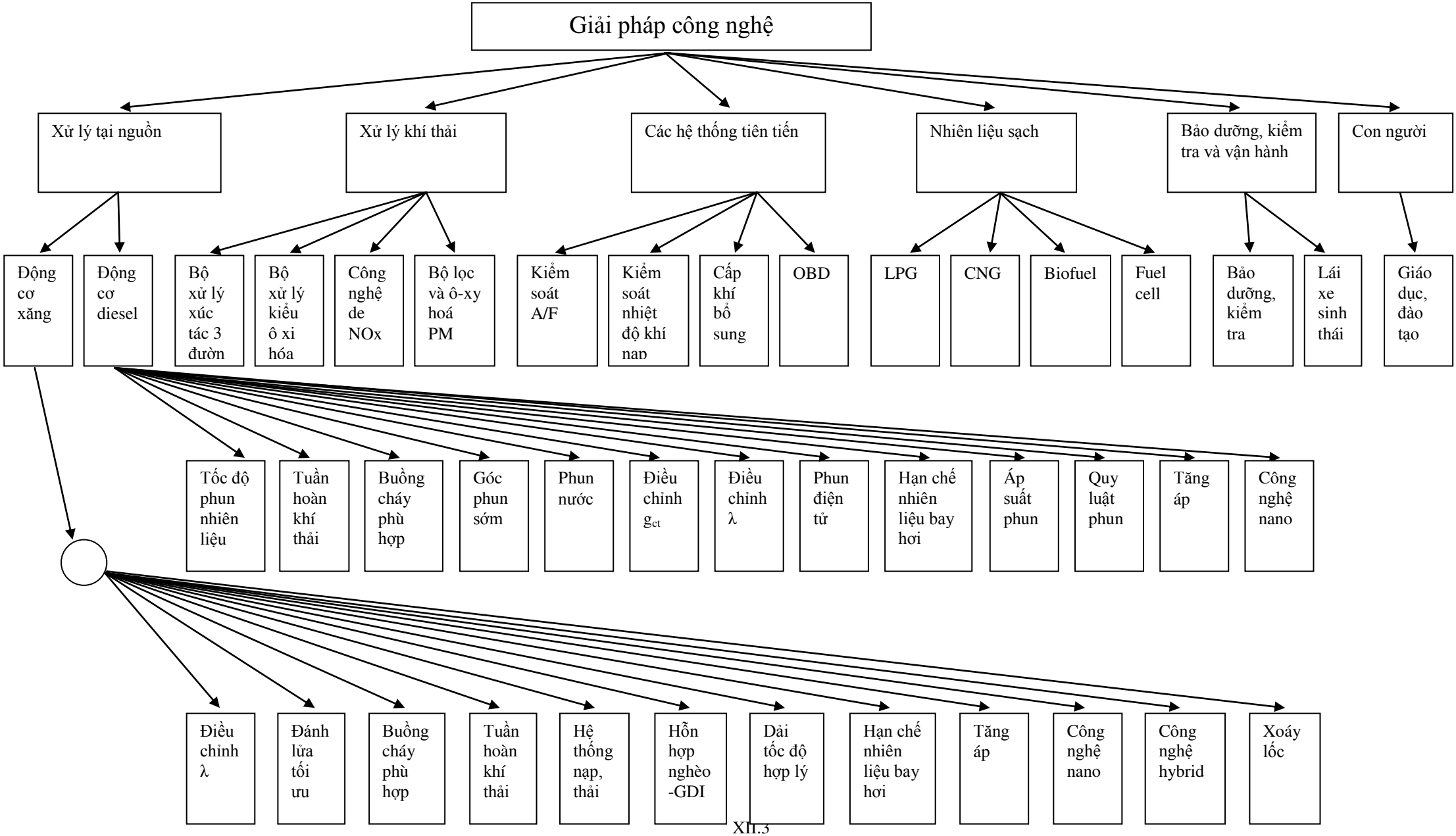
Vấn đề xử lý khí thải động cơ luôn là nhiệm vụ được quan tâm đặc biệt đối với các nhà chuyên môn. Trong những năm gần đây, mối quan tâm hàng đầu của việc thiết kế động cơ là giảm mức độ phát sinh ô nhiễm. Vì vậy, nhà thiết kế động cơ không chỉ chú trọng đơn thuần về công suất hay tính kinh tế nhiên liệu của động cơ mà phải cân nhắc giữa các chỉ tiêu đó và mức độ phát sinh ô nhiễm. Ngay từ khi vấn đề ô nhiễm môi trường do khí xả động cơ được quan tâm, các nhà chuyên môn đã tập trung nghiên cứu tìm mọi biện pháp để hạn chế sự phát thải các chất độc hại từ ĐCĐT. Các giải pháp giảm ô nhiễm khí xả có thể chia thành hai nhóm chính:

+ Nhóm thứ nhất: bao gồm các biện pháp liên quan đến cấu tạo động cơ, phương pháp hình thành hỗn hợp ... nhằm làm **giảm ô nhiễm tại nguồn**. Mặc dù đây là các biện pháp rất hữu hiệu nhưng chỉ riêng bản thân chúng chưa thể giúp động cơ đáp ứng được các tiêu chuẩn ô nhiễm ngày càng nghiêm ngặt hơn.

+ Nhóm thứ hai: bao gồm các biện pháp **xử lý khí xả**, nhằm đảm bảo nồng độ các chất độc hại trong khí xả trước khi xả vào môi trường phải nhỏ hơn giới hạn cho phép đã được quy định trong các điều luật.

Ngoài ra, để đảm bảo hiệu quả của hai nhóm giải pháp trên cũng như hạn chế sự phát thải quá mức của động cơ ở một số chế độ làm việc, cần phải kết hợp với một số hệ thống tiên tiến: hệ thống kiểm soát tỷ lệ A/F, kiểm soát nhiệt độ khí nạp, cấp khí bổ sung, OBD … đồng thời nghiên cứu ứng dụng các loại nhiên liệu "sạch".

Tổng hợp các giải pháp công nghệ nhằm giảm thiểu ô nhiễm môi trường từ PTCGĐB được thể hiện như sơ đồ sau đây.


Giải pháp công nghệ
Xử lý tại nguồn
Xử lý khí thải
Các hệ thống tiên tiến
Nhiên liệu sạch
Bảo dưỡng, kiểm tra và vận hành
Con người
Động cơ xăng
Động cơ diesel
Bộ xử lý xúc tác 3 đườn
Bộ xử lý kiểu ô xi hóa
Công nghệ de NOx
Bộ lọc và ô-xy hoá PM
Kiểm soát A/F
Kiểm soát nhiệt độ khí nap
Cấp khí bổ sung
OBD
LPG
CNG
Biofuel
Fuel cell
Bảo dưỡng, kiểm tra
Lái xe sinh thái
Giáo dục, đào tạo
Tốc độ phun nhiên liệu
Tuần hoàn khí thải
Buồng cháy phù hợp
Góc phun sớm
Phun nước
Điều chỉnh g_{ct}
Điều chỉnh λ
Phun điện tử
Hạn chế nhiên liệu bay hơi
Áp suất phun
Quy luật phun
Tăng áp
Công nghệ nano
Điều chỉnh λ
Đánh lửa tối ưu
Buồng cháy phù hợp
Tuần hoàn khí thải
Hệ thống nạp, thải
Hỗn hợp nghèo -GDI
Dải tốc độ hợp lý
Hạn chế nhiên liệu bay hơi
Tăng áp
Công nghệ nano
Công nghệ hybrid
Xoáy lốc

12.2. GIẢM Ô NHIỄM TỪ NGUỒN

12.2.1. Đối với động cơ xăng

12.2.1.1. Điều chỉnh chính xác hệ số dư lượng không khí (λ)

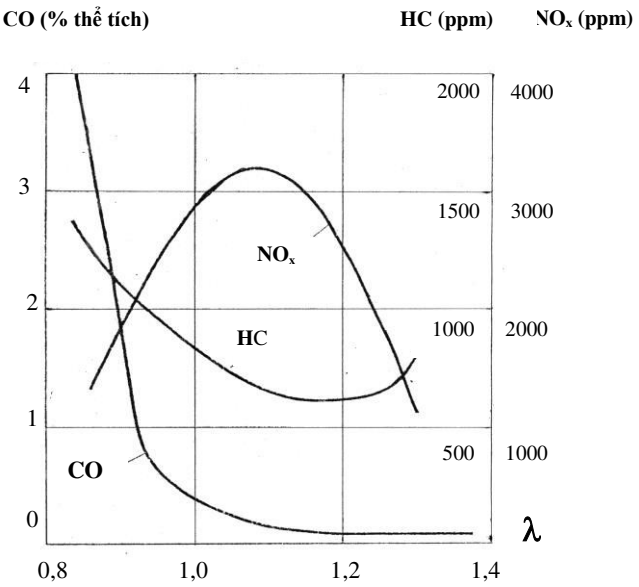
Nồng độ các chất thải độc hại có quan hệ với hệ số dư lượng không khí λ được thể hiện như hình 12.1. Khi λ nằm trong phạm vi 1,05 ÷ 1,1 thì nồng độ CO và HC nhỏ nhất, còn nồng độ NO_x đạt cực đại. Như vậy, người ta sẽ điều chỉnh chính xác λ nằm trong khoảng trên để hạn chế được hai thành phần chủ yếu là CO và HC, và dùng phương pháp khác để hạn chế NO_x.

So với động cơ diesel thì động cơ xăng có giới hạn của λ rất hẹp. Từ đồ thị trên Hình 12.1 cho thấy, các chất ô nhiễm thông thường trong khí xả thay đổi nhiều trong một giải hẹp của hệ số dư lượng không khí (khi 1,2 > λ > 1 thì HC và CO tăng mạnh). Do vậy, để kiểm soát chặt chẽ HC và CO cần điều chỉnh chính xác λ bằng cách sử dụng các biện pháp sau:

+ *Sử dụng bộ chế hoà khí điện tử hoặc hệ thống phun xăng* thay thế bộ chế hoà khí thông thường. Ngoài việc điều chỉnh chính xác λ, các hệ thống thay thế này còn có khả năng cắt hoàn toàn nhiên liệu khi cần thiết (khi phanh xe hoặc xuống dốc). Do vậy, giảm được lượng thải HC và tăng tính kinh tế nhiên liệu của động cơ.

+ *Đảm bảo sự đồng đều về λ giữa các xi lanh* bằng cách sử dụng các giải pháp như: phun xăng đa điểm thay cho phun đơn điểm; hạn chế tối đa sự hình thành màng xăng trong đường nạp bằng cách sấy nóng đường nạp và tạo xoáy không khí quanh vòi phun xăng; tạo xoáy lốc trong xi lanh từ quá trình nạp kết hợp với phun nhiên liệu trong khi mở xu páp nạp; đảm bảo sức cản và đặc tính dao động áp suất của các đường nạp là như nhau.

+ *Sử dụng bộ điều chỉnh điện tử đối với hệ thống phun xăng* để điều chỉnh λ tối ưu tại từng chế độ làm việc tuỳ thuộc vào các thông số như: tải trọng, tốc độ động cơ, nhiệt độ nước làm mát, góc phun sớm... Đây là biện pháp khá triệt để và hiện được dùng khá rộng rãi trên các động cơ ô tô hiện đại.



Hình 12.1. *Sự thay đổi các chất ô nhiễm thông thường theo λ*

(Động cơ xăng có V_H=1588 cm^3; n =3000 vg/ph; ε = 9,4)

+ *Dùng tín hiệu λ (trên đường thải-từ cảm biến lamda) làm tín hiệu để điều khiển ngược* nhằm duy trì chính xác λ. Để đảm bảo chính xác cho từng xi lanh, tốt nhất mỗi xi lanh nên có một cảm biến lamda.

+ *Dùng cảm biến hỗn hợp nghèo* (với các động cơ làm việc với λ lớn) để điều chỉnh λ chính xác trong vùng hỗn hợp nghèo.

12.2.1.2. Thiết kế hệ thống đánh lửa thích hợp

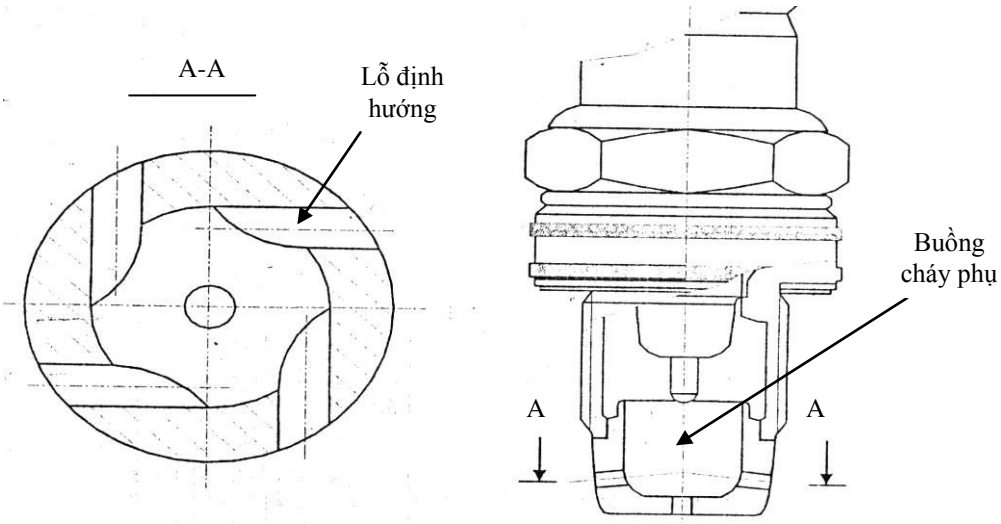
+ *Điều chỉnh góc đánh lửa sớm:* Nồng độ các chất thải độc hại có quan hệ chặt chẽ với hệ số dư lượng không khí λ. Khi giảm góc đánh lửa sớm φ_s nhiệt độ cực đại của quá trình cháy giảm nên giảm lượng thải NO_x. Ngoài ra, nhiệt độ khí thải tăng sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình ô-xy hoá tiếp CO và HC trên đường thải nên giảm được lượng thải hai chất này. Hơn nữa, nhiệt độ khí thải tăng cao sẽ làm giảm lượng thải các chất ô nhiễm trong giai đoạn khởi động nguội (do thời gian chạy ấm máy giảm và bộ trung hoà khí thải nhanh chóng đạt nhiệt độ làm việc). Tuy nhiên do quá trình cháy xảy ra muộn nên hiệu suất nhiệt giảm và làm giảm tính kinh tế nhiên liệu của động cơ (g_e tăng). Do vậy, biện pháp này chỉ nên sử dụng ở chế độ tải nhỏ hoặc khi động cơ bị kéo (do khi đó thành phần HC trong khí xả lớn λ > 1,3).

Trên một số động cơ sử dụng hệ thống đánh lửa kép, thực chất là trong quá trình nén có hai lần đánh lửa liên tiếp nhau. Tia lửa đầu tiên được điều khiển sao cho chỉ duy trì trong một thời gian nhất định rồi bị dập tắt. Nó tạo ra những phần tử hoạt tính đầu tiên

của quá trình cháy. Sau đó quá trình hình thành và tích tụ các phần tử hoạt tính tiếp tục xảy ra tự nhiên thông qua các phản ứng dây chuyền phân nhánh. Tia lửa thứ hai có tác dụng cung cấp thêm năng lượng để quá trình cháy thực sự diễn ra. Ưu điểm của hệ thống này là quá trình cháy diễn ra êm và ổn định, khởi động chắc chắn, đốt được hỗn hợp nghèo. Ngoài ra, còn tăng được tuổi thọ của bu-gi so với hệ thống đánh lửa thông thường (do năng lượng đánh lửa yêu cầu không cao).

+ *Tăng năng lượng đánh lửa:* về mặt lý thuyết khi tăng năng lượng đánh lửa sẽ có ảnh hưởng tích cực đến quá trình cháy. Năng lượng đánh lửa tăng sẽ có khả năng đốt được hỗn hợp nghèo hơn, nên giảm được lượng thải NO_x và tăng tính kinh tế nhiên liệu của động cơ (do nhiên liệu cháy kiệt hơn). Tuy nhiên, kết quả thực nghiệm cho thấy khi năng lượng của tia lửa lớn hơn 30÷50 MJ thì ảnh hưởng của nó đến quá trình cháy tăng rất ít. Để tăng năng lượng đánh lửa người ta tăng thời gian duy trì tia lửa (có thể lên đến 2 μs) và tăng dòng sơ cấp (từ 5 đến 12 A).

+ *Sử dụng bu-gi kiểu mới*: thực tế cho thấy kết cấu của bu-gi có ảnh hưởng rất lớn đến diễn biến quá trình cháy và sự phát thải ô nhiễm của động cơ. Do đó, các nhà thiết kế đã chế tạo một số loại bu-gi mới được bố trí tại vị trí *thích hợp* trong buồng cháy:



Hình 12.2. *Kết cấu bugi có buồng cháy phụ*

- Bu-gi có khoảng cách giữa hai điện cực lớn (có thể lên đến 1,5 mm) nhằm tăng chiều dài tia lửa điện.

- Bu-gi có buồng cháy phụ (Hình 12.2). Trong quá trình nén, một lượng nhỏ khí hỗn hợp bị nén vào không gian điện cực (buồng cháy phụ) qua các lỗ định hướng tạo ra xoáy lốc mạnh. Khi bu-gi bật tia lửa điện, do chuyển động rối rất mạnh, màng lửa hình

thành và phát triển nhanh chóng rồi phun ngược trở lại không gian buồng cháy chính. Nguồn lửa này có năng lượng rất lớn và có khả năng đốt kiệt hỗn hợp trong buồng cháy.

12.2.1.3. Kết cấu buồng cháy phù hợp

+ *Tỷ số F_{Lm} / V_c nhỏ nhất*: Cần thiết kế buồng cháy động cơ nhỏ gọn sao cho tỷ số giữa diện tích làm mát (F_{Lm}) với thể tích buồng cháy (V_c) là nhỏ nhất để giảm tổn thất nhiệt. Mặt khác, buồng cháy nhỏ gọn và ít khe kẽ sẽ làm giảm lượng thải HC do giảm được thể tích của các vùng chết.

+ *Diện tích chèn trên đỉnh pít tông*: diện tích *chèn* trên đỉnh pít tông đóng vai trò quan trọng trong việc tạo xoáy lốc trong quá trình nén. Khi tăng vận động xoáy lốc sẽ làm tăng khả năng lan truyền của màng lửa nên giảm được lượng thải HC. Tuy nhiên, xoáy lốc càng mạnh thì tổn thất cơ giới càng tăng. Do vậy, diện tích chèn tối ưu chỉ nên nằm trong khoảng 10÷15% diện tích tiết diện ngang của pít tông.

+ *Vị trí và số bu-gi*: cần bố trí hợp lý để đảm bảo quãng đường lan truyền màng lửa ngắn và đồng đều (có thể dùng nhiều bu-gi cho một xi lanh).

+ *Tỷ số nén* ε : Nói chung, khi tăng tỷ số nén sẽ làm tăng hiệu suất nhiệt và giảm g_e (có nghĩa là giảm lượng thải CO_2). Tuy nhiên, do nhiệt độ cực đại của quá trình cháy tăng nên làm tăng lượng thải NO_x. Đồng thời, khi tăng ε sẽ làm tăng lượng thải HC (hỗn hợp cháy bị lọt vào các khe kẽ của buồng cháy nhiều hơn). Ngoài ra, khi tăng ε sẽ làm giảm sự ô-xy hoá HC và CO trong quá trình thải (do nhiệt độ sản vật cháy giảm) nên góp phần làm tăng lượng thải HC và CO của động cơ.

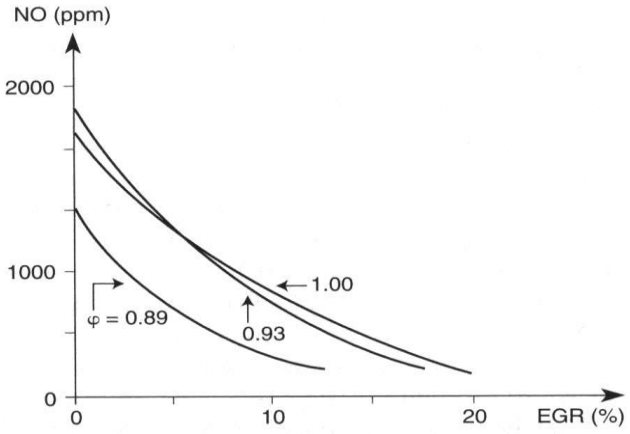
12.2.1.4. Tuần hoàn khí xả

Tuần hoàn khí xả - EGR (Exhaust Gas Recycling) là biện pháp được sử dụng khá phổ biến trên động cơ xăng. Thực chất của biện pháp này là đưa một phần sản vật cháy quay lại buồng cháy để tiếp tục đốt. Do hoà trộn với một lượng khí thải có nhiệt độ cao nên nhiệt độ của môi chất trong quá trình nén cao, đảm bảo hỗn hợp được đốt cháy dễ dàng thuận lợi cho sự bay hơi của nhiên liệu. Mặt khác, do nồng độ ô-xy giảm và nhiệt độ cực đại của quá trình cháy nhỏ nên nồng độ NO_x trong khí thải giảm rõ rệt. Có thể sử dụng hai loại tuần hoàn khí xả:

+ *Tuần hoàn nội tại*: dựa trên cơ sở góc trùng điệp của xu páp nạp và xu páp thải. Trong giai đoạn trùng điệp, do chênh lệch áp suất, một lượng sản vật cháy trong xi lanh sẽ đi vào đường nạp sau đó quay lại xi lanh trong quá trình nạp. Biện pháp này không chỉ

giảm được NO_x mà còn giảm được HC do phần sản vật cháy tuần hoàn sẽ chiếm các vị trí khe kẽ của buồng cháy trước hỗn hợp nạp.

+ *Tuần hoàn bên ngoài*: trích một phần khí thải từ đường thải quay lại đường nạp để hoà trộn với hỗn hợp khí nạp mới.



Hình 12.3. *Sự thay đổi hàm lượng NO_x theo mức độ tuần hoàn khí xả (%EGR)*

Tuy nhiên, ERG sẽ làm cho hỗn hợp nạp bị "*bẩn*" (tương tự như khi hệ số khí sót γ_r lớn), dẫn tới làm giảm tính kinh tế nhiên liệu và làm cho động cơ không thể phát ra công suất cực đại ở chế độ toàn tải. Do vậy, biện pháp EGR chỉ dùng ở chế độ tải nhỏ. Ngoài ra, ở chế độ không tải, nếu tuần hoàn khí thải dễ làm động cơ chết máy (do hỗn hợp quá nghèo không cháy được).

12.2.1.5. Hoàn thiện quá trình nạp, tăng hệ số nạp

Theo lý thuyết, tăng hệ số nạp là biện pháp tốt nhất để tăng công suất động cơ và hiệu suất quá trình cháy. Có thể tăng mức độ hoàn thiện của quá trình nạp bằng các giải pháp sau:

+ *Tăng số lượng xu páp cho mỗi xi lanh*: trên các động cơ hiện đại số lượng xu páp đã tăng gấp đôi lên 4 xu páp (hai nạp và hai thải) cho 1 xi lanh (so với hai xu páp ở các động cơ cổ điển). Cá biệt, có động cơ bố trí đến 5 xu páp cho một xi lanh.

+ *Thay đổi chiều dài đường ống nạp*: thay đổi chiều dài đường ống nạp theo tải và tốc độ động cơ. Khi tải nhỏ, tốc độ vòng quay nhỏ, đường nạp có độ dài lớn và độ dài này sẽ ngắn dần khi tăng tải và tăng số vòng quay. Hiện nay, độ dài đường nạp thay đổi từng nấc nhưng trong tương lai sẽ là sự thay đổi vô cấp.

+ *Sử dụng cơ cấu tự động thay đổi hành trình xu páp hoặc thay đổi pha phối khí phù hợp* với chế độ tải của động cơ. Các hãng đã đưa ra cơ cấu thay đổi hành trình xu páp và pha phối khí như VANOS, VVT-i (Variable Valve Timing with Intelligence),

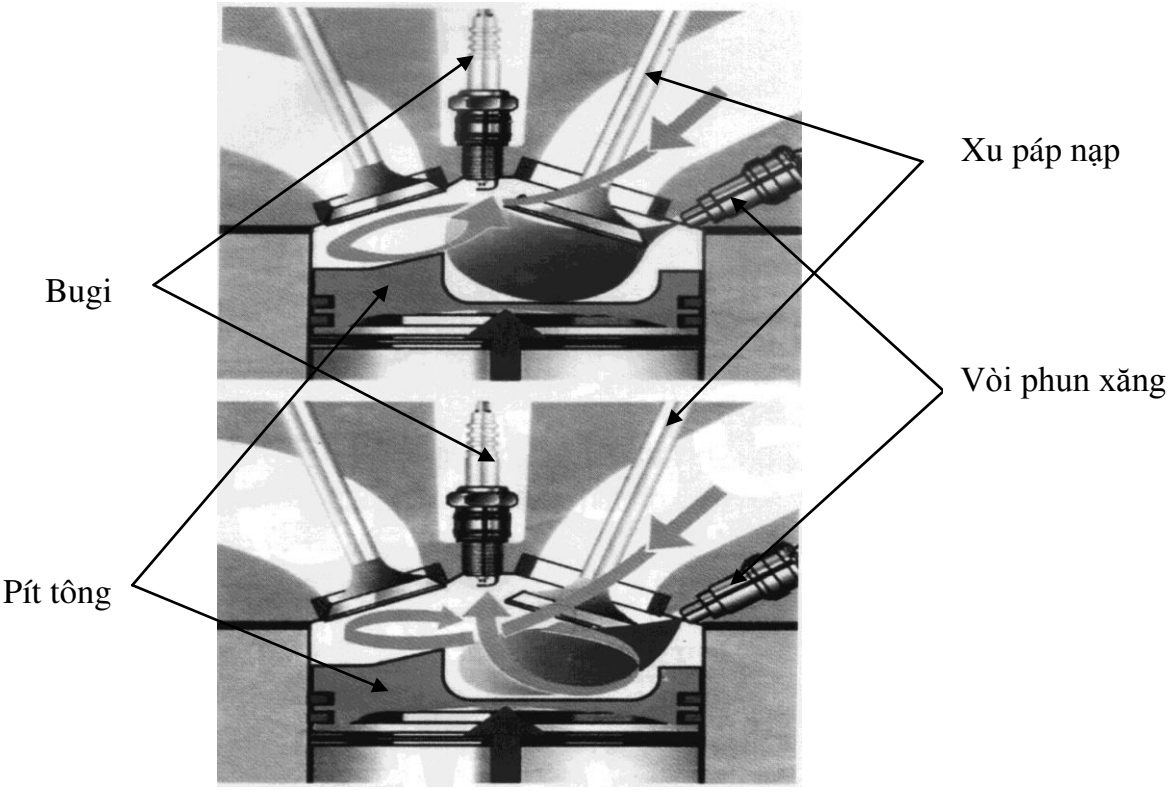
VTEC… cũng đã được sử dụng để tối ưu hoá thời gian đóng mở xu páp nạp theo phụ tải (bằng máy tính).

Hiện nay, các nhà thiết kế động cơ đang tiến đến *mục tiêu* là loại bỏ trục cam khỏi cơ cấu phối khí (do trục cam có kết cấu phức tạp và dẫn động khó khăn). Phương án đang được nghiên cứu là điều khiển xu páp bằng điện tử không dùng trục cam. Nếu được thực hiện thì phương án này sẽ có đặc tính thời gian-tiết diện tối ưu cho xu páp.

12.2.1.6. Thiết kế động cơ dùng hỗn hợp nghèo – công nghệ phun xăng trực tiếp (GDI)

Ta thấy, khi dùng hỗn hợp có $\lambda > 1$ (hỗn hợp nghèo) thì lượng thải CO và NO_x giảm đáng kể. Do giới hạn cháy của hỗn hợp xăng với không khí rất hẹp, nên để mở rộng giới hạn này cần sử dụng các biện pháp đặc biệt như:

Hình thành khí hỗn hợp phân lớp: bản chất của phương pháp này là bố trí một bu-gi đánh lửa tại vị trí hỗn hợp có λ nhỏ (hỗn hợp "*giàu*") để đốt cháy hỗn hợp bằng tia lửa điện. Sau khi bốc cháy phần hỗn hợp này sẽ là mồi để đốt phần hỗn hợp còn có λ lớn (hỗn hợp "*nghèo*"). Như vậy, hỗn hợp toàn bộ của động cơ là hỗn hợp nhạt sẽ được đốt cháy kiệt (nếu ở động cơ thông thường hỗn hợp này không thể cháy được do quá nghèo), do đó giảm được các thành phần độc hại trong khí xả. Hiện nay, nhiều hãng sản xuất ô tô hàng đầu thế giới đều nghiên cứu chế tạo động cơ hình thành khí hỗn hợp phân lớp.



Hình 12.4. *Kết cấu buồng cháy của động cơ GDI*

Hiện nay, xu hướng phát triển động cơ xăng dùng hỗn hợp nghèo thiên về động cơ phun xăng trực tiếp - GDI (Gasoline Direct Injection Engine). Về nguyên tắc, phương pháp này rất gần với quá trình hình thành hỗn hợp trong động cơ diesel. Vì vậy, động cơ xăng GDI ngoài khả năng giảm mức độ độc hại của khí thải còn có ưu điểm là suất tiêu hao nhiên liệu thấp ở chế độ tải trung bình và nhỏ. Đây là chế độ thường gặp của các động cơ ô tô trong điều kiện giao thông đô thị.

Tuy nhiên, cũng giống như động cơ diesel, quá trình cháy của hỗn hợp nghèo không đồng nhất ở động cơ GDI làm tăng khả năng phát sinh PM và NO_x. Chính yếu tố này giới hạn khả năng phát triển của động cơ GDI. Ngoài ra, một khó khăn với hệ thống phun xăng trực tiếp là việc bôi trơn bề mặt tiếp xúc giữa pít tông và xi lanh bơm cao áp (do độ nhớt của xăng thấp).

12.2.1.7. Hạn chế sử dụng động cơ ở chế độ tải nhỏ

Ở chế độ tải nhỏ, lượng khí nạp mới ít, hệ số khí sót lớn hơn (hỗn hợp mới trong xi lanh "*bẩn*" hơn). Do vậy, quá trình cháy của hỗn hợp kém hoàn thiện và làm cho chất lượng khí thải kém đồng thời tốn nhiên liệu hơn. Chính vì vậy, nên hạn chế vận hành động cơ ở chế độ tải nhỏ. Để trong động cơ chỉ diễn ra quá trình công tác như ở chế độ tải lớn (nhằm giảm tiêu thụ nhiên liệu và mức độ độc hại khí thải), một số hãng đã thiết kế động cơ có thể *cắt* một số xi lanh khi chỉ cần phát ra công suất nhỏ. Các xi lanh bị cắt nhiên liệu và dừng cơ cấu phối khí.

12.2.1.8. Xe hybrid

Xe hybrid là loại xe có hai môtơ khác nhau cung cấp năng lượng cho bánh xe hoạt động. Cơ cấu phổ biến nhất là một động cơ xăng gắn với một môtơ điện cho phép động cơ ngắt định kỳ để tiết kiệm nhiên liệu. Chúng ta phải phân biệt loại hệ truyền động hybrid xăng – điện chủ yếu mà các nhà sản xuất ô tô đã sử dụng.

Loại thứ nhất có thể tự đẩy và chỉ sử dụng một mô tơ điện ở tốc độ rất chậm. Mô tơ điện này cũng có khả năng hỗ trợ động cơ xăng khi cần nhiều công suất, như khi vượt qua xe khác hoặc leo dốc. Toyota Prius và Ford Escape Hybrid là hai model điển hình thuộc loại này.

Loại thứ hai dùng mô tơ điện chỉ để hỗ trợ động cơ xăng khi nó cần đẩy mạnh hơn suốt thời gian tăng tốc hoặc khi leo dốc. Civic Hybrid và Honda Insight thuộc loại này.

Cả hai loại này đều lấy công suất từ pin khi mô tơ điện được sử dụng và đương nhiên nó sẽ làm yếu công suất của pin. Tuy nhiên, một chiếc xe hybrid không cần phải cắm vào một nguồn điện để sạc bởi vì nó có khả năng tự sạc.

Bộ pin và quá trình phanh tái tạo điện năng:

Bộ pin sử dụng là những pin hyđrua kim loại kiềm (NiMH), công nghệ pin giống như trong điện thoại di động và máy tính xách tay. Một CPU được gắn trong xe dùng để giám sát hệ thống điện; và khi xe lao xuống dốc hoặc phanh, hệ thống sẽ đảo ngược cực của nó, biến mô tơ hỗ trợ điện thành máy phát điện. Lúc đó, đà tiến về phía trước và phanh xe chuyển từ cơ năng sang điện năng và truyền tới pin để tích trữ năng lượng. Đây được gọi là quá trình phanh tái tạo điện năng.

Xe hybrid là sự kết hợp của những tiến bộ trong ngành ô tô, những công nghệ tiên tiến. Tất cả được xây dựng trong nỗ lực nhằm tăng khả năng vận hành, giảm khí thải gây ô nhiễm và tối đa hóa khả năng tiết kiệm nhiên liệu.

Với tất cả những công nghệ tiên tiến, khả năng tiết kiệm nhiên liệu và giảm khí thải của mình, xe hybrid được xem là chiếc xe của tương lai. Chắn chắn, với những model hybrid mới xuất hiện và những model đang được phát triển, công nghệ này sẽ là đóng vai trò chính trong bức tranh của ngành ô tô những năm sắp tới hoặc ít nhất là cho đến khí con người tìm hiểu công nghệ pin nhiên liệu hoặc một vài giải pháp để tăng giá xăng dầu, tiêu thụ hết nguồn nguyên liệu hóa thạch và tích đầy khí thải gây ô nhiễm.

12.2.1.9. Công nghệ nano

Để hưởng ứng cuộc kêu gọi cắt giảm khí CO2, công nghệ vật liệu nhẹ đã trở nên quan trọng hơn bao giờ hết. Chất dẻo nhiệt được làm nhẹ bằng cách thêm những phần tử nano đã cho phép giảm trọng lượng của vật liệu và rất phù hợp khi chế tạo các tấm cản và vỏ xe. Vật liệu nhẹ còn được sử dụng với mục đích giảm lượng phát thải CO2 và tiêu hao nhiên liệu. Khi sử dụng các loại vật liệu nhẹ thì khối lượng tổng thể của xe nhỏ làm cho xe tiêu thụ công suất nhỏ, tức là sẽ giảm được lượng tiêu thụ nhiên liệu.

