

**XÂY DỰNG QUY TRÌNH ĐÁNH GIÁ PHÊ DUYỆT KIỂU CHO ĐỘNG CƠ DIESEL
TÀU THỦY THỎA MÃN TIÊU CHUẨN PHÁT THẢI NO_x
THEO BỘ LUẬT KỸ THUẬT NO_x**
ESTABLISHING PROCEDURES TO APPROVE THE ENGINE FAMILY/ENGINE
GROUP FOR MARINE DIESEL ENGINES SATISFYING THE NO_x EMISSION
LIMITS ACCORDING TO THE NO_x TECHNICAL CODE

NGUYỄN HUY HÀO

Khoa Máy tàu biển, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

Email liên hệ: nghhao@gmail.com

Tóm tắt

Việc kiểm tra, đánh giá và chứng nhận sự phù hợp về chất lượng khí thải của các động cơ diesel được lắp đặt trên tàu của Việt Nam theo tiêu chuẩn của Bộ luật kỹ thuật NO_x là công việc đòi hỏi cấp bách hiện nay. Tuy nhiên, đây là nội dung mới, liên quan đến việc triển khai của cơ quan đăng kiểm, các cơ quan quản lý tàu và thuyền viên, ... từ khi đóng mới cho đến quá trình khai thác tàu. Chính vì vậy rất cần có hướng dẫn kỹ thuật cụ thể để hỗ trợ việc thực thi, đảm bảo thực hiện tốt các yêu cầu của Công ước MARPOL 73/78. Nội dung bài báo giới thiệu việc xây dựng quy trình đánh giá phê duyệt kiểu cho động cơ diesel tàu thủy thỏa mãn tiêu chuẩn phát thải NO_x theo Bộ luật kỹ thuật NO_x.

Từ khóa: *Phê duyệt kiểu, Công ước Marpol 73/78, Bộ luật kỹ thuật NO_x...*

Abstract

Survey and certification the compliance with allowable NO_x emission limits (according to the MARPOL Convention and NO_x Technical Code) of diesel engines on ships of Vietnam are urgent requirements of today. However, this is new matter and involves to the execution of Vietnam register of shipping, ship owners and ship crews, ... in new-building process and operation. Therefore, it is very necessary to build a technical instruction for implementing. In this article was introduced the establishment of procedures to approve the engine family/engine group for marine diesel engines satisfying the NO_x emission limits according to the NO_x Technical Code.

Keywords: *Engine family/engine group approve, Marpol 73/78 Convention, NO_x Technical Code...*

1. Đặt vấn đề

Nhằm làm giảm mức độ ô nhiễm môi trường từ khí xả động cơ diesel, tổ chức Hàng hải thế giới (IMO) đã đưa ra những tiêu chuẩn bắt buộc trong phụ lục VI của Công ước quốc tế MARPOL 73/78, có sửa đổi năm 2008, 2010 nhằm quy định về tiêu chuẩn hàm lượng các chất độc hại trong khí xả động cơ, nhất là NO_x.

Việc áp dụng các giải pháp nhằm kiểm soát mức độ phát thải NO_x đáp ứng các tiêu chuẩn của Công ước, không chỉ cần thực hiện trong quá trình khai thác tàu mà cần triển khai thực hiện ngay từ khâu duyệt thiết kế động cơ, duyệt thiết kế tàu và quá trình lắp đặt hoàn thiện hệ động lực tàu. Chính vì vậy, việc kiểm tra đánh giá của cơ quan chức năng trong giai đoạn này là hết sức quan trọng.

Để thỏa mãn tiêu chuẩn về kiểm soát phát thải NO_x theo quy định của Công ước, trước khi được lắp đặt lên tàu, các động cơ diesel tàu thủy cần được kiểm tra, đánh giá để được cấp giấy chứng nhận quốc tế về ngăn ngừa ô nhiễm môi trường không khí (EIAPP - Engine International Air Pollution Prevention). Nhằm giảm bớt thời gian và khối lượng các thử nghiệm phục vụ cho công tác đánh giá, quy định cho phép các động cơ diesel có các đặc tính giống nhau hoặc tương tự nhau được xếp chung vào một kiểu và việc cấp giấy chứng nhận EIAPP cho tất cả các động cơ này được dựa trên kết quả của việc đánh giá phê duyệt một động cơ cụ thể đại diện cho kiểu động cơ đó. Đây chính là hình thức đánh giá phê duyệt kiểu động cơ.

