

NGUYÊN NHÂN VÀ BIỆN PHÁP GIẢM ĐỘ ỒN TRONG ĐỘNG CƠ DIESEL

KS. Bùi Văn Chinh

Khoa Công nghệ Ô tô, Đại học Công nghiệp Hà Nội

1. GIỚI THIỆU

Tiếng ồn gây ảnh hưởng tới thính giác của con người, khi chúng ta tiếp xúc với những tiếng ồn trong thời gian kéo dài có thể dẫn đến những thay đổi bệnh lý đối với cơ quan thính giác, làm giảm khả năng thính giác. Ngoài ra, tiếng ồn còn có tác động đến hệ thống thần kinh và gây ức chế thần kinh của con người, làm giảm sự chú ý an toàn trong lao động và tăng nhanh sự mệt mỏi, do đó năng suất lao động giảm, số lượng tai nạn lao động gia tăng. Theo số liệu của K.C.Ctpamenob tiến hành nghiên cứu ở nhiều bưu điện đã cho thấy rằng: Mức tăng tiếng ồn từ 75 ÷ 95dB đã làm giảm năng suất lao động ngay lập tức xuống 25%. Khi giảm tiếng ồn đi 4 ÷ 5dB thì năng suất lao động tăng lên 5%, còn với mức giảm ồn là 10 ÷ 15dB thì mức tăng này là 18%.

Mức độ ồn và rung của động cơ diesel được xác định bởi các mức độ ồn của các nguồn bức xạ khác nhau. Những nguồn chính gây ra độ ồn của động cơ như: độ ồn của dòng không khí trong hệ thống nạp và thải, các chi tiết chuyển động của bơm nhiên liệu, các bộ giảm tốc, các cơ cấu phân phối kiểu van, và do quá trình cháy trong động cơ không hợp lý. Các nguyên nhân chính của rung là các lực và mô men không cân bằng, mô men xoắn cản, quá trình làm việc, các quá trình chuyển dời khe hở các khớp động và các dao động xoắn. Độ ồn phụ thuộc vào chế độ tải và tốc độ của động cơ, ở các chế độ tải và tốc độ lớn luôn phát ra độ ồn cao. Đồng thời, hiện tượng làm việc đồng đều giữa các xy lanh trong động cơ diesel cũng là yếu tố chính gây ra độ rung động và độ ồn lớn của động cơ. Bảng 1 thể hiện độ ồn theo tốc độ của một số động cơ diesel và độ ồn do cụm tăng áp gây ra.

2. NGUYÊN NHÂN GÂY ỒN VÀ BIỆN PHÁP GIẢM ỒN TRÊN ĐỘNG CƠ DIESEL

Độ ồn của các dạng động cơ là khác nhau và phụ

thuộc vào nhiều yếu tố. Những nguồn ồn của động cơ bao gồm: Ồn do nạp, ồn do thải, ồn do bơm cao áp, ồn do piston đảo trong khe hở nhiệt giữa piston và xy lanh, ồn do mất cân bằng về lực quán tính và mô men lật động cơ, ồn do quạt hút của hệ thống làm mát động cơ, ồn do cơ cấu phối khí. Tất cả các nguồn ồn trên có cường độ ồn mạnh phát ra được xác định bằng phương pháp nghiên cứu theo từng bộ phận, ta sẽ tìm được những nguồn ồn chính và nguồn ồn chung.

2.1. Ồn do quá trình nạp (ồn do hút)

Ồn do hút là một trong những nguồn cơ bản của động cơ đốt trong, bản chất hình thành và thành phần ồn ở các hệ thống hút khác nhau thì khác nhau. Vì khi động cơ thực hiện quá trình nạp, phần hỗn hợp khí nạp này có thể hình thành theo dạng xoáy và sự dao động cột áp không khí ở hệ thống này. Ồn do xoáy xuất hiện do sự hình thành xoáy ở lớp biên của không khí hoặc khí cháy bao gồm những vật thể rắn đặt ở trên đường ống đi của dòng chảy, nó hình thành ở phía sau những vật mà ở đó các dòng khí xoáy vào nhau, hoặc là sự phân dòng sản vật cháy bao quanh vật thể. Do vậy môi trường không khí bị rối loạn và đã phát ra tiếng ồn khí động học. Hình 1 thể hiện sơ đồ bố trí đường nạp động cơ.