Ngày nay, các nghiên cứu và phát triển đã chỉ ra rằng nanoclays được thêm vào chất dẻo nhiệt sẽ làm nâng cao độ cứng và độ bền, trong khi tỷ trọng và độ dẻo vẫn được duy trì. Ngay cả khi chỉ thêm vào một vài phần trăm của tổng trọng lượng, nó cũng có thể tạo nên một đặc tính cơ khí mà chỉ đạt được khi thêm đến 30% trọng lượng của chất phụ gia thông thường. Điều đó có nghĩa là chất dẻo nhiệt chứa các phần tử nano nhẹ hơn không chỉ kim loại mà còn cả chất dẻo truyền thống. Các phần tử nanoclays còn có tác

dụng nâng cao chất lượng bề mặt và đặc tính gia công của chất dẻo nhiệt. Kết quả là độ dày của các chi tiết có thể giảm đáng kể để giảm trọng lượng, và có thể dễ dàng chế tạo bằng cách phun khuôn cho giá thành rẻ hơn. Nếu CNF và CNT được thay cho nanoclays, thì một vài tính chất của vật liệu có thể tốt hơn nữa. Những phần tử các bon nhỏ có độ bền và dẻo đặc biệt sẽ là rất lý tưởng trong việc gia cường lực cho chất dẻo. Nó có thể được sử dụng để tăng tính dẫn điện – một tính chất rất cần thiết khi sơn âm cực (CDP).

Công nghệ nano có thể giúp tạo nên các vật liệu có hệ số ma sát xuất hiện giữa các phần chuyển động rất nhỏ, giảm lượng dầu nhờn và tăng tuổi thọ động cơ. Tăng cường độ an toàn, cải thiện hiệu suất cháy và tạo ra lợi ích cho khách hàng là nguyên nhân mà Volkswagen tập trung phát triển công nghệ nano.

Khi các điều luật về môi trường, quy trình tái sinh hay an toàn ngày càng chặt chẽ thì công nghệ mới mà đặc biệt là nano sẽ đóng vai trò quyết định. Chính phủ các nước đã bỏ ra những khoản tiền lớn để đầu tư vào nghiên cứu công nghệ mang tính chiến lược này. Nhiều người cho rằng công nghệ động cơ bằng nhôm đã phát triển đến đỉnh cao, nhưng thực tế không phải vậy. Nhờ công nghệ nano đã tiếp tục cắt giảm được trọng lượng để tăng hiệu quả tiêu thụ nhiên liệu trong những năm qua.

Một ứng dụng khác của công nghệ nano là hoạt chất Remetall bao gồm các hạt hợp kim (thành phần chủ yếu gồm đồng, bạc và thiếc) có kích thước siêu nhỏ (nhỏ hơn 100 nanomet). Các hạt này được tạo ra bằng phương pháp bốc hơi kim loại trong môi trường chân không vũ trụ, có dạng hình cầu tuyệt đối và do vậy có những tính năng vô cùng độc đáo với năng lượng bề mặt cực kỳ lớn. Các hạt của hợp chất được bao bằng một lớp vỏ bọc hữu cơ ngăn không cho các hạt tương tác với dầu nhớt cũng như không tương tác với nhau. Khi cho hoạt chất vào nhớt, nhờ kích thước siêu nhỏ nên các hạt của hoạt chất dễ dàng đi qua bất kỳ phin lọc nhớt nào và theo dầu nhớt đến các khe ma sát giữa các chi tiết làm việc của động cơ. Tại các khe ma sát dưới tác động của nhiệt độ và áp suất cao, lớp vỏ bọc sẽ vỡ ra để các hạt lắng vào và lấp đầy những chỗ khuyết tật của các chi tiết động cơ, đồng thời tạo nên một lớp màng mỏng bảo vệ phần cốt các chi tiết khỏi sự mài mòn.

12.2.1.10. Tăng áp cho động cơ

Tăng áp là biện pháp dùng các thiết bị như máy nén khí, tua-bin hoặc các đường ống nạp có kết cấu đặc biệt để tăng áp suất của dòng khí nạp vào các xi-lanh của động cơ. Theo lý thuyết động cơ đốt trong, khi áp suất nạp tăng, lượng khí nạp đi vào xi lanh nhiều

hơn tạo khả năng đốt cháy được nhiều nhiên liệu hơn; ngoài ra áp suất cuối quán trình nén sẽ tăng theo, cải thiện được tính năng của quá trình cháy, làm tăng công suất của động cơ. Tăng áp là một trong những biện pháp tăng công suất mà động cơ vẫn gọn nhẹ đang được áp dụng rất phổ biến đối với động cơ diesel cũng như động cơ xăng. Tuy vậy, khi sử dụng biện pháp tăng áp, các chi tiết máy của động cơ chịu tải trọng cơ học và dầu mỡ bôi trơn cũng yêu cầu cao hơn. Điều kiện làm mát, cũng đòi hỏi cao hơn, người sử dụng cần quan tâm bảo đảm công tác bảo dưỡng định kỳ.

Ưu điểm khi tăng áp

- Tăng công suất
- Giảm suất tiêu hao nhiên liệu
- Tăng hiệu suất chỉ thị và hiệu suất có ích
- Giảm khí thải độc hại và độ ồn

12.2.1.11. Hạn chế sự bay hơi của nhiên liệu

Nhiên liệu dùng trên các loại động cơ nói chung và đặc biệt là nhiên liệu xăng và nhiên liệu khí nói riêng đều có tính bay hơi. Nếu không có biện pháp ngăn chặn, xử lý hơi nhiên liệu thì đây cũng là nguồn gây ô nhiễm lớn và lãng phí nhiên liệu. Việc hạn chế sự bay hơi của nhiên liệu là một biện pháp được chú trọng và giảm bớt các chất ô nhiễm do sử dụng nhiên liệu. Nhiều biện pháp rất đơn giản nhưng đưa lại hiệu quả cao như việc cải tiến vòi bơm xăng, nắp thùng xăng, sử dụng hệ thống thu gom khí các te và hơi nhiên liệu đưa vào đường nạp...

12.2.1.12. Ảnh hưởng của các chất phụ gia

Người ta pha vào nhiên liệu ô tô nhiều chất phụ gia:

- Những chất phụ gia làm tăng chỉ số octane: Alkyle chì, méthylcyclopenta-diényl mangan tricarbonyle (MMT), ferrocène,...

- Những chất phụ gia chống oxy hóa, ngăn chận sự hình thành oléphine gồm: phénylène diamin, aminophénol và phénol alkylé.

- Những chất phụ gia làm sạch bề mặt đường ống nạp do hơi dầu bôi trơn và những chất không bị lọc gió giữ lại trên đường nạp.

- Màu và các chất phụ gia chống nhầm lẫn.

Những chất phụ gia chì, dù rằng thành phần chlore và brome đảm bảo biến chì thành dạng halogene nhẹ, không đủ để loại trừ hoàn toàn những lớp bám trong buồng

cháy. Sự hiện diện của các lớp bám này dường như không gây ảnh hưởng đến nồng độ CO và NOx nhưng làm tăng HC. Chì không gây ảnh hưởng đến sự hình thành aldéhyde. Những chất phụ gia mangan gây ảnh hưởng xấu đến sự phát sinh HC và aldéhyde. Nếu sự phát sinh CO và NOx không bị ảnh hưởng, nồng độ HC tăng tuyến tính theo nồng độ MMT: sự chuyển đổi ở bộ xúc tác không hạn chế hoàn toàn được sự gia tăng này và bộ xúc tác dần dần bị bao phủ bởi lớp bám Mn3O4.

Các chất phụ gia hữu cơ hay hữu cơ-kim loại thêm vào nhiên liệu để tác động đến các phản ứng cháy ít gây ảnh hưởng đến mức độ phát ô nhiễm, các chất phụ gia chống các lớp bám cũng vậy. Tuy nhiên, việc duy trì độ sạch trên đường nạp cho phép giữ được sự điều chỉnh ban đầu và sự ổn định về mức độ phát sinh CO ở chế độ không tải.

12.2.1.13. Các biện pháp tiên tiến khác

- *Pít tông ma sát nhỏ:* Thông qua một quá trình rèn đặc biệt, sự ma sát ở thành xi-lanh giảm làm tăng khả năng tiết kiệm nhiên liệu.

- *Dùng cơ cấu khuỷu trục thanh truyền lệch tâm:* tăng khả năng tiết kiệm nhiên liệu bằng cách giảm ma sát đẩy của pít tông khi chúng di chuyển bên trong xi-lanh.

- *Những vật liệu tiên tiến:* Việc sử dụng những vật liệu tiên tiến - như magie, hợp kim nhôm và nhựa dẻo – làm giảm khối lượng của xe. Việc giảm khối lượng làm tăng khả năng tiết kiệm nhiên liệu, giảm khí thải và giúp vận hành hiệu quả hơn.

12.2.2. Động cơ diesel

12.2.2.1. Tối ưu hoá tốc độ phun nhiên liệu

Đối với động cơ diesel buồng cháy thống nhất, cả hai mục tiêu quan trọng (giảm lượng chất thải độc hại và giảm tiếng ồn) có thể đạt được phần lớn nhờ việc điều chỉnh tốc độ phun nhiên liệu vào xi lanh động cơ. Tốc độ phun nhiên liệu tối ưu cần phải đảm bảo đồng thời 3 yếu tố sau:

- Tối ưu hoá tốc độ giải phóng nhiệt
- Giảm chất ô nhiễm dạng khí
- Giảm lượng thải PM

Với mục đích giảm tiếng ồn, nếu duy trì được tốc độ giải phóng nhiệt thích hợp sao cho tốc độ phát triển áp suất trong xi lanh thấp với hiệu suất nhiệt ở mức có thể chấp nhận được, khi đó ta có thể nhận được độ ồn thấp.

Phần lớn các động cơ diesel cao tốc phun nhiên liệu trực tiếp trước đây đều sử dụng dạng buồng cháy có mức độ xoáy lốc cao với áp suất phun tương đối thấp và vòi

phun có nhiều lỗ. Với các thế hệ động cơ diesel cao tốc phun nhiên liêu trực tiếp gần đây thường sử dụng lỗ vòi phun nhỏ hơn, áp suất phun cao hơn nhằm tăng khả năng hoá hơi của nhiên liệu và tăng khả năng hoà trộn của không khí vào trong mỗi tia phun. Hiện nay áp suất phun trong hệ thống Common Rail đã đạt tới 2000 bar, số lỗ của vòi phun cũng tăng lên 5 ÷7 lỗ, buồng cháy hiện nay có mức độ xoáy lốc thấp hơn.

Người ta đã tiến hành hàng loạt thử nghiệm trên hệ thống phun nhiên liệu có điều khiển điện tử, với khối lượng nhiên liệu và thời gian phun mồi khác nhau, nhằm mục đích giảm thiểu tiếng ồn của quá trình cháy. Kết quả thực nghiệm cho thấy, khi áp dụng phun mồi thích hợp có thể giảm mạnh lượng NO_x, HC và độ ồn của động cơ ở các chế độ tải cục bộ. Tuy nhiên, ở chế độ tốc độ cao ảnh hưởng của việc phun mồi đến lượng thải NO_x là không rõ rệt.

Với hệ thống nhiên liệu diesel truyền thống, tốc độ phun nhiên liệu phụ thuộc vào nhiều thông số kết cấu đã xác định của hệ thống nhiên liệu cao áp (đường kính và hành trình của pít tông, biên dạng cam, đường kính trong và chiều dài đường ống cao áp, đường kính và số lỗ của vòi phun ...).

Tốc độ phun nhiên liệu phải cho phép nhiên liệu hoà trộn một cách hoàn hảo với khí nạp trong một khoảng thời gian giới hạn (khoảng 0,04-0,001 giây) để sẵn sàng cho quá trình cháy. Vì vậy, tốc độ của tia phun phải phù hợp với mật độ của khí nạp ở nhiệt độ cuối quá trình nén, trong toàn bộ dải điều kiện vận hành động cơ, nhất là với động cơ diesel tăng áp tuốc bin khí. Để đảm bảo yêu cầu này, người ta sử dụng vòi phun có độ nâng kim phun hai cấp nhằm điều chỉnh tốc độ phun nhiên liệu. Sự hạn chế dòng chảy của loại vòi phun này có thể sử dụng để giới hạn khả năng xuyên sâu của tia phun ở chế độ tốc độ thấp. Tại chế độ tốc độ cao, khi trong xi lanh thường có nhiều khí nạp hơn, áp suất phun tăng sẽ mở hoàn toàn vòi phun.

Theo kết quả thực nghiệm cho thấy, các giải pháp quan trọng nhằm giảm sự tạo thành PM đối với hệ thống phun nhiên liệu trực tiếp là:

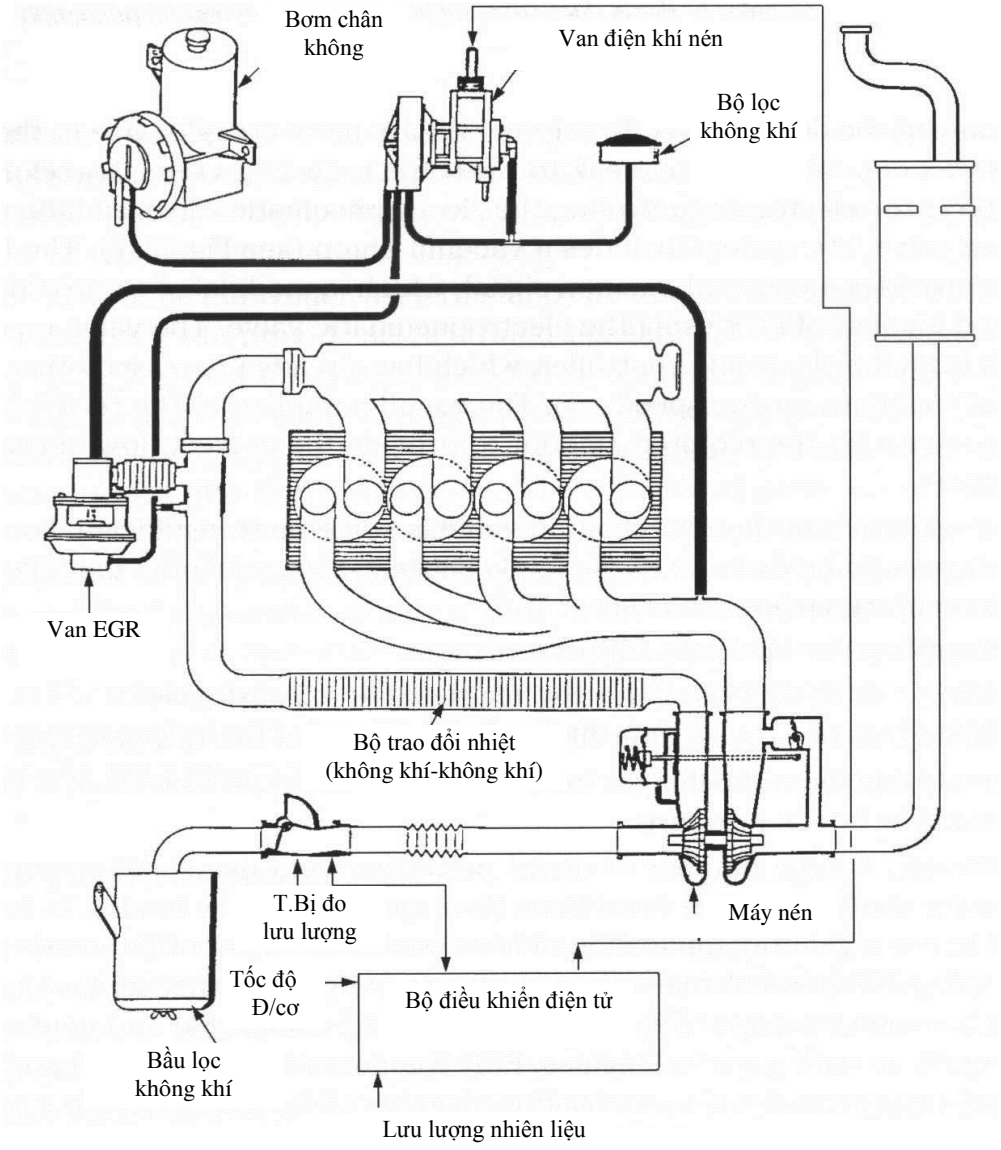
- Đảm bảo sự thích ứng của tốc độ phun với khí nạp có sẵn trong xi lanh.
- Tránh phun nhiên liệu với tốc độ thấp ở giai đoạn đầu của quá trình phun.
- Phun nhiên liệu với tốc độ cần thiết và đủ để tận dụng hết lượng ô-xy có sẵn trong khí nạp**.**
- Tránh phun nhiên liệu với tốc độ thấp khi quá trình cháy đã bắt đầu.

- Tránh hiện tượng thâm nhập quá sâu của tia phun, khi đó một phần nhiên liệu có thể bị đọng lại trên thành buồng cháy.

- Kết thúc đột ngột quá trình phun để tránh trường hợp tia phun chứa các hạt nhiên liệu có kích thước lớn, động lượng thấp và hiện tượng nhỏ giọt ở cuối quá trình phun.

12.2.2.2. Tuần hoàn khí xả

Như đã đề cập đối với động cơ xăng, việc sử dụng EGR nhằm làm giảm tốc độ giải phóng nhiệt của khí cháy trong xi lanh động cơ. Đây là công nghệ đã được phát triển khá hoàn thiện cho động cơ xăng và cũng có thể sử dụng cho động cơ diesel vì nó làm giảm nhiệt độ cực đại của quá trình cháy đồng thời không làm tăng lượng ôxy trong khí nạp, do đó có thể giảm lượng thải NO_x. Tuy nhiên, thường EGR chỉ được sử dụng ở chế độ tải cục bộ của động cơ.

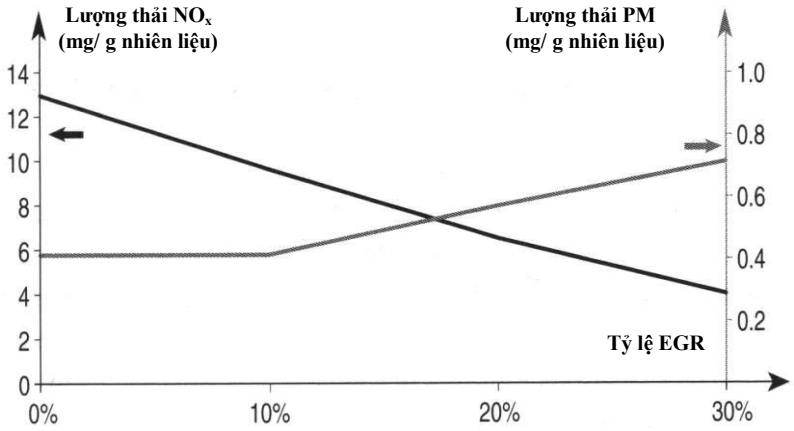


Hình 12.5. *Sơ đồ nguyên lý hệ thống EGR của động cơ diesel*

Đối với động cơ diesel tỷ lệ khí xả tuần hoàn (% EGR) có thể cao hơn so với động cơ xăng (động cơ phun trực tiếp có thể lên đến 60%, động cơ phun gián tiếp có thể lên đến 30%). Tuy nhiên việc sử dụng EGR với động cơ diesel có thể làm giảm tính kinh tế nhiên liệu, tăng lượng thải HC và PM. Hơn nữa, khi sử dụng EGR cũng có thể làm tăng mài mòn của động cơ. Một điều cần chú ý khi sử dụng EGR là phải đảm bảo sự hoà trộn tốt giữa lượng khí xả tuần hoàn lại, lượng khí nạp mới và lượng khí sót còn lại trong xi lanh. Nếu sự hoà trộn không đều sẽ tạo ra những vùng quá nghèo ô xy, không thể duy trì sự cháy và kết quả sẽ làm lượng thải HC tăng lên. Đồng thời với việc tuần hoàn lại khí xả, người ta còn tiến hành làm mát lượng khí này, nhằm mục đích giảm nhiệt độ của khí nạp. Hiện nay, đây là giải pháp hữu hiệu nhất để giảm NO_x ngay tại nguồn phát sinh. Tương tự như động cơ xăng, với động cơ diesel cũng có thể sử dụng biện pháp *tuần hoàn nội tại* khí xả để giảm NO_x và HC.

Trên thực tế, thiết bị để sử dụng EGR với động cơ diesel là phức tạp hơn nhiều so với động cơ xăng do độ chân không thấp (quá thấp để mở van tuần hoàn) trên đường nạp. Vì vậy, ngoài bộ kiểm soát điện tử, van điện khí nén, van tuần hoàn hệ thống còn có phải bổ xung thêm một bơm chân không để cung cấp tín hiệu chân không.

Hiện nay, khá nhiều động cơ diesel xe con đã sử dụng một lượng nhỏ EGR tại một số chế độ vận hành (tốc độ thấp và tải thấp). Trong tương lai, hy vọng sẽ đạt được lượng EGR lớn hơn nhằm đáp ứng các điều luật ô nhiễm ngày càng khắt khe. Tuy nhiên, EGR có thể là nguyên nhân làm tăng sự phát thải PM, điều này cần phải được quan tâm và kiểm soát. Ngoài ra, cũng như với động cơ xăng, EGR là nguồn chất lắng/cặn tiềm năng trong hệ thống thải và buồng cháy động cơ diesel. Do vậy cũng cần pha thêm chất phụ gia tẩy rửa vào trong nhiên liệu diesel.



Hình 12.6. *Tác động của EGR đến lượng thải NO_x và PM*

12.2.2.3. Buồng cháy thích hợp

Động cơ diesel có hai loại buồng cháy:

+ Buồng cháy thống nhất (phun nhiên liệu trực tiếp): đây là phương án được sử dụng rộng rãi do có tính kinh tế cao.

+ Buồng cháy phân chia (phun nhiên liệu gián tiếp): do tính kinh tế kém nên hiện chỉ dùng trên các ô tô con và động cơ phi đường bộ.

Tuy nhiên, nếu xét trên góc độ ô nhiễm, tuỳ theo phương pháp tạo hỗn hợp mà mức ồn cũng như hàm lượng các chất ô nhiễm trong khí xả sẽ có sự khác biệt đáng kể. Trong buồng cháy phân chia, do cường độ xoáy lốc mãnh liệt trong quá trình hình thành hỗn hợp và cháy nên nhiên liệu hoà trộn với không khí tốt hơn dó đó giảm được lượng thải CO. Ngoài ra, do quá trình cháy diễn ra trong buồng cháy phụ rất thiếu ô-xy và trong buồng cháy chính với nhiệt độ không cao nên giảm đáng kể lượng thải NO_x. Hơn nữa, do hỗn hợp được hoà trộn tốt và hệ số dư lượng không khí nhỏ hơn (hỗn hợp đậm hơn) nên thành phần HC cũng thấp hơn. Tuy nhiên, trong buồng cháy phân chia, thành phần PM cao hơn nhất là ở chế độ tải cục bộ. Do trong buồng cháy có những khu vực thiếu ô-xy trầm trọng nên một phần nhiên liệu bị phân huỷ thành muội than. Trong quá trình lưu động từ buồng cháy phụ sang buồng cháy chính, dưới tác dụng của nhiệt độ cao, PM sẽ tiếp tục bị ô-xy hoá. Do ở chế độ tải cục bộ, nhiệt độ trong buồng cháy thấp hơn làm cho cường độ ô-xy hoá PM giảm, dẫn đến lượng PM còn lại trong khí thải cao hơn. Mặt khác, do tính kinh tế nhiên liệu thấp nên động cơ phun gián tiếp có lượng thải CO_2 cao hơn.

12.2.2.4. Lựa chọn góc phun sớm thích hợp

Ảnh hưởng của góc phun sớm trong động cơ diesel cũng tương tự như động cơ xăng. Việc giảm góc phun sớm nhiên liệu (tính từ góc phun sớm tối ưu) và giảm tốc độ phun nhiên liệu có thể giảm lượng phát thải NO_x thông qua việc giảm nhiệt độ cháy (với sự chấp nhận tăng lượng tiêu thụ nhiên liệu, tăng khói thải và giảm một chút mô men xoắn của động cơ).

Khi nhiệt độ quá trình cháy giảm sẽ dẫn đến quá trình ô-xy hoá PM giảm nên lượng thải PM của động cơ sẽ tăng. Do vậy, việc giảm góc phun sớm nhìn chung chỉ là biện pháp để giảm NO_x.

12.2.2.5. Phun nước vào trong xi lanh

Mục đích của việc phun nước vào trong xi lanh là nhằm giảm nhiệt độ cực đại của quá trình cháy. Mặc dù kết quả đạt được rất khả quan, nhưng đây là giải pháp khá phức

tạp về công nghệ, chưa được áp dụng rộng rãi. Các vấn đề đặt ra là: điều khiển sự làm việc đồng bộ của hai hệ thống phun (nhiên liệu, nước), bố trí vòi phun và vị trí phun, thời điểm phun và lượng nước được phun vào xi lanh, độ tơi của phần nước được phun vào xi lanh... Các kết quả thực nghiệm cho thấy nhiệt độ của ngọn lửa giảm đáng kể nhưng vẫn duy trì được áp suất chỉ thị trung bình trong xi lanh gần như không đổi. Điều này cho phép giảm NO_x trong khi không gây tác động tiêu cực hiệu suất nhiệt của động cơ. Với động cơ diesel phun nhiên liệu gián tiếp, việc phun nước vào phần buồng cháy xoáy lốc có hiệu quả cao hơn khi phun nước vào buồng cháy chính (có thể giảm được trên 50% lượng thải NO_x khi nước được phun trước nhiên liệu từ 6-10 độ góc quay trục khuỷu). Tỷ lệ tối ưu giữa lượng nước và nhiên liệu được phun vào xi lanh W/F (Water/Fuel) ≈ 0,6.

12.2.2.6. Điều chỉnh lượng nhiên liệu lớn nhất cung cấp cho một chu trình

Khi động cơ diesel làm việc ở chế độ tải cực đại (hệ số dư lượng không khí nhỏ) thì hàm lượng CO, NO_x và PM rất cao, đặc biệt là lượng thải PM. Biểu hiện rõ nét nhất là động cơ xả nhiều khói đen. Trên mỗi bơm cao áp đều có cơ cấu hạn chế lượng nhiên liệu cung cấp cho chu trình. Do vậy, có thể điều chỉnh để tránh không cho động cơ làm việc ở chế độ tải cực đại. Tuy nhiên, biện pháp này sẽ khiến cho động cơ không thể phát huy tối đa công suất.

12.2.2.7. Giảm hệ số dư lượng không khí và giảm bớt mức độ xoáy lốc

Việc giảm hệ số dư lượng không khí và mức độ xoáy lốc của dòng khí trong buồng cháy có thể làm giảm nhiệt độ cực đại của quá trình cháy và dẫn đến giảm sự phát thải NO_x. Tuy nhiên, việc giảm hệ số dư lượng không khí của hỗn hợp cháy sẽ làm cho động cơ không phát huy hết công suất và vận động xoáy lốc của dòng khí nạp ở cuối quá trình nén có vai trò đặc biệt quan trọng đối với chất lượng quá trình tạo hỗn hợp và cháy của các động cơ diesel hiện đại, nhất là các động cơ diesel phun gián tiếp. Do vậy, muốn giảm NO_x ta phải chấp nhận giảm tính kinh tế nhiên liệu giảm công suất lít (công suất trên một đơn vị thể tích công tác của xi lanh), tăng lượng thải HC vì quá trình cháy kém kém hoàn thiện, mặt khác động cơ khó khởi động ở thời tiết lạnh.

12.2.2.8. Sử dụng hệ thống phun nhiên liệu diesel điều khiển điện tử

Hệ thống phun nhiên liệu điều khiển điện tử đã được sử dụng khá nhiều trên các động cơ diesel hiện đại. So với hệ thống phun nhiên liệu diesel truyền thống, hệ thống phun điều khiển điện tử có khả năng liên kết và xử lý nhiều tín hiệu hơn để đạt được các thông số công tác tối ưu và hàm lượng các chất ô nhiễm ở mức thấp nhất có thể.

Máy tính của hệ thống sẽ sử lý các tín hiệu đầu vào và so sánh kết quả với các đặc tính đã được cài đặt sẵn (Engine Map). Sau đó, nó sẽ cung cấp tín hiệu điều khiển cho các cơ cấu chấp hành sao cho các thông số đầu ra (lượng nhiên liệu cấp cho chu trình, góc phun sớm, tỷ lệ EGR...) đạt giá trị tối ưu. Ngoài ra trên xe còn bố trí hệ thống tự chẩn đoán - OBD (On-board Diagnostics). Khi phát hiện hỏng hóc ở một bộ phận nào đó, hệ thống này sẽ thông báo cho lái xe sau đó tự động chuyển sang làm việc tạm thời ở chế độ *chờ xử lý*.

12.2.2.9. Áp suất nâng kim phun

Áp suất nâng kim phun ảnh hưởng lớn đến mức độ phun tơi hạt nhiên liệu lỏng thành dạng sương mù, áp suất nâng kim phun cũng ảnh hưởng lớn đến chiều dài chùm tia nhiên liệu khi chúng xuyên sâu vào khối không khí trong buồng cháy. Cả hai yếu tố trên quyết định trực tiếp đến chất lượng quá trình tạo hỗn hợp và quá trình cháy. Vì vậy, việc lựa chọn áp suất nâng kim phun tối ưu tạo điều kiện cho quá trình tạo hỗn hợp và quá trình cháy tốt nhất giúp giảm hàm lượng các chất độc hại.

12.2.2.10. Quy luật phun

Quy luật phun thể hiện lưu lượng nhiên liệu phun vào xi lanh theo thời gian. Hiện nay, người ta ứng dụng công nghệ phun nhiều giai đoạn (phun mồi, phun chính, phun bổ sung) nhằm tối ưu hóa quá trình cháy, tỏa nhiệt và giảm lượng các chất độc hại. Công nghệ hiện đại cho phép phun tới 7 giai đoạn trong một chu trình công tác của động cơ.

12.2.2.11. Ảnh hưởng của các chất phụ gia

Các chất phụ gia kim loại dưới dạng muối acide được sử dụng để làm giảm mức độ phát sinh bồ hóng của động cơ Diesel. Những kim loại alcalino-terreux (Ca, Ba, Mg, Fe, Mn, Cu, Ni) thường được sử dụng làm chất phụ gia trong nhiên liệu Diesel. Những alcalino-terreux, barium và calcium có hiệu quả nhất đối với động cơ phun trực tiếp hay phun gián tiếp.

Các chất phụ gia hữu cơ cho thêm vào nhiên liệu Diesel nhằm những mục đích khác nhau:

- Giảm thời kì cháy trễ
- Chất ổn định, chống oxy hóa, nâng cao tính ổn định trong quá trình dự trữ
- Chất tẩy rửa bề mặt để duy trì độ sạch của vòi phun, đây là yếu tố rất quan trọng trong trường hợp động cơ có buồng cháy dự bị.

12.2.2.12. Công nghệ nano và tăng áp động cơ

Xem mục 12.2.1.9 và 12.2.1.10

12.3. SỬ DỤNG CÁC THIẾT BỊ XỬ LÝ Ô NHIỄM TRÊN ĐƯỜNG THẢI

12.3.1. Các biện pháp xử lý khí xả

Nhìn chung, các biện pháp xử lý khí xả bao gồm:

+ *Xử lý nhiệt*: nguyên tắc của phương pháp này là lưu giữ khí thải khá lâu ở trạng thái nhiệt độ cao để kéo dài thời gian phản ứng ô-xy hoá các thành phần CO, HC.

Để có hiệu quả, buồng phản ứng phải đủ lớn, được cách nhiệt tốt và phải được bố trí gay sau xu-páp thải nhằm đảm bảo nhiệt độ cao cho quá trình ô-xy hoá. Ở chế độ làm việc với hệ số dư lượng không khí nhỏ, cần bổ sung thêm không khí qua một đường ống nhỏ nằm ngay sau xu páp thải. Phương pháp này rất hiệu quả với động cơ làm việc với hỗn hợp giàu nhiên liệu. Tuy nhiên, phương pháp này không giảm được NO_x.

+*Hỗ trợ phản ứng trên đường thải:* thực chất của phương pháp này là cung cấp thêm ô-xy để tiếp tục ô-xy hoá CO, HC trong khí thải. Không khí bổ sung thường được đưa vào ngay sau xupáp thải. Không khí có thể đưa vào bằng hai cách: dùng bơm cung cấp; hoặc nhờ áp suất thấp (phát sinh do dao động áp suất trong đường ống), không khí sẽ được bổ xung qua van một chiều. Giống như biện pháp xử lý nhiệt, phương pháp này không giảm được NO_x.

+*Xử lý bằng xúc tác*: Nói chung, hai biện pháp nêu trên còn nhiều hạn chế và không khả thi với các động cơ đặt trên PTCGĐB. Do vậy, trong khi chờ đợi những giải pháp kỹ thuật lý tưởng để hạn chế triệt để chất ô nhiễm ngay từ nguồn, thì việc xử lý chúng bằng các bộ xử lý khí xả (BXLKX) sẽ là biện pháp hữu hiệu nhất.

Nhờ sử dụng chất xúc tác (catalyst), sẽ làm tăng tốc độ phản ứng ô-xy hoá (hoặc phản ứng khử) các thành phần độc hại trong khí xả mà không cần nhiệt độ trên 1000^oK. Do vậy, BXLKX không cần bố trí ngay sau xu páp thải. Tuỳ theo cấu tạo và cách bố trí chúng được phân thành:

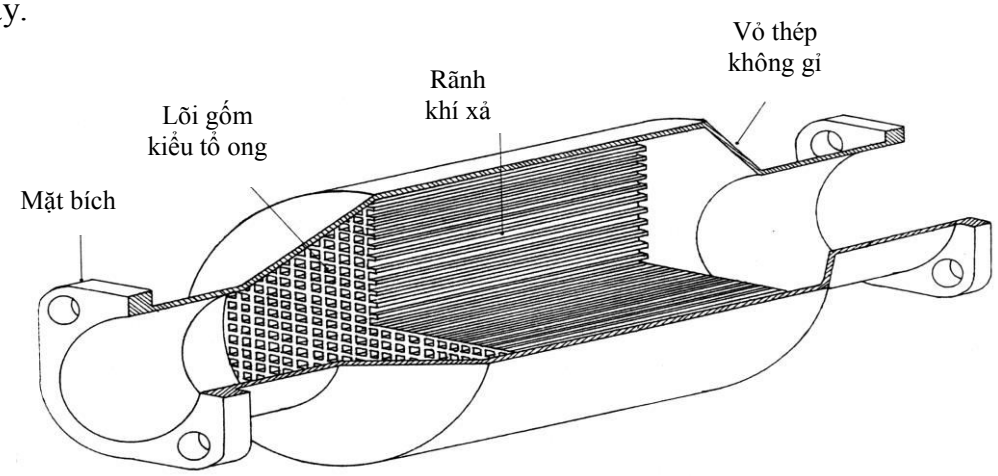
- *BXLKX kiểu xúc tác 2 đường* (Two ways Catalyst): thực chất gồm hai bộ xử lý xúc tác nối tiếp nhau. Khí thải từ động cơ sẽ đi vào bộ xử lý khử NO_x trước. Sau đó, tiếp tục đi vào bộ xử lý ô-xy hoá để giảm thành phần CO và HC.