Trong đánh giá phê duyệt kiểu động cơ sẽ có hai dạng, đó là phê duyệt động cơ theo dòng (Engine family) và phê duyệt động cơ theo nhóm (Engine group). Hình thức phê duyệt động cơ theo dòng (phê duyệt dòng động cơ) được áp dụng cho các động cơ được chế tạo hàng loạt có cùng thiết kế và đặc tính phát thải NO_x, và trong quá trình lắp đặt lên tàu không có sự điều chỉnh hay hoán cải nào mà có thể ảnh hưởng xấu đến mức độ phát thải NO_x. Hình thức phê duyệt động cơ theo nhóm (phê duyệt nhóm động cơ) được áp dụng cho một nhóm nhỏ hơn các động cơ được chế tạo với mục đích sử dụng tương tự nhau (thường là các động cơ công suất lớn sử dụng làm động cơ chính lai chân vịt tàu thủy); các động cơ này cần phải thực hiện một số điều chỉnh và thay đổi nhỏ trong quá trình lắp đặt và sử dụng trên tàu.

2. Nội dung

2.1. Quy định về mức giới hạn phát thải lớn nhất cho phép của động cơ diesel tàu thủy

Theo Phụ lục VI của MARPOL 73/78, việc hạn chế hàm lượng NO_x trong khí xả được áp dụng cho các động cơ diesel tàu thủy với công suất từ trên 130kW (không tính cho các động cơ diesel lai máy phát sự cố, diesel lai bơm cứu hỏa sự cố, động cơ diesel của xưởng cứu sinh,...) lắp đặt trên các tàu từ sau ngày 01/01/2000. Theo đó, các động cơ này phải đạt được tiêu chuẩn về mức độ phát thải NO_x (quy đổi ra NO₂) như sau [1]:

- 17 g/kWh đối với các động cơ có tốc độ quay nhỏ hơn 130 vòng/phút;
- $45.n^{-0.2}$ g/kWh đối với các động cơ có tốc độ quay từ 130 vòng/phút đến dưới 2000 vòng/phút;
- 9,8 g/kWh đối với các động cơ có tốc độ quay từ 2000 vòng/phút trở lên.

Các tiêu chuẩn về mức phát thải NO_x được áp dụng cho tất cả các tàu hoạt động trên vùng biển quốc tế, đối với các vùng khác có thể tham khảo thêm các điều khoản quy định bổ sung.

Sau đó, vào ngày 10/10/2008, IMO cùng Ủy ban về phòng chống ô nhiễm môi trường MEPC (Marine Environmental Protection Committee) đã thông qua Nghị quyết MEPC 176 (58) về sửa đổi bổ sung Phụ lục VI của MARPOL và Nghị quyết 177 (58) về sửa đổi bổ sung Bộ luật kỹ thuật về kiểm soát phát thải NO_x (NO_x Technical Code 2008), gọi tắt là Bộ luật kỹ thuật NO_x, có hiệu lực từ 01/10/2010. Theo đó, các tiêu chuẩn về mức phát thải NO_x đã được đưa ra theo hướng chặt chẽ hơn, như được thể hiện trong Bảng 2.1, với n là tốc độ quay của động cơ.

