

CÔNG NGHỆ EURO 4

ỨNG DỤNG TRÊN CÁC DÒNG XE THƯƠNG MẠI CỦA THACO

Tổ chức Y tế thế giới (WHO) mới đây đã công bố một báo cáo, trong đó cảnh báo mức độ ô nhiễm không khí nghiêm trọng tại hàng loạt thành phố lớn trên thế giới đang cướp đi sinh mạng của hàng triệu người. Tại các vùng tập trung đông dân cư, mức độ ô nhiễm tăng cao, với sự xuất hiện những làn khói bụi độc hại, trong đó phát thải do các phương tiện giao thông chiếm đến 60,6%. Để góp phần giải quyết vấn đề này ở Việt Nam, Công ty Cổ phần ô tô Trường Hải (THACO) đang là doanh nghiệp dẫn đầu trong việc ứng dụng công nghệ xử lý khí thải EGR hay SCR trên tất cả các dòng xe thương mại, đảm bảo tiêu chuẩn phát thải đạt Euro 4.

Ô nhiễm không khí và kiểm soát khí thải

Mới đây, WHO đã cảnh báo mức độ ô nhiễm nghiêm trọng tại hàng loạt thành phố lớn trên thế giới đang cướp đi sinh mạng của hàng triệu người dân và tạo áp lực lớn lên các dịch vụ y tế trên phạm vi toàn cầu. Dữ liệu mới nhất được khảo sát từ 2.000 thành phố lớn cho thấy, tại các vùng tập trung đông dân cư, mức độ ô nhiễm tăng cao do khí thải của các loại phương tiện giao thông, bụi bặm từ các công trường, khói độc từ các nhà máy điện và việc đốt củi, than ở các hộ gia đình, trong đó ô nhiễm do các phương tiện giao thông chiếm đến 60,6% tổng lượng phát thải. Để kiểm soát lượng khí thải của các phương tiện giao thông nói chung, ô tô nói riêng, trên thế giới đã xây dựng các tiêu chuẩn theo chương trình hay chu trình thử nghiệm có tính

chất khu vực và quốc tế, cụ thể:

Chu trình Mỹ: Là chu trình thử nghiệm để kiểm soát khí thải ô tô dùng cho các tiểu bang của nước Mỹ và một số nước khu vực Bắc Mỹ. Chu trình này thay đổi tùy theo khu vực, như California có chu trình LA92, thành phố New York có chu trình New York Circle City.

Chu trình Nhật Bản: Là một nước có sản lượng ô tô lớn nhất thế giới, Nhật Bản đã đặt ra chương trình kiểm tra khí thải cho riêng mình, gồm các chu trình 6 modes, 10 modes, 10-15 modes và 13 modes.

Chu trình Euro: Châu Âu và nhiều nước còn lại sử dụng chu trình Euro, hay còn gọi là chu trình EU được phổ biến rộng rãi trên thế giới.

Tại Việt Nam, theo báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia

năm 2016, khí thải từ các phương tiện giao thông cơ giới đường bộ chiếm phần lớn trong tổng lượng phát thải gây ô nhiễm môi trường đô thị, bao gồm rất nhiều loại khí thải như: SO₂, NO₂, CO, bụi... Trong đó, có đến 70% lượng bụi, 95% lượng các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi mà mắt thường không quan sát được gây ô nhiễm không khí là do các phương tiện giao thông thải ra. Chính phủ đã triển khai nhiều giải pháp nhằm hạn chế vấn đề này. Trong đó có Quyết định số 49/2011/QĐ-TTg ngày 1/9/2011 (quy định lộ trình áp dụng tiêu chuẩn khí thải đối với xe ô tô, xe mô tô hai bánh sản xuất, lắp ráp và nhập khẩu mới) và Công văn số 436/TTg-CN ngày 28/3/2017 (về việc thực hiện lộ trình áp dụng tiêu chuẩn khí thải theo quy định tại Quyết định số 49/2011/QĐ-TTg) đối với xe ô tô chạy bằng xăng

và các loại nhiên liệu khác ngoài diesel (khí thiên nhiên nén CNG, khí hóa lỏng LPG) được áp dụng tiêu chuẩn khí thải mức Euro 4 từ 1/1/2017; ô tô chạy bằng nhiên liệu diesel áp dụng tiêu chuẩn khí thải mức Euro 4 từ 1/1/2018.