- *BXLKX kiểu xúc tác 3 đường* (Three ways Catalyst): Thuật ngữ "*3 đường*" có ngụ ý là xử lý đồng thời 3 chất ô nhiễm (CO, HC, NO_X). Ưu điểm của bộ xử lý khí xả *3*

đường là có thể xử lý tới 90% các chất ô nhiễm nói trên. Do vậy, hiện nay nó được sử dụng rất rộng rãi trên các PTCGĐB.

12.3.2. Bộ xử lý khí thải kiểu xúc tác 3 đường

Cấu tạo của bộ xử lý khí thải kiểu xúc tác 3 đường được thể hiện như hình 12.7 dưới đây.



Hình 12.7. *Cấu tạo của bộ xử lý khí thải kiểu xúc tác 3 đường*

Mục đích của BXLKX kiểu xúc tác 3 đường là loại bỏ các chất ô nhiễm không mong muốn (CO, HC, NO_x) trong khí xả bằng cách biến đổi chúng(bằng phản ứng hoá học) thành CO_2, hơi nước (H_2O) và N_2. Điều này đạt được bằng cách ô-xy hoá CO và HC (thành CO_2 và hơi nước); còn NO được khử thành CO_2 và N_2.

Các phản ứng (sau khi cháy) kể trên trong hệ thống thải mất thời gian khá dài, do đó, khi ra khỏi hệ thống thải chúng vẫn chưa thực hiện xong. Tuy nhiên, có thể tăng tốc độ các phản ứng hoá học kể trên nếu có mặt các chất xúc tác (các chất này làm tăng tốc độ phản ứng trong khi bản thân chúng không phải chịu bất kỳ sự thay đổi hoá học nào). Các vật liệu xúc tác được chọn để xử lý khí xả thường là các kim loại quý.

12.3.2.1. Nguyên lý hoạt động

Các phản ứng chính diễn ra trong bộ xúc tác:

- Phản ứng ôxy hoá:

$$\begin{cases} CO + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow CO_2 \\ C_xH_y + \left(x + \frac{y}{4}\right)O_2 \rightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O \end{cases}$$

- Phản ứng khử:

$$NO + H_2 \rightarrow \frac{1}{2}N_2 + H_2O$$

$$NO + CO \rightarrow \frac{1}{2}N_2 + CO_2$$

$$\left(2x + \frac{y}{2}\right)NO + C_xH_y \rightarrow \left(x + \frac{y}{4}\right)N_2 + xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$$

Hai phản ứng ô xy hoá đầu tiên xuất hiện tại tỷ số tương đương nhỏ hơn hoặc bằng 1, trong khi 3 phản ứng sau dẫn đến sự phá huỷ của NO diễn ra tốt nhất với hỗn hợp giầu. Trong phản ứng khử người ta chỉ quan tâm đến NO vì trong thực tế nó là thành phần chính trong nhóm NO_x.

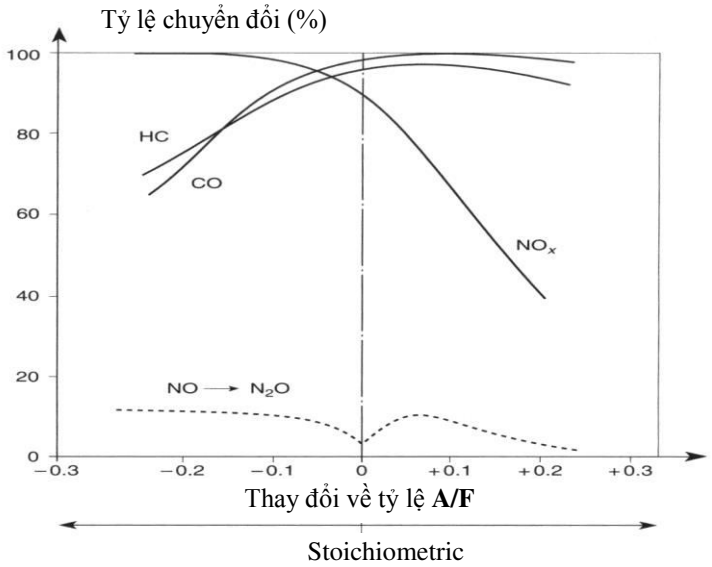
Trong cùng một điều kiện nhiệt độ, cả 5 phản ứng nói trên (với một tốc độ đáng kể) chỉ xảy ra đồng thời nếu hệ số dư lượng không khí của động cơ xấp xỉ 1. Đó chính là nguyên nhân tại sao tất cả các phương tiện lắp BXLKX kiểu xúc tác 3 đường đều phải hoạt động tại chế độ *Stoichiometric* (trên các phương tiện này thường dùng cảm biến Lambda để kiểm soát hệ số dư lượng không khí). Để đảm bảo hiệu quả làm việc của bộ xúc tác bắt buộc duy trì hệ số dư lượng không khí trong một dải rất hẹp, nếu không tỷ lệ chuyển đổi các chất ô nhiễm sẽ giảm rất nhanh (với một chất ô nhiễm hoặc cả 3 chất).

Ngoài ra, trong bộ xúc tác còn tồn tại phản ứng *nhiễu* tạo thành N_2O theo phương trình sau:

$2NO + CO \rightarrow N_2O + CO_2$

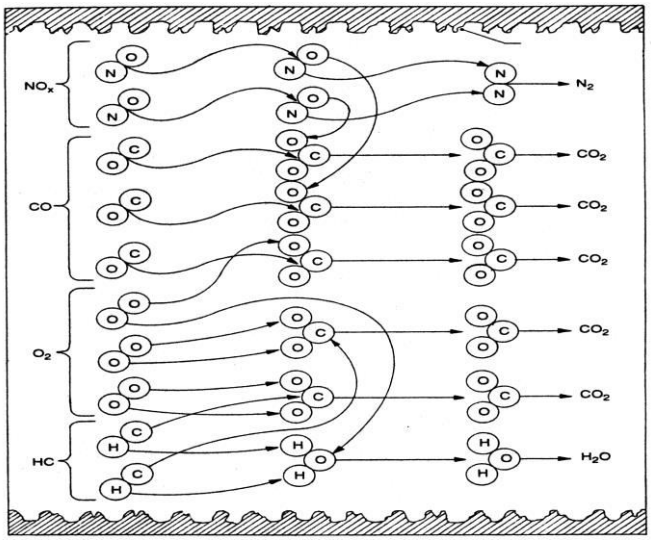
$2NO + H_2 \rightarrow N_2O + H_2O$

$2NO + \text{Hydrocarbons} \rightarrow N_2O + H_2O + CO_2$



Hình 12.8. *Sự thay đổi hiệu quả của BXLKX kiểu xúc tác 3 đường theo "độ lệch" của tỷ số A/F so với vị trí Stoichiometric (nhiệt độ = 450°C)*

Quá trình này làm giảm đáng kể hiệu quả làm việc của bộ chuyển đổi xúc tác. Do vậy, việc duy trì tỷ hệ số $\lambda = 1$ còn hạn chế được phản ứng nhiễu nói trên.



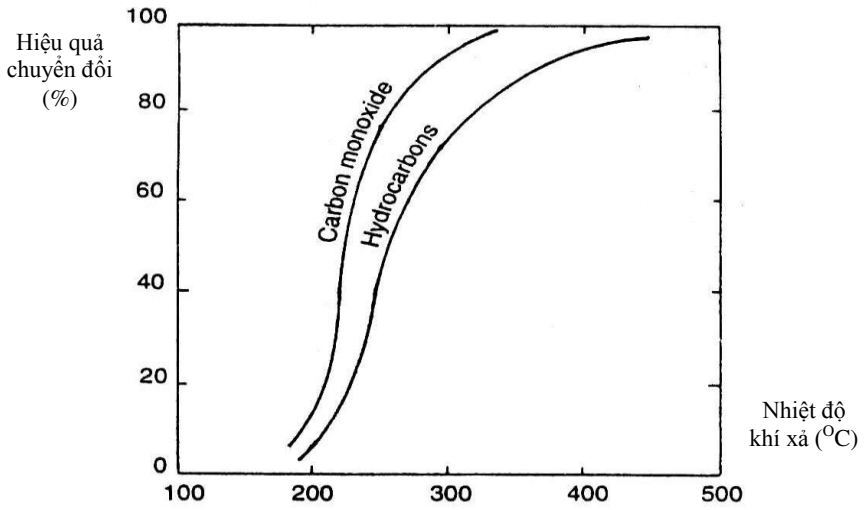
Hình 12.9. *Quá trình phản ứng trong BXLKX kiểu xúc tác 3 đường*

12.3.2.2. Điều kiện hoạt động

Để phản ứng ô-hoá, khử xảy ra, nhiệt độ của dòng khí xả phải lớn hơn 250÷300°C. Để BXLKX kiểu xúc tác 3 đường làm việc hiệu quả, các kim loại hoạt tính quý phải được *phủ* trên một diện tích bề mặt rất rộng để khí xả chuyển động qua. Để tăng tối đa diện tích bề mặt đường dẫn khí xả, người ta thường dùng lõi gốm (hoặc thép) chứa nhiều đường dẫn nhỏ. Các đường dẫn này được phủ bề mặt bằng γ-ôxit nhôm (Al_2O_3), làm tăng đáng kể diện tích bề mặt hoạt tính. Đồng thời, lớp chất trơ còn ngăn chặn các phần tử kim loại của lõi tiếp xúc với kim loại quý.

Nhiệt độ khí xả động cơ xăng ở chế độ không tải trong khoảng 300 ÷400^{0}C (có thể đạt khoảng 900^{0}C ở chế độ toàn tải). Nhiệt độ khí xả trong các điều kiện vận hành điển hình nằm trong khoảng 500÷600^{0}C. Để duy trì hiệu qủa chuyển đổi cao trong thời gian dài, BXLKX cần được chế tạo để làm việc trong dải nhiệt độ 400÷800°C. Nếu nhiệt độ khí xả trong BXLKX kiểu xúc tác 3 đường lên đến khoảng 800÷1000°C, kim loại quý và lớp chất nền có khuynh hướng bị thiêu kết, làm tăng đáng kể tốc độ lão hoá do nhiệt.

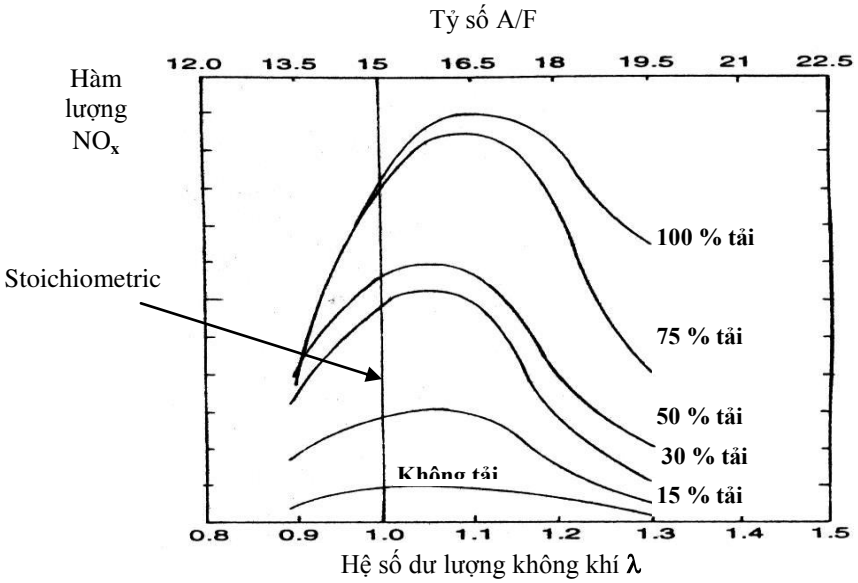
Một BXLKX kiểu xúc tác 3 đường hoạt động trong điều kiện lý tưởng có thể duy trì được hiệu quả chuyển đổi cao với hành trình khoảng 100.000 km. Tuy nhiên, nếu động cơ bị *mất lửa* hoặc nổ trong đường thải có thể làm cho nhiệt độ nhất thời của khí xả tăng lên vượt quá 1400 ^{0}C. Khi đó, lớp vật liệu nền sẽ bị nóng chảy, do đó sẽ phá huỷ hoàn toàn lớp chất hoạt tính trong đường dẫn khí xả.



Hình 12.10. *Ảnh hưởng của nhiệt độ khí xả đến hiệu quả chuyển đổi HC và CO*

BXLKX kiểu xúc tác 3 đường sẽ bị mất hiệu lực do sự bay hơi của vật liêu hoạt tính dưới tác dụng của khí thải có nhiệt độ cao. Nguyên nhân cơ bản dẫn đến sự suy giảm này là do sự nhiễm bẩn và hư hỏng tại các bề mặt hoạt tính. Ngoài ra còn do vật liệu quý bị thiêu kết khi hoạt động ở nhiệt độ rất cao trong thời gian dài. Điều này làm giảm hiệu quả làm việc của các bề mặt hoạt tính do đó chúng không đủ thời gian để chuyển đổi hết các chất ô nhiễm khi khí xả chuyển động qua rãnh dẫn.

Trong quá trình hoạt động, các chất phụ gia và tạp chất trong nhiên liệu (phụ gia chống kích nổ, lưu huỳnh…) sẽ bám trên bề mặt lớp hoạt tính và ngăn chặn sự tiếp xúc của khí thải với các bề mặt này. Trạng thái này được gọi là hiện tượng nhiễm chì của lớp vật liệu xúc tác (chỉ cần một lượng nhỏ cũng sẽ gây ra hiện tượng nhiễm chì trong một thời gian dài).



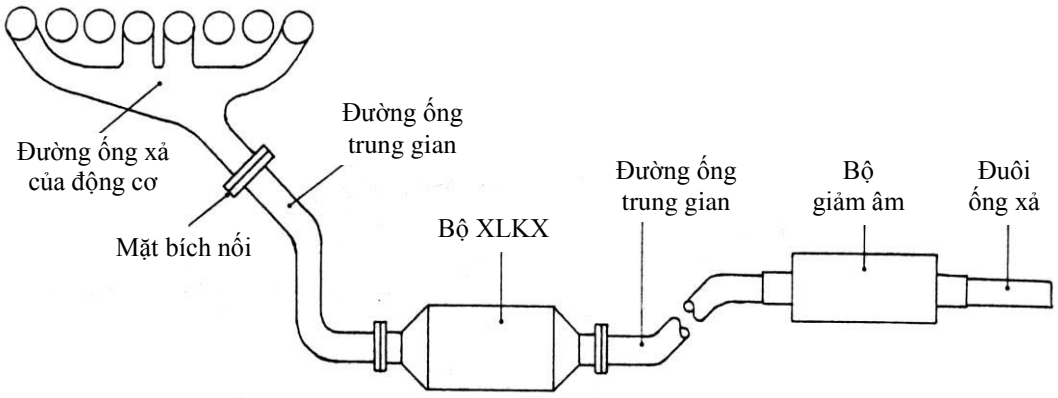
Hình 12.11. *Ảnh hưởng của chế độ tải đến hàm lượng NO_x trong khí thải*

BXLKX kiểu xúc tác 3 đường phải có quán tính nhiệt thấp (để có thể sấy nóng nhanh) và nhiệt độ *khởi động* (light-off) thấp đối với CO và HC). Lớp vật liệu hoạt tính cần có hiệu lực nhanh (thường dưới 1 phút và tốt nhất là 30 giây). Điều này có thể đạt được bằng cách bố trí BXLKX sát với đường ống xả của động cơ để giảm thời gian *khởi động* của nó. Tuy nhiên, như đã đề cập ở trên, nếu bố trí BXLKX quá sát đường thải của động cơ có thể gặp trường hợp khí thải vượt quá khoảng nhiệt độ an toàn của lớp vật liệu nền và vật liệu hoạt tính. Để duy trì hiệu quả làm việc của BXLKX kiểu xúc tác 3 đường, động cơ cần phải hoạt động với tỷ số A/F lân cận rất sát với vị trí stoichiometric.

Lượng thải NO_x sẽ tăng mạnh khi tăng tải của động cơ (Hình 12.11), nhất là khi hỗn hợp hơi *nghèo* (so với vị trí stoichiometric). Do vậy, điểm chú ý quan trọng để giảm chất ô nhiễm này là cần duy trì hỗn hợp công tác hơi giầu.

12.3.2.3. Bố trí

BXLKX kiểu xúc tác 3 đường được bố trí trước bộ giảm âm trong hệ thống thải, về phía gần với đường ống thải của động cơ. Chúng thường được làm bằng thép không gỉ, hình trụ tròn (hoặc ô van), ở hai đầu có dạng hình nón và có bố trí mặt bích ngắn để nối với các đường ống trung gian trông hệ thống thải.



Hình 12.12. *Sơ đồ vị trí lắp đặt BXLKX kiểu xúc tác 3 đường*

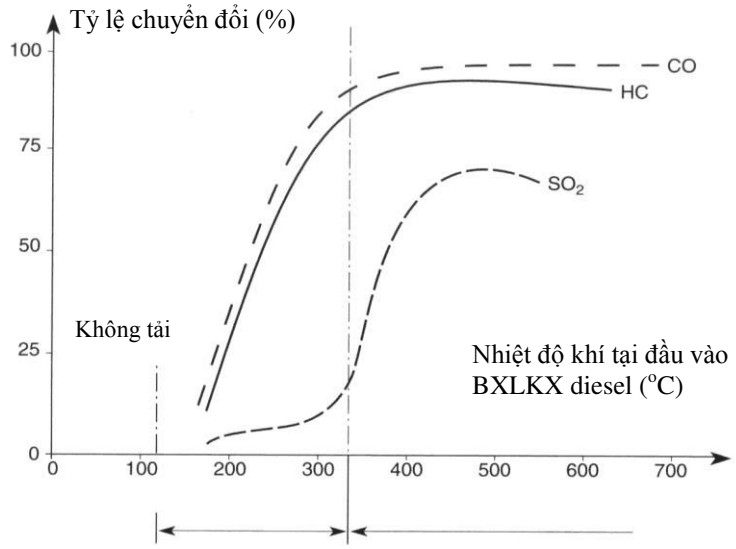
Mục tiêu của những nghiên cứu hiện nay là tìm cách để giảm thời gian khởi động của BXLKX **kiểu xúc tác 3 đường** mà không cần đến các biện pháp xử lý bổ xung quá phức tạp và đắt tiền.

12.3.3. Bộ xử lý khí thải kiểu ô xy hóa (cho động cơ diesel)

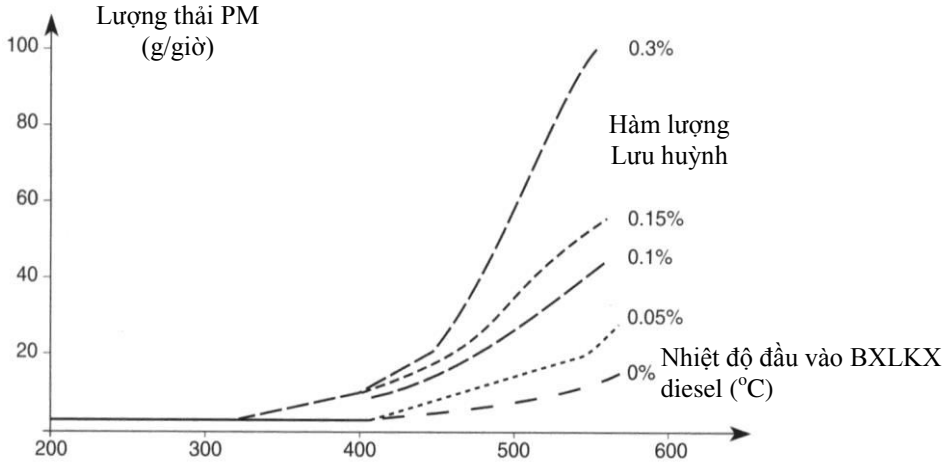
Từ năm 1990, các nghiên cứu đã được tiến hành với BXLKX kiểu ô-xy hoá dùng trên các động cơ vận hành với hỗn hợp ngèo. Tuy nhiên, việc sử dụng BXLKX diesel

kiểu ô-xy hoá (Diesel oxidation catalysts) không được phổ biến như BXLKX kiểu xúc tác 3 đường trên động cơ xăng. Trên thực tế, với các động cơ diesel thế hệ mới đều có thể đáp ứng những yêu cầu khá nghiêm ngặt về giới hạn CO và HC mà không cần thêm các thiết bị xử lý. Hơn nữa, BXLKX diesel kiểu ô-xy hoá cũng chỉ có hiệu lực giới hạn đối với PM còn lượng thải NO_x của động cơ không thay đổi.

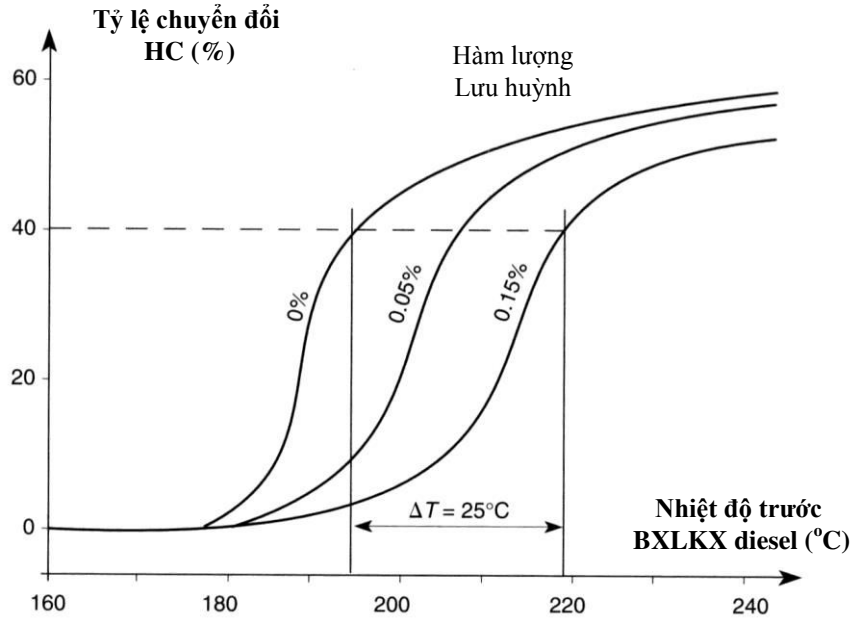
Khí xả diesel chứa một lượng nhỏ CO, HC, PM và một lượng ô-xy dư (do hệ số dư lượng không khí thường lớn hơn 1). Vì vậy, quá trình ô-xy hoá chỉ gặp khó khăn là môi trường phản ứng có nhiệt độ thấp. Kết quả thử nghiệm cho thấy cần đạt nhiệt độ khoảng 200°C để *khởi động* BXLKX diesel kiểu ô-xy hoá.



Hình 12.13. *Sự thay đổi tỷ lệ chuyển đổi các chất ô nhiễm theo nhiệt độ của chúng tại đầu vào BXLKX diesel kiểu ô-xy hoá*



Hình 12.14. *Ảnh hưởng của hàm lượng lưu huỳnh đến lượng thải PM theo nhiệt độ tại đầu vào BXLKX diesel*



Hình 12.15. *Hiệu lực của BXLKX diesel theo hàm lượng lưu huỳnh và nhiệt độ khí thải trước BXLKX*

Quá trình ô-xy hoá SO_2 trong nhiên liệu thành SO_3 bắt đầu xuất hiện tại nhiệt độ khoảng 300^oC. Đây là một hiện tượng *rất xấu* vì nó làm tăng lượng thải PM. Ngoài ra, sau khi hình thành SO_3 dễ bị chuyển hoá thành axit H_2SO_4 (trong khí thải có hơi nước). Một phần lượng axit này bị giữ lại trong BXLKX và sẽ làm giảm đáng kể tuổi thọ của nó. Việc sử dụng BXLKX diesel kiểu ô-xy hoá sẽ *không hiệu quả* nếu không sử dụng nhiên liệu diesel có hàm lượng lưu huỳnh *rất thấp*. Đây chính là lý do cơ bản khiến EU quy định (kể từ ngày 01/10/1996) hàm lượng lưu huỳnh trong nhiên liệu diesel không vượt quá 0,05%.

Các kim loại quý sử dụng trong BXLKX diesel kiểu ô xy hoá chủ yếu là Pt và Pd, Pd được ưa dùng hơn (do nó ô-xy hoá SO_2 và SO_3 *khó hơn* so với Pt). Ngoài ra, hợp chất Paladi-Rodi (Palladium-Rhodium) cũng được sử dụng làm chất xúc tác.

Sự có mặt của lưu huỳnh trong nhiên liệu diesel sẽ tác động xấu đến hoạt tính xúc tác. Lưu huỳnh góp phần làm tăng nhiệt độ khởi động, ngay cả khi hàm lượng lưu huỳnh rất nhỏ (từ 0,01÷0,05 %). Tuy nhiên, sự suy giảm của bộ xúc tác sẽ được khôi phục lại khi phương tiện nạp nhiên liệu mới có hàm lượng lưu huỳnh *rất thấp*.

Hiệu quả của BXLKX diesel kiểu ô xy hoá: Việc sử dụng BXLKX diesel kiểu ô xy hoá không thể tách rời việc sử dụng nhiên liệu diesel đã được khử lưu huỳnh. Với các phương tiện hạng nhẹ được thử theo chu trình ECE+EUDC, tỷ lệ giảm ô nhiễm trung

bình là 40 đến 50 % đối với CO và HC. Đối với PM, bộ xúc tác chủ yếu chỉ tác động lên phần có thể hoà tan - SOF (Soluble Fractions), với mức giảm trung bình từ 30 đến 35%.

12.3.4. Bộ lọc PM

Lượng thải PM thường xuất hiện nhiều ở động cơ diesel, hỗn hợp không đồng nhất thì mức thải PM tương đối cao. Cùng với sự gia tăng mức độ nghiêm ngặt của các điều luật ô nhiễm, hàm lượng PM trong khí xả diesel đã được giảm rất mạnh trong 20 năm gần đây (từ 1975 đến 1995). Kết quả này đạt được dựa trên sự cải thiện đồng thời cả điều kiện cháy và đặc tính của nhiên liệu. Mức phát thải PM của các xe con chở khách lắp động cơ diesel của Châu Âu đã giảm từ 0,5 g/km xuống còn khoảng 0,08 g/km, mức thải này đáp ứng được yêu cầu của luật năm 1996. Mục tiêu của Châu Âu đến năm 2000, mức thải PM là 0,05 g/km.

Tuy nhiên, do PM rất nguy hại nên nó vẫn luôn là vấn đề phải quan tâm. Thực tế đã chỉ ra rằng với tất cả các loại bụi có trong không khí, *PM có kích thước hạt dễ bị giữ lại nhất, với thời gian lâu nhất trong hệ thống hô hấp.* Do vậy, từ năm 1990, bộ lọc PM là đối tượng được tái quan tâm, bất chấp tính phức tạp và giá thành cao của nó.

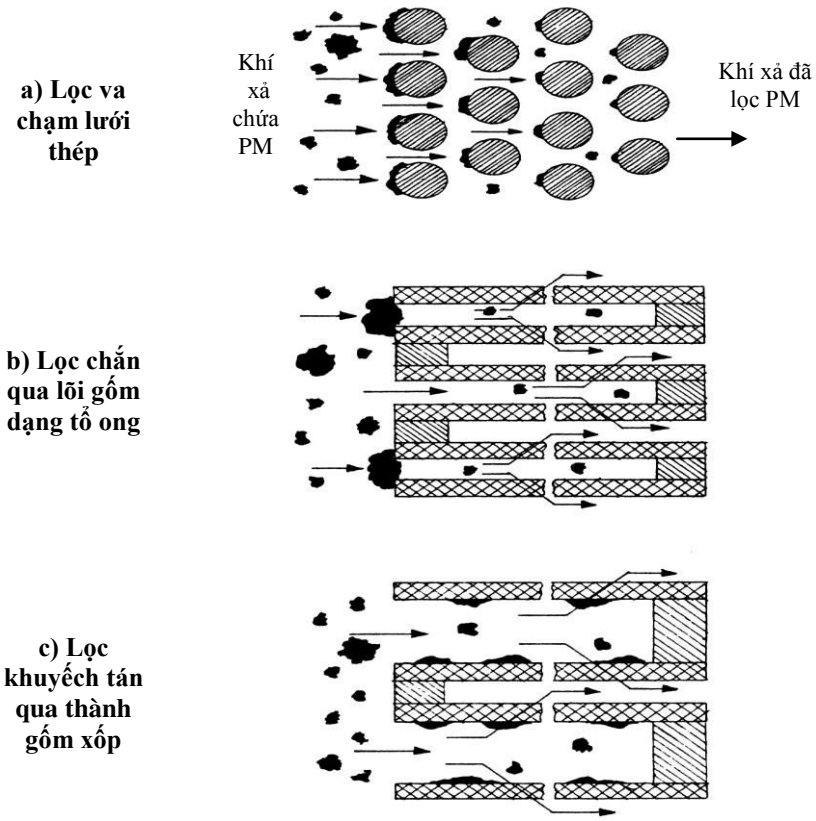
12.3.4.1. Nguyên lý làm việc

Các bộ lọc PM hiện đang sử dụng đều dùng nguyên lý ngăn chặn (containment). Kết cấu bên trong của các thiết bị này được thiết kế để thúc đẩy sự va chạm của các hạt với lõi lọc hoặc với các lỗ trên thân lõi lọc. Có 3 phương pháp (kiểu cơ học) chính để lọc PM mà không làm tắc ngẽn dòng khí thải, đó là:

- *Lọc va chạm (dùng lưới thép) (Hình 12.16 a)*: Thường dùng để lọc những hạt PM có kích thước lớn lơ lửng trong dòng khí thải, chúng bị va đập và bám dính vào bề mặt của lưới thép (hoặc luỹ tích vào các hạt PM đã bị giữ lại trước đó). Để tránh bị tắc, bộ lọc kiểu này phải định kỳ được ô-xy hoá.

- *Lọc chặn (dùng lõi gốm kiểu tổ ong) (Hình 12.16 b)*: Thường dùng để lọc những hạt PM có kích cỡ trung bình trong khí xả. Khi đi qua bộ lọc, chúng va chạm với miệng các rãnh dẫn. Một phần PM sẽ đi vào trong rãnh dẫn khí xả. Các hạt PM sẽ bị giữ trong bộ lọc cho đến khi nhiệt độ đủ cao để đốt cháy lượng PM tích luỹ này.

- *Lọc khuyếch tán (dùng lõi gốm xốp) (Hình 12.16 c)*: Phương án này thường dùng với các hạt PM có kích cỡ nhỏ, chúng đi vào bộ lọc, bị va chạm và bám vào thành gốm xốp (hoặc tiếp tục *dính* vào các hạt PM đã bám trước trên bề mặt lõi lọc).



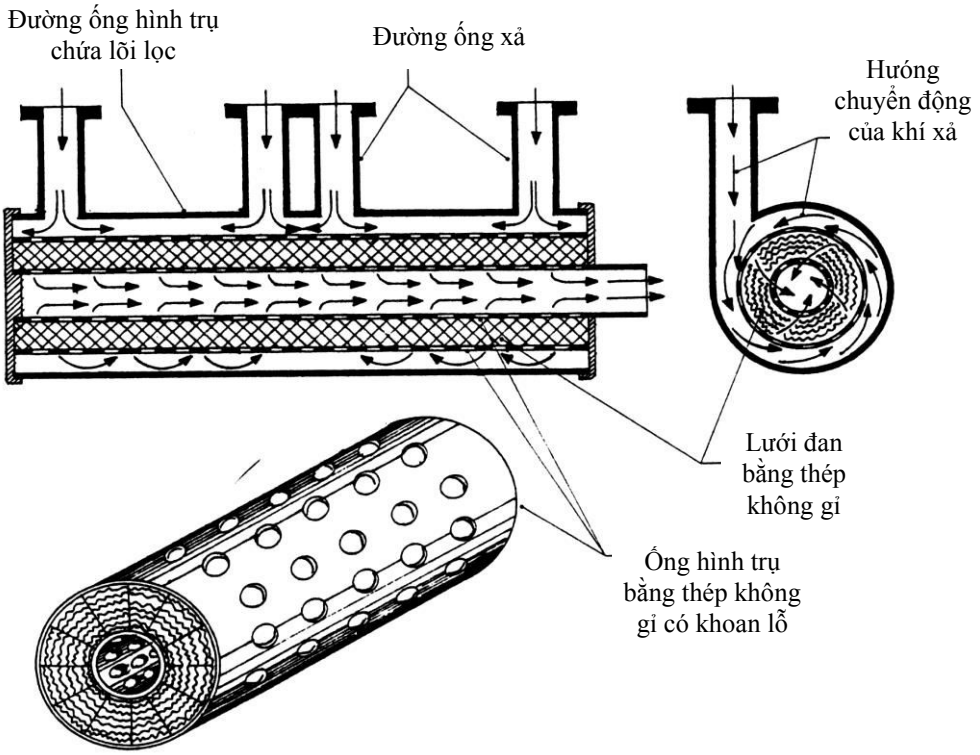
Hình 12.16. *Các cơ chế lọc PM thường dùng*

Cấu tạo và nguyên lý làm việc của các loại bộ lọc PM đang được sử dụng rộng rãi hiện nay:

12.3.4.2. Kết cấu bộ lọc và ô-xy hoá PM

+ ***Bộ lọc và ô-xy hoá PM dùng lưới thép :*** Lõi lọc được làm từ lưới thép không gỉ, bị ép trong hai vỏ bọc hình trụ có khoan lỗ. Lưới thép được dệt và cuộn lại sao cho tạo ra mật độ và tỷ số thể tích/bề mặt thấp ở khu vực mặt ngoài của hình vành khuyên; đồng thời tăng dần mật độ và tỷ số thể tích/bề mặt theo hướng vào khu vực phía trong của hình vành khuyên (Hình 12.17). Do vậy, các hạt PM có kích thước lớn sẽ bị giữ lại ở khu vực *bên ngoài* (có đường kính lõi lớn), trong khi các hạt PM nhỏ hơn sẽ bị giữ lại ở khu vực *bên trong* (có đường kính lõi nhỏ hơn). Kết cấu kể trên của lõi lọc cho phép *giữ* các hạt PM với kính thước khác nhau ở các độ sâu khác nhau của lõi. Điều này ngăn chặn tình trạng lõi lọc nhanh bị tắc (nếu toàn bộ lượng PM bị giữ trên bề mặt ngoài của lõi lọc). Trên lưới thép có phủ một lớp vật liệu chịu nhiệt và sau đó vật liệu xúc tác (kim loại quý) được *bố trí* rải rác trên mặt lớp phủ này. Bề mặt gồ ghề của lớp phủ sẽ làm tăng diện tích bề mặt xúc tác hiệu dụng lên nhiều lần và do vậy sẽ làm tăng tốc đáng kể quá trình xúc tác. Việc lắp ráp đường ống xả của động cơ lệch tâm so với vỏ hình trụ của bộ lọc (Hình

12.17) sẽ làm cho dòng khí thải chuyển động tiếp tuyến với lõi lọc. Do vậy, cải thiện được dòng chảy và sự phân bố khí thải xung quanh lõi lọc hình vành khăn. Đồng thời, kết cấu lưới thép như trên tạo ra sự xoáy lốc với mức độ cao của dòng khí thải, do vậy làm tăng hiệu quả làm việc của bộ lọc.