Để giảm tiếng ồn của đường nạp thì trên động cơ luôn bố trí thêm lọc khí nạp, lọc khí nạp vừa có tác dụng làm sạch không khí nạp vừa có tác dụng ngăn chặn các sóng áp suất của khí nạp làm giảm khả năng va đập của dòng khí nạp vào thành ống. Chính vì thế độ ồn giảm đi rất nhiều so với trường hợp không có lọc khí.

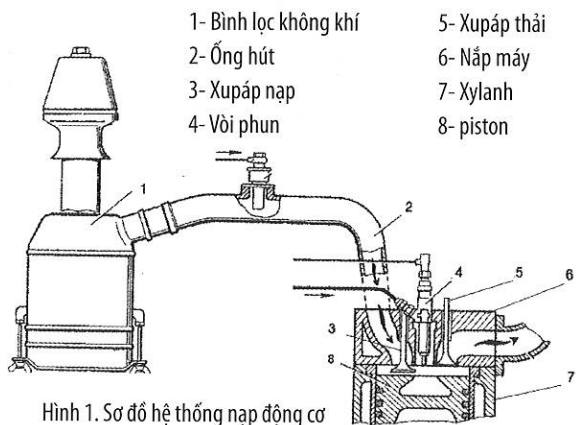
2.2. Ồn do hệ thống thải

Ồn do thải là một trong những nguyên nhân chính gây ra tiếng ồn trên động cơ diesel. Hình 2 dưới đây thể hiện bố trí đường thải động cơ.

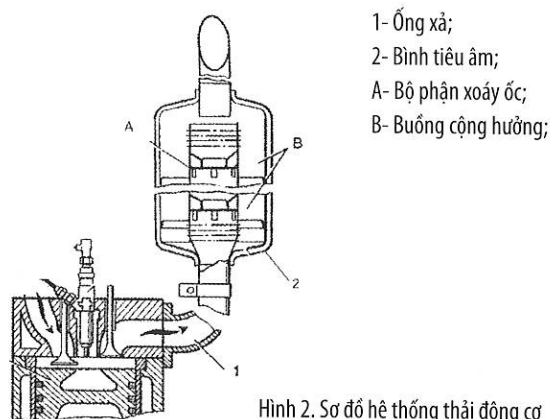
Đường thải của động cơ rất đơn giản (hình 2), gồm

Bảng 1. Độ ồn của một số loại động cơ diesel

Động cơ	Tốc độ góc vòng/phút	Mức ồn chung (dB)	Mức ồn của các máy tăng áp (dB)
12CH 18/20	1700	122	107
12ДН 23/30	825	114	104
12CH 18/20	1900	126	121
Д50	800	112	118
64PH 36/45	350	118	118



Hình 1. Sơ đồ hệ thống nạp động cơ



Hình 2. Sơ đồ hệ thống thải động cơ

một đoạn ống ngắn 1 nối từ nắp xy lanh của động cơ đến bình tiêu âm 2 rồi xả trực tiếp ra ngoài. Do đặc điểm của môi trường khai thác và nhu cầu trang bị nên hệ thống này rất đơn giản và khí thải gây ồn lớn cho môi trường xung quanh. Để giảm ồn cho động cơ, người ta chỉ trang bị một bộ tiêu âm đơn giản kiểu cộng hưởng gồm hai buồng: buồng trung tâm tạo xoáy lốc dòng khí thải và xung quanh là buồng cộng hưởng - chủ yếu giảm động năng của dòng khí xoáy trong buồng trung tâm sang buồng cộng hưởng có ngăn rộng.