Bảng 2.1. Các tiêu chuẩn về mức phát thải NO_x đối với các động cơ diesel tàu thủy lắp đặt trên các tàu đóng mới sau ngày 01/01/2000 [1]

Ngày đóng mới	Tiêu chuẩn phát thải	Giới hạn phát thải NO _x (g/kWh)		
		n < 130 (vòng/phút)	130 ≤ n ≤ 2000 (vòng/phút)	n ≥ 2000 (vòng/phút)
Từ 01/1/2000 tới trước 01/1/2011	Tier I	17,0	$45.n^{-0.2}$	9,8
Từ 01/1/2011	Tier II	14,4	$44.n^{-0.23}$	7,7
Từ 01/1/2016	Tier III	3,4	$9.n^{-0.2}$	2,0

Lưu ý:

- Các động cơ diesel tàu thủy trên các tàu đóng mới từ sau ngày 01/01/2016 bắt buộc phải tuân thủ tiêu chuẩn Tier III khi tàu hoạt động trên các vùng biển có kiểm soát phát thải (Emission Control Area) và tối thiểu phải đáp ứng được tiêu chuẩn Tier II khi tàu hoạt động trên các vùng biển còn lại;

- Các động cơ diesel tàu thủy có công suất trên 5000 kW và dung tích mỗi xilanh lớn hơn hoặc bằng 90 dm³ được lắp đặt trên các tàu đóng mới từ 01/01/1990 đến trước 01/01/2000 phải đáp ứng tiêu chuẩn Tier I.

2.2. Xây dựng quy trình đánh giá phê duyệt kiểu cho động cơ thỏa mãn tiêu chuẩn phát thải NO_x

2.2.1. Các căn cứ để xây dựng quy trình

Việc xây dựng quy trình phê duyệt kiểu động cơ thỏa mãn tiêu chuẩn phát thải NO_x được dựa trên các căn cứ cơ bản sau:

- Phụ lục VI, Marpol 73/78 sửa đổi 2010 [1];
- Các quy định của Bộ luật kỹ thuật NO_x 2008 [2];
- Các quy định pháp lý và quá trình thực thi của Việt Nam trong việc đáp ứng các quy định của Phụ lục VI, Marpol 73/78 [3];
- Các phương pháp đánh giá phát thải NO_x hiện có cho động cơ diesel tàu thủy,... [2].

2.2.2. Quy trình đánh giá phê duyệt kiểu cho động cơ được xây dựng

Trên cơ sở nghiên cứu các quy định của Phụ lục VI Công ước quốc tế Marpol 73/78, nội dung của Bộ luật kỹ thuật NO_x và các phương pháp hiện có để đánh giá phát thải NO_x cho động cơ diesel tàu thủy, quy trình đánh giá phê duyệt kiểu cho động cơ thỏa mãn tiêu chuẩn phát thải NO_x theo Bộ luật kỹ thuật NO_x 2008 được xây dựng với các bước như sau (Hình 2.1):

1) Chuẩn bị hồ sơ phê duyệt:

Toàn bộ hồ sơ cho việc đánh giá phải được đệ trình và được cơ quan đăng kiểm phê duyệt. Hồ sơ này phải bao gồm thời hạn, điều kiện và sự thay mới các chi tiết của động cơ bằng các chi

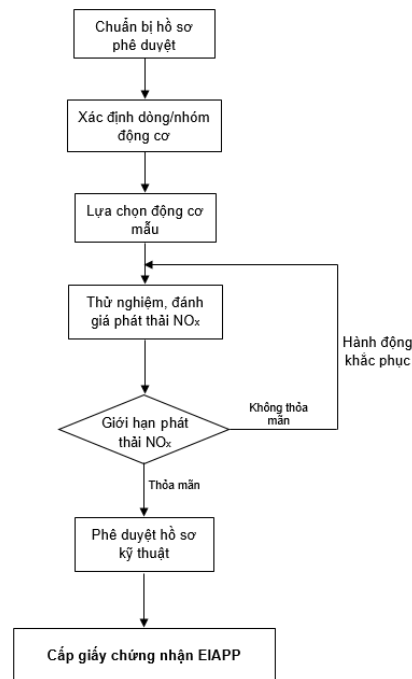
tiết dư trữ tương đương nhằm đảm bảo động cơ luôn thỏa mãn giới hạn phát thải NO_x như được chỉ ra trong Mục 2.1 ở trên.

Đối với một động cơ thuộc về dòng động cơ hoặc nhóm động cơ, yêu cầu cụ thể về hồ sơ kỹ thuật của động cơ được chỉ ra ở Quy định 6.2.2 của Bộ luật Kỹ thuật NO_x [2].