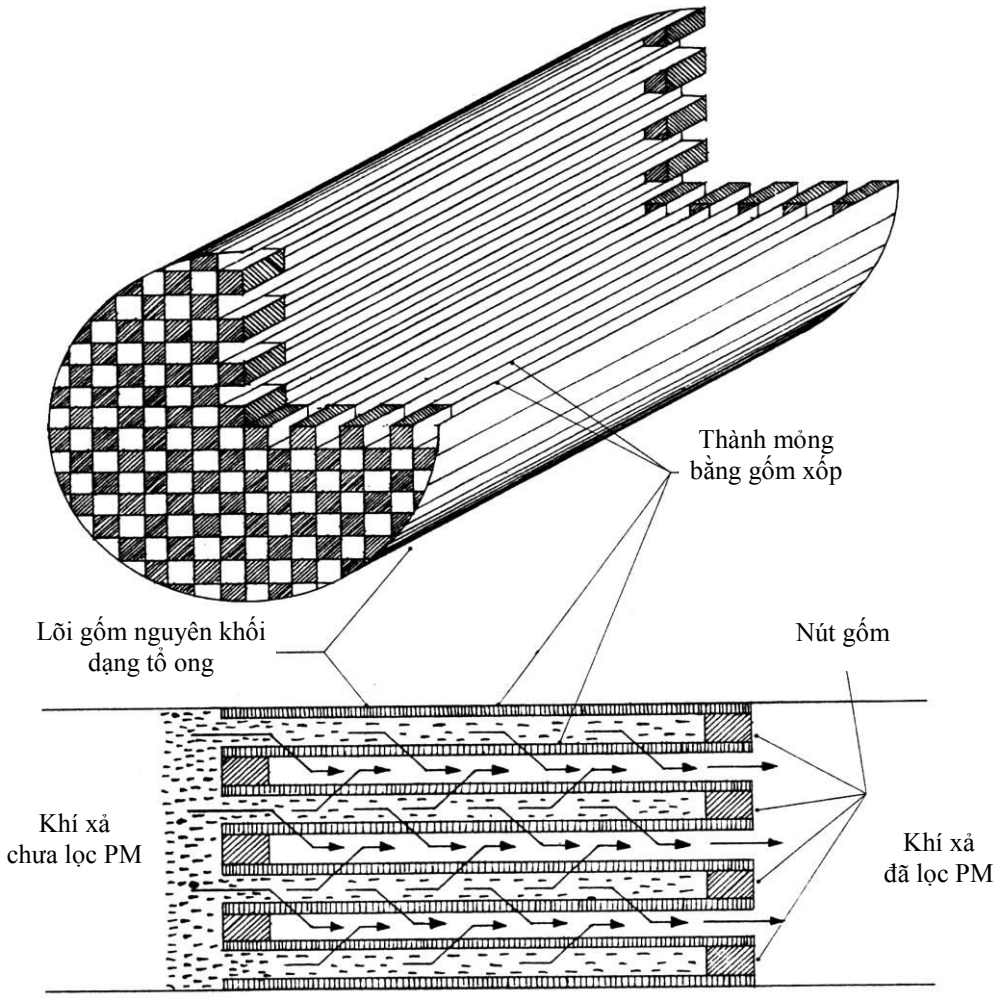
Hình 12.17. *Bộ lọc PM dùng lưới thép không gỉ*

+ Bộ lọc và ô-xy hoá PM dùng lõi gốm xốp dạng tổ ong: Bộ lọc và ô-xy hoá PM kiểu này sử dụng lõi lọc liền khối dạng tổ ong bằng gốm xốp, chứa nhiều rãnh dẫn có tiết diện ngang hình vuông, bố trí song song với hướng chuyển động của dòng khí thải (Hình 12.18). Các rãnh luân phiên nhau được bịt kín một đầu bằng nút gốm (nếu nhìn từ phía đầu của lõi gốm giống như dạng bàn cờ vua). Rãnh dẫn khí thải vào được bịt kín ở đầu phía sau, còn rãnh thoát khí xả được bịt kín đầu phía trước. Khí thải đi vào rãnh dẫn và bị ép buộc chuyển động vuông góc qua thành mỏng bằng gốm xốp đi vào rãnh thoát. Cuối cùng, khí thải đã được lọc PM sẽ thoát ra khỏi bộ lọc. Kiểu lọc này còn được gọi là "lọc vách" (wall flow), hiệu suất lọc của nó rất cao (trên 90%).

Vật liệu thường dùng làm lõi lọc là Cođierit ($2MgO$, $2\ Al_2O_3$, $5\ SiO_2$), có ưu điểm là rẻ tiền. Ngoài ra, Cacbua silic-SiC (Silicon carbide) cũng là vật liệu có triển vọng vì nó có thể thay đổi đường kính của lỗ trên thành rãnh (do đó cho phép điều chỉnh tỷ số hiệu suất lọc/trở lực).

Cũng giống như BXLKX kiểu xúc tác 3 đường truyền thống, thành rãnh dẫn và rãnh thoát của bộ lọc PM được phủ vật liệu chịu nhiệt, sau đó được thấm bề mặt các kim loại quý để tăng tốc quá trình ô xy hoá HC và CO. Tổn thấp áp suất điển hình qua một bộ lọc mới có kết cấu như trên thay đổi trong khoảng từ 0,02 ÷ 0,15 bar, tương ứng với tốc độ động cơ từ 1000 ÷ 4500 vòng/phút.

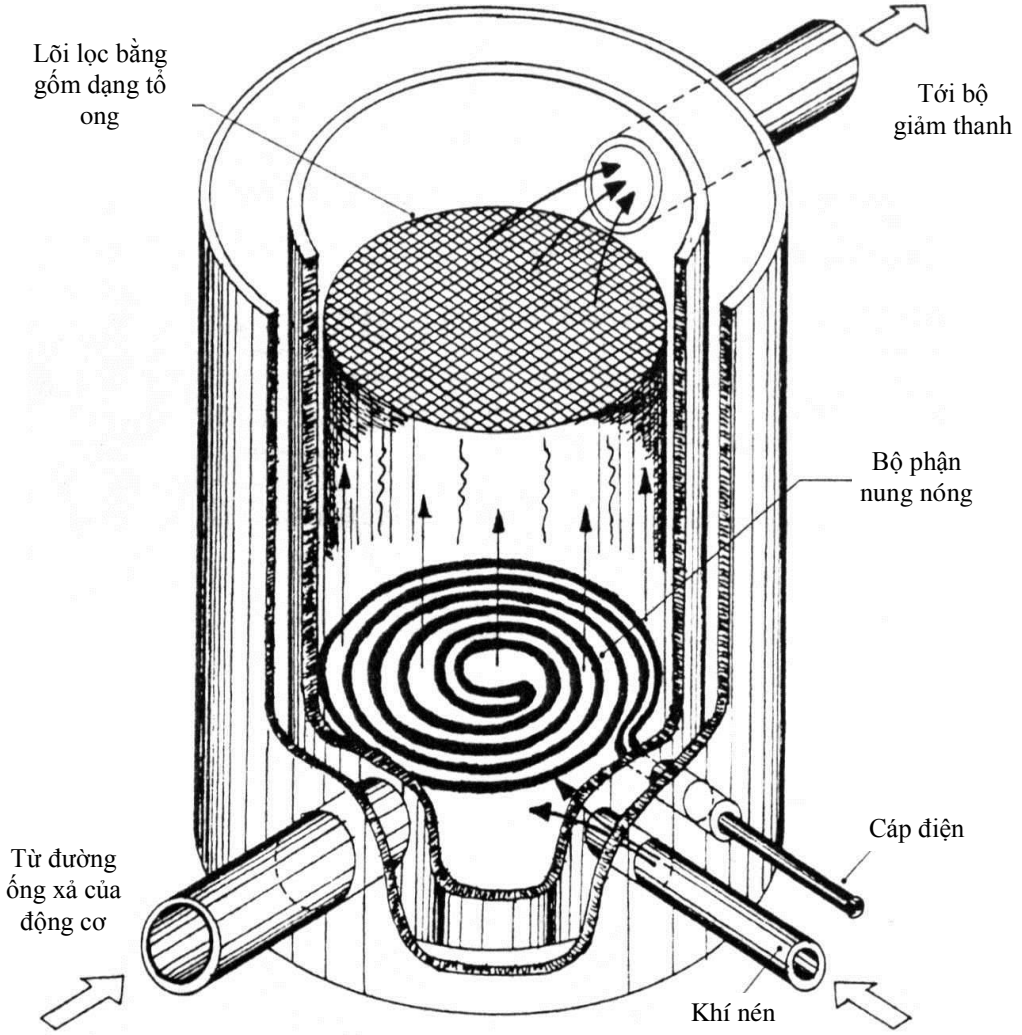
Khi thành các rãnh dẫn dần bị bịt kín, sẽ làm tăng trở lực trên đường thải. Đây là nguyên nhân làm gia tăng lượng nhiên liệu cần phun vào xi lanh để bù lại phần công suất bị tổn thất. Do đó, nhiệt độ khí xả sẽ tăng lên cho đến khi đạt được điểm cháy của PM, tiếp theo đó các hạt PM tích luỹ sẽ bị đốt cháy.



Hình 12.18. *Lõi lọc PM dạng tổ ong bằng gốm xốp liền khối*

Đối với các động cơ diesel cỡ lớn có nhiệt độ khí thải thấp hơn khá nhiều, do vậy cần bổ xung thêm không khí và nguồn đốt trong để hỗ trợ cho quá trình tái sinh lọc. Một bộ lọc PM như vậy rất thích hợp cho các xe buýt và xe tải vận hành trong điều kiện giao thông đô thị với hành trình trung bình khoảng 100 ÷ 200 km/ngày. Bộ lọc này bao gồm

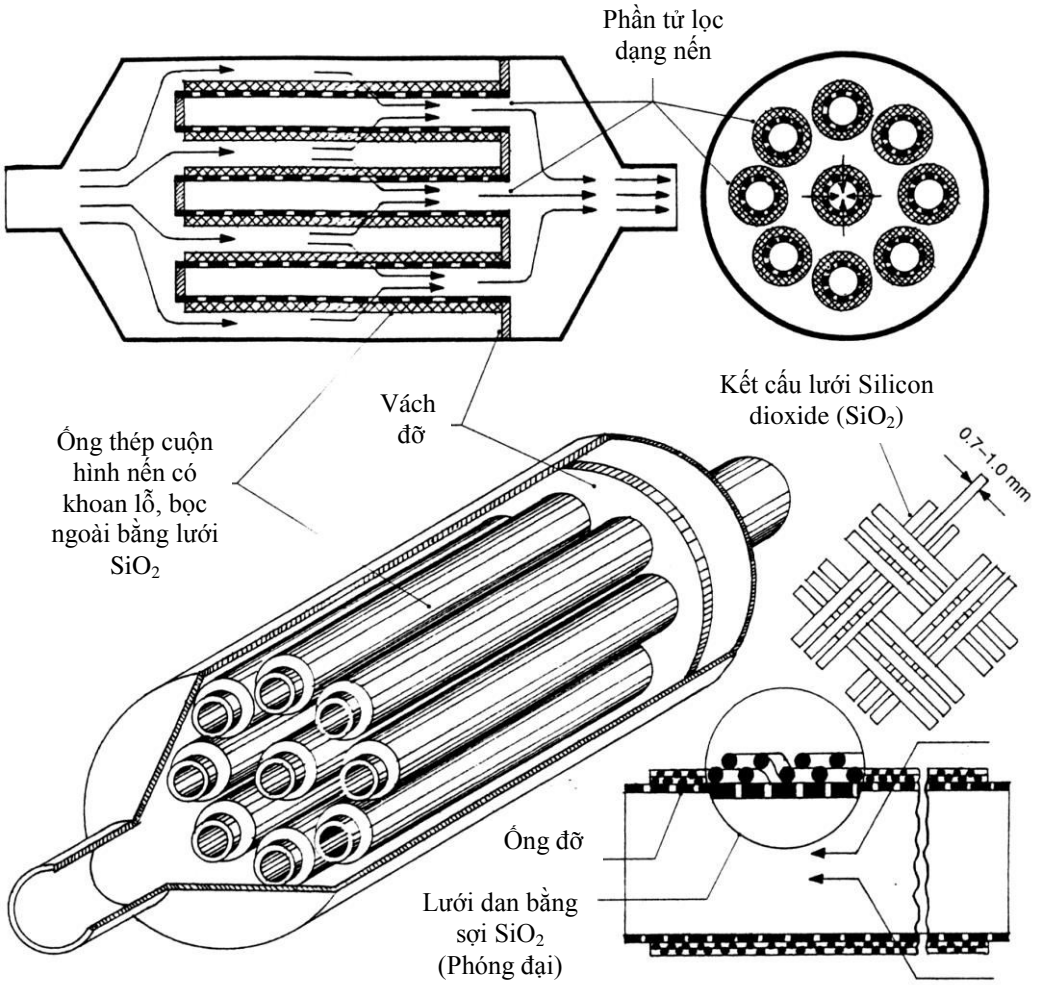
cả nguồn đốt dùng điện và đường cung cấp khí nén như trên Hình 12.19. Quá trình tái sinh lọc được thực hiện ở cuối mỗi ngày vận hành, bằng cách nối nguồn cung cấp điện và khí nén để làm sạch lõi lọc (quá trình tái sinh này hết khoảng 3 giờ). Bộ lọc và ô-xy hoá này có khả năng giảm tới 80% lượng PM, ít nhất 60% lượng thải HC và 50% lượng thải CO của động cơ.



Hình 12.19. *Bộ lọc và ô-xy hoá PM dùng lõi lọc dạng gốm xốp (sử dụng bộ đốt điện và cung cấp khí nén từ bên ngoài)*

+ Bộ lọc và ô-xy hoá PM dùng lõi lọc hình nến bọc sợi Silicon dioxide: Lõi của bộ lọc kiểu này gồm 9 phần tử lọc hình nến cuốn từ thép tấm, có khoan lỗ trên thân, một đầu được bịt kín. Xung quanh bề mặt ngoài của các phần tủ lọc được quấn bằng lưới (dạng chữ thập) đan từ sợi Silicon dioxide (Hình 12.20). Các sợi Silicon dioxide dùng để đan lưới có đường kính khoảng từ 0,7 ÷1 mm. Để đảm bảo cho quá trình ô-xy hoá, người

ta phủ bề mặt lưới bằng một lớp vật liệu chịu nhiệt sau đó thấm kim loại quý lên bề mặt này.



Hình 12.20. *Bộ lọc PM dùng lõi lọc dạng nến bọc sợi SiO_2*

Dòng khí xả chứa PM đi vào khoang hình nón phía trước (trong vỏ bộ lọc) sau đó tiếp tục đi qua khoang hình trụ chứa các phần tử lọc hình nến. Cùng thời điểm đó, khí thải xung quanh sẽ chảy *toả tròn* đi vào tâm phần tử lọc qua lưới silicon dioxide và lỗ khoan trên thân phần tử lọc. Tiếp đó, khí thải đã được lọc và ô-xy hoá sẽ đi vào khoang hình nón phía sau để tới bộ giảm âm. Bộ lọc PM kiểu này có trở lực với đường thải khá thấp, nhưng chúng cũng có độ bền nhiệt và cơ học thấp. Ngoài ra, nó *chứa* được ít PM nên cần phải tái sinh lọc thường xuyên hơn.

Ta thấy, bộ lọc và ô-xy hoá PM là thiết bị kiểm soát ô nhiễm hiệu quả, có thể áp dụng trên phạm vi toàn cầu, nhất là khi chúng ta ngày càng quan tâm hơn đến những tác động có liên quan của PM trong khí thải diesel. Tuy nhiên, trước khi các thiết bị này có

thể áp dụng đại trà, cần đạt được những tiến bộ nhất định trong các lĩnh vực sau: Bản thân công nghệ lọc; Sự hợp nhất của bộ lọc với quá trình điều khiển động cơ và phương tiện (kiểm tra hiệu quả, bảo dưỡng, tác động trung lập với sự vận hành của phương tiện...); Chiến lược sử dụng chất phụ gia …

12.3.5. Công nghệ deNOx

Công nghệ xúc tác khử NO_x trong môi trường có ô-xy (còn được gọi là công nghệ $deNO_x$) có thể dùng cho động cơ xăng vận hành với hỗn hợp nghèo cũng như động cơ diesel. Đây là chủ đề của hàng loạt nghiên cứu nhưng chưa được sử dụng trong phạm vi công nghiệp. Mặc dù vậy, việc theo đuổi kỹ thuật này là cần thiết, vì hiện vẫn *chưa có* biện pháp quyết định để giảm về căn bản sự phát thải NO_X (của cả hai loại động cơ nói trên) mà vẫn đảm bảo khả năng vận hành tốt nhất cho động cơ. Công nghệ xúc tác $deNO_x$ chủ yếu nhằm giảm NO, chất chiếm phần lớn trong nhóm NO_x.

Phản ứng phân hủy NO có thể diễn ra trong điều kiện buồng cháy của một động cơ, nhưng tốc độ của chúng là quá chậm. Trên thực tế, một biện pháp đã được sử dụng trên các động cơ tầu thủy cỡ lớn là thêm Amoniac (Ammonia) hoặc Urê (NH_2-CO-NH_2) vào khí xả, sau đó xử lý hỗn hợp bằng chất xúc tác ô-xít Titan (Titanium) cùng với ô-xít Vanadi (Vanadium). Ô xít vanadi có khả năng hấp thụ các chất khử rất tốt. Tuy nhiên, kỹ thuật này không thể áp dụng trên PTCGĐB (thời gian cư trú của khí xả trong bộ xử lý lâu, tính độc của amoniac...).

Các nghiên cứu hiện nay đều hội tụ theo hướng khử NO bằng cách dùng lượng HC có chứa trong khí thải hoặc được bổ sung thêm với chất xúc tác là hợp chất Đồng-Zeolit (copper-on-zeolite) hoặc Platin-Zeolit (platinum-on-zeolite).

Tuy nhiên, điều kiện thực tế của môi trường trong buồng cháy có một số hạn chế:

+ Nhiệt độ quá thấp (từ 150 ÷ 250 ^{O}C thay vì 400 ÷ 500 ^{O}C)

+ Tốc độ chuyển động của dòng môi chất là quá cao

+ Hàm lượng hydrocacbon không đủ (bằng 1/20 đến 1/40)

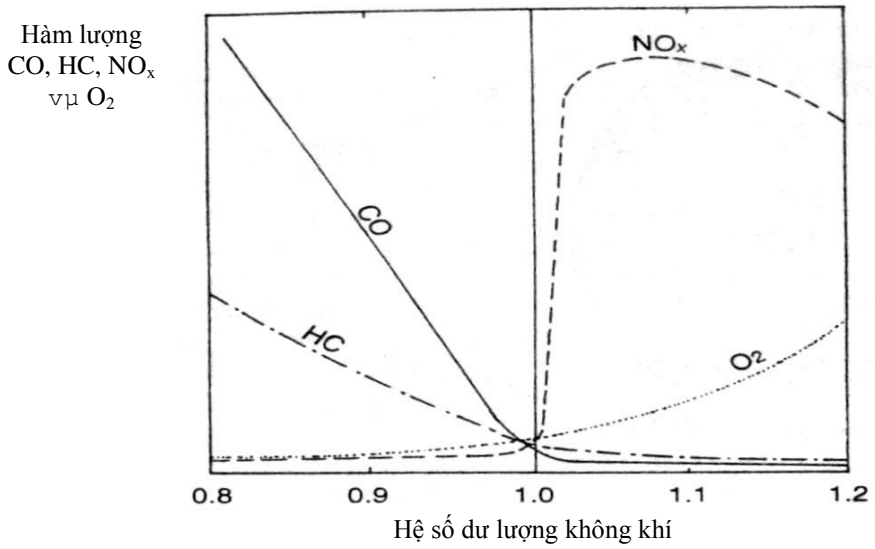
Mặc dù còn có những vấn đề phải giải quyết như trên nhưng một số kết quả đạt được là rất đáng quan tâm. Ngoµi ra, còng ph¶i thÊy r»ng kh¶ n¨ng cña c«ng nghÖ xóc t¸c $deNO_x$ kh«ng thÓ *t¬ng ®¬ng* víi BXLKX kiÓu xóc t¸c 3 ®-êng hoÆc BXLKX diesel kiÓu « xy ho¸. Tû lÖ chuyÓn ®æi NO_x tõ 40 ®Õn 80 % cã thÓ coi lµ môc tiªu hîp lý cña c«ng nghÖ $deNO_x$. H¬n n÷a, nÕu c«ng nghÖ $deNO_x$ ®-îc ph¸t

triÓn hoµn thiÖn, sÏ ch¾c ch¾n ph¶i dïng víi nhi¹n liÖu diesel cã hµm l-îng l-u huúnh rÊt thÊp.

12.4. SỬ DỤNG CÁC HỆ THỐNG TIÊN TIẾN

12.4.1. Hệ thống kiểm soát tỷ số A/F

Tỷ số A/F có tác động rất mạnh đến sự phát thải các chất ô nhiễm cũng như hiệu suất làm việc của các thiết bị xử lý khí thải. Do đó, đây là hệ thống có vai trò quan trọng trong các hệ thống kiểm soát ô nhiễm của động cơ. Lượng ô-xy dư tồn tại trong khí thải với số lượng khác nhau và phụ thuộc vào mức độ đậm/nhạt của hỗn hợp công tác. Do vậy, thành phần chính của hệ thống kiểm soát tỷ số A/F là cảm biến xác định hàm lượng ô-xy trong khí xả (hay được gọi là cảm biến lamda). Tín hiệu do cảm biến lamda cung cấp sẽ là một trong các tín hiệu được dùng để điều khiển *ngược,* nhằm xác định lượng nhiên liệu cung cấp cho chu trình tiếp theo.



Hình 12.21. *Đặc tính kiểm soát ô nhiễm của cảm biến lamda*

Có hai dạng cảm biến lamda thường gặp:

+ *Cảm biến Lamda không nung nóng:* Cảm biến lamda không sấy nóng khi lắp đặt trong hệ thống thải (ở điều kiện vận hành), sẽ phát ra điện áp *tương ứng* với hàm lượng ô-xy trong khí thải đi qua nó. Điện áp này sẽ được chuyển đến bộ ECU (Electronic Control Unit) của động cơ. Cảm biến lamda gồm một *lõi* điện phân thể rắn dạng ống được chế tạo từ gốm Zirconium Oxide (ZrO_2). Bề mặt trong và ngoài của lõi đóng vai trò như các điện cực và được phủ Platinum xốp để khí thải có thể thấm vào được.

+ *Cảm biến Lamda nung nóng:* nguồn nung nóng sẽ cung cấp nhiệt lượng để sấy nóng cảm biến khi động cơ vận hành ở chế độ tải và tốc độ thấp (khi đó nhiệt độ khí thải

tương đối thấp). Cấu tạo của cảm biến lamda có bộ đốt nóng về cơ bản giống cảm biến lamda không sấy nóng. Cả hai đều được kích hoạt bởi sự sai khác về hàm lượng ô-xy trong lớp khí bao quanh bề mặt phía trong và phía ngoài của lõi cảm biến. Sự sai khác này càng lớn thì tín hiệu điện áp ra của cảm biến càng lớn. Bộ phận đốt nóng có hiệu suất nhiệt cao và thường được thiết kế dùng điện áp nuôi là 12V.

Như vậy, việc sử dụng bộ đốt nóng sẽ cho phép lắp cảm biến lamda ở vị trí tương đối xa so với động cơ (tránh cho cảm biến không bị quá nhiệt khi nhiệt độ trên 850^0C). Nếu bị quá nhiệt, lớp điện cực phía ngoài của lõi cảm biến sẽ bị lão hoá rất nhanh. Bộ phận đốt nóng đảm bảo rằng cảm biến Lamda sẽ đạt được nhiệt độ vận hành tối thiểu (khoảng 280^0C) trong thời gian từ 20÷30 giây sau khi động cơ khởi động. Tại thời điểm này, cảm biến lamda sẽ *tham gia* có hiệu quả vào hệ thống điều khiển chu trình kín.

So với cảm biến lamda không được nung nóng, cảm biến được nung nóng có những ưu điểm sau:

+ Sau khi khởi động động cơ, thời gian sấy nóng ngắn hơn

+ Đặc tính của cảm biến (khi nhiệt độ khí xả dưới 500^0C) phụ thuộc tương đối ít vào nhiệt độ khí xả.

+ Giảm sự phụ thuộc của đặc tính cảm biến với điều kiện vận hành và sự lão hoá.

+ Tạo điều kiện thuận lợi cho việc thiết kế động cơ và hệ thống kiểm soát ô nhiễm (không phải quan tâm nhiều đến nhiệt độ khí xả và vị trí đặt cảm biến lamda)

+ Ổn định hơn trong quá trình điều khiển chu trình kín.

Hệ thống điều khiển vòng lặp kín (Closed-loop Control System)

Hiệu quả chuyển đổi 3 chất ô nhiễm chủ yếu (CO, HC, NO_x) có thể đạt được bằng cách sử dụng một mạch điều khiển lặp khép kín. về cơ bản, mạch điều khiển kép kín này có thể chia thành 4 phần:

+ *Động cơ*: Động cơ tiêu thụ hỗn hợp nhiên liệu-không khí và thải các chất ô nhiễm dưới dạng các sản phẩm cháy (hoặc cháy dở). Các sản phẩm cháy này được xử lý nhằm trung hoà các loại khí độc hại.

+ *Cảm biến Lamda*: Cảm biến lamda được bố trí trên đường xả, gần về phía động cơ nhằm xác định độ đậm nhạt của hỗn hợp công tác so với hốn hợp trung hoà.

+ *Bộ điều chỉnh tín hiệu cảm biến lamda*: Bộ điều chỉnh nhận được một tín hiệu điện áp nhỏ từ cảm biến lamda. Sau đó, tín hiệu điện áp này sẽ được khuyếch đại và điều chỉnh. Cùng thời điểm đó cảm biến lamda và bộ khuyếch đại sẽ được giám sát bởi bộ

phận giám sát cảm biến nhằm xác định mọi tín hiệu bất thường. Cuối cùng, các thông tin này sẽ được bộ tích hợp xử lý trước khi chuyển đến bộ phận kiểm soát lượng nhiên liệu cấp.

+ *Bộ phận kiểm soát lượng nhiên liệu cấp*: bộ phận kiểm soát lượng nhiên liệu cấp hoạt động nhờ một bộ điều khiển điện tử, nó nhận tín hiệu từ cảm biến lamda và một số cảm biến khác. Dựa vào thông tin nhận được, thiết bị này sẽ cung cấp chính xác lượng nhiên liệu vào xilanh *phù hợp* các điều kiện vận hành khác nhau (nhiệt độ, tải, tốc độ...).

12.4.2. Hệ thống kiểm soát nhiệt độ khí nạp

Nhiệt độ khí nạp có tác động rất lớn đến mức độ đồng đều của hỗn hợp không khí-nhiên liệu, đặc biệt là động cơ xăng. Nó có tác động mạnh đến mức độ nguyên tử hoá nhiên liệu (thể hiện qua kích thước và số lượng của các hạt nhỏ nhiên liệu lơ lửng trong dòng khí nạp).

Nếu nhiệt độ môi trường xung quanh động cơ thấp, nhiên liệu lỏng sẽ rất khó hoà trộn với dòng khí nạp, nhất là khi dòng khí nạp có tốc độ thấp. Do vậy, các hạt nhiên liệu có kích cỡ lớn có xu hướng bị hút (hoặc bị dính) vào thành đường ống nạp, làm cho sự phân bố nhiên liệu trong khí nạp không đồng đều.

Trong những trường hợp này, chất lượng hoà trộn hỗn hợp kém là nguyên nhân dẫn đến hiện tượng động cơ chạy không ổn định và "mất lửa" trong khi tăng tốc. Hiện tượng này sẽ tiếp diễn cho đến khi nhiệt độ của nước làm mát tăng cao đủ để sấy nóng đường ống và khí nạp. Điều này cũng có nghĩa là mỗi khi động cơ bị *mất lửa* hoặc hỗn hợp công tác chỉ bị đốt cháy một phần, lượng HC và CO chưa cháy bị sẽ bị thải ra môi trường.

Tuy nhiên, khi nhiệt độ khí nạp tăng lên thì tỷ trọng của chúng giảm xuống. Do vậy, khối lượng môi chất công tác nạp vào xi lanh sẽ giảm và công suất cực đại có thể đạt được của động cơ cũng giảm theo. Chính vì vậy, cần lựa chọn nhiệt độ dòng khí nạp sao cho quá trình cháy trong động cơ xảy ra bình thường (trong giai đoạn chạy ấm máy) nhưng đồng thời không làm giảm công suất của động cơ. Do đó, mục đích của hệ thống kiểm soát nhiệt độ khí nạp (HTKSNĐKN) là nhằm đẩy nhanh giai đoạn sấy nóng động cơ và duy trì nhiệt độ tương đối ổn định trong hệ thống nạp tại các chế độ vận hành thông thường (thậm chí ngay cả khi nhiệt độ môi trường tương đối khắc nghiệt). Do vậy, hệ thống sẽ đảm bảo sự đồng đều của hỗn hợp và chất lượng của quá trình nguyên tử hoá

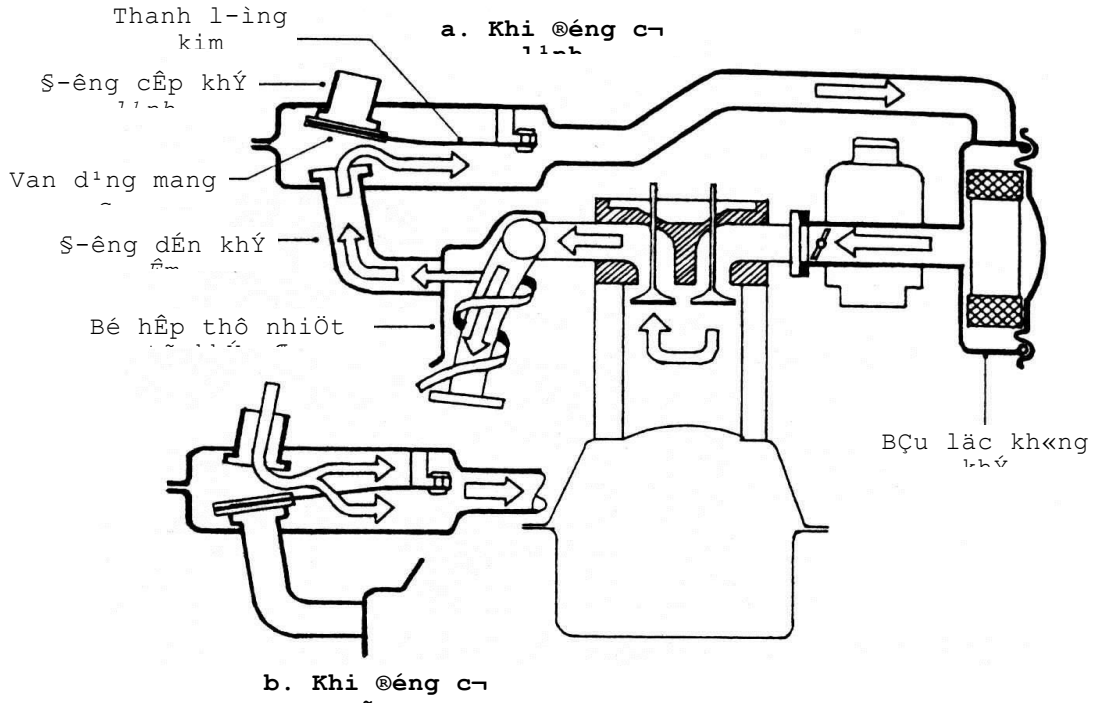
nhiên liệu, trong một dải thay đổi rộng của điều kiện vận hành. Hiện nay, các HTKSNĐKN thường gặp là:

12.4.2.1. HTKSNĐKN dùng van mang cá điều khiển bằng lò xo lưỡng kim

Người ta dùng một vỏ bọc bằng thép tấm bố trí bao quanh cục bộ phía bên ngoài của đường ống xả, nhằm tận dụng lượng nhiệt bức xạ từ đường ống xả để làm ấm không khí xung quanh. Kết cấu này tạo ra một dòng không khí đối lưu có dạng xoắn chuyển động lên trên theo đường ống dẫn khí *ấm*. Ngăn cách giữa đường ống dẫn khí *ấm* và bầu lọc không khí là một van mang cá nhạy cảm nhiệt. Van mang cá được gắn trên một lò xo lá lưỡng kim (một đầu lò xo được gắn cố định), do vậy nó có thể *di chuyển* để mở đường cấp khí *ấm* hoặc mở đường cấp khí *lạnh* (từ môi trường).

Khi động cơ khởi động ở trạng thái lạnh, lò xo lưỡng kim bị uốn quăn và van mang cá đóng kín đường cấp khí *lạnh.* Khi đó, khí *ấm* từ bộ hấp thụ nhiệt của khí xả sẽ được hút vào đường ống nạp qua bầu lọc không khí. Cùng với sự gia tăng nhiệt độ khí nạp, lò xo lưỡng kim sẽ bị uốn về hướng ngược lại, do vậy nó sẽ mở đường cấp khí *lạnh* và đóng đường cấp khí *ấm*. Không khí *lạnh* từ môi trường xung quanh động cơ sẽ đi thẳng tới bầu lọc không khí và sau đó tới xi lanh động cơ.