Theo tiêu chuẩn Euro, các chu trình thử khí thải ô tô bao gồm: i) Chu trình thử ESC (European Steady State Cycle): Chu trình ổn định kiểu châu Âu; ii) Chu trình thử ELR (European Load Respond Test): Thử đáp ứng tải kiểu châu Âu; iii) Chu trình thử ETC (European Transient Cycle): Chu trình quá độ kiểu châu Âu. Tiêu chuẩn phát thải các khí độc hại cho từng chu trình theo các tiêu chuẩn Euro 4 và Euro 5 được thể hiện trên bảng 1 và 2.

Bảng 1. Giới hạn khí thải của từng chất khí và hạt khi thử ESC và ELR.

Mức	Chu trình	Thời điểm áp dụng	Giá trị giới hạn khí thải của từng chất khí và hạt (g/kWh)				
			CO	HC	NO _x	PM	Độ khối (m ⁻¹)
Euro 4	ESC + ELR	2017	1,5	0,46	3,5	0,02	0,5
Euro 5	ESC + ELR	2022	1,5	0,46	2,0	0,02	0,5

Bảng 2. Giới hạn khí thải của từng chất khí và hạt khi thử ETC.

Mức	Giá trị giới hạn khí thải của từng chất khí và hạt (g/kWh)			
	CO	NMHC ^(*)	NO _x	PM
Euro 4	4,0	0,55	3,5	0,03
Euro 5	4,0	0,55	2,0	0,03

(*)NMHC là hydrocacbon không mê tan.

Công nghệ khí thải đạt tiêu chuẩn Euro 4 cho xe thương mại tại THACO

Ngày nay trên thế giới, xu hướng phát triển các công nghệ để cải thiện ô nhiễm môi trường

cho ô tô nói chung và động cơ nói riêng có 3 phương thức khác nhau: i) Giảm mức độ phát sinh ô nhiễm ngay từ nguồn bằng cách sử dụng các loại nhiên liệu sạch như khí (CNG, LPG) hoặc nhiên liệu sinh học biofuel; ii) Cải thiện quá trình cháy trong động cơ thông qua việc thiết kế động cơ cháy sạch với bộ phun nhiên liệu điện tử có áp suất phun rất cao (trên 2000 atm) tạo sự hoà trộn tốt hỗn hợp nhiên liệu - không khí, thường dùng hệ thống phun nhiên liệu điện tử CRDI (common rail direct injection); iii) Xử lý khí thải trên đường ống thải bằng cách tích hợp thêm công nghệ xử lý khí thải trên các loại xe để trung hòa các loại khí thải độc hại như CO, HC, NO_x, hạt muội than PM (Particulate Matter)...

Để đáp ứng tiêu chuẩn Euro 4 theo quy định, THACO đã chủ động ứng dụng một số công nghệ xử lý khí thải tiêu biểu cho xe thương mại trang bị động cơ

diesel (dựa trên nguyên tắc kết hợp: Động cơ của xe thương mại phải có hệ thống phun nhiên liệu điện tử CRDI, có hệ thống Turbo tăng áp và Intercooler).

Trong khí thải động cơ diesel, có 2 chất độc hại chủ yếu cần loại bỏ là khí NO_x và PM, do vậy xu hướng xử lý khí thải động cơ diesel ngoài việc dùng công nghệ phun nhiên liệu điện tử CRDI và bộ lọc hạt muội than DPF (Diesel Particulate Filter), còn cần công nghệ xử lý khí NO_x. Trong vấn đề này, THACO sử dụng 2 công nghệ: 1) Công nghệ xúc tác khử NO_x chọn lọc SCR (Selective Catalytic Reduction); 2) Công nghệ hồi lưu khí thải EGR (Exhaust Gas Recirculation).

Xử lý NO_x theo công nghệ EGR: Là phương pháp giảm nồng độ NO_x bằng cách đưa một phần khí thải tuần hoàn trở lại hệ thống nạp động cơ và làm giảm nhiệt độ cháy giai đoạn nhiệt hay làm giảm nồng độ oxy trong động cơ Diesel. Ngoài ra, khí thải tuần hoàn còn làm tăng nhiệt dung riêng của hòa khí nên nhiệt độ cháy giảm xuống. Mục tiêu của việc hạ những thông số trên là để ngăn cản quá trình sinh NO_x, giảm nồng độ chất này trong khí thải.