Tiếng ồn do thải là loại tiếng ồn hình thành rất phức tạp do thải khí đã qua làm việc. Thành phần tần số của nó phụ thuộc cơ bản vào số lần thải trong một giây, tính động lực của mỗi lần thải vào cơ cấu của hệ thống thải và sự đổi áp trên đường ống thải của động cơ. Cường độ lớn nhất trong phổ ồn khí thải thường xảy ra ở vùng tần số thấp gần với tần số cơ bản của tần số thải trong một giây. Trong phổ này cũng tham gia một số lượng rất lớn các thành phần điều hoà có tần số là bội số của tần số thải. Bởi vì vùng có cường độ lớn nhất trong phổ bao trùm từ 500 ÷ 700(Hz). Cùng với những tần số này, trong thành phần ồn do thải có tham gia rất nhiều âm thanh có tần số cao hơn do sự hình thành xoáy và các quá trình tự dao động khi dòng khí đi qua cửa thải. Sự ảnh hưởng rõ lên đường

đặc tính tần số và cường độ ồn do thải là do chiều dài 1 của ống thải mà nó chính là sự cộng hưởng thể tích.

Trên động cơ hiện nay, để giảm độ ồn trên đường thải các nhà khoa học đã nghiên cứu để cải thiện khả năng làm việc của bình tiêu âm cả ở chế độ tải thấp và tải cao. Khi động cơ sử dụng các bộ xúc tác trên đường thải cũng có tác dụng giảm độ ồn của nó. Tuy nhiên, nếu bố trí bình tiêu âm và các bộ xúc tác không hợp lý sẽ gây ra cản trên đường thải, làm giảm công suất và tăng tiêu thụ nhiên liệu của động cơ.

2.3. Ổn do quá trình cháy trong xy lanh

Việc tổ chức quá trình cháy trong xy lanh động cơ ảnh hưởng một cách rõ rệt đến các thông số chỉ thị của động cơ, cũng như ảnh hưởng đến mức ồn chung và thành phần phổ âm. Độ ồn và rung động của động cơ được đánh giá thông qua thông số $\Delta p/\Delta \varphi$, nếu giá trị $\Delta p/\Delta \varphi$ càng lớn thì thời gian của giai đoạn cháy nhanh càng nhỏ, đồng thời giá trị áp suất cực đại của quá trình cháy tăng lên rất nhanh. Chính điều đó làm cho động cơ có tần số rung động cao và gây ra tiếng ồn lớn.

Độ ồn do quá trình cháy của động cơ ảnh hưởng trực tiếp bởi kết cấu của buồng cháy, đối với động cơ diesel sử dụng buồng cháy ngăn cách thì độ ồn thấp hơn động cơ sử dụng buồng cháy trực tiếp, chính vì vậy những động cơ lắp trên xe con, xe tải nhẹ và trung bình hiện nay đều chủ yếu sử dụng động cơ có buồng

cháy ngăn cách. Đối với những động cơ diesel cỡ lớn thì việc sử dụng các hệ thống cung cấp nhiên liệu điện tử như Common Rail và HEUI đều có tác dụng giảm độ ồn nếu trong quá trình phun nhiên liệu có giai đoạn phun mỗi. Đối với động cơ diesel thì góc phun sớm cũng ảnh hưởng đến độ ồn của động cơ, nếu góc phun sớm diesel sớm quá sẽ gây ra tiếng ồn của quá trình cháy, đó là hiện tượng quá trình cháy chính của động cơ diesel diễn ra ở thời điểm trước điểm chết trên. Đồng thời, hiện tượng kích nổ trong động cơ cũng gây ra tiếng ồn của quá trình cháy.