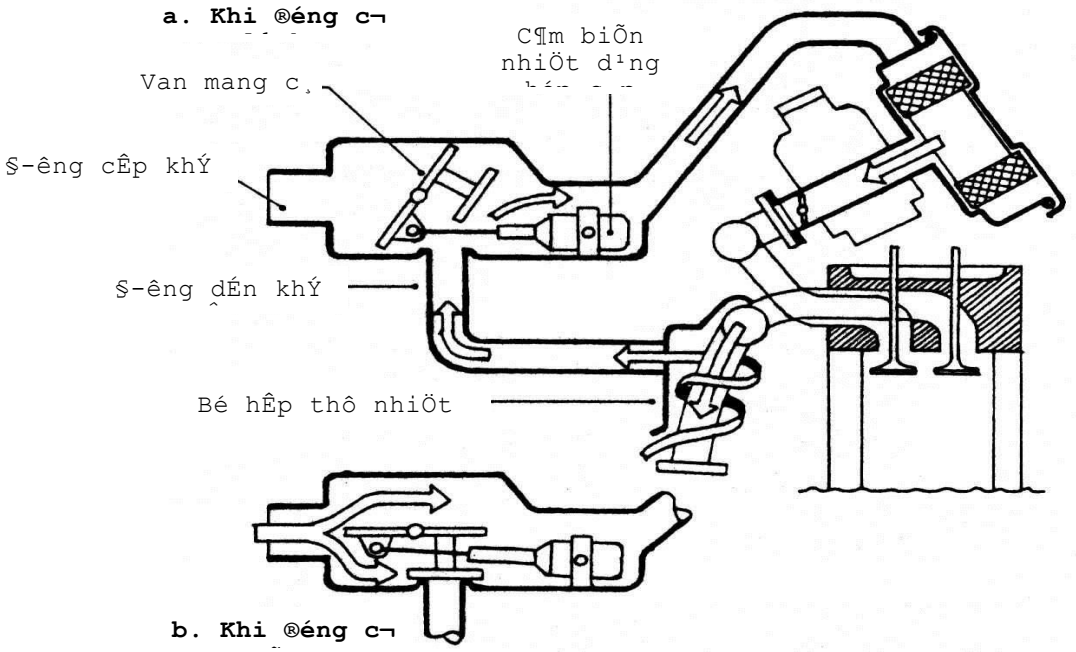
Trong thực tế, van mang cá sẽ *dao động* qua lại giữa cửa lấy khí *lạnh* và cửa lấy khí *nóng*. Do đó, nó điều chỉnh liên tục sao cho nhiệt độ hỗn hợp (khí *ấm* + khí *lạnh*) nằm trong dải hẹp từ 28 ÷ 32 ^{o}C.



H×nh 12.22. *HTKSN§KN dïng van mang c¸ ®iÒu khiÓn b»ng lß xo l-ìng kim*

12.4.2.2. HTKSNĐKN dùng van mang cá điều khiển bằng cảm biến nhiệt dạng hộp sáp

Kết cấu hệ thống kiểm soát nhiệt độ khí nạp dùng cảm biến nhiệt dạng hộp sáp về cơ bản giống như hệ thống dùng van mang cá điều khiển bằng lò xo lưỡng kim.



H×nh 12.23. *HTKSN§KN dïng van mang c¸ ®iÒu khiÓn b»ng c¶m biÕn nhiÖt d¹ng*

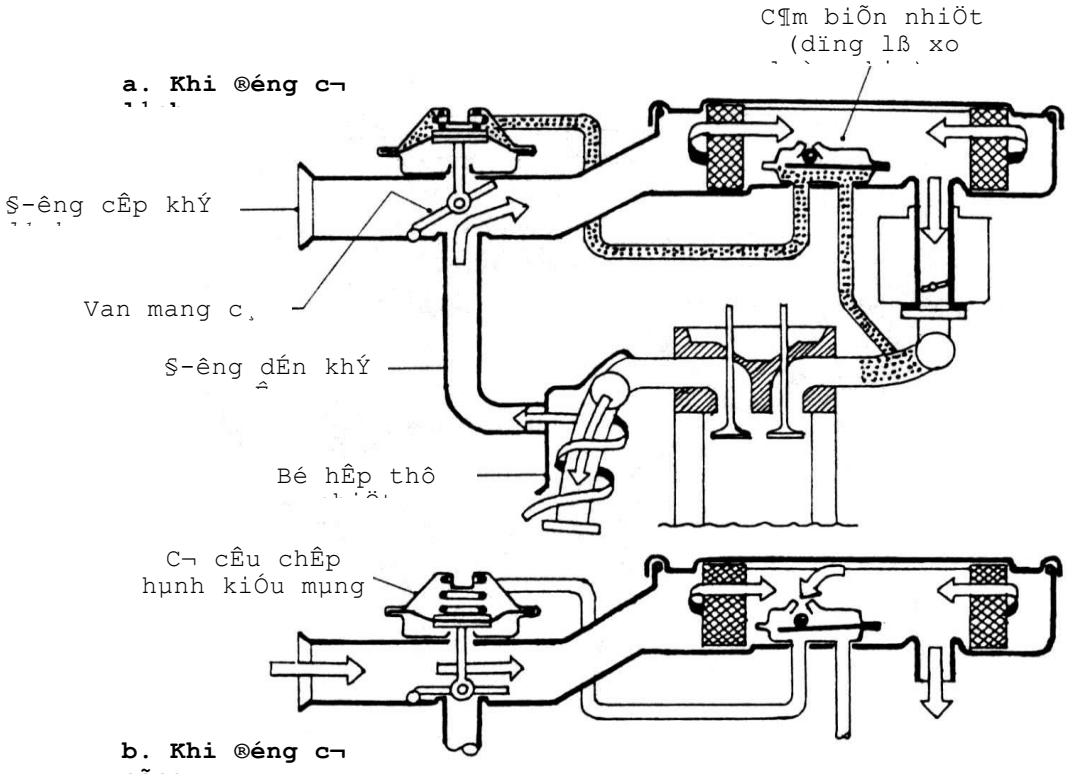
Khi động cơ lạnh, pít tông của cảm biến dạng hộp sáp sẽ co vào trong vỏ của nó (do lực căng của lò xo hồi vị), khi đó van mang cá sẽ đóng đường cấp khí *lạnh* và mở đường cấp khí *ấm* từ bộ hấp thụ nhiệt khí xả. Ngược lại, khi nhiệt độ xung quanh động cơ đã khá cao, chất sáp trong hộp cảm biến giãn nở và đẩy hết cỡ pít tông của bộ cảm biến ra phía ngoài (thắng sức căng của lò so hồi vị). Van mang cá sẽ bật sang vị trí mở đường cấp khí *lạnh* và đóng đường cấp khí *ấm*. Trong điều kiện vận hành thông thường, cảm biến hộp sáp sẽ ở vị trí trung gian (đường cấp khí ấm và đường cấp khí *lạnh* đều mở cục bộ) để cho nhiệt độ hỗn hợp (khí ấm, khí lạnh) được duy trì trong dải tối ưu (28 ÷ 32 ^{o}C).

12.4.2.3. HTKSNĐKN dùng van mang cá điều khiển bằng chân không và lò xo lưỡng kim

Mục đích của hệ thống này cũng nhằm tự động điều chỉnh tỷ lệ pha trộn giữa khí *lạnh* và khí *ấm,* để tối ưu và ổn định nhiệt độ hỗn hợp khí đi vào đường nạp (từ 28 ÷32°C) trong các điều kiện vận hành thông thường của động cơ.

Hệ thống này bao gồm

+ 01 cảm biến nhiệt dùng lò xo lưỡng kim (bố trí trong bầu lọc không khí)



H×nh 12.24. *HTKSN§KN dïng van mang c¸ ®iÒu khiÓn b»ng ®é ch©n kh«ng vµ lß xo l-ìng kim*

+ Đường ống dẫn khí ấm

+ 01 van mang cá có cơ cấu chấp hành kiểu màng

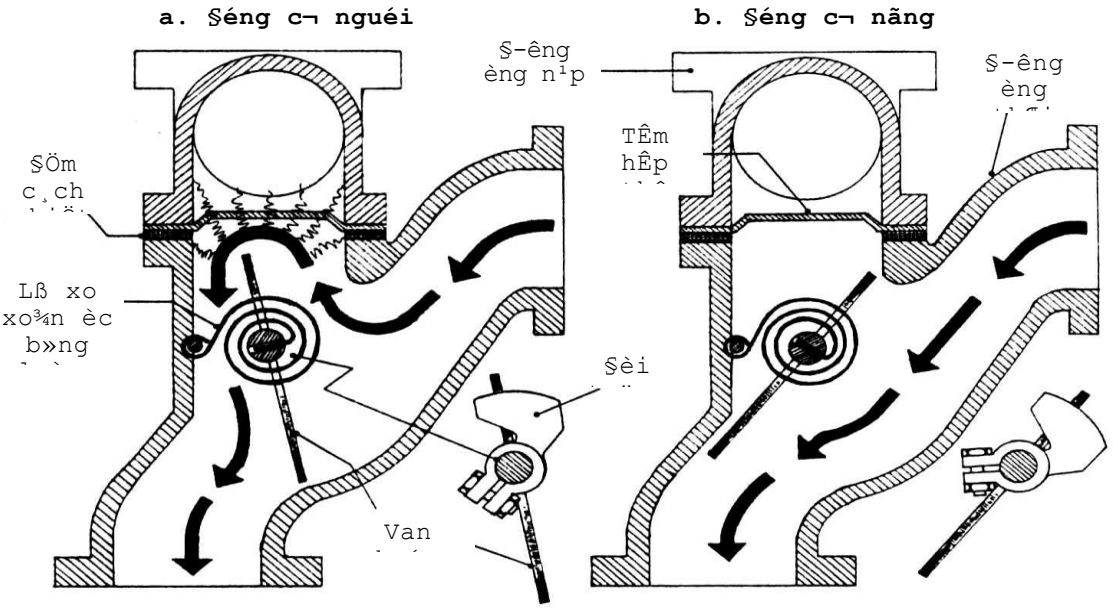
Khi động cơ lạnh, khoang phía trên của cơ cấu chấp hành kiểu màng có cùng độ chân không với đường ống nạp. Do vậy, màng của van mang cá nhấc sẽ lên phía trên (thắng căng của lò xo hồi vị), đóng đường cấp khí *lạnh* và mở đường cấp khí *ấm*. Kết quả là khí *ấm* (gom xung quanh đường thải) sẽ được hút qua đường ống dẫn, sau đó qua bầu lọc không khí đi vào đường ống nạp của động cơ. Đường cấp khí *ấm* sẽ được mở hoàn toàn khi độ tụt áp ở khoang trên màng van vượt quá 100 mm Hg.

Khi động cơ đã được sấy nóng và nhiệt độ không khí xung quanh tăng lên, lá lưỡng kim cảm biến nhiệt hình xoắn sẽ chuyển động xuống dưới, làm cho van bi dời khỏi đế của nó. Do đó, không khí đi sẽ đi vào khoang cảm biến và trung hoà độ chân không truyền từ đường nạp đến cơ cấu chấp hành kiểu màng. Khi đó, lò xo hồi vị sẽ đẩy màng van mang cá đi xuống, mở đường cấp khí *lạnh* và đóng đường cấp khí *ấm*. Việc chuyển từ nguồn cấp khí *ấm* sang nguồn cấp khí *lạnh* sẽ diễn ra *dần dần* khi độ tụt áp trong khoang phía trên của màng giảm từ 100 mmHg xuống 50.

Trong điều kiện vận hành quá nóng hoặc quá lạnh, nhất là khi thời tiết lạnh, cảm biến nhiệt lưỡng kim sẽ cảm nhận sự thay đổi nhiệt độ và tự động *hút* nhiều (hoặc ít) khí qua đế của van bi, làm cho cơ cấu chấp hành kiểu màng sẽ đóng và mở thường xuyên hơn để duy trì nhiệt độ khí nạp trong dải mong muốn.

12.4.2.4. HTKSNĐKN dùng van bướm điều khiển bằng lò xo lưỡng kim

Hê thống kiểu này sử dụng một van bướm lắp bên trong đường thải (tại phần thẳng đứng) và bên *dưới* đường nạp (hình 12.25). Một đầu lò xo của van bướm được lắp cố định vào thành đường ống thải. ở trạng thái khởi động lạnh, lò xo lưỡng kim giữ van bướm ở trạng thái gần song song với phương thẳng đứng (hình 12.25 a). Khi đó, dòng khí thải gặp chướng ngại vật sẽ chuyển hướng và sấy nóng tấm kim loại bố trí phía dưới đường nạp. Khi nhiệt độ của lò xo lưỡng kim đến ngưỡng đã định, nó sẽ xoay van bướm về vị trí ngắt dòng khí thải lên sấy nóng tấm kim loại (hình 12.25 b).



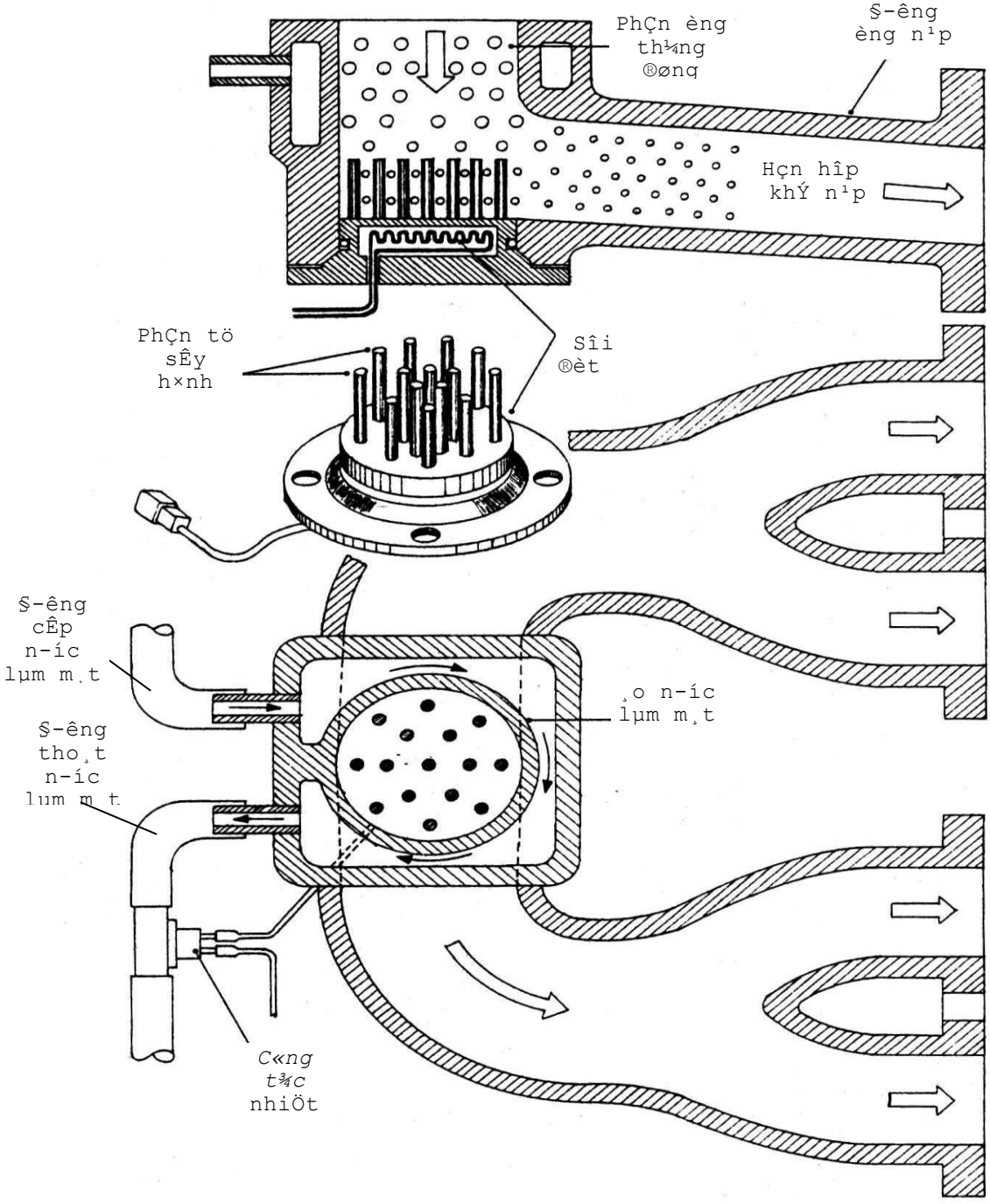
H×nh 12.25. *HTKSN§KN dïng van b-ím ®iÒu khiÓn b»ng*

Khi động cơ tăng tốc trong quá trình sấy nóng, lượng khí thải tăng sẽ gây xoắn van bướm (có xu hướng đẩy van bướm về vị trí đóng). Để hạn chế hiện tượng này, người ta lắp thêm một đối trọng để giữ ổn định van bướm.

12.4.2.5. HTKSNĐKN dùng bộ sấy điện

Mục đích của hệ thống này là sấy nóng hỗn hợp công tác tại vị trí *hợp nhất* của các đường nạp nhánh, sau đó hỗn hợp sẽ được dẫn đến từng xi lanh. Phương án này thường được sử dụng khi đường ống nạp và thải bố trí tách biệt 2 bên nắp máy (khi đó khó dùng nhiệt lượng của dòng khí thải để sấy nóng đường nạp)

Bộ sấy điện gồm nhiều phần tử sấy hình que (hoặc dạng đinh) thẳng đứng lắp trong một đế tròn. Khi cấp điện cho bộ sấy, các phần tử sấy sẽ được nung nóng và hỗn hợp công tác trong đường ống nạp sẽ được sấy nóng nhanh chóng. Do vậy, sự hoà trộn và độ đồng đều của hỗn hợp được cải thiện nhiều. Khi chất lỏng làm mát bộ sấy điện đạt nhiệt độ khoảng 65°C, công tắc nhiệt sẽ tự động ngắt dòng điện cung cấp cho bộ sấy.



H×nh 12.26. *HTKSN§KN dïng bé sÊy ®iÖn*

12.4.3. Hệ thống phun không khí bổ sung để hỗ trợ phản ứng trên đường thải

12.4.3.1. Sự cần thiết của hệ thống

Để giảm ô nhiễm HC và CO, trên một số động cơ người ta sử dụng bơm kiểu phiến gạt (dẫn động từ động cơ) để phun bổ sung không khí vào đường thải của động cơ (ngay sau xu páp thải). Lượng không khí này sẽ hoà trộn với dòng khí thải (có nhiệt độ cao) chứa các sản phẩm cháy, do đó nó sẽ hỗ trợ cho quá trình ô-xy hoá tiếp theo các sản phẩm này (chủ yếu là HC và CO).

Hiệu quả của hệ thống phun khí bổ sung phụ thuộc vào các điều kiện sau:

+ Độ đậm nhạt của hỗn hợp công tác.

+ Nhiệt độ và áp suất hỗn hợp khí (khí bổ sung, khí thải) trong đường thải

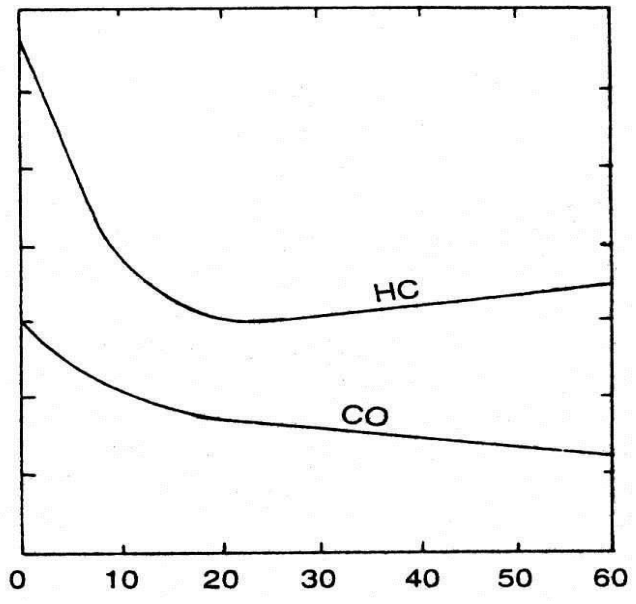
+ Thời gian cho phản ứng ô-xy hoá

+ Tổn thất nhiệt tại khu vực phản ứng ô-xy hoá (cần giảm thiểu tổn thất nhiệt để tăng hiệu quả chuyển đổi)

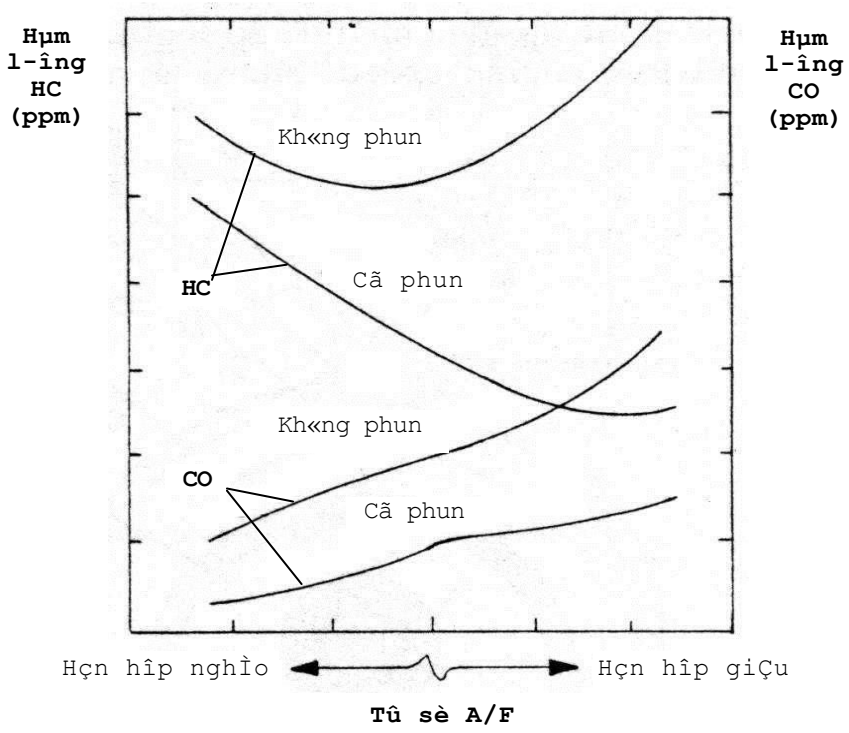
+ Cần có thể tích phản ứng thích hợp để hỗn hợp (khí bổ sung, khí thải) hoàn thành quá trình ô-xy hoá tiếp theo.

12.4.3.2. Tác động của việc phun khí đến lượng thải CO và HC

Lượng khí phun bổ sung (vào đường thải) và lượng khí tiêu thụ của động cơ phải tương thích và cần được tối ưu hoá để giảm thiểu lượng thải CO, HC. Kết quả thực nghiệm cho thấy: lượng thải CO, HC giảm mạnh khi lượng khí bổ sung bằng khoảng 20% lượng không kh[illegible] phun bổ sung thì có thể tiếp tục [illegible] HC. Do vậy, cần lựa chọn tôi ưu l[illegible]m nho nhất. Với kết cấu bơm cung cấp xá[illegible]c độ của bơm.



H×nh 12.27. *T¸c ®éng cña l-îng khÝ phun bæ xung ®Õn hµm l-îng HC vµ CO trong khÝ th¶i (ph-¬ng tiÖn t¨ng tèc tõ 25÷50 km/h)*



H×nh 12.28. *T¸c ®éng cña tû sè A/F ®Õn hµm l-îng CO, HC khi cã vµ kh«ng phun khÝ bæ xung trªn ®-êng th¶i*

Khi phun khí bổ sung, lượng thải CO và HC sẽ giảm đáng kể nếu thay đổi độ đậm của hỗn hợp ở chế độ không tải và tốc độ thấp. Có thể giảm đáng kể lượng thải HC khi tỷ số A/F dịch chuyển về phía hỗn hợp *giầu*. Tuy nhiên, sự thay đổi lượng thải CO có xu hướng ngược lại (về phía hỗn hợp ngèo).

12.4.3.3. Bảo vệ chống nổ trong đường thải

Hiện tượng nổ trong đường thải (rất nguy hiểm và không mong muốn) có thể xảy ra trong giai đoạn chuyển tiếp (khi thay đổi từ chế độ vận hành ổn định thông thường sang tăng tốc hoặc giảm tốc). Nói chung, hiện tượng nổ trong hệ thống thải là do hỗn hợp công tác bị làm giầu *nhất thời*, thường gây ra bởi các nguyên nhân sau:

+ Do sự giảm đột ngột độ mở buớm ga nên độ chân không trong đường ống nạp tăng, nhiên liệu bám trên thành trong của đường ống sẽ bị bốc hơi nhiều hơn.

+ Do độ trễ của việc giảm lượng nhiên liệu cung cấp (từ bộ chế hoà khí hoặc hệ thống phun xăng) khi bướm ga đóng nhanh.

+ Do hỗn hợp cháy bị làm *giầu* thêm trong giai đoạn chuyển tiếp, sẽ làm cho quá trình cháy trong động cơ xảy ra không hoàn toàn. Khi đi vào đường thải, các sản phẩm cháy (và cháy dở) có nhiệt độ rất cao này sẽ hoà trộn với khí phun bổ xung và tiếp tục cháy, gây ra hiện tượng nổ trong đường ống thải.

Có hai biện pháp thường dùng để loại trừ hiện tượng nổ trong đường thải khi bướm ga đóng đột ngột:

+ Cung cấp thêm không khí vào đường nạp để đảm bảo duy trì tỷ số A/F gần với vị trí stoichiometric.

+ Dừng *nhất thời* hệ thống phun không khí bổ xung vào đường thải

Khi xuất hiện sự thay đổi đột ngột giữa độ tụt áp (giữa áp suất môi trường và áp suất trong đường nạp) trung bình với giá trị tụt áp rất cao xuất hiện khi tăng tốc, van chống nổ trong đường thải ngay lập tức sẽ chuyển dòng khí bổ xung đến một trong hai địa chỉ sau:

+ Vào đường ống nạp, tại đó không khí tiếp tục bị hút vào trong xi lanh. Loại van này được gọi là van *nuốt* (Gulp-valve)

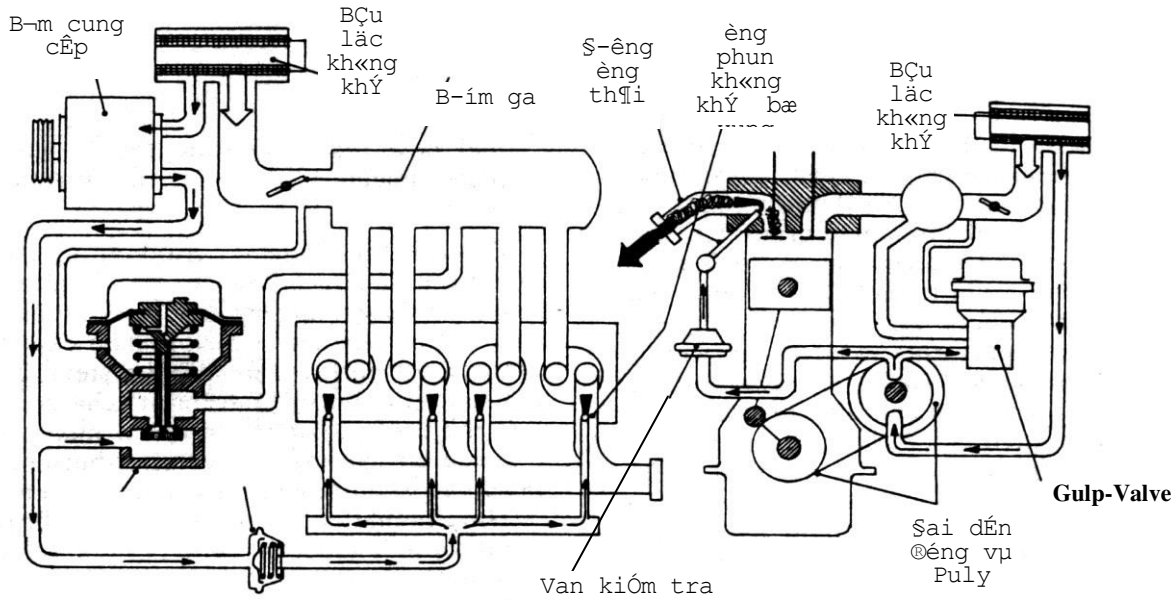
+ Ra môi trường (thông qua bầu lọc không khí). Loại van này còn được gọi là van *tránh* (Bypass-valve).

a. Hệ thống phun không khí bổ xung dùng gulp-valve

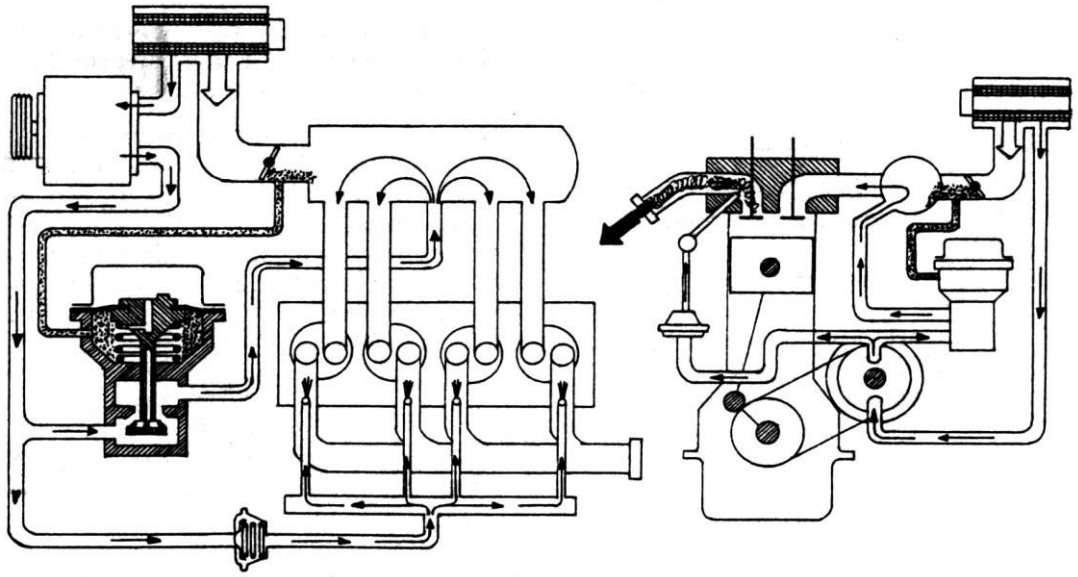
Hệ thống này thường bố trí gulp-valve để bổ xung không khí ngay lập tức vào đường nạp khi bướm ga đột ngột đóng trong quá trình động cơ giảm tốc, nhằm bù lại khuynh hướng làm giầu thêm hỗn hợp công tác. ở điều kiện vận hành thông thường (Hình 12.29 a), bơm cung cấp khí nén cho mỗi cửa của đường thải (ngay sau xu páp thải) qua van một chiều và đường ống chứa khí bổ xung.

Khi động cơ giảm tốc khá nhanh bướm ga có xu hướng đóng lại (một phần hoặc gần hết độ mở), làm xuất hiện độ tụt áp trong đường ống nạp (Hình 12.29 b). Độ chân không tạo ra ở phía dưới màng của van, làm cho màng van (và các chi tiết kèm theo) chuyển động xuống dưới (thắng sức cản của lò xo hồi vị) và mở van hình nón. Độ chân không rất cao trong đường nạp sẽ ngay lập tức *hú*t phần lớn lượng khí nén bổ xung vào đường nạp, qua gulp-valve đang mở. Tại đây, chúng tiếp tục bị hút vào từng xi lanh trong kỳ nạp. Kết quả là phần khí bổ xung sẽ trung hoà và điều chỉnh sự gia tăng độ đậm của hỗn hợp công tác. Do vậy, chúng sẽ loại trừ được khuynh hướng gây nổ trong đường thải động cơ.

Sau một khoảng thời gian ngắn (khoảng 2 ÷4 giây), độ chân không ở hai phía trên và dưới của màng van sẽ cân bằng, lò xo hồi vị sẽ nhanh chóng đẩy van hình côn về vị trí đóng. Ngay lập tức, không khí lại được cấp bổ xung vào đường thải.



a. Tr¹ng th¸i vËn hµnh th«ng th-êng

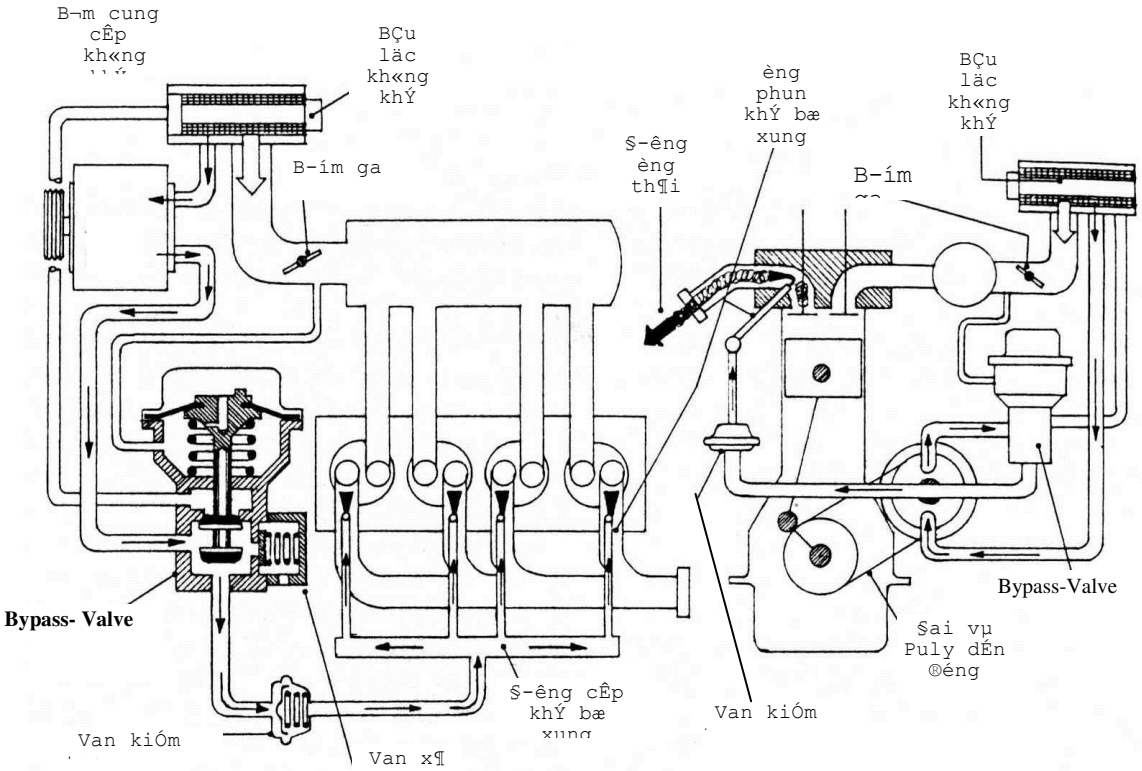


b. Tr¹ng th¸i t¨ng tèc

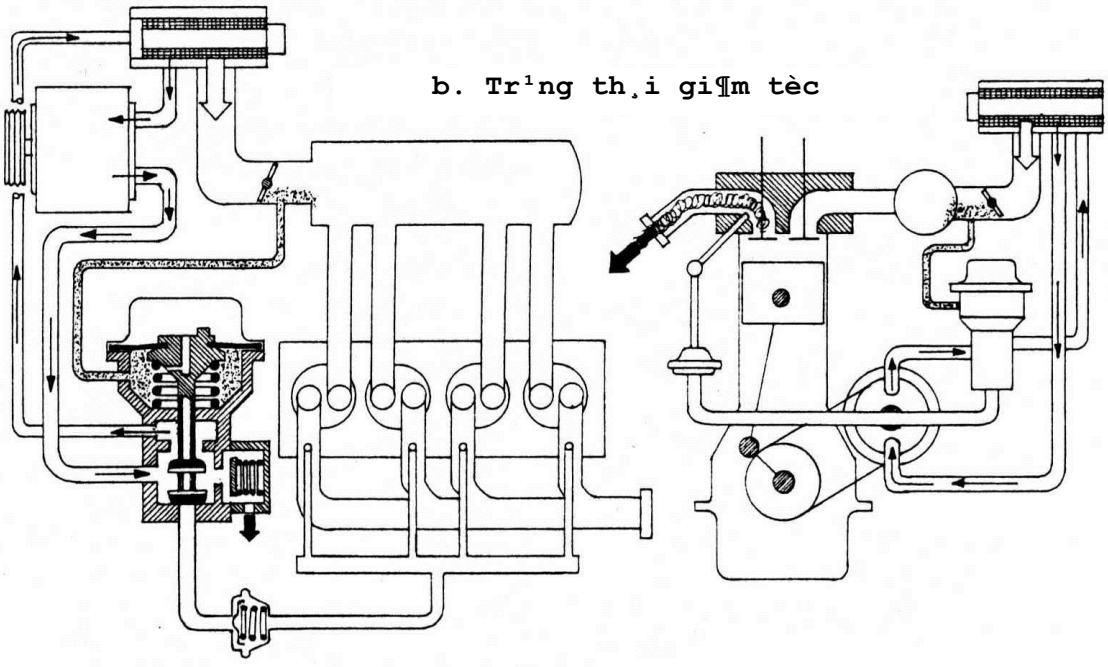
H×nh 12.29. *HÖ thèng phun kh«ng khÝ bæ xung dïng gulp-valve*

b. Hệ thống phun không khí bổ xung vào đường thải dùng bypass-valve

Hệ thống này sử dụng bơm cung cấp có lưu lượng thay đổi được dẫn động từ động cơ, để cung cấp liên tục không khí bổ xung vào đường thải (Hình 12.30). Trong quá trình chuyển tiếp, hỗn hợp công tác của động cơ có xu hướng bị gia tăng độ đậm như đã trình bày ở trên. Để hạn chế hiện tượng nổ trong đường thải, hệ thống này sử dụng bypass-valve để chuyển dòng khí nén *quay trực tiếp* về bầu lọc không khí.



a. Tr¹ng th¸i vËn hµnh th«ng



b. Tr¹ng th¸i gi¶m tèc

H×nh 12.30. *HÖ thèng phun kh«ng khÝ bæ xung dïng* ***Bypass-Valve***

Khi bướm ga đóng nhanh để giảm tốc độ động cơ, sẽ tạo ra độ chân không cao trong đường nạp. Độ chân không này sẽ tác động vào phía dưới màng của van. Màng van sẽ chuyển động xuống phía dưới (sau khi thắng được sức căng của lò xo hồi vị) cho đến khi *van phía dưới* đóng, cắt dòng khí nén cung cấp bổ xung cho đường thải. Cùng thời điểm đó, *van phía trên* mở cho phép khí nén chuyển động *ngược* về bầu lọc không khí. Mục đích của việc khứ hồi này là nhằm tạo ra một mạnh luân chuyển kín (nếu thải trực tiếp không khí nén ra môi trường sẽ gây ồn).