2) Xác định dòng/nhóm động cơ:

Nhà chế tạo động cơ có trách nhiệm xác định xem các động cơ thuộc vào loại dòng động cơ hay nhóm động cơ. Việc xác định động cơ thuộc vào loại nào cần dựa trên cơ sở động cơ đó có cần phải được sửa đổi hay không, và đến mức nào, sau khi thử trên băng thử. Chi tiết về các đặc trưng kỹ thuật và các hoán cải nếu có phục vụ cho việc xác định dòng động cơ hay nhóm động cơ được quy định cụ thể trong nội dung của Mục 4.3.8 và 4.4.6 của Bộ luật kỹ thuật NO_x [2].

Trước khi chấp nhận phê duyệt một dòng/nhóm động cơ, cơ quan đăng kiểm phải thực hiện một số biện pháp cần thiết để xác minh và khẳng định rằng hãng chế tạo đã tuân thủ các cam kết và thực hiện đúng quy trình đã được phê duyệt trong thiết kế, chế tạo nhằm đảm bảo việc kiểm soát mức độ phát thải NO_x theo yêu cầu.



Hình 2.1. Sơ đồ quy trình đánh giá phê duyệt kiểu động cơ

3) Lựa chọn động cơ mẫu đại diện cho dòng/nhóm động cơ:

Động cơ được lựa chọn làm động cơ mẫu cho dòng/nhóm động cơ phải tập hợp được tất cả các yếu tố ảnh hưởng xấu nhất đến mức độ phát thải NO_x , hay nói cách khác, động cơ mẫu được lựa chọn phải có mức độ phát thải NO_x cao nhất trong số các động cơ cùng dòng/nhóm.

Trên cơ sở các thử nghiệm và đánh giá kỹ thuật, hãng chế tạo sẽ phải đề xuất động cơ mẫu để tiến hành thử nghiệm và đánh giá. Chi tiết về các đặc trưng và tiêu chí cho việc lựa chọn động cơ mẫu cho dòng/nhóm động cơ được quy định trong nội dung của Mục 4.3.9 và 4.4.8 Bộ luật Kỹ thuật NO_x [2].

Cơ quan đăng kiểm có thể phê duyệt động cơ mẫu cho dòng/nhóm động cơ do nhà chế tạo lựa chọn và đề xuất, hoặc cũng có thể chủ động lựa chọn một động cơ khác để thử, đánh giá (nếu cần thiết) để có thể tin tưởng rằng tất cả các động cơ trong dòng/nhóm động cơ đó thỏa mãn giới hạn phát thải NO_x đã quy định.

4) Tiến hành thử, đánh giá phát thải NO_x cho động cơ mẫu của dòng/nhóm động cơ trên băng thử:

Tiến hành thử và đo phát thải cho động cơ mẫu của dòng/nhóm động cơ trên băng thử theo quy trình 11 bước, bao gồm:

- 1- Chuẩn bị điều kiện thử nghiệm;
- 2- Chuẩn bị nhiên liệu thử;

- 3- Chuẩn bị thiết bị đo;
- 4- Xác định lưu lượng khí xả ra khỏi động cơ;
- 5- Chuẩn bị thiết bị phân tích khí xả;
- 6- Xác định thang đo hoặc chỉ số của các thiết bị phân tích;
- 7- Xác định sai số cho phép của thiết bị đo đối với các thông số liên quan của động cơ;
- 8- Tiến hành chạy thử động cơ;
- 9- Lập biên bản thử;
- 10- Đánh giá dữ liệu phát thải;
- 11- Tính toán lượng phát thải NO_x.

5) So sánh mức độ phát thải NO_x của động cơ với giới hạn phát thải cho phép như đã quy định (Bảng 2.1).