2.4. Ổn do Piston đảo trong khe hở nhiệt với xylanh

Để tránh hiện tượng bó kẹt giữa piston và xy lanh trong quá trình làm việc của động cơ do giãn nở nhiệt và đặc biệt do điều kiện bôi trơn bề mặt ma sát giữa xylanh và xéc măng không thuận lợi (thường ma sát khô hay ma sát tới hạn) người ta phải để khe hở nhiệt lớn. Càng về phía đỉnh piston khe hở nhiệt càng tăng.

Đối với khe hở giữa thân piston và xylanh vào khoảng $0,2 \div 0,25$ mm. Trong khi đó, khe hở giữa phần đầu piston và xylanh có giá trị cao hơn và nằm trong khoảng $0,37 \div 0,45$ mm.

Thực ra các khe hở này vừa có ảnh hưởng đến vấn đề bao kín khí cháy trong xylanh, vừa có ảnh hưởng đến vấn đề bó kẹt piston và có ảnh hưởng đến hiện tượng dao động (đảo) piston trong xylanh khiến cho xylanh dao động và phát ồn. Nếu để khe hở lớn quá thì dễ bị lọt khí và dao động lớn, để bé quá tuy bao kín tốt, hạn chế đảo nhưng dễ bị bó kẹt khi piston giãn nở.

Hiện tượng dao động của xylanh do piston đảo trong khe hở nhiệt có thể rất lớn do cặp vật liệu làm piston - xylanh có hệ số giãn nở rất khác nhau. Tần suất và cường độ đảo càng lớn thì khả năng phát sinh dao động của xylanh và độ ồn càng tăng. Tính chất dao động của xylanh phụ thuộc vào nhiều yếu tố kết cấu và tính năng động lực học của động cơ. Trong số đó, ví dụ như khối lượng của nhóm piston, sự phân chia khối lượng giữa phần thân và phần đầu, tốc độ của piston, diện tích tiếp xúc của phần dẫn hướng thân piston.

2.5. Ổn do mất cân bằng

Một trong những nhược điểm cơ bản của động cơ diesel nói riêng và động cơ đốt trong nói chung là công sinh ra trong xy lanh động cơ được truyền ra ngoài qua cơ cấu khuỷu trục thanh truyền có khối lượng và gia tốc lớn nên phát sinh các lực và mô men lực quán tính

không cân bằng. Các lực và các mô men này phần lớn thuộc ngoại lực, không tự triệt tiêu nhau trong giới hạn động cơ và truyền lên bộ gây rung và ồn lớn.

Trong trường hợp động cơ 4 kỳ, 4 xy lanh với 4 khuỷu trục bố trí lệch nhau 180°; Ngoài mô men lật như các động cơ đốt trong khác thì động cơ này còn tồn tại lực quán tính cấp hai của khối lượng chuyển động tịnh tiến không cân bằng. Lực này có chu kỳ tác dụng hai lần sau mỗi vòng quay của trục khuỷu và truyền lên bộ, gây rung và ồn cho động cơ. Để cân bằng lực này chỉ có cách đặt trục phụ như động cơ UAZ-204, 2 kỳ, 4 xy lanh lắp trên các cầu trục. Để hạn chế ảnh hưởng của lực này, thì động cơ được lắp trên bộ thông qua các ổ giảm xóc bằng cao su hay lò xo giữa động cơ và bộ máy.

2.6. Ổn do hệ thống nhiên liệu

Trong hệ thống nhiên liệu, tiếng ồn chủ yếu do bơm nhiên liệu tạo ra. Tiếng ồn này chiếm một phần khá lớn trong tiếng ồn chung của động cơ diesel. Tiếng ồn của hệ thống nhiên liệu được xác định bằng sự rung bề mặt của bơm và đường ống dẫn. Mức ồn phát ra do bơm nhiên liệu của động cơ diesel vào khoảng hơn 100dB. Mức ồn của bơm nhiên liệu được xác định bởi những thành phần tần số có cường độ mạnh ở trong dải tần cao và trung bình được liệt vào loại ồn bất lợi nhất cho sự hấp thụ ồn của tai nghe. Cường độ ồn của bơm nhiên liệu phụ thuộc vào các thông số khác nhau như tốc độ của bơm, hành trình của piston, áp suất của bơm và hành trình của thanh răng. Các thông số trên càng lớn thì mức độ ồn càng cao và ngược lại.