Sau một khoảng thời gian ngắn, độ chân không ở 2 phía của màng van sẽ cân bằng. Màng van sẽ chuyển động về vị trí *cao nhất* dưới tác dụng của lò xo hồi vị. Khi đó, không khí nén lại được bổ xung trực tiếp vào đường thải để hộ trợ quá trình ô-xy hoá tiếp theo các sản phẩm cháy.

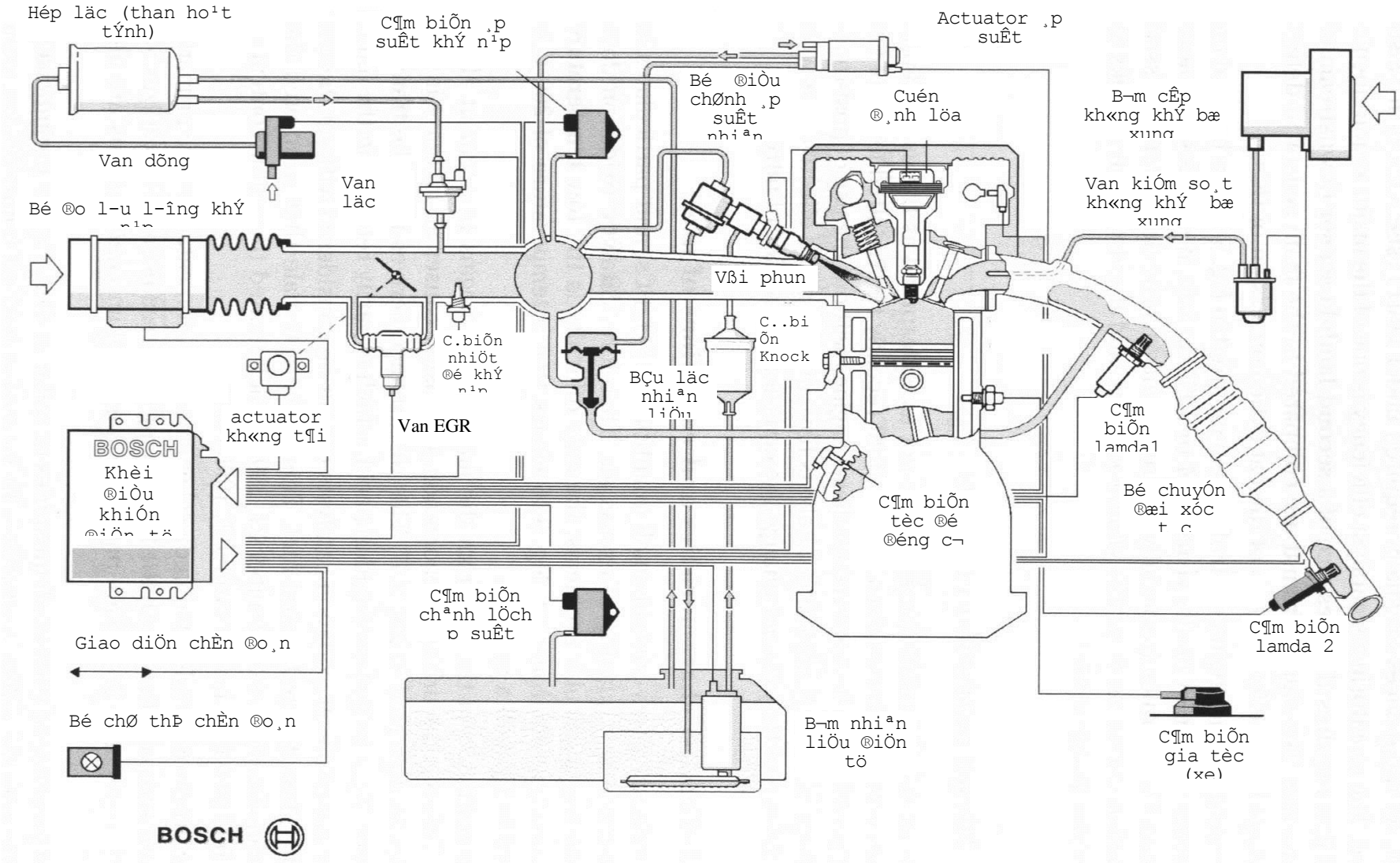
12.4.4. Hệ thống tự chẩn đoán - OBD (On-Board Diagnostics)

Từ đầu những năm 1980, các hãng sản xuất ô tô của Mỹ bắt đầu sử dụng hệ thống chẩn đoán on-board trên PTCGĐB cùng với hệ thống điều khiển chu trình kín và bộ trung hoà khí xả 3 đường. Hệ thống OBD nhằm cảnh báo cho lái xe những sai sót trong vận hành và để trợ giúp các nhân viên kỹ thuật chẩn đoán tình trạng kỹ thuật mà động cơ đang gặp phải.

Năm 1985, Uỷ ban Tài nguyên Không khí California - CARB (The California Air Resources Board) bắt đầu ban hành điều luật yêu cầu tất cả các PTCGĐB (bắt đầu với model năm 1988) bán tại Caliornia (Mỹ) phải lắp hệ thống chẩn đoán on-board (OBD I). Sử dụng những quy trình đặc biệt, OBD sẽ giám sát các phần tử có liên quan đến hệ thống điều khiển động cơ bằng điện tử. Các bộ phận có thể bị giám sát như: bản thân hệ thống điều khiển, hệ thống phun nhiên liệu, hệ thống EGR, cảm biến hàm lượng ô-xy lamda... Nếu một lỗi ngầm định được phát hiện, hệ thống đồng hồ trên cabin xe sẽ cảnh báo với lái xe về những hư hỏng cần sửa chữa. Đồng thời, những trục trặc này cũng được lưu trong bộ nhớ của hệ thống điều khiển nhằm trợ giúp cho công việc chẩn đoán và sửa chữa sau này (kỹ thuật viên có thể đọc các mã ngầm định bằng các thiết bị thích hợp).

CARB đã bổ xung thêm tiêu chuẩn 1985 bằng việc yêu cầu OBD II vào năm 1989, áp dụng với tất cả các phương tiện (bắt đầu từ model năm 1994) được bán tại California. Điều luật này yêu cầu giám sát tất cả các bộ phận có liên quan (sự *trục trặc* của các bộ phận này có thể làm tăng 50% lượng thải các chất ô nhiễm) đến chức năng *kiểm soát ô nhiễm* của động cơ. Việc giám sát hiệu suất làm việc của bộ trung hoà là mục tiêu chính

yếu của OBD II. Kết quả quan trọng đã đạt được của điều luật này là việc lắp đặt thêm một cảm biến lamda thứ hai sau bộ trung hoà khí xả. Tín hiệu do nó cung cấp được so sánh với cảm biến lamda thứ nhất (đặt trước bộ trung hoà) để phát hiện ra mọi sự thay đổi hiệu lực chuyển đổi HC.



H×nh 12.31. *HÖ thèng ®iÒu khiÓn ®éng c¬ ®¸p øng y¸u cÇu OBD II (model 1994 vµ 1995)*

12.5. NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG NHIÊN LIỆU

Hiện nay, năng lượng hoá thạch (đặc biệt là dầu mỏ) vẫn là dạng năng lượng chủ yếu. Đây là dạng năng lượng khoáng, dù trữ lượng có nhiều nhưng rồi cũng sẽ cạn kiệt. Theo công bố mới nhất của Tập đoàn dầu mỏ BP, trữ lượng dầu mỏ đã thăm dò trên toàn cầu đến năm 2003 là khoảng 150 tỷ tấn. Năm 2003, lượng dầu mỏ tiêu thụ trên toàn thế giới là 3,6 tỷ tấn. Như vậy, nếu không phát hiện thêm trữ lượng mới, nguồn dầu mỏ chỉ đủ dùng trong khoảng 40 năm nữa. Các chuyên gia kinh tế năng lượng cho rằng trong vòng 15 năm tới, cung vẫn thấp hơn cầu về dầu mỏ. Nhu cầu sử dụng dầu mỏ tăng chưa thấy điểm dừng là nguyên nhân làm giá dầu luôn tăng. Dầu mỏ lại tập trung chủ yếu ở các khu vực luôn có tình hình chính trị bất ổn như Trung Đông (chiếm 2/3 trữ lượng dầu thế giới), Trung Á, Trung Phi… Mỗi đợt khủng hoảng dầu mỏ, giá dầu tăng làm rung chuyển nền kinh tế của nhiều nước, nhất là các nước nghèo. Kết quả khảo sát của các tổ chức quốc tế cho thấy, tốc độ phát triển công nghiệp toàn cầu đang suy giảm do giá dầu tăng như ở Mỹ, EU, các nước châu Á. Nước ta cũng không đứng ngoài xu thế này.

Nước ta với tiềm năng dầu khí không phải là lớn, từ chỗ xuất khẩu năng lượng (dầu, than), trong vòng 15 năm tới sẽ phải nhập năng lượng (dự báo tỷ lệ nhập khẩu khoảng 11-20% vào năm 2020, tăng lên 50-58% vào năm 2050 - chưa kể năng lượng hạt nhân). Năm 2003, tiêu thụ năng lượng thương mại là 205 kg OE/người (bằng 20% mức bình quân thế giới).

Hiện tượng thiếu điện và bất ổn giá xăng dầu vừa qua đã cảnh báo sự xuất hiện của nguy cơ mất an ninh năng lượng. Thiếu năng lượng ảnh hưởng đến tăng trưởng và nước ta sẽ rất khó trở thành nước công nghiệp vào năm 2020, nếu năng lượng không đi trước "hơn một bước" hoặc chỉ dựa vào năng lượng hoá thạch như hiện nay mà ít quan tâm phát triển các dạng năng lượng sạch khác.

12.5.1. Khí dầu mỏ hóa lỏng LPG

Khí dầu mỏ hóa lỏng (LPG: Liquefied petroleum gas) là hỗn hợp của propan và butan. Ngoài ra, còn có một lượng nhỏ của propylen và butylen. Ở áp suất và nhiệt độ bình thường, LPG là dạng khí. Để thuận tiện cho việc tích trữ, vận chuyển và sử dụng, LPG được nén dưới áp suất cao để chuyển thành thể lỏng. Loại nhiên liệu này được phát triển và thương mại hóa từ những năm 1950. Mấy thập kỉ qua chúng được dùng chủ yếu cho công nghiệp và sinh nhiệt gia dụng. Việc nghiên cứu sử dụng chúng

cho động cơ đốt trong trên PTGTVT đã được bắt đầu trong những năm gần đây. Tuy việc áp dụng loại nhiên liệu này trên ô tô cần những thiết bị cồng kềnh hơn nhiên liệu lỏng nhưng nó cho phép giảm được mức độ phát ô nhiễm khí thải, đó chính là điểm mà các nhà chế tạo ô tô quan tâm nhất hiện nay.

Tại Việt Nam, việc nghiên cứu sử dụng LPG nhằm giảm thiểu ô nhiễm môi trường do xe gắn máy gây ra đang được tiến hành. Theo thống kê, ở nước ta lượng khí thải do xe gắn máy gây ra lớn hơn do ô tô. Những giải pháp kỹ thuật để giảm thiểu ô nhiễm cho xe ô tô lại rất khó áp dụng cho xe gắn máy bởi đây là loại xe nhỏ. Vì vậy, hướng giải quyết tốt là sử dụng LPG. Hiện tại, việc thử nghiệm sử dụng nhiên liệu LPG cho xe gắn máy ở nước ta đã thành công tại Đại học Bách khoa Đà Nẵng. Qua thử nghiệm, lượng khí thải của xe gắn máy sử dụng LPG đã giảm đến 80% so với các loại xe gắn máy thông thường. Việc nghiên cứu động cơ đánh lửa cưỡng bức phun trực tiếp LPG đã góp phần giải quyết vấn đề có tình thời sự của nhân loại hiện nay là tăng hiệu quả sử dụng năng lượng và giảm ô nhiễm môi trường. Các đề tài nghiên cứu đã tiến hành chế tạo thử nghiệm thành công cải tạo xe gắn máy hai bánh thành xe môtô ba bánh có gắn thùng xe phía sau chở được một thùng rác 660 lit (324 kg) hay hai thùng rác 240 lít (120 kg). Mẫu xe chở rác được chế tạo hoàn chỉnh và được cấp giấy chứng nhận chất lượng xe cải tạo dùng cho môtô, xe gắn máy. Ngoài ra, mẫu xe cũng đã được tiến hành chạy thử nghiệm thực tế tại Công ty môi trường đô thị Đà Nẵng cho xe chở rác cỡ nhỏ sử dụng nhiên liệu LPG. Các nghiên cứu khác cũng tập trung vào việc sử dụng LPG cho xe taxi, xe buýt, xe vệ sinh, tàu thuyền cỡ nhỏ…

Ưu điểm của LPG

- Nguồn cung cấp ổn định.
- Chi phí sản xuất nhiên liệu LPG thấp hơn so với xăng và diesel.
- Chi phí sử dụng của các nhiên liệu khí thấp.
- Ít ô nhiễm môi trường.
- Hiệu suất nhiệt của LPG cao.
- An toàn trong sử dụng.
- Tuổi thọ động cơ cao.
- Giảm được lượng xăng dầu nhập khẩu, giảm ảnh hưởng của sự biến động trên thị trường quốc tế, chủ động nhiên liệu.

Nhược điểm của LPG

- Bình chứa LPG phải dày, đủ bền, trọng lượng nhỏ, thể tích lớn, yêu cầu kỹ thuật khắt khe.
- Các động cơ đốt trong hiện nay không phát huy hết các tính năng của LPG.
- Khi chuyển đổi, cải tạo các hệ thống trên xe có thể làm thay đổi về bố trí chung, các tính năng động lực học, ổn định của xe . . .
- Cơ sở hạ tầng, vấn đề vận chuyển, phân phối LPC chưa có.
- Thói quen sử dụng nhiên liệu mới và ý thức bảo vệ môi trường chung còn hạn chế

12.5.2. Khí thiên nhiên CNG

Khí thiên nhiên (CNG: Compressed Natural Gas) là nguồn năng lượng sơ cấp rất quan trọng. Trong những năm gần đây, sản lượng CNG hàng năm trên thế giới đạt xấp xỉ 2 tỉ Tep ($1000m^3$ = 0,85Tep), tương đương khoảng 60% sản lượng dầu thô. Người ta ước tính đến năm 2020, sản lượng CNG trên thế giới sẽ là 2,6 tỉ Tep/năm so với sản lượng dầu thô là 3,5 tỉ Tep.

Trữ lượng CNG hiện nay khoảng 150 tỉ Tep, xấp xỉ với trữ lượng dầu thô. Mặt khác, CNG có ưu điểm là phân bố gần như hầu khắp trên địa cầu nên đảm bảo được sự cung cấp an toàn và thuận tiện hơn dầu thô.

CNG hiện nay chủ yếu được sử dụng để sinh nhiệt gia dụng và công nghiệp (sưởi, tạo nhiệt, công nghệ hóa học...). Tỉ lệ CNG sử dụng trong lĩnh vực GTVT còn rất khiêm tốn.

Những ưu nhược điểm của CNG cũng tương tự như LPG.

Cũng như đối với những loại nhiên liệu khác, đặc điểm phát sinh ô nhiễm của động cơ dùng CNG liên quan đến thành phần hydrocarbure của nhiên liệu, (CNG chứa ít nhất 90% méthane). Khác với động cơ xăng, trong khí xả động cơ CNG hầu như không có hydrocarbure nào có hơn 4 nguyên tử carbon, đặc biệt hơn nữa là không có sự hiện diện của thành phần hydrocarbure thơm.

Liên quan đến vấn đề tạo ozone ở hạ tầng khí quyển, khí thải của động cơ CNG có hoạt tính thấp hơn động cơ xăng đến 2 lần. Tính chất này chủ yếu là do nhiên liệu CNG chứa phần lớn méthane, còn thành phần các chất hoạt tính (butènes, buta-1,3-diène, xylènes) là rất thấp.

Mặt khác, nhiên liệu CNG không bao giờ gây trở ngại đối với bộ xúc tác ba

chức năng do thành phần lưu huỳnh như trong trường hợp nhiên liệu truyền thống. Tuy nhiên, sự ôxy hóa méthane còn lại trong khí xả rất khó khăn. Muốn loại trừ triệt để chất khí này cần sử dụng một bộ xúc tác đặc biệt.

Mức độ CO và bồ hóng rất thấp, mức độ HC đôi lúc gần với giá trị cho phép bởi luật môi trường, nhưng chỉ chứa phần lớn méthane (khoảng 90%), còn lại các thành phần khác rất thấp. Khí xả động cơ CNG có nồng độ NOx rất thấp nếu động cơ làm việc với f=1 và có lắp bộ xúc tác 3 chức năng. Nồng độ này cao hơn một chút nhưng vẫn nằm trong giới hạn cho phép nếu dùng hỗn hợp nghèo. Những ô nhiễm đặc trưng của động cơ diesel (ồn, hôi, khói đen...) được cải thiện rất nhiều đối với động cơ CNG. Mức độ ồn giảm được khoảng 3 db khi động cơ hoạt động không tải đối với ô tô bus thành phố. Về mùi hôi, chất phụ gia chứa lưu huỳnh (THT: Télrahydrothiophène) để phát hiện sự rò rỉ được thêm vào khí thiên nhiên với thành phần rất thấp (20 ÷ 25mg/m^3) nên bị đốt cháy hoàn toàn. Vì vậy khí xả động cơ CNG rất ít hôi so với khí xả động cơ diesel.

Ảnh hưởng đối với hiệu ứng nhà kính

Méthane cũng như CO_2 và N_2O là khí gây hiệu ứng nhà kính một cách trực tiếp, vì vậy người ta rất quan tâm đến việc nghiên cứu ảnh hưởng của việc phát triển động cơ CNG đến việc nóng lên của bầu khí quyển. Trong thực tế, động cơ CNG phát sinh nhiều méthane nhưng ít CO_2 so với động cơ nhiên liệu truyền thống. Vì vậy, lượng chất khí gây hiệu ứng nhà kính trong khí xả động cơ CNG thấp hơn khoảng 25% so với động cơ xăng và 5% so với động cơ diesel. Do đó, việc sử dụng CNG sẽ làm giảm đi đáng kể lượng khí gây hiệu ứng nhà kính trên phạm vi toàn cầu.

12.5.3. Nhiên liệu sinh học

Nhiên liệu sinh học là những chất có nguồn gốc sinh học được sử dụng làm nhiên liệu hoặc cho sản xuất công nghiệp. Nhiên liệu sinh học là một giải pháp tốt nhất vì nó không chỉ giải quyết vấn đề năng lượng mà còn giải quyết vấn đề môi trường. Những nhiên liệu có nguồn gốc sinh học bao gồm: cồn (ethanol, methanol), biodiesel, biogas,…

Những ưu điểm của nhiên liệu sinh học:

- Là nhiên liệu có thể tái sinh.
- Thay thế được cho diesel, xăng.
- Có thể sử dụng cho tất cả các phương tiện vận tải.

• Giảm phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính.

• Giảm chất thải của ống xả, bao gồm các khí độc.

• Không độc, dễ bị phân hủy sinh học, thân thiện với môi trường.

• Sản xuất từ các sản phẩm nông nghiệp, hoặc từ các nguồn năng lượng tái sinh.

• Dễ sử dụng.

Vì vậy, việc sản xuất, ứng dụng nhiên liệu sinh học làm nhiên liệu thay thế cho các nhiên liệu truyền thống là vấn đề vô cùng quan trọng, là mục tiêu mà rất nhiều quốc gia đặt ra.

12.5.3.1. Cồn Ethanol

Ethanol là nhiên liệu cồn, được sản xuất bằng phương pháp lên men và chưng cất các loại ngũ cốc chứa tinh bột có thể chuyển hóa thành đường đơn như ngô, lúa mạch, lúa mì, củ cải đường, củ sắn... Ethanol còn được sản xuất từ các loại cây cỏ có chứa cellulose. Nhiên liệu này có thể làm giảm lượng khí phát thải của xăng và là chất phụ gia để tăng trị số ốc-tan. Ethanol là ethyl alcohol, được chế tạo từ phương pháp tổng hợp hay lên men các chất hữu cơ như: nước ép trái cây, rỉ đường, bã mía, tinh bột sắn, tinh bột ngô, … Ethanol có thể được sản xuất dưới hai dạng hydrous (có nước) hoặc anhydrous (tinh chất không có nước). Ethanol sản xuất trong công nghiệp thường là anhydrous, chứa 93% đến 96% ethanol và 4% đến 7% nước (theo thành phần thể tích). Ethanol (hoặc ethyl alcohol) có công thức hoá học là CH_3 CH_2OH.

Về mặt nhiệt lượng thì 1,5 lít ethanol có thể thay cho 1 lít xăng. Nếu pha ethanol vào xăng, tùy theo độ tinh khiết của chúng có thể giảm lượng xăng khoảng 10 - 15% mà công suất, hiệu suất và độ mài mòn động cơ hầu như không đổi. Với một nước phụ thuộc hoàn toàn vào nguồn xăng dầu nhập khẩu như Việt Nam, việc nghiên cứu nhằm sử dụng và sản xuất ethanol là rất đáng lưu tâm.

Tính chất của cồn ethanol

Cồn ethanol là có chỉ số octane cao, loại bỏ hoàn toàn các phụ gia có chứa chì trong xăng, nhiệt lượng xấp xỉ với xăng dầu nhưng cũng có nhược điểm là phát thải nhiều khí NOx và tác dụng ăn mòn kim loại, ăn mòn các loại nhựa lớn hơn xăng thông thường.

Về mặt kỹ thuật, tăng thêm 10% Ethanol vào xăng thì chỉ số octane tăng thêm 3 đơn vị, hiệu suất nhiên liệu tăng và khi hàm lượng oxy tăng trong Ethanol đảm bảo xăng được đốt sạch hơn, giảm khí thải CO, CO_2 góp phần bảo vệ môi trường không

khí trong sạch. Về mặt kinh tế, ngoài việc không phải chi một lượng lớn ngoại tệ để nhập khẩu, còn giúp giảm giá xăng xuống một ít, giá trị hoá được những phế thải nông nghiệp, phát triển công nghiệp sản xuất cồn tạo thêm công ăn việc làm cho xã hội và tăng thu nhập cho nông dân.

Ưu điểm của cồn:

- Cồn có chỉ số Octan cao hơn xăng, cháy sạch hơn, phát thải ít CO hơn và giảm đáng kể lượng muội than, SOx, chất PM.
- Cồn có nhiệt ẩn hóa hơi cao nên có hiện tượng làm mát bên trong và điều này cho phép xylanh nạp đầy hơn.
- Cồn có thể sản xuất cồn bằng các công nghệ sản xuất hiện nay
- Không cần thay đổi nhiều kết cấu của phương tiện khi dùng nhiên liệu cồn.
- Động cơ xăng khi sử dụng hỗn hợp xăng _ cồn với hàm lượng nhỏ hơn 20%, thì không cần thiết cải tạo lại động cơ cũ.
- Cồn có thể sử dụng làm nhiên liệu chủ yếu trong động cơ kết hợp với phun 10% nhiên liệu diesel. Mức độ phát thải ô nhiễm NOx, HC và các chất phát ô nhiễm giảm đáng kể khi dùng nhiên liệu diesel pha cồn.

Nhược điểm của cồn:

- Cồn có chứa axít axêtic gây ăn mòn kim loại, ăn mòn các chi tiết máy động cơ làm giảm thời gian sử dụng động cơ.
- Nhiệt trị cồn thấp, thùng nhiên liệu lớn.
- Đầu tư ban đầu cao.
- Ngọn lửa của nhiên liệu cồn cháy không có màu, điều này sẽ gây khó khăn trong việc nghiên cứu quá trình cháy của nhiên liệu cồn.
- Các độc chất tiềm ẩn trong nhiên liệu cồn vẫn đang trong quá trình nghiên cứu.

12.5.3.2. Biodiesel

Biodiesel là methyl este của những axít béo. Để sản xuất Biodiesel người ta pha khoảng 10% mêtanol vào dầu thực vật và dùng nhiều chất xúc tác khác nhau (đặc biệt là hiđrôxít kali, hiđrôxít natri và các ancolat). Ở áp suất thông thường và nhiệt độ vào khoảng 60°C liên kết este của glyxêrin trong dầu thực vật bị phá hủy và các axít béo sẽ được este hóa với mêtanol. Glyxêrin hình thành phải được tách ra khỏi dầu Biodiesel sau đấy. Nguyên liệu sản xuất Biodiesel khá phong phú: dầu cấy cải dầu, dầu đậu nành, dầu cây hướng dương, dầu dừa, dầu hạt cau…

Tính chất của Biodiesel

B100 có tính chất hóa học và vật lý tương tự diesel và trong vài trường hợp có thể thay thế cho diesel với lượng nhỏ mà không cần hiệu chỉnh động cơ hoặc hệ thống nhiên liệu. B100 có hàm lương lưu huỳnh thấp hơn diesel, hàm lượng lưu huỳnh trong B100 nhỏ hơn 15ppm. Chứa 11% oxi và có TSXT cao hơn diesel, tạo điều kiện cho quá trình cháy hoàn thiện hơn và mức phát thải ít hơn.

Để sử dụng B100 như một nhiên liệu độc lập cho động cơ diesel, cần lưu ý các đặc điểm sau: B100 là một dung môi tốt. Nó có thể làm nở ra hoặc hòa tan các cặn trong bình nhiên liệu và hệ thống nhiên liệu. Vì thế, nếu hệ thống nhiên liệu có nhiều cặn bẩn cần phải rửa sạch thùng chứa và hệ thống trược khi sử dụng B100. Bên cạnh đó, biodiesel sẽ phân hủy các ống dẫn nhiên liệu và các vòng đệm bằng cao su. B100 có nhiệt độ đông đặc cao hơn diesel, đây là vấn đề cần tính toán trước khi sử dụng. B100 bắt đầu kết tinh ở khoảng -3°C ÷ 12°C (35°F ÷ 60°F). Khi bắt đầu đặc, độ nhớt tăng lên cao hơn cả diesel, đây là nguyên nhân tăng trợ lực cho bơm cung cấp và cho cả vòi phun nhiên liệu. Khi chất lượng tia phun không tốt nhiên liệu không cháy kiệt, phần nhiên liệu bám vào thành xi lanh sẽ lọt xuống các-te, biodiesel bị phân hủy do nhiệt độ cao tại đây, tạo ra các chất cặn thể rắn hay ở dạng keo. Chúng sẽ làm giảm đi tính bôi trơn của dầu bôi trơn và dẫn đến động cơ bị hao mòn nhiều hơn.

Ứng dụng của Biodiesel

Biodiesel dùng kết hợp với diesel bằng các hỗn hợp B1, B2, B5, B20. Hệ thống nhiên liệu động cơ diesel hầu như không cần thay đổi, công suất động cơ giảm ít, hàm lượng khí thải CO, HC giảm và NOx tăng ít. Nhưng khi hàm lượng biodiesel lớn hơn 20%kl thì công suất của động cơ giảm, suất tiêu hao nhiên liệu giảm, động cơ ít ồn hơn, hàm lượng CO, HC trong khí thải giảm và NOx trong khí thải tăng nhanh.

Ưu điểm của Biodiesel:

- Chủ động được về nguồn nhiên liệu, không phụ thuộc giá dầu mỏ thị trường thế giới.
- Giảm đáng kể lượng ô nhễm, cải thiện môi trường do Oxy sinh ra từ các vụ mùa.

- Trong dầu thực vật - Biodiesel hoàn toàn không chứa lưu huỳnh, chất tạo ra SO2 , H2SO4 và muối amonium làm giảm khả năng đề kháng cơ thể và tạo nên mưa axit.
- Có thể sử dụng trong động cơ đốt trong, có thể pha trông với diesel ở bất kỳ tỷ lệ thành phần nào.
- An toàn trong bảo quản và vận chuyển.
- Bôi trơn động cơ tốt hơn làm động cơ hoạt động êm hơn.
- Khuyến khích đầu tư phát triển nông thôn trong nước.
- Giải quyết các sản phẩm đầu ra cho nông dân.

Nhược điểm của Biodiesel:

- Dầu thực vật và biodiesel còn là một khái niệm rất mới đối với người dân Việt Nam.
- Mất thời gian cho việc quy hoạch đất đai trồng các loại cây lấy dầu.
- Năng suất các cây lấy dầu ở nước ta vẫn còn thấp so với thế giới.
- Việc sử dụng phân bón hóa học, thuốc trừ sâu trên một diện tích đất trồng lớn sẽ gây ô nhiễm môi trường.
- Hiện nay giá thành dầu thực vật còn khá cao so với dầu diesel, tuy nhiên khi sản lượng dầu mỏ ngày càng hiếm dần, dầu thực vật sẽ có tương lai hơn.

12.5.3.3. Biogas

Trong những năm gần đây, người dân ở nông thôn nước ta đã bắt đầu quen dần với việc sử dụng biogas làm chất đốt. Các hầm biogas này một mặt, cung cấp chất đốt cho người dân và mặt khác, giúp người dân xử lý các chất thải từ chăn nuôi và các hoạt động sản xuất khác, góp phần bảo vệ tài nguyên và môi trường. Tuy nhiên việc sử dụng biogas để đun nấu chỉ mới đáp ứng được một phần tiện ích vì người dân cần nhiều năng lượng hơn để chạy các máy công tác phục vụ sản xuất. Vì vậy việc sử dụng biogas để chạy động cơ đốt trong cỡ nhỏ sẽ góp phần đáng kể vào việc cải thiện đời sống của người dân ở nông thôn.

Biogas là kết quả phân hủy các chất hữu cơ trong môi trường thiếu không khí. Các chất hữu cơ (cây cối, rơm rạ, xác sinh vật, các chất thải từ quá trình chế biến thực phẩm...), các chất thải từ quá trình chăn nuôi... Biogas chứa phần lớn methane (50-75%), CO_2 (25-50%), H_2 (0-1%), H_2O (0-1%) và H_2S (0-3%). Trong các thành phần trên, H_2S dù chỉ chiếm một tỉ lệ rất nhỏ, nhưng là khí có hại nhất. Khi sử dụng để nấu

bếp, H_2S gây ăn mòn các ống dẫn, bếp nấu, và làm cho biogas có mùi hôi khó chịu. H_2S khi cháy tạo thành SO_2 cũng là khí độc hại đối với sức khỏe con người. Khi sử dụng cho động cơ, H_2S gây ăn mòn các chi tiết của đường ống nạp-thải và buồng cháy, làm giảm tuổi thọ của động cơ. Khí CO_2 tuy không gây ăn mòn như H_2S, nhưng sự hiện diện của nó với hàm lượng lớn làm giảm nhiệt trị của nhiên liệu. Thành phần hơi nước cũng gây ảnh hưởng tương tự như CO_2.

CH_4 được mệnh danh là nhiên liệu "sạch", có nhiệt trị cao, nhiệt trị thấp của CH_4 là 1012 Btu/ft^3 (37,71.10^3KJ/m^3). 1 m^3 CH_4 khi cháy tỏa ra một nhiệt lượng tương đương với 1,3kg than đá, 1,15 lít xăng, 1,7 lít cồn hay 9,7kwh điện. Nếu sử dụng biogas làm nhiên liệu, 1m^3 khí biogas có thể cung cấp cho động cơ 1 mã lực chạy trong 2 giờ. Vì vậy nếu khí biogas được lọc sạch các tạp chất thì chúng sẽ là nguồn nhiên liệu thay thế rất lý tưởng để chạy động cơ đốt trong trên cơ sở các thành tựu đã đạt được về động cơ sử dụng nhiên liệu khí.