6) Phê duyệt hồ sơ kỹ thuật của động cơ mẫu đại diện cho dòng/nhóm động cơ:

Sau khi kết quả thử đánh giá phát thải NO_x trên băng thử của động cơ mẫu đại diện cho dòng/nhóm động cơ đã thỏa mãn các tiêu chuẩn phát thải được quy định trong Phụ lục VI (Bảng 2.1) thì hồ sơ kỹ thuật (Technical File) của động cơ sẽ được phê duyệt với các đặc tính kỹ thuật đặc trưng cho dòng/nhóm động cơ đó và sự bổ sung (nếu có) các thông tin liên quan đến việc thay đổi hoặc hoán cải động cơ để phù hợp với mục đích sử dụng trên tàu.

Trong trường hợp mức độ phát thải NO_x của động cơ mẫu không đáp ứng được các giới hạn phát thải quy định thì hãng chế tạo cần phải có các hành động khắc phục trước khi được kiểm tra đánh giá lại. Đồng thời, thông tin về các hành động khắc phục cụ thể đã tiến hành (sửa chữa, thay đổi kết cấu, điều chỉnh thông số khai thác,...) nhằm giúp cho động cơ thỏa mãn tiêu chuẩn phát thải NO_x phải được ghi vào hồ sơ kỹ thuật của động cơ trước khi hồ sơ được phê duyệt.

7) Cấp Chứng nhận ngăn ngừa ô nhiễm (EIAPP) cho dòng/nhóm động cơ:

Sau khi đã có xác nhận động cơ mẫu của dòng/nhóm động cơ thỏa mãn các yêu cầu phát thải NO_x theo quy định (Bảng 2.1) thì động cơ sẽ được cấp Giấy chứng nhận ngăn ngừa ô nhiễm môi trường không khí EIAPP. Giấy chứng nhận quốc tế EIAPP khẳng định rằng động cơ mẫu của dòng/nhóm động cơ đã thỏa mãn giới hạn phát thải NO_x như được nêu trong Quy định 13 của Phụ lục VI Marpol.

Chứng nhận phải bao gồm một danh mục có kể đến các đặc trưng của các động cơ được chấp nhận thuộc dòng/nhóm động cơ, các giới hạn về điều kiện khai thác, phạm vi điều chỉnh động cơ, việc thay đổi, hoán cải động cơ,... (nếu có).

3. Kết luận

Đánh giá, chứng nhận sự thỏa mãn tiêu chuẩn phát thải NO_x cho các động cơ diesel tàu thủy là một nhiệm vụ hết sức quan trọng, nó cho phép một động cơ mới chế tạo có thể được lắp đặt lên tàu, cũng như tiếp tục được sử dụng trong quá trình khai thác. Trong đó, hình thức đánh giá phê duyệt kiểu động cơ cho phép giảm đáng kể thời gian và tài chính không chỉ cho các hãng chế tạo động cơ mà còn thuận lợi cho các cơ quan chức năng quản lý nhà nước.

Trên cơ sở nghiên cứu các điều khoản của Phụ lục VI Marpol 73/78 sửa đổi 2010, Bộ luật Kỹ thuật NO_x 2008, các văn bản pháp lý của Chính phủ, Bộ Giao thông Vận tải, các cơ quan quản lý nhà nước về lĩnh vực Hàng hải,... trong việc thực thi các quy định của Phụ lục VI, tác giả đã xây dựng quy trình đánh giá phê duyệt kiểu động cơ thỏa mãn các tiêu chuẩn phát thải NO_x. Do khuôn khổ có hạn, nội dung bài báo mới chỉ đưa ra những hướng dẫn cơ bản nhất của quy trình, các thông tin cụ thể sẽ được bổ sung ở một ấn phẩm khác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] IMO. MARPOL. 4 Albert Embankment, London SE1 7SR, 1998; Wheatons Exeter Ltd, Exeter, EX2 8RP, 2013.
- [2] MEPC 58/23. NO_x Technical Code (2008).
- [3] Quyết định số 795/QĐ-TTg, ngày 11/5/2016 của Thủ tướng Chính phủ: "Phê duyệt Kế hoạch thực hiện các Phụ lục II, IV, V và VI của Công ước quốc tế về ngăn ngừa ô nhiễm do tàu gây ra".

Ngày nhận bài: 19/03/2019
 Ngày nhận bản sửa: 22/03/2019
 Ngày duyệt đăng: 25/03/2019