2.7. Ổn do các van phân phối khí

Ổn do các van phân phối khí là do va đập của các van trong khe hở nhiệt của cơ cấu phân phối khí làm cho chuyển động của van ở thời kỳ đầu và cuối chịu sự va đập. Những va đập của cơ cấu phân phối khí kèm theo sự lan truyền của sóng ứng suất ở trên đỉnh và thân của động cơ diesel là nguyên nhân của ồn.

Mức ồn gây ra do cơ cấu phân phối khí có cường độ mạnh ở trong phổ ồn của động cơ diesel, là tiếng ồn xuất hiện khi cơ cấu van làm việc. Tiếng ồn này nằm ở dải tần thấp và trung bình, trong kết cấu của động cơ 4 kỳ thì tiếng ồn do cơ cấu van giảm đi bằng cách chế tạo các nắp đặc biệt, và cần chú ý khi điều chỉnh khe hở nhiệt xupáp ở các kỳ bảo dưỡng và đại tu phải được điều chỉnh đúng, tức là khe hở nhiệt xupáp phải đảm bảo theo yêu cầu của nhà chế tạo

cho từng loại động cơ.

2.8. Ổn do tăng áp động cơ

Khi động cơ sử dụng hệ thống tăng áp, tốc độ của dòng khí nạp được tăng lên rất nhiều so với hệ thống thông thường. Chính vì thế làm cho sự va đập giữa dòng khí nạp vào thành ống cũng tăng lên và gây ra tiếng ồn của đường nạp, đồng thời sự va đập giữa dòng khí nạp lên cánh máy nén cũng gây ra tiếng ồn. Không những thế, với tốc độ của dòng khí thải khi va đập vào cánh tuabin cũng gây ra tiếng ồn của bộ phận này. Vì vậy, khi động cơ sử dụng hệ thống tăng áp thì độ ồn của động cơ tăng lên rất nhiều và giá trị của nó gần bằng độ ồn chung của cả động cơ như trong bảng 1 đã thể hiện.

3. KẾT LUẬN

Ngày nay cùng với sự phát triển của các ngành công nghiệp, sự gia tăng của các phương tiện giao thông, đặc biệt là phương tiện sử dụng động cơ diesel đã và đang gây ra sự ô nhiễm độ ồn rất nghiêm trọng. Tuy nhiên, ở một số nước đang và kém phát triển thì vấn đề kiểm soát độ ồn của động cơ đốt trong nói chung và động cơ diesel nói riêng chưa được quan tâm một cách hợp lý. Các phương tiện sử dụng ở khi đông dân cư và ở những khu vực ít dân cư đều có tiêu chuẩn độ ồn giống nhau, chính vì vậy đã gây ảnh hưởng tới môi trường sống của con người, ảnh hưởng tới thính giác và hệ thần kinh của con người. Do đó việc tìm ra các biện pháp cụ thể để khắc phục ồn do động cơ đốt trong gây ra là vấn đề cấp thiết. Trong nghiên cứu này tác giả đưa ra các nguyên nhân từ đó có thể đưa ra các giải pháp hợp lý để hạn chế độ ồn cho động cơ diesel. Kết quả này còn là cơ sở để thiết kế bố trí các hệ thống trên động cơ diesel trong điều kiện có yêu cầu cao về phát thải độ ồn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Cục đăng kiểm Việt Nam, Bộ giao thông vận tải, Nghiệp vụ kỹ thuật đăng kiểm phương tiện cơ giới đường bộ, 1998.
 [2]. Võ Nghĩa, Lê Anh Tuấn, Tăng áp động cơ đốt trong, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội, 2005.
 [3]. GS.TS. Nguyễn Tất Tiến, Nguyên lý động cơ đốt trong, Nhà xuất bản Giáo dục, 2000.
 [4]. PGS.TS. Phạm Văn Thế, Giáo trình trang bị động lực diesel, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội, 2003.
 [5]. ОПУСАНУЕУ УНСТРУ КУУ ПООБЛУЖ УВАНУЮ “Дузел 6412/14”, 1970.
 [6]. СКРРУгуН.А., Бар6ба СУМОМи бу6ра уЧеИ СугоблХд.ВС, 1970.