Bộ EGR có ưu điểm là hạn chế phản ứng tạo ra chất NO_x, có khả năng kiểm soát tốt quá trình cháy và giảm nhiệt lượng khi cần thiết nên giúp giảm được lượng khí nạp, tiết kiệm nhiên liệu. Tuy nhiên, do lượng khí được hồi lưu có tính trở, không cháy nên sẽ làm giảm nồng độ oxy trong hỗn hợp,



THACO Frontier K200 đạt tiêu chuẩn khí thải Euro 4.

hiến hỗn hợp bị cháy nghèo. Sau một thời gian sử dụng, van EGR hay bị nghẹt muội than, do vậy cần bố trí thêm một bộ lọc muội than PDF. Nhưng nhìn chung, hệ thống EGR vẫn là một lựa chọn tối ưu, nhất là cho dòng xe tải nhẹ khi được bố trí thêm một bộ lọc muội than đi kèm, giúp hiệu quả xử lý khí thải tốt hơn rất nhiều.

Xử lý NO_x theo công nghệ SCR:
Là hệ thống xúc tác khử NO_x chọn lọc, được tích hợp hệ thống phun dung dịch DEF (Diesel Exhaust Fluid). DEF có thành phần chính là 32,5% Ure ($(\text{NH}_2)_2\text{CO}$) với độ tinh khiết cao, 67,1% là nước tinh khiết và 0,4% là các chất phụ gia khác được phun trực tiếp vào dòng khí thải nóng, nhờ nhiệt độ cao làm hơi nước bốc hơi khiến ure trong dung dịch phân hủy thành amoniac và axit isoxianic, qua phản ứng hóa học sinh ra N_2 và H_2O thoát ra môi trường.

Công nghệ SCR cho phép các phản ứng giảm NO_x diễn ra trong quá trình đốt cháy nhiên

liệu, được gọi là công nghệ “chọn lọc” vì nó làm giảm các mức NO_x bằng cách sử dụng amoniac như một chất khử trong một hệ thống chất xúc tác. Phản ứng hóa học được gọi là “giảm”, trong đó DEF là chất khử có phản ứng với NO_x để chuyển các chất ô nhiễm thành khí N_2 , nước và một lượng nhỏ CO_2 . DEF có thể bị phá vỡ nhanh để tạo ra ammonia oxy hóa trong dòng thải. Công nghệ SCR có thể đạt được mức giảm NO_x lên tới 90%, đồng thời giảm lượng phát thải HC và CO từ 50-90% và phát thải PM từ 30-50%. Các hệ thống SCR được kết hợp với bộ lọc muội than DPF để giảm lượng phát thải cho PM.

Hệ thống SCR cần phải bổ sung chất DEF theo định kỳ dựa trên hoạt động của xe. Đối với xe tải nhẹ, DEF nạp theo chu kỳ thay dầu động cơ, còn với xe tải nặng sẽ phụ thuộc vào điều kiện hoạt động, số giờ sử dụng, quãng đường đi, tải trọng và các yếu tố khác. Bộ SCR có ưu điểm là tối ưu hóa quá trình cháy, nên khả

năng tiết kiệm nhiên liệu/năng lượng tốt hơn, không ảnh hưởng đến độ bền động cơ; đặc biệt, ure không phải là loại hóa chất gây nguy hiểm cho sức khỏe con người. Tuy nhiên, hệ thống động cơ sử dụng công nghệ SCR nặng hơn vì bộ SCR có kích thước và trọng lượng khá lớn; tốn chi phí cho việc mua ure; hiệu quả của bộ SCR cao nhất ở tốc độ không đổi và tải cao, tuy nhiên kém hiệu quả ở chế độ không tải, dừng và khởi động; ure là một chất gây ô nhiễm môi trường nước và có hại cho cá. Hệ thống SCR là một lựa chọn tốt cho các xe tải trung và tải nặng, thường bố trí thêm một bộ lọc muội than DPF đi kèm.

Ở Việt Nam, các dòng xe tải và xe bus thường được sản xuất từ nhiều nguồn khác nhau, do vậy việc lựa chọn phương án khí thải đạt Euro 4 phụ thuộc vào phương pháp thiết kế và lựa chọn cấu hình, hay nói cách khác là công nghệ xử lý khí thải của xe thương mại phụ thuộc vào các nhà thiết kế trong nước, kết hợp với các nhà cung cấp nước ngoài. Tùy theo loại xe, chúng ta có thể chọn hệ thống xử lý khí thải phù hợp

PXM