Ứng dụng của Biogas

Do CH_4 có nhiệt tri cao nên có thể sử dụng Biogas làm nhiên liệu cho động cơ đốt trong. Khi đó yêu cầu phải xử lý Biogas trước khi sử dụng vì H_2S là một khí rất độc tạo nên hỗn hợp nổ với không khí. Khí H_2S có thể ăn mòn các chi tiết trong động cơ, sản phẩm của nó là SOx cũng là một khí rất độc. Hơi nước có hàm lượng nhỏ nhưng ảnh hưởng đáng kế đến nhiệt độ ngọn lửa, giới hạn cháy, nhiệt trị thấp và tỷ lệ không khí/nhiên liệu của Biogas.

Khử tạp chất cho khí biogas: Hai tạp chất quan trọng trong khí biogas là H_2S và CO_2. H_2S sau khi cháy sẽ tạo ra SO_x gây ăn mòn các chi tiết kim loại của động cơ và làm ô nhiễm môi trường không khí. Sự hiện diện của khí CO_2 trong biogas làm giảm nhiệt trị của nhiên liệu. Ngoài ra trong biogas còn có một số tạp chất khác nhưng hàm lượng của chúng bé, gây ảnh hưởng không đáng kể đến quá trình cháy, tuổi thọ của động cơ. Vì vậy để có thể sử dụng khí biogas làm nhiên liệu cho động cơ đốt trong, chúng ta cần khử hai chất H_2S và CO_2.

12.5.4. Pin nhiên liệu Fuel Cell

Fuel Cell (FC) là một thiết bị dùng Hydro (hay các nhiên liệu giàu Hydro) và Oxy để tạo ra điện bằng một quá trình điện hóa. Các loại FC: Màng ngăn chuyển đổi Proton, axit Photphoric, Metanol trực tiếp, kiềm, muối Cacbonate nóng chảy, oxit kim loại.

Ưu điểm của FC

- Hiệu suất cao.
- **Dường như không có ô nhiễm môi trường.**
- Động cơđiện sử dụng FC có hiệu suất cao, không có tiếng ồn, có đường đặt tính tốt hơn so với động cơ đốt trong, ít bảo trì, bảo dưỡng, dễ sửa chữa.
- Hydro có thểđược điều chế từ nước.
- So với bình điện (ắcquy) thì pin nhiên có khối lượng và thể tích nhỏ hơn.

Nhược điểm của FC

- Chi phí đầu tư ban đầu cho ô tô FC rất cao.
- Hydro không tồn tại ở trạng thái đơn chất, điều chế, sản xuất Hydro rất khó khăn và tốn kém đôi khi nó dẫn đến ô nhiễm môi trường.
- Yêu cầu kỹ thuật bình chứa nhiên liệu rất khắt khe.
- Cơ sở hạ tầng cho Hydro chưa có, thói quen sử dụng Hydro còn hạn chế.

12.6. CÔNG TÁC BẢO DƯỠNG – KIỂM TRA VÀ KỸ THUẬT VẬN HÀNH PHƯƠNG TIỆN

12.6.1. Tác động của công tác bảo dưỡng kiểm tra đến đặc tính ô nhiễm của PTCGĐB

Trong quá trình sử dụng, nhiều chi tiết và phụ tùng của xe bị mài mòn và hư hỏng. Quá trình này xảy ra từ từ nên rất khó nhận biết. Do vậy, nếu không thường xuyên kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa và thay thế thì vận hành xe sẽ không an toàn. Tác dụng của việc thực hiện bảo dưỡng định kỳ là nhằm mục đích khôi phục lại trạng thái tốt nhất có thể đạt được cho động cơ, qua đó làm tăng được công suất và giảm được mức tiêu hao nhiên liệu, dầu bôi trơn. Việc tuân thủ chế độ kiểm tra, bảo dưỡng nghiêm ngặt là một trong những biện pháp hiệu quả để hạn chế mức độ phát thải các chất độc hại ra môi trường.

12.6.2. Áp dụng kỹ thuật Lái xe sinh thái (Eco-Drive) nhằm tiết kiệm nhiên liệu và giảm thiểu ô nhiễm

Kỹ thuật lái xe sinh thái (Eco-Drive) là kỹ thuật vận hành phương tiện cơ giới đường bộ nhằm mục đích tiết kiệm nhiên liệu (do đó sẽ giảm lượng khí thải phát ra từ phương tiện, giảm ô nhiễm không khí). Lái xe sinh thái cũng là cách lái xe kinh tế và phù hợp với công nghệ chế tạo động cơ hiện đại. Điều này có nghĩa là lái xe theo cách nhẹ nhàng hơn, trơn tru hơn ở số vòng quay của động cơ thấp nhưng thực tế phương

tiện không chạy chậm. Thao tác của lái xe sinh thái là sự đảm bảo đồng thời các yếu tố an toàn, kinh tế và bảo vệ môi trường. Ngoài ra, áp dụng đúng kỹ thuật lái xe sinh thái sẽ đồng thời đạt được các mục tiêu khác như: giảm chi phí bảo dưỡng/ sửa chữa xe, tăng độ an toàn trong quá trình tham gia giao thông, giảm căng thẳng cho lái xe… Đây là kỹ thuật khá đơn giản, dễ áp dụng, phù hợp với mọi loại phương tiện cơ giới đường bộ có lắp động cơ đốt trong (xe máy, xe tải, xe buýt...), đã được áp dụng thành công tại Châu Âu và một số nước trong khu vực Đông Nam Á. Tuy nhiên, vấn đề chính gặp phải khi áp dụng kỹ thuật mới này là cần điều chỉnh thói quen cũ của các lái xe. Khi áp dụng thành thục Kỹ thuật lái xe sinh thái sẽ giảm được từ 10-15% mức tiêu thụ nhiên liệu.

Nguyên tắc vàng mà người lái xe sinh thái phải thực hiện gồm: chuyển lên số truyền cao hơn ngay khi có thể, cố gắng duy trì đều tốc độ động cơ ở khu vực vòng quay kinh tế (tốc độ từ 30-50km/giờ), tránh tăng tốc hoặc giảm tốc phương tiện một cách đột ngột, dự đoán trước các tình huống giao thông, áp dụng một số bí quyết khi lái xe.

Kỹ thuật lái xe sinh thái là học kỹ năng lái xe đúng cách, lái xe sinh thái chính là "cách lái xe" của người điều khiển phương tiện giao thông. Việc thực hành lái xe sinh thái không chỉ phụ thuộc vào kỹ năng và thói quen khi lái xe mà còn chịu tác động của rất nhiều yếu tố ngoại cảnh như: điều kiện giao thông, đường xá, thời tiết, tình trạng kỹ thuật và công nghệ chế tạo của xe. Các nhân tố này không tránh được nhưng người lái xe có thể khắc phục được. Theo đó, người lái xe là "nhân vật chính" của lái xe sinh thái. Lâu nay, người lái xe thường có thói quen rất đời thường: Không kiểm tra bảo dưỡng xe định kỳ, "lượn" xe vô ích (ra chợ, đi uống cafe, dạo phố - dù địa điểm đến gần nhà), tăng ga, giảm phanh đột ngột khi tham gia giao thông, dừng xe vẫn nổ máy. Đó là: Sang số cao càng sớm càng tốt; duy trì ở tốc độ ổn định ở vòng quay kinh tế (động cơ và tốc độ ở mức bình thường); tránh tăng tốc giảm tốc đột ngột; tiên liệu tình hình giao thông (dự đoán xử lý); áp dụng một số các thủ thuật, tiểu xảo (ví dụ, lên dốc số nào xuống dốc số đó). Một thủ thuật được các chuyên gia đưa ra là tắt động cơ khi đứng chờ đèn đỏ ở ngã tư, đợi tàu với thời gian dài. Nếu để động cơ hoạt động khi xe dừng lâu, không có gió, nổ xe rầm rầm sẽ gây ô nhiễm cục bộ. Tắt động cơ khi chờ sẽ giảm được chi phí nguyên liệu, dẫn đến giảm khí thải độc vào không khí.

12.7. GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

Tổ chức đào tạo các cán bộ kỹ thuật, cán bộ kiểm tra quản lý các loại phương tiện. Giáo dục nhận thức, ý thức của người tham gia giao thông, khuyến khích sử dụng phương tiện công cộng, khuyến khích dùng chung xe, khuyến khích dùng xe đạp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 12

1. Bùi Văn Ga, Văn Thị Bông, Phạm Xuân Mai, Trần Văn Nam, Trần Thanh Hải Tùng , ***Ô tô và ô nhiễm môi trường***, Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội, 1999.
2. Phạm Minh Tuấn, ***Khí thải động cơ và vấn đề ô nhiễm môi trường,*** Chuyên đề cao học - Khoa Cơ khí, Đại học Bách Khoa Hà Nội, 2000.
3. Nguyễn Hoàng Vũ, ***Ô nhiễm môi trường do động cơ đốt trong***, Chuyên đề cao học, Học viện Kỹ thuật Quân sự, 2009.
4. BOSCH, ***Automotive Handbook,*** Cambridge-USA 1996.
5. Heinz Heisler, ***Advanced Engine Technology***, Society of Automotive Engineers, Inc., Warrendale PA-USA 2000.
6. Society of Automotive Engineers Inc., ***Advanced Converter Technologies***, SP –1409, Warrendale PA, USA-1999.
7. Society of Automotive Engineers Inc., ***Advanced Emission and Controls***, SP – 1478, Warrendale PA, USA -1999.
8. United Nations Environmental Programme-UNEP(1985), ***Environmental Guidelines for The Diesel Vehicle***, Moscow -1985.

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 1

1. Quốc hội nước CHXHCN Việt nam, ***Luật Bảo vệ Môi trường***, 2005.
2. QuyÕt ®Þnh sè 249/2005/Q§-TTg cña Thñ T-íng ChÝnh Phñ ký ngµy 10/10/2005, vÒ viÖc ***Quy ®Þnh Lé tr×nh ¸p dông Tiªu chuÈn khÝ th¶i ®èi víi ph-¬ng tiÖn giao th«ng c¬ giíi ®-êng bé.***
3. Lê Văn Khoa và đồng sự, ***Khoa học môi trường***, NXB Giáo dục 2007
4. Nguyễn Hoàng Vũ, ***Ô nhiễm môi trường do động cơ đốt trong***, Chuyên đề cao học, Học viện Kỹ thuật Quân sự, 2009.
5. US Enviromental Protection Agency, ***Milestones in Auto Emissions Control,*** *1994.*
6. Website: **http://www.nea.gov.vn** (địa chỉ mới: http://www.vea.gov.vn)

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 2

1. Lê Văn Khoa và đồng sự, ***Khoa học môi trường***, NXB Giáo dục-2007.
2. Bùi Văn Ga, Văn Thị Bông, Phạm Xuân Mai, Trần Văn Nam, Trần Thanh Hải Tùng , ***Ô tô và ô nhiễm môi trường***, Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội, 1999.
3. Phạm Minh Tuấn, ***Khí thải động cơ và vấn đề ô nhiễm môi trường,*** Chuyên đề cao học - Khoa Cơ khí, Đại học Bách Khoa Hà Nội, 2000.
4. Nguyễn Hoàng Vũ, ***Ô nhiễm môi trường do động cơ đốt trong***, Chuyên đề cao học, Học viện Kỹ thuật Quân sự, 2009.
5. Asian Development Bank, ***Reducing Vehicle Emissions in Asia,*** 2003.
6. Asian Development Bank,***Vehicle Emissions Standards & Inspection and Maintenance,*** 2003.
7. World Health Organization-WHO, ***Diesel Fuel and Exhaust Emissions***, Geneva - 1996.
8. Society of Automotive Engineers Inc., ***Advanced Converter Technologies***, SP – 1409, Warrendale PA, USA-1999.
9. Society of Automotive Engineers Inc., ***Advanced Emission and Controls***, SP – 1478, Warrendale PA, USA -1999.

10. United Nations Environmental Programme-UNEP(1985), ***Environmental Guidelines for The Diesel Vehicle***, Moscow -1985.

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 3

1. Nguyễn Hoàng Vũ, ***Nhiên liệu dùng cho động cơ đốt trong***, Chuyên đề cao học, Học viện Kỹ thuật Quân sự, 2007.
2. Guibet, ***Fuel and Engine,*** Editions TECHNIP, France, 1999.
3. World Health Organization-WHO, ***Diesel Fuel and Exhaust Emissions***, Geneva, 1996.
4. Asian Development Bank, ***Cleaner Fuels,*** 2003.
5. Asian Development Bank, ***Reducing Vehicle Emissions in Asia,*** 2003.
6. BOSCH, ***Automotive Handbook,*** Cambridge-USA 1996.
7. Heinz Heisler, ***Advanced Engine Technology***, Society of Automotive Engineers, Inc., Warrendale PA-USA 2000.
8. Bernard Challen, Rodica Baranescu; ***Diesel Engine Reference Book***, Society of Automotive Engineers Inc., Warrendale PA-USA 1999.

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 4

1. Nguyễn Hoàng Vũ, ***Ô nhiễm môi trường do động cơ đốt trong***, Chuyên đề cao học, Học viện Kỹ thuật Quân sự, 2009.
2. Lê Hồng Hải, ***Nghiên cứu Quy trình thử ô nhiễm công nhận kiểu phương tiện cơ giới đường hạng nhẹ theo tiêu chuẩn Châu Âu và đánh giá khả năng áp dụng trong điều kiện Việt Nam***, Luận văn cao học, Học viện Kỹ thuật Quân sự, 2007.
3. AVL List GmbH , ***Technical Documenton Emissions of Automobile***, 2004.
4. European Union, *COUNCIL DIRECTIVE of 20 March 1970 on the approximation of the laws of the Members States relating to measure to be taken againts air pollurution by emissions from motor vehicles (70/220/EEC).*
5. European Union, *COUNCIL DIRECTIVE of 3 December 1978 on the approximation of the laws of the Member States re lating to measure to be taken againtstghe emission of gaseous and particulate pollurutants from compression ignition engines*

fueled with natural gas or liquefied petroleum gas for use in vehicles (88/77/EEC).

6. United Nation, *Uniform Provisions Concerting the Approval of vehicles winh regard to The Emission of Pollution According to Engine Fuel Requirement N° 83.*
7. United Nation; *DIRECTIVE 2004/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of amending Directive 97/68/EC on the approximation of the laws of the Member States relating to measures against the emission of gaseous and particulate pollutants from internal combustion engines to be installed in non-road mobile machinery.*
8. Website: **http://www.dieselnet.com**

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 5

1. Nguyễn Hoàng Vũ, *Ô nhiễm môi trường do động cơ đốt trong*, Chuyên đề cao học, Học viện Kỹ thuật Quân sự, 2009.
2. AVL List GmbH , *Technical Documenton Emissions of Automobile*, 2004.
3. United Nation, *Uniform Provisions Concerting the Approval of vehicles winh regard to The Emission of Pollution According to Engine Fuel Requirement N° 83.*
4. European Union, *COUNCIL DIRECTIVE of 20 March 1970 on the approximation of the laws of the Members States relating to measure to be taken againts air pollurution by emissions from motor vehicles (70/220/EEC).*
5. European Union, *COUNCIL DIRECTIVE of 3 December 1978 on the approximation of the laws of the Member States re lating to measure to be taken againtstghe emission of gaseous and particulate pollurutants from compression ignition engines fueled with natural gas or liquefied petroleum gas for use in vehicles (88/77/EEC).*
6. European Commission (*2003*), *Currentand Future European Community Emissions Requirements.*
7. International Council on Clean Transportation (ICC) (2005), *Respond to Stakeolder Consultation on Proposed Euro 5 Emissions Standards for Motor Vehicles*
8. Website: **http://www.dieselnet.com**

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 6

1. Martin Ankowitsch, Manfred Linke, Werner Schimanofsky "***AVL Solution for Emissions Testing on Heavy Duty Engine Test Beds***", AVL Open Test World – Sales Meeting 2004, 2004.
2. United Nations, "AGREEMENT, *Concerning the Adoption of Uniform Technical Prescriptions for Wheeled Vehicles and the Conditions for Reciprocal Recognition of Approvals Granted on the Basic of these Prescription" Regulation No. 49*, 2002.
3. European Commission, ***Currentand Future European Community Emissions Requirements****, 2003.*
4. Website: **http://www.dieselnet.com:80/standards/cycles/etc.html**
5. Website: **http://www.dieselnet.com:80/standards/cycles/ece_r49.html**
6. Website: **http://www.avl.com/emisions**

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 7

1. International Standard; ISO 8178 (Part 1 ÷10), 1996.
2. European union*, Directive 97/68/EC on the approximation of the laws of the Member States relating to measures against the emission of gaseous and particulate pollutants from internal combustion engines to be installed in non-road mobile machinery, Brussels, 2004***.**
3. AVL List GmbH , *Technical Documenton Emissions of Automobile*, 2004.
4. Website: **http://www.dieselnet.com**

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 8

1. Nguyễn Hoàng Vũ, *Ô nhiễm môi trường do động cơ đốt trong*, Chuyên đề cao học, Học viện Kỹ thuật Quân sự, 2009.
2. United Nations, *Regulation No 47- Uniform provisions concerning the approval of mopeds equipped with a positive-ignition engine with regard to the emission of gaseous pollutants by engine*.
3. United Nations, *Regulation No 40-Uniform provisions concerning the approval of motor cycles equipped with a positive-ignition engine with regard to the emission of gaseous pollutants by engine*.
4. AVL List GmbH , *Technical Documenton Emissions of Automobile*, 2004.

5. Website: **http://www.dieselnet.com**

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 9

1. Nguyễn Hoàng Vũ, *Ô nhiễm môi trường do động cơ đốt trong*, Chuyên đề cao học, Học viện Kỹ thuật Quân sự, 2009.
2. Nguyễn Hoàng Vũ, *Thử nghiệm động cơ đốt trong*, Chuyên đề cao học, Học viện Kỹ thuật Quân sự, 2008.
3. The European Communities, *Council Drective 96/96/EC on the approximation ß the laws of the Member States relating to roadworthiness test for motor vehicle and their trailers*, 1996.

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 10

1. Trung tâm phát triển vùng Liên Hợp Quốc – UNCRD, ***Giao thông bền vững về môi trường cho các thành phố Châu Á: Sách nguồn***, 2007.
2. Nguyễn Hoàng Vũ, ***Ô nhiễm môi trường do động cơ đốt trong***, Chuyên đề cao học, Học viện Kỹ thuật Quân sự, 2009.
3. Asian Development Bank, ***Reducing Vehicle Emissions in Asia,*** 2003.
4. Asian Development Bank, ***Cleaner Fuels,*** 2003.

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 11

1. Quốc hội nước CHXHCN Việt nam, ***Luật Bảo vệ Môi trường***, 2005.
2. Quyết định số 256/2003/QĐ-TTg ký ngày ngày 02 tháng 12 năm 2003 về việc ***Phê duyệt Chiến lược Bảo vệ môi trường quốc gia đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020.***
3. QuyÕt ®Þnh sè 249/2005/Q§-TTg cña Thñ T-íng ChÝnh Phñ ký ngµy 10/10/2005, vÒ viÖc ***Quy ®Þnh Lé tr×nh ¸p dông Tiªu chuÈn khÝ th¶i ®èi víi ph-¬ng tiÖn giao th«ng c¬ giíi ®-êng bé.***
4. Bộ Tài nguyên và Môi trường, ***Báo cáo môi trường Quốc gia năm 2007 – Môi trường không khí đô thị Việt Nam***, 2007.

5. Cục Môi trường (dịch và xuất bản), ***Báo cáo Asian tại Hội nghị thượng đỉnh thế giới về phát triển bền vững,*** 2002.
6. Nguyễn Đình Hòe, Môi trường và phát triển bền vững, NXB Giáo dục, 2006.
7. Asian Development Bank, *Intergrated action Pland to Reduce vehicles Emissions in Vietnam, 2002*.
8. Asian Development Bank, ***Reducing Vehicle Emissions in Asia,*** 2003.
9. Asian Development Bank, ***Cleaner Fuels,*** 2003.
10. Website: **http://www.nea.gov.vn** (địa chỉ mới: http://www.vea.gov.vn)

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 12

1. Bùi Văn Ga, Văn Thị Bông, Phạm Xuân Mai, Trần Văn Nam, Trần Thanh Hải Tùng , ***Ô tô và ô nhiễm môi trường***, Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội, 1999.
2. Phạm Minh Tuấn, ***Khí thải động cơ và vấn đề ô nhiễm môi trường,*** Chuyên đề cao học - Khoa Cơ khí, Đại học Bách Khoa Hà Nội, 2000.
3. Nguyễn Hoàng Vũ, ***Ô nhiễm môi trường do động cơ đốt trong***, Chuyên đề cao học, Học viện Kỹ thuật Quân sự, 2009.
4. BOSCH, ***Automotive Handbook,*** Cambridge-USA 1996.
5. Heinz Heisler, ***Advanced Engine Technology***, Society of Automotive Engineers, Inc., Warrendale PA-USA 2000.
6. Society of Automotive Engineers Inc., ***Advanced Converter Technologies***, SP –1409, Warrendale PA, USA-1999.
7. Society of Automotive Engineers Inc., ***Advanced Emission and Controls***, SP –1478, Warrendale PA, USA -1999.
8. United Nations Environmental Programme-UNEP(1985), ***Environmental Guidelines for The Diesel Vehicle,*** Moscow - 1985.

MỞ ĐẦU

Cùng với sự phát triển mạnh mẽ của nền kinh tế, ngành Giao thông vận tải đang có những bước chuyển mình to lớn, nhiều công trình giao thông vận tải được xây dựng, số lượng phương tiện tham gia giao thông tăng rất nhanh, lĩnh vực công nghiệp giao thông vận tải như chế tạo ô tô và sản xuất phụ tùng ôtô xe máy cũng ngày càng khởi sắc trở thành một trong những ngành kinh tế mũi nhọn của đất nước. Đi đôi với lợi ích to lớn mà giao thông vận tải mang lại là những vấn đề bất lợi về môi trường nảy sinh. Một trong những vấn đề nhức nhối mà toàn xã hội đều quan tâm là ô nhiễm môi trường do hoạt động giao thông vận tải đường bộ. Chất lượng của công tác bảo vệ môi trường giao thông vận tải đường bộ phụ thuộc rất nhiều vào nhận thức về môi trường của những người trực tiếp tham gia vào các hoạt động giao thông cũng như các nhà hoạch định chính sách. Bởi vậy, ngoài việc cung cấp cho người sử dụng phương tiện những kiến thức cơ bản về môi trường và bảo vệ môi trường, kiến thức về kiểm soát phát thải phương tiện giao thông đường bộ, cách thức sử dụng và vận hành phương tiện nhằm giảm ô nhiễm môi trường (Lái xe Sinh thái) - thì những kiến thức về quy trình xây dựng các tiêu chuẩn về mức giới hạn các chất ô nhiễm trong khí thải, vấn đề sử dụng nhiên liệu và các giải pháp công nghệ nhằm giảm thiểu ô nhiễm khí thải là hết sức cần thiết đối với các nhà chuyên môn, các nhà hoạch định chính sách về môi trường. Đặc biệt trong bối cảnh Việt Nam mới chỉ áp dụng tiêu chuẩn khí thải tương đương mức Euro 2, việc áp dụng tiêu chuẩn khí thải tương đương mức Euro 3 hoặc Euro 4 như các nước trong khu vực và trên thế giới chỉ còn là vấn đề thời gian.

"***Sổ tay hướng dẫn đánh giá phát thải và kiểm soát ô nhiễm các phương tiện cơ giới đường bộ***" cung cấp những thông tin tham khảo dưới dạng điện tử nhằm thuận lợi để tra cứu cho cơ quan quản lý trong xây dựng chính sách, tiêu chuẩn liên quan đến kiểm soát phát thải mà đặc biệt là các kiến thức về quy trình thử và giới hạn ô nhiễm tương ứng kèm theo khi thử nghiệm công nhận kiểu phương tiện cơ giới đường bộ.

Kiến thức về qui trình thử và giới hạn ô nhiễm tương ứng kèm theo khi thử nghiệm công nhận kiểu phương tiện cơ giới đường bộ sẽ giúp cho các nhà quản lý tạo ra công cụ quản lý hữu hiệu nhằm cải thiện chất lượng không khí, nhất là tại các khu đô thị có mật độ phương tiện cơ giới đường bộ tham gia giao thông lớn; kiểm soát nguồn phát thải từ phương tiện cơ giới đường bộ ngay từ giai đoạn thiết kế, sản xuất; buộc các hãng sản xuất ô tô, xe máy phải nhanh chóng áp dụng các công nghệ tiên tiến nhằm cung cấp cho thị trường các phương tiện cơ giới đường bộ ít ô nhiễm hơn; tạo các rào cản hợp lý về mặt kỹ thuật nhằm bảo vệ sản xuất trong nước trong xu hướng toàn cầu hoá, tránh đầu tư các công nghệ lạc hậu; tạo hành lang pháp lý cần thiết cho sự cạnh tranh bình đẳng giữa các hãng sản xuất phương tiện cơ giới đường bộ.

I. CẤU TRÚC VÀ CÁCH SỬ DỤNG SỔ TAY

Toàn bộ nội dung cuốn sổ tay bao gồm 12 chương, được trình bày dưới dạng sổ tay điện tử. Sổ tay điện tử được xây dựng dựa trên công nghệ Web nhằm mục đích hỗ trợ việc tra cứu, cập nhật thông tin một cách nhanh chóng, thuận tiện. Sổ tay này có thể sử dụng độc lập trên máy tính cá nhân hoặc có thể liên kết với một website nào đó.

Ngôn ngữ sử dụng để viết sổ tay điện tử là ASP.Net. Để sử dụng sổ tay điện tử có thể dùng các trình duyệt Web như IE (Internet Explorer), FireFox, Opera,... Sổ tay điện tử bao gồm 2 mô đun:

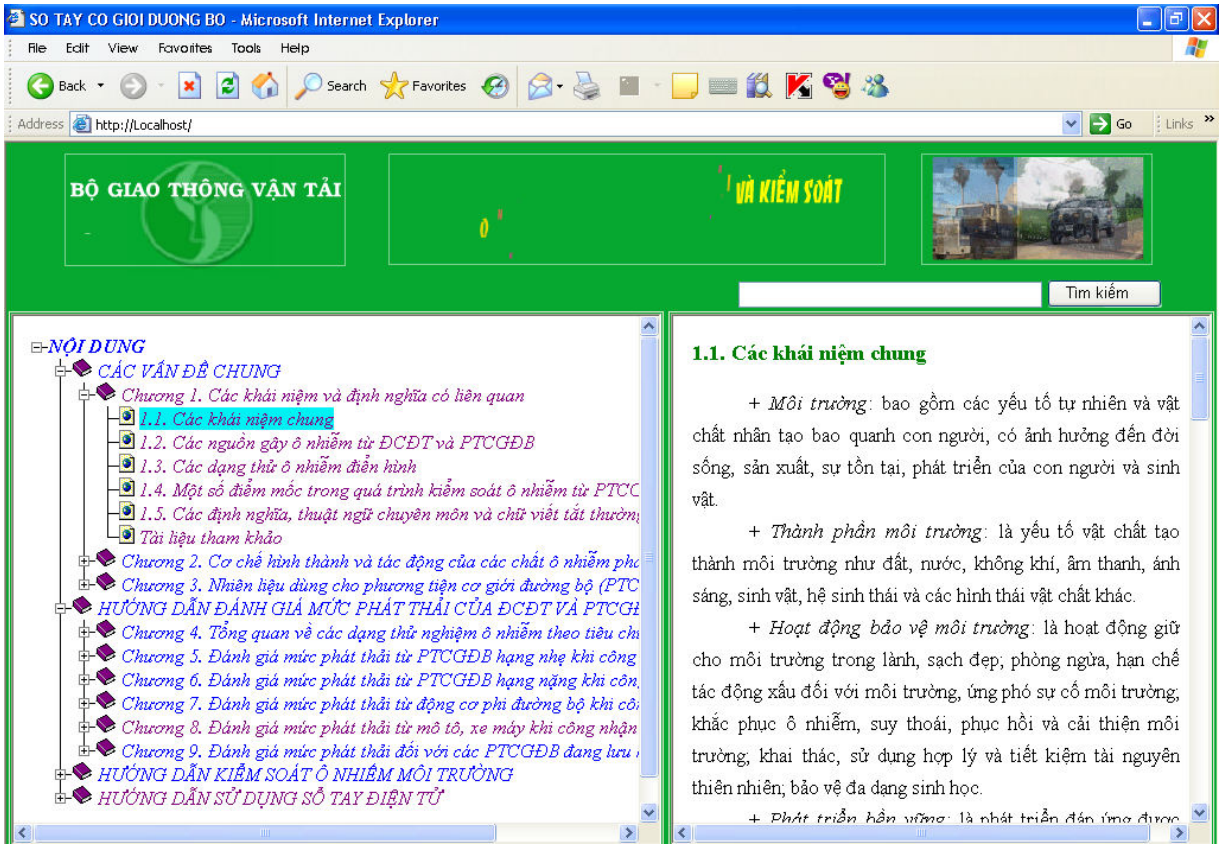
+ ***Modul User***: Đây là mô đun dành cho người sử dụng. Người dùng có thể đọc toàn bộ nội dung sổ tay điện tử, tra cứu và tìm kiếm nhanh các thông tin cần thiết. Toàn bộ nội dung của sổ tay điện tử được nhập liệu từ hơn **600 trang in khổ A4** (bản hardcopy của Sổ tay).

+ ***Modul Admin***: Đây là mô đun dành cho người quản trị. Người quản trị có thể chỉnh sửa, thêm bớt các nội dung của Sổ tay điện tử. Để có thể sử dụng mô đun này phải có mật khẩu của người quản trị.

Giao diện của Modul User bao gồm 2 khung chính (Hình 1): Khung bên trái hiển thị các đề mục, tiêu đề chính của sổ tay điện tử được bố trí dưới dạng cây thư

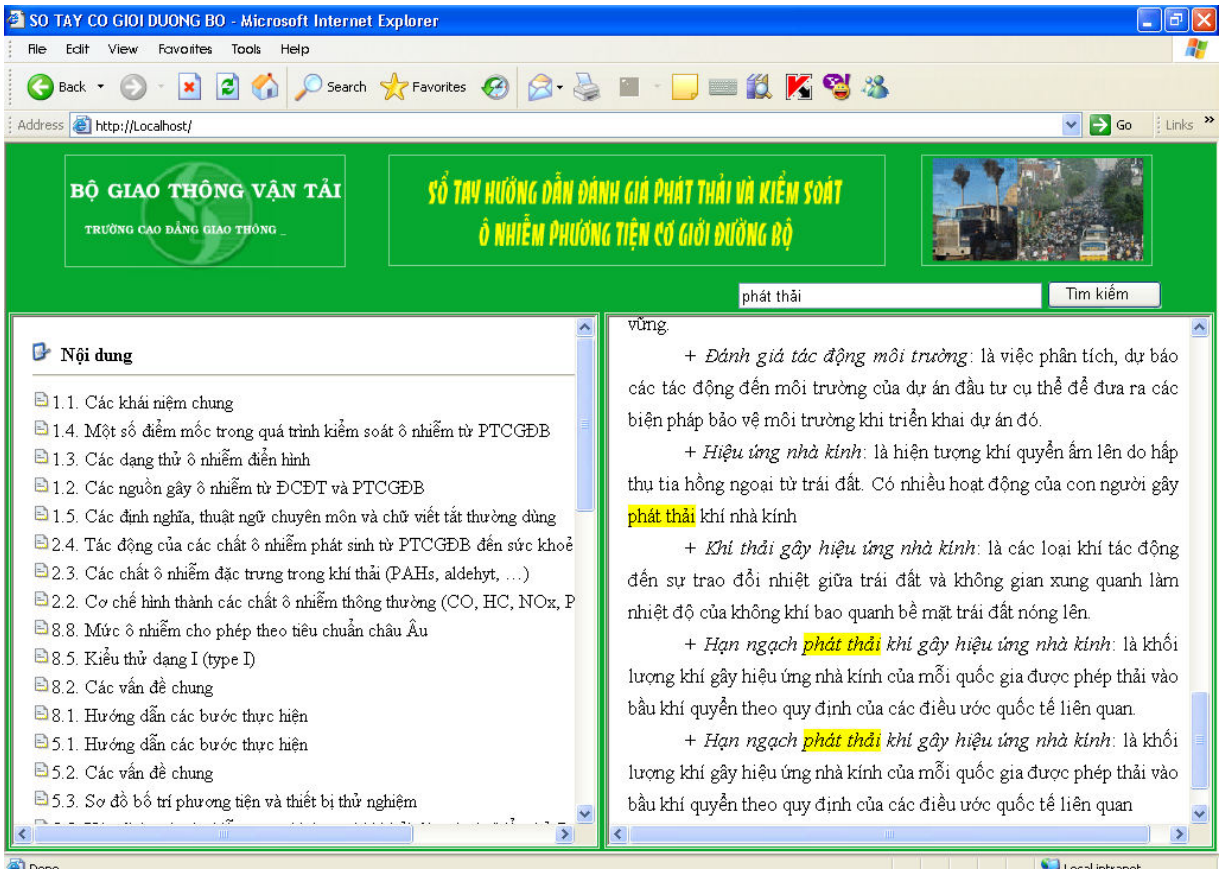
mục; khung bên phải hiển thị các phần nội dung chi tiết. Khi kích hoạt một mục nào đó tại khung bên trái thì tất cả các nội dung chi tiết của mục này sẽ được hiển thị tại khung bên phải.

Hình 1



Khi người dùng muốn tìm kiếm một thông tin thì chỉ cần nhập từ khóa hoặc các cụm từ liên quan đến thông tin cần tìm vào ô tìm kiếm, kích chuột vào nút lệnh tìm kiếm khi đó danh sách các mục, nội dung có liên quan sẽ được hiển thị ở khung bên trái. Các cụm từ khóa liên quan sẽ được đánh dấu và hiển thị tại khung bên phải cũng như ở tên các tiêu đề (nếu có). Ví dụ minh họa việc tìm kiếm thông tin được trên hình 2.