1. HIỆN TRẠNG NGÀNH DỆT MAY VÀ THIẾT KẾ THỜI TRANG VIỆT NAM

Ngành Dệt May và Thiết kế thời trang Việt Nam là ngành thu hút khá nhiều lực lượng lao động, kim ngạch xuất khẩu toàn ngành năm 2009 là 9,1/56,6 tỷ USD; năm 2010 là 10,5/71,63 tỷ USD chiếm tỷ lệ đáng kể so với tổng kim ngạch xuất khẩu của tất cả các ngành trong cả nước; là ngành luôn đứng trong top 3 nhóm ngành hàng có kim ngạch xuất khẩu cao nhất cả nước (Dệt May, Dầu thô, Thủy sản-Nông sản).

Kết quả này đã khẳng định vị thế của ngành không chỉ trong nền kinh tế quốc dân mà còn có uy tín trên thị trường dệt may thế giới, tiêu biểu như: Dệt kim Đông Xuân, May Nhà Bè, May 10, Dệt May Nam Định, May Việt Tiến, May Bình Minh, Dệt kim Đông Phương, Tổng Công ty CP Phong Phú...

Thời trang Việt Nam đã chính thức trở thành thành viên thứ 6 của Liên đoàn Thời trang châu Á (AFF). Đây là điều kiện thuận lợi cho việc học tập và hợp tác với các nước thành viên có ngành thời trang phát triển trong khu vực nhằm đưa ngành Công nghiệp Thời trang nói riêng và ngành Dệt may Việt Nam nói chung, phát triển nhanh chóng trong thời gian tới.

Việt Nam hiện đang là đối thủ cạnh tranh của các nước xuất khẩu hàng may mặc hàng đầu thế giới như: Trung Quốc, Ấn Độ, Bangladesh...

Tuy nhiên, ngành Dệt May và Thiết kế thời trang Việt Nam vẫn chủ yếu là xuất khẩu hàng gia công CMP (Cutting-Making-Perfect), chưa phát triển mạnh về xuất khẩu hàng bán đứt FOB (Free on board - tự sản xuất, tự xuất khẩu) chưa tự sáng tác, sản xuất, tiêu thụ sản phẩm. Một số công ty đã và đang đẩy mạnh loại mặt hàng FOB, song chưa trực tiếp xuất thẳng tới thị trường tiêu thụ mà vẫn phải qua khâu trung gian. Nguyên nhân bởi mối liên kết giữa các khâu phục vụ sản xuất còn chưa được chú trọng đúng mức, kế hoạch sản xuất và giá thành sản phẩm, đồng thời chưa xây dựng được thương hiệu trên thị trường quốc tế. Đặc biệt Thiết kế Thời trang Việt Nam còn non trẻ, thiếu vắng những nhà thiết kế tên tuổi. Cụ thể là:

- Các đơn hàng sản xuất gia công để xuất khẩu, về năng suất, chất lượng, tiến độ giao hàng, mối quan hệ với đối tác hầu như không còn khoảng cách so với thế giới, nhưng giá trị gia tăng thấp.

- Hàng xuất khẩu FOB có giá trị gia tăng lớn, nhưng mục tiêu đạt được còn khá xa, do chưa xây dựng được thương hiệu trực tiếp trên thị trường thế giới và chưa