Hình 2

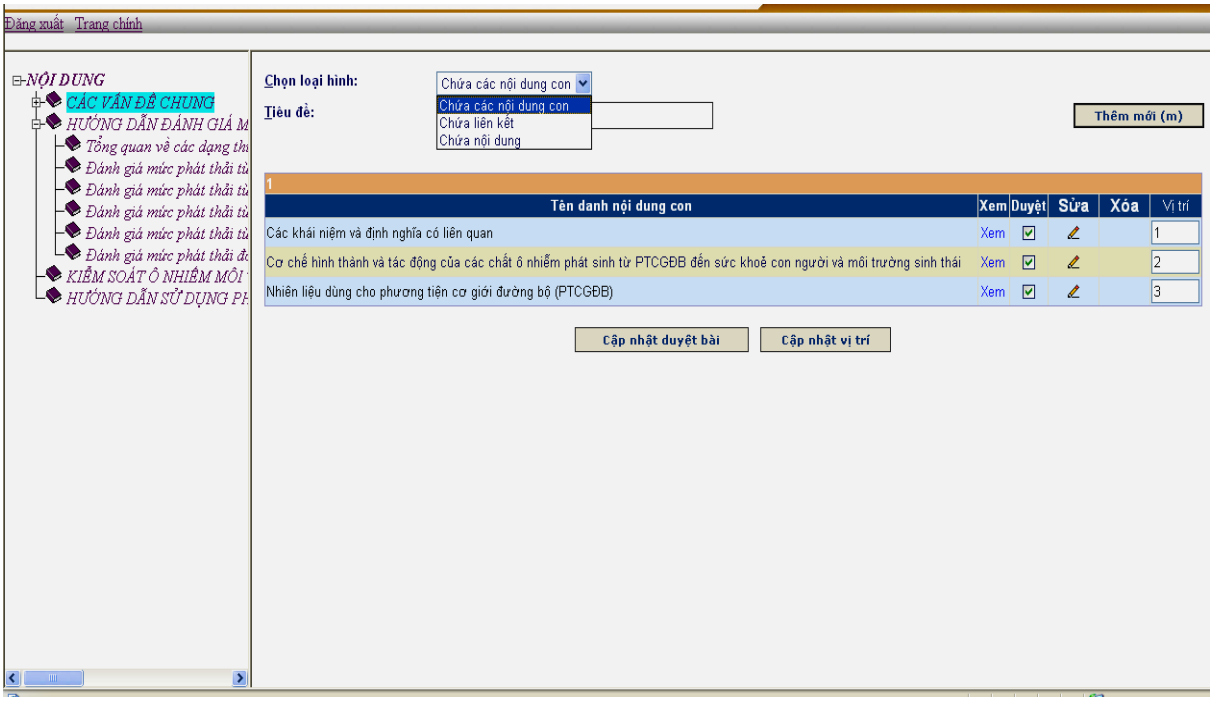


Việc sửa chữa cập nhật thông tin chỉ dành cho người quản trị Sổ tay điện tử. Công việc này đòi hỏi người quản trị phải có những hiểu biết nhất định về công nghệ thông tin và cấu trúc của Sổ tay điện tử:

+ ***Thêm mới nội dung***: Để thêm một nội dung mới của Sổ tay điện tử ta chọn mục Quản lý nội dung trong Modul Admin. Sau đó lựa chọn loại hình của nội dung mới: nếu nội dung mới là những mục chính bao gồm các nội dung nhỏ thì chọn loại hình là *"Chứa các nội dung con"* ; nếu nội dung mới chứa các liên kết (đường link tới các địa chỉ Website) thì chọn loại hình là *"Chứa liên kết"* ; nếu nội dung mới chứa các nội dung chi tiết thì chọn loại hình là "*Chứa nội dung chi tiết*" (Hình 3). Sau đó nhập tiêu đề cho nội dung mới và kích chuột vào nút thêm mới. Các công cụ hỗ trợ soạn thảo cho một nội dung chi tiết cũng giống như các phần mềm soạn thảo văn bản thông dụng.

Để thuận tiện có thể copy nội dung từ phần mềm soạn thảo văn bản như Microsoft Office Word. Sau khi soạn thảo xong nội dung chi tiết thì kích chuột vào nút ”***Cập nhật duyệt bài***” để cập nhật dữ liệu. Có thể thay đổi vị trí hiển thị của các đề mục, nội dung trên cây thư mục bằng cách thay đổi giá trị trong cột vị trí sau đó chọn nút lệnh ”***Cập nhật vị trí***”.

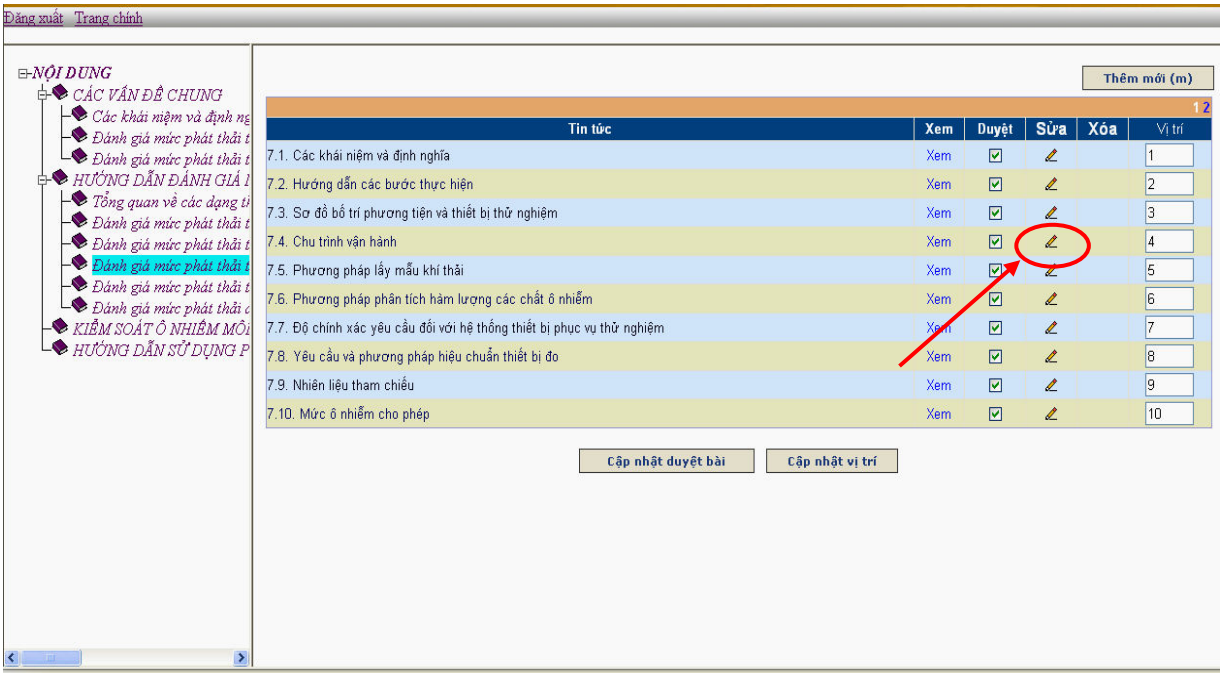
Hình 3



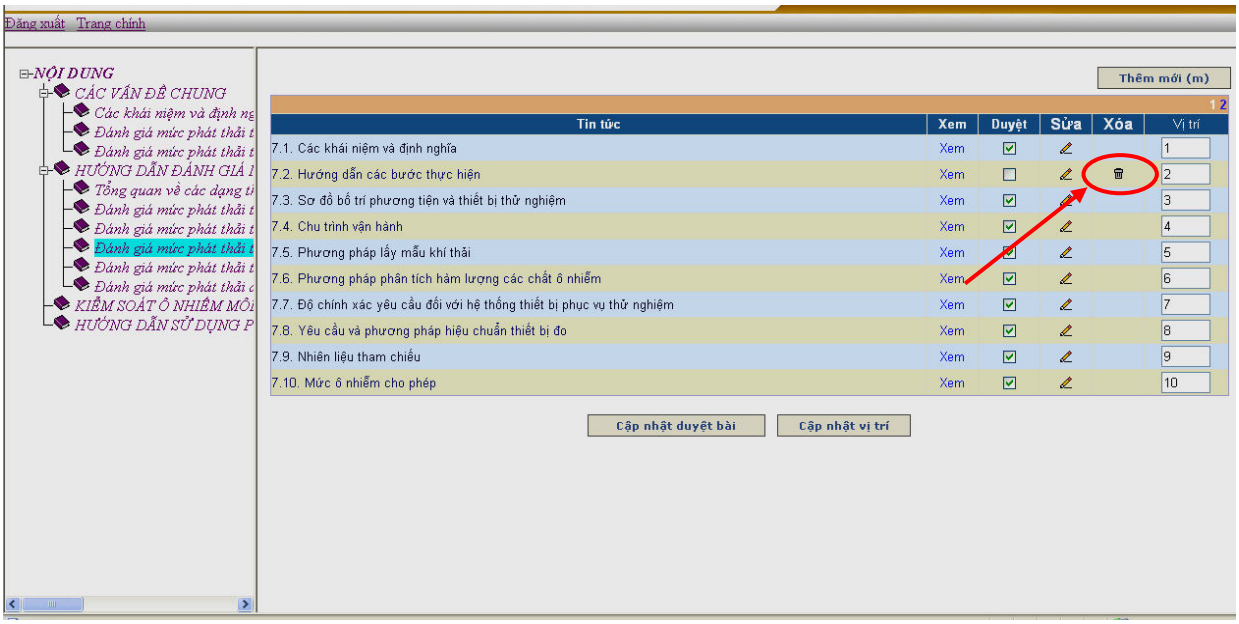
+ ***Sửa chữa nội dung***: Muốn sửa chữa một nội dung đã nhập ta chọn mục Quản lý nội dung trong Modul Admin; lựa chọn nội dung cần sửa chữa và kích chuột mục Sửa. Khi chỉnh sửa xong lựa chọn nút ”***Cập nhật duyệt bài***” để hoàn tất. Trên hình 4 là ví dụ minh họa việc sửa một nội dung trong Sổ tay điện tử.

+ ***Xóa bỏ các nội dung***: Để xóa bỏ một nội dung đã nhập ta chọn mục Quản lý nội dung trong Modul Admin; lựa chọn nội dung cần xóa và bỏ lựa chọn tại CheckBox Duyệt sau đó kích chuột vào nút ”***Cập nhật duyệt bài***”. Tiếp tục kích chuột vào nút Xóa để hoàn tất thủ tục. Trên hình 5 là ví dụ minh họa việc xóa một nội dung trong Sổ tay điện tử.

Hình 4



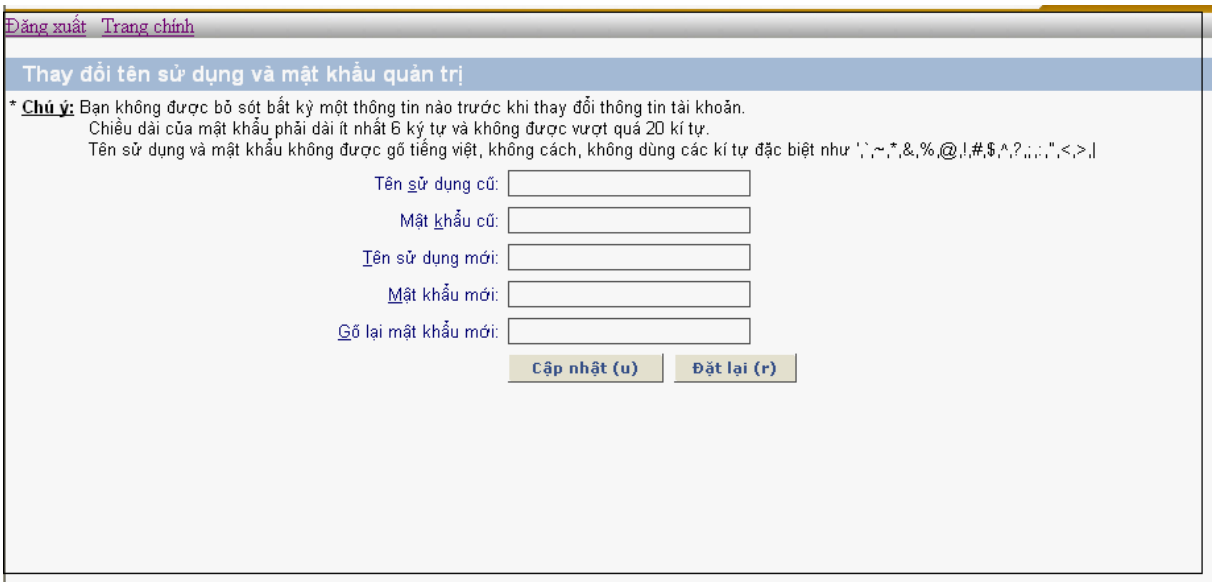
Hình 5



+ Quản trị thông tin trong Sổ tay điện tử

Để đảm bảo tính bảo mật, cần thường xuyên thay đổi tên mật khẩu của người quản trị. Muốn thay đổi mật khẩu, tại Modul Admin ta lựa chọn mục Thay đổi mật khẩu quản trị. Nhập lại mật khẩu hiện thời và mật khẩu mới sau đó ấn nút Cập nhật để hoàn tất thủ tục. Trên hình 6 là ví dụ việc thay đổi mật khẩu của người quản trị.

Hình 6



II. NỘI DUNG SỔ TAY

Nội dung Sổ tay bao gồm 4 phần với 12 chương được cấu trúc theo dạng cây thư mục thuận tiện cho việc tra cứu. Ngoài *phần IV* là phần *Hướng dẫn sử dụng sổ tay* thì 3 phần còn lại bao gồm 3 nội dung lớn, đó là: *Phần I: Các vấn đề chung liên quan đến ô nhiễm môi trường do phương tiện cơ giới đường bộ*; *Phần II: Hướng dẫn đánh giá phát thải phương tiện cơ giới đường bộ* và *Phần III: Hướng dẫn kiểm soát phát thải cơ giới đường bộ*. Các nội dung của Sổ tay được tham khảo từ số lượng lớn các tài liệu có uy tín trong và ngoài nước, đây là phần đóng góp công sức đáng kể của các thành viên tham gia dự án.

Phần I bao gồm 3 chương. *Chương 1: Các khái niệm và định nghĩa cơ bản*: Chương này ngoài việc trình bày những khái niệm cơ bản và chung nhất về môi trường như: môi trường, thành phần môi trường, hoạt động bảo vệ môi trường, phát triển bền

vững... thì những khái niệm về các nguồn gây ô nhiễm môi trường từ ĐCĐT và PTCGĐB, các dạng thử ô nhiễm điển hình, một số điểm mốc trong quá trình kiểm soát kiểm soát ô nhiễm từ PTCGĐB sẽ giúp người đọc có được những khái niệm cơ bản nhất về những vấn đề liên quan đến kiểm soát ô nhiễm phương tiện cơ giới đường bộ. Trong chương đưa ra các định nghĩa, các giải thích về các thuật ngữ chuyên môn, các chữ viết tắt hay dùng trong lĩnh vực ô nhiễm môi trường do các hoạt động giao thông vận tải, qua đó giúp người sử dụng có thể tiếp cận sử dụng cuốn sổ tay một cách nhanh chóng và hiệu quả nhất.

Chương 2: Cơ chế hình thành và tác động của các chất ô nhiễm phát sinh từ phương tiện cơ giới đường bộ. Chương này đã đề cập đến những vấn đề như sau:

- Thứ nhất là đã trình bày được tổng quan về vai trò của động cơ đốt trong, những sự ô nhiễm môi trường do PTCGĐB, tác động của yếu tố "môi trường" đến sự phát triển của động cơ đốt trong, dự đoán về tương lai của động cơ đốt trong.

- Thứ hai: chương này đã chỉ ra một cách cụ thể về cơ chế hình thành các chất gây ô nhiễm môi trường thông thường (CO, HC, NOx, PM), và các chất ô nhiễm đặc trưng trong khí thải (Aldehyde, PAHs). Phân loại ra nhóm chất thải độc hại với sức khỏe con người cũng như với môi trường sinh thái.

- Thứ ba: Chương này cũng đưa ra và phân tích rất cụ thể tác động các chất ô nhiễm phát sinh từ PTCGĐB đến sức khỏe con người và môi trường sinh thái. Cụ thể gồm những vấn đề như: tác động đến sức khỏe, môi trường của các chất gây ô nhiễm thông trường; tác động của các chất gây ô nhiễm đặc trưng, tác động của tiếng ồn và các tác động khác.

Những kiến thức của chương này là cơ sở khoa học cho các nghiên cứu giải pháp phát triển động cơ đốt trong, kiềm chế phát thải, đấu tranh bảo vệ môi trường và bảo vệ sức khỏe con người.

Chương 3: Nhiên liệu dùng cho phương tiện cơ giới đường bộ: Chương này phân tích và đánh giá cụ thể về các loại nhiên liệu dùng cho các phương tiện cơ giới đường

bộ. Nghiên cứu các vấn đề chung về nhiên liệu như thành phần hóa học, phân loại, nhiệt trị của nhiên liệu. Phân tích đánh giá cụ thể về một vài loại nhiên liệu phổ biến: nhiên liệu xăng (đặc tính vật lý, chỉ số ốc tan, trạng thái trong quá trình lưu trữ và phân phối, phụ gia); nhiên liệu diesel (đặc tính vật lý, chất lượng tự cháy, chỉ số xê tan, lưu trữ và phân phối, đặc tính tại nhiệt độ lạnh). Phân tích và đánh giá một số loại nhiên liệu thay thế (LPG, NGV, Methanol và MTBE, nhiên liệu sinh học_ Biofuel). Qua đó có sự so sánh về hiệu quả, ưu điểm, nhược điểm của các loại nhiên liệu truyền thống cũng như các loại nhiên liệu thay thế.

Những kiến thức thuộc chương này không những góp phần nâng cao chất lượng sử dụng nhiên liệu tiết kiệm và hiệu quả mà còn giúp các nhà chuyên môn trong hoạt động đánh giá và kiểm soát phát thải phương tiện cơ giới đường bộ.

Phần II bao gồm 6 chương. *Chương 4: Tổng quan về các dạng thử nghiệm ô nhiễm theo tiêu chuẩn châu Âu*: Chương này bao gồm hai phần: phần 1 giới thiệu phân loại động cơ và PTCGĐB theo tiêu chuẩn châu Âu. Phần 2 chương này giúp cho người đọc một cái nhìn tổng quát về các dạng thử nghiệm ô nhiễm theo tiêu chuẩn châu Âu, bao gồm: các kiểu thử nghiệm ô nhiễm công nhận kiểu và kiểm tra mức ô nhiễm của phương tiện đang lưu hành của tất cả các loại xe và động cơ.

Năm chương tiếp theo lần lượt là các chương hướng dẫn đánh giá mức phát thải khi công nhận kiểu từ phương tiện cơ giới đường bộ hạng nhẹ (chương 5), phương tiện cơ giới đường bộ hạng nặng (chương 6), phương tiện cơ giới phi đường bộ (chương 7), phương tiện cơ giới đường bộ là mô tô, xe máy (chương 8) và đánh giá mức phát thải đối với các phương tiện đang lưu hành (chương 9). Ở cả 5 chương này đều cùng có các nội dung phục vụ hướng dẫn đánh giá mức phát thải như: hướng dẫn các bước thực hiện, sơ đồ bố trí phương tiện và các thiết bị thử nghiệm, chu trình vận hành, phương pháp lấy mẫu khí thải, phương pháp phân tích hàm lượng các chất ô nhiễm, độ chính xác và yêu cầu của các thiết bị đo, nhiên liệu tham chiếu và mức ô nhiễm cho phép. Đây là những nội dung giúp cho người đọc có cái nhìn toàn diện về việc đánh giá mức

phát thải từ phương tiện cơ giới đường bộ cả về công nhận kiểu lẫn đối với các phương tiện đang lưu hành.

Ở mục *Hướng dẫn các bước thực hiện*, với những hướng dẫn rất cụ thể và chi tiết đã được trình bày trong nội dung chương và trong các phụ lục, các cơ sở xin công nhận kiểu có thể nắm vững các bước tiến hành đồng thời chuẩn bị một cách chu đáo một số lượng công việc rất lớn trước khi xin công nhận kiểu cho phương tiện. Các mục tiếp theo như *Sơ đồ bố trí phương tiện và thiết bị thử nghiệm*, *Các kiểu thử xác định mức ô nhiễm*.... là những vấn đề kỹ thuật có tính chuyên môn cao. Những nội dung này không chỉ bổ ích cho các cơ sở xin công nhận kiểu, các cơ sở thử nghiệm mà còn là những kiến thức tham khảo bổ ích cho các nhà quản lý và hoạch định chính sách, các cán bộ chuyên môn, các nhà nghiên cứu và học sinh sinh viên các chuyên ngành kỹ thuật có liên quan.

Đối với đánh giá mức phát thải từ phương tiện cơ giới đường bộ về công nhận kiểu thì quá trình đánh giá mức phát thải từ phương tiện cơ giới đường bộ hạng nhẹ khi công nhận kiểu là phức tạp nhất và qua nhiều bước khác nhau. Bởi vậy nội dung chương 5 về đánh giá mức phát thải từ phương tiện cơ giới đường bộ hạng nhẹ được đề cập trong Sổ tay bao gồm 13 mục chính và 8 phụ lục. Nội dung 13 mục chính gồm:

- *Hướng dẫn các bước thực hiện*: bao gồm 9 bước từ việc chuẩn bị hồ sơ kỹ thuật của phương tiện cần công nhận kiểu, chạy rà và hiệu chỉnh phương tiện thử, chuẩn bị nhiên liệu thử... cho đến quyết định công nhận kiểu. Bằng việc nghiên cứu kỹ lưỡng các bước tiến hành kể trên, các cơ sở có phương tiện cần công nhận kiểu sẽ rất chủ động trong việc chuẩn bị công nhận kiểu cho sản phẩm của mình.

- *Các vấn đề chung*: ngoài những khái niệm, thuật ngữ cơ bản thường được sử dụng trong quá trình đánh giá mức phát thải, nội dung này đề cập tới phạm vi áp dụng và các qui định về công nhận kiểu hoặc mở rộng công nhận kiểu, yêu cầu kỹ thuật của các kiểu thử nghiệm và phương pháp kiểm tra sự tuân thủ điều luật.

- *Sơ đồ bố trí phương tiện và thiết bị thử nghiệm*: Với việc nghiên cứu các sơ đồ bố trí phương tiện và thiết bị thử nghiệm ta có thể hiểu được "nguyên lý" vận hành của hệ thống trong quá trình thử nghiệm, bao gồm vận hành phương tiện trên bệ thử, qui trình lấy mẫu khí thải... Và nếu cần hiểu sâu hơn, người đọc có thể tham khảo thêm tại các phụ lục như: phụ lục 5.5. về phương pháp hiệu chỉnh phanh thử, phụ lục 5.6 về phương pháp xác định sự thay đổi sức cản của phương tiện, phụ lục 5.7 về hệ thống lấy mẫu CVS...

- *Các kiểu thử*: Ở mục này độc giả được giới thiệu một sơ đồ tổng quát các dạng thử nghiệm công nhận kiểu đối với động cơ đốt trong và phương tiện cơ giới đường bộ theo tiêu chuẩn Châu Âu cũng như 7 kiểu thử dùng trong quá trình thử ô nhiễm công nhận kiểu phương tiện cơ giới đường bộ hạng nhẹ theo tiêu chuẩn Châu Âu. Ở đây, tuỳ theo kiểu động cơ (phân theo loại nhiên liệu sử dụng: xăng, diesel, CNG/LPG) lắp trên phương tiện cần thử mà cơ sở cần xin công nhận kiểu có thể biết được các phương tiện cơ giới đường bộ hạng nhẹ của mình sẽ áp dụng toàn bộ (hoặc 1 phần) trong tổng số 7 kiểu thử.

- *Xác định mức ô nhiễm trung bình sau khi khởi động lạnh (kiểu thử I)*: Trong phần này chỉ giới thiệu những vấn đề kỹ thuật chính có liên quan đến kiểu thử I. Đó là những nội dung như:

+ Chu trình thử - là sự rút gọn và mô phỏng của điều kiện vận hành trong thực tế (bao gồm thời gian chạy không tải, gia tốc, tốc độ không đổi và giảm tốc);

+ Hệ số gia tăng mức ô nhiễm nhằm kể đến sự gia tăng hàm lượng các chất ô nhiễm trong khí thải sau tổng hành trình tích lũy là 80.000 km và việc xác định chính xác số lượng phép thử sẽ giúp tiết kiệm thời gian và chi phí;

+ Các yêu cầu cơ bản của bệ thử khung gầm và phương pháp hiệu chỉnh bệ thử khung gầm;

+ Các yêu cầu về đường thử, điều kiện môi trường, phương tiện thử nghiệm để đảm bảo độ chính xác khi đo đạc sự thay đổi sức cản đối với phương tiện tại các chế độ

tốc độ ổn định khi xe chạy trên đường và mô phỏng sức cản này trên bệ thử khung gầm tương ứng với những điều kiện đã được thiết lập;

+ Hệ thống lấy mẫu khí thải: hiện nay, có nhiều hệ thống lấy mẫu khí thải thoả mãn được các yêu cầu kỹ thuật chung, do vậy Cơ sở thử nghiệm bắt buộc phải đề cập đến hệ thống lấy mẫu đã được sử dụng trong các văn bản có liên quan.

+ Hiệu chuẩn thiết bị: trong quá trình đo đạc bất kỳ nói chung và trong quá trình thử nghiệm ô nhiễm công nhận kiểu phương tiện nói riêng, khâu hiệu chuẩn (Calibrating) thiết bị đóng vai trò hết sức quan trọng. Khâu này phải được thực hiện sau khi đã tiến hành lắp đặt thiết bị và trước khi tiến hành đo đạc thu thập dữ liệu. Ý nghĩa của khâu này nằm ở chỗ nó sẽ quyết định độ chính xác, độ tin cậy của phép đo và dữ liệu thu được từ các phép đo. Trình tự thực hiện và yêu cầu kỹ thuật cụ thể khi tiến hành các công việc trên còn được trình bày chi tiết trong Phụ lục 5.8;

+ Sau khi tiến hành thử và thu thập đầy đủ dữ liệu, việc xác định hàm lượng các chất ô nhiễm trong khí thải được trình bày tại các mục *Xác định khối lượng chất ô nhiễm, Xác định thể tích, Xác định hàm lượng các chất ô nhiễm trong túi mẫu, Xác định hàm lượng các chất ô nhiễm từ động cơ diesel.*

- *Xác định hàm lượng CO ở tốc độ không tải (kiểu thử II)*: giới thiệu điều kiện để đảm bảo độ chính xác kết quả đo và phương pháp xác định hàm lượng CO ở chế độ tốc độ không tải.

- *Xác định mức ô nhiễm khí các-te (kiểu thử III)*: giới thiệu điều kiện vận hành động cơ và phương pháp thử bao gồm cả phương pháp thử bổ sung và cách bố trí túi lấy mẫu của phương pháp thử bổ sung.

- *Xác định mức ô nhiễm bay hơi của nhiên liệu - kiểu thử IV* (hay còn gọi là thử bay hơi phòng kín-**SHED**): đây là kiểu thử chỉ áp dụng với phương tiện lắp động cơ cháy cưỡng bức để kiểm tra sự phát thải do bay hơi của nhiên liệu. Trong phần này giới thiệu quy trình mô tả phương pháp thử để xác định tổn thất HC do sự bay hơi từ hệ thống nhiên liệu. Quy trình này được thiết kế để xác định lượng phát thải HC bay hơi

bởi các nguyên nhân như: sự thay đổi nhiệt độ hàng ngày (tổn thất hàng ngày), *tổn thất ngấm nóng* khi đỗ xe (Hot soak losses) và *tổn thất vận hành* (Runing losses). Quy trình này gồm các giai đoạn:

+ Vận hành phương tiện: dùng chu trình thử của kiểu thử I;

+ Xác định tổn thất ngấm nóng;

+ Xác định tổn thất hàng ngày: khối lượng phát thải của HC từ các giai đoạn tổn thất hàng ngày và tổn thất ngấm nóng phải được tính gộp để xác định kết quả cuối cùng.

- *Kiểm tra độ bền của thiết bị chống ô nhiễm (kiểu thử V)*: phần này mô tả phép thử kiểm tra độ bền của các thiết bị kiểm soát ô nhiễm trang bị cho động cơ cháy cưỡng bức (hoặc động cơ diesel) sau hành trình 80.000 km với qui trình thử được qui định bao gồm 11 chu trình, mỗi chu trình có độ dài 6 km.

- *Thử xác định mức ô nhiếm tại nhiệt độ thấp (kiểu thử VI)*: mục đích của kiểu thử này là nhằm xác định mức ô nhhiễm trung bình của CO và HC khi ***khởi động động cơ nguội ở nhiệt độ môi trường thấp*** (-7 ^{0}C). Quy trình thử này chỉ áp dụng đối với phương tiện lắp động cơ cháy cưỡng bức (nhiệt độ thấp có ảnh hương rất lớn đến thành phần bay hơi ban đầu của nhiên liệu, từ đó quyết định tới khả năng cháy cũng như công suất động cơ). Cũng như các phần khác, nội dung trong phần này cũng đề cập đến công tác chuẩn bị phương tiện và nhiên liệu, qui trình thử nghiệm, lấy mẫu và phân tích mẫu khí thải.

- *Thử kiểm tra chức năng OBD (kiểu thử VII)*: quy trình này mô tả phương pháp kiểm tra chức năng tự chẩn đoán OBD trên phương tiện đối với những hỏng hóc liên quan đến hệ thống điều khiển động cơ hoặc hệ thống kiểm soát ô nhiễm.

- *Nhiên liệu tham chiếu*: mục này giới thiệu đặc tính kỹ thuật về nhiên liệu tham chiếu dùng cho động cơ xăng, động cơ diesel, động cơ xăng khi thử ở nhiệt độ môi trường thấp và nhiên liệu tham chiếu thể khí.

- *Mức ô nhiễm cho phép theo tiêu chuẩn châu Âu*: mục này giới thiệu mức ô nhiễm cho phép đối với phương tiện cơ giới đường bộ hạng nhẹ theo Tiêu chuẩn Châu Âu, từ Euro I, II, III, IV. Phương tiện cơ giới đường bộ hạng nhẹ gồm 2 loại tương ứng là xe con chở khách và xe tải hạng nhẹ.

Những nội dung chi tiết hơn về chu trình vận hành trên bệ thử: chuẩn bị phương tiện; yêu cầu về nhiên liệu; các thiết bị phục vụ cho quá trình thử của 7 phép thử nói trên được trình bày trong Phụ lục 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7 và 5.8.

Phần III là phần: *Hướng dẫn kiểm soát phát thải cơ giới đường bộ*, bao gồm 3 chương. Có thể nói, kiểm soát ô nhiễm môi trường từ phương tiện cơ giới đường bộ là tổng hợp các hoạt động, hành động, biện pháp và công cụ, là thể chế, luật pháp, tiêu chuẩn, qui định... là các giải pháp công nghệ, các chế tài, các công cụ kinh tế, chính sách, nguồn lực... để kiểm soát được đầu vào, đầu ra của mọi hoạt động liên quan tới khai thác phương tiện nhằm hạn chế tới mức thấp nhất và chủ động phòng tránh được các nguy cơ ô nhiễm có thể xảy ra.

Do thời gian có hạn, đồng thời Sổ tay được biên soạn theo hướng kỹ thuật nên trong phần này ngoài việc trình bày một cách khái quát *Các nhóm giải pháp chính nhằm kiểm soát ô nhiễm môi trường từ phương tiện cơ giới đường bộ* (chương 10) và *Hiện trạng và công tác kiểm soát ô nhiễm môi trường từ phương tiện cơ giới đường bộ ở Việt Nam* (chương 11) thì nội dung chính của Phần III này tập trung đề cập đến *Các giải pháp công nghệ nhằm giảm thiểu ô nhiễm môi trường từ phương tiện cơ giới đường bộ*.

Ở chương 10: *Các nhóm giải pháp chính nhằm kiểm soát ô nhiễm môi trường từ phương tiện cơ giới đường bộ* cung cấp các giải pháp có tính toàn diện để đạt được mục tiêu giảm thiểu ô nhiễm môi trường do phương tiện cơ giới đường bộ. Đó là một chiến lược toàn diện bao gồm 4 yếu tố cơ bản là: quy hoạch giao thông và quản lý nhu cầu đi lại, tăng cường công tác kiểm tra-bảo dưỡng, nâng cao tiêu chuẩn ô nhiễm và áp dụng công nghệ hiện đại và sử dụng nhiên liệu thay thế và nhiên liệu sạch. Trong

chương này còn đề cập đến kinh nghiệm và xu hướng của các nước trong việc kiểm soát ô nhiễm phương tiện cơ giới đường bộ và một số nguồn thông tin tham khảo về vấn đề ô nhiễm môi trường từ phương tiện cơ giới đường bộ (bao gồm một số website của các cơ quan nghiên cứu và bảo vệ môi trường, một số website về công nghệ và kiểm soát phát thải của phương tiện cơ giới đường bộ, một số website của các hiệp hội nghiên cứu về nhiên liệu và ô tô và một số website của các hiệp hội kỹ sư và công nghệ ô tô)

Chương 11: *Hiện trạng và công tác kiểm soát ô nhiễm môi trường đối với phương tiện cơ giới đường bộ tại Việt Nam* Ngoài việc trình bày khái quát hiện trạng ô nhiễm môi trường do phương tiện cơ giới đường bộ tại Việt Nam, nội dung chương này cũng trình bày sơ lược về Công tác kiểm soát ô nhiễm môi trường phương tiện cơ giới đường bộ tại Việt Nam trong đó tập trung đề cập đến chức năng, nhiệm vụ của các bộ, ngành trong việc kiểm soát ô nhiễm môi trường phương tiện cơ giới đường bộ; cũng như một số tồn tại và thách thức đang đặt ra cho công tác kiểm soát môi trường nói chung và kiểm soát ô nhiễm môi trường từ phương tiện cơ giới đường bộ tại Việt Nam nói riêng hiện nay.

Chương 12: *Các giải pháp công nghệ nhằm giảm thiểu ô nhiễm môi trường từ phương tiện cơ giới đường bộ*. Như đã nói ở trên, đây là chương trọng tâm của phần III. Chương này cung cấp những nội dung chi tiết và cụ thể về những công nghệ nhằm giảm thiểu ô nhiễm môi trường từ phương tiện cơ giới đường bộ, bao gồm giải pháp giảm thiểu ô nhiễm từ nguồn; sử dụng các thiết bị xử lý ô nhiễm trên đường thải; sử dụng các hệ thống tiên tiến; nâng cao chất lượng nhiên liệu; công tác bảo dưỡng – kiểm tra và kỹ thuật vận hành phương tiện.

Như vậy, với những nội dung và cấu trúc kể trên của cuốn sổ tay điện tử "***Sổ tay hướng dẫn đánh giá phát thải và kiểm soát ô nhiễm các phương tiện cơ giới đường bộ***" nhóm tác giả hy vọng sẽ là những kiến thức tham khảo bổ ích cho đông đảo bạn đọc quan tâm, góp phần nâng cao chất lượng công tác bảo vệ môi trường. Những ý

kiến đóng góp của độc giả xin được gửi về địa chỉ: *Phòng Khoa học Công Nghệ và Hợp tác quốc tế - Trường Cao đẳng Giao thông vận tải, số 54 Triều Khúc – Thanh Xuân - Hà Nội,* hoặc hòm thư điện tử techcot@gmail.com . Ý kiến đóng góp quí giá của độc giả sẽ được biên tập, bổ sung và cập nhật vào Sổ tay để Sổ tay phục vụ bạn đọc ngày càng tốt hơn.

Xin trân trong cám ơn!

Hà Nội, tháng 12 năm 2009

NHÓM TÁC GIẢ