

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 6852-4:2010**

**ISO 8178-4:2008**

Xuất bản lần 2

**ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG KIỂU PIT TÔNG -  
ĐO CHẤT THẢI -**

**PHẦN 4: CHU TRÌNH THỬ Ở TRẠNG THÁI ỔN ĐỊNH CHO  
CÁC ỨNG DỤNG KHÁC NHAU CỦA ĐỘNG CƠ**

*Reciprocating internal combustion engines – Exhaust emission measurement –  
Part 4: Steady-state test cycles for different engine applications*

HÀ NỘI – 2010

**Lời nói đầu**

TCVN 6852-4:2010 thay thế TCVN 6852-4:2001

TCVN 6852-4:2010 hoàn toàn tương đương với ISO 8178-4:2008.

TCVN 6852-4:2010 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 70 *Động cơ đốt trong* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 6852 (ISO 8178), *Động cơ đốt trong kiểu pit tông – Đo chất thải*, gồm các phần sau:

- Phần 1: Đo trên băng thử các chất thải khí và hạt.
- Phần 2: Đo các chất thải khí và hạt ở điều kiện hiện trường.
- Phần 3: Định nghĩa và phương pháp đo khói khí thải ở chế độ ổn định.
- Phần 4: Chu trình thử ở trạng thái ổn định cho các ứng dụng khác nhau của động cơ.
- Phần 5: Nhiên liệu thử.
- Phần 6: Báo cáo kết quả đo và thử.
- Phần 7: Xác định họ động cơ.
- Phần 8: Xác định nhóm động cơ.
- Phần 9: Chu trình thử và quy trình thử để đo trên băng thử khói, khí thải từ động cơ cháy do nén hoạt động ở chế độ chuyển tiếp.
- Phần 10: Chu trình thử và quy trình thử để đo ở hiện trường khói, khí thải từ động cơ cháy do nén hoạt động ở chế độ chuyển tiếp.
- Phần 11: Đo trên băng thử các chất thải khí và hạt từ động cơ lắp trên máy di động không chạy trên đường bộ ở chế độ thử chuyển tiếp.

## **Lời giới thiệu**

So với các động cơ dùng cho các phương tiện chạy trên đường bộ, các động cơ dùng cho các phương tiện không chạy trên đường bộ được chế tạo với phạm vi công suất và kích cỡ lớn hơn và được dùng trong nhiều ứng dụng khác nhau.

Mục tiêu của tiêu chuẩn này là hợp lý hoá các phương pháp thử cho động cơ của xe không chạy trên đường bộ để đơn giản hoá và tăng hiệu quả của các văn bản pháp quy, phát triển các đặc tính kỹ thuật của động cơ và chứng nhận động cơ về kiểm soát các chất thải khí và hạt.

Để thực hiện mục tiêu trên, tiêu chuẩn này bao gồm ba nguyên tắc:

Nguyên tắc thứ nhất là tập hợp thành nhóm các ứng dụng với các đặc tính vận hành tương tự của động cơ để giảm số chu trình thử tới mức tối thiểu nhưng đảm bảo rằng các chu trình thử này đại diện cho hoạt động của động cơ trong thực tế.

Nguyên tắc thứ hai là biểu thị các kết quả phát thải trên cơ sở công suất có ích như đã xác định trong 3.9, TCVN 6852-1:2008 (ISO 8178-1:2006). Điều này đảm bảo rằng các ứng dụng khác nhau của động cơ không tạo ra nhiều phép thử.

Nguyên tắc thứ ba là sự hợp nhất trong một khái niệm họ động cơ trong đó các động cơ có cùng đặc tính phát thải và cùng một kết cấu có thể được đại diện bởi động cơ có mức phát thải cao nhất trong nhóm.

## **Động cơ đốt trong kiểu pit tông – Đo chất thải –**

### **Phần 4: Chu trình thử ở trạng thái ổn định cho các ứng dụng khác nhau của động cơ**

*Reciprocating internal combustion engines – Exhaust emission measurement –  
Part 4: Steady-state test cycles for different engine applications*

#### **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định các chu trình thử để đo và đánh giá các chất thải khí và hạt từ động cơ đốt trong kiểu pit tông (động cơ RIC) được lắp với băng thử động lực ké. Tiêu chuẩn này cũng có thể dùng để đo tại chỗ lắp đặt động cơ với một số hạn chế nhất định. Các thử nghiệm được thực hiện ở chế độ vận hành ổn định với việc sử dụng các chu trình thử đại diện cho các ứng dụng đã cho của động cơ.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các động cơ đốt trong kiểu pit tông dùng cho các thiết bị di động, vận chuyển và tĩnh tại, trừ các động cơ cho ô tô được thiết kế chủ yếu để chạy trên đường bộ. Tiêu chuẩn có thể áp dụng cho các động cơ được sử dụng, ví dụ trên các máy làm đất (san ủi đất), tổ máy phát điện và các ứng dụng khác.

Đối với các động cơ được sử dụng trong các máy cần có các yêu cầu bổ sung (ví dụ, các quy định về an toàn và sức khỏe nghề nghiệp, quy định cho nhà máy điện), có thể áp dụng các điều kiện thử bổ sung và các phương pháp đánh giá riêng.

#### **2 Tài liệu viện dẫn**

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi (nếu có).

TCVN 6852-1:2008 (ISO 8178-1:2006), *Động cơ đốt trong kiểu pit tông – Đo chất thải – Phần 1: Đo trên băng thử các chất thải khí và hạt.*

## **TCVN 6852-4:2010**

TCVN 6852-2:2010 (ISO 8178-2:2008), *Động cơ đốt trong kiểu pit tông – Đo chất thải – Phần 2: Đo các chất thải khí và hạt ở điều kiện hiện trường.*

TCVN 6852-3:2002 (ISO 8178-3:1994), *Động cơ đốt trong kiểu pit tông – Đo chất thải – Phần 3: Định nghĩa và phương pháp đo khói khí thải ở các điều kiện chế độ ổn định.*

TCVN 6852-5 :2010 (ISO 8178-5:2008), *Động cơ đốt trong kiểu pit tông – Đo chất thải – Phần 5: Nhiên liệu thử.*

TCVN 6852-6:2002 (ISO 8178-6:2000), *Động cơ đốt trong kiểu pit tông – Đo chất thải – Phần 6: Báo cáo kết quả đo và thử.*

TCVN 6852-7:2001 (ISO 8178-7:1996), *Động cơ đốt trong kiểu pit tông – Đo chất thải – Phần 7: Xác định họ động cơ.*

TCVN 6852-8:2002 (ISO 8178-8:1996), *Động cơ đốt trong kiểu pit tông - Đo chất thải – Phần 8: Xác định nhóm động cơ.*

TCVN 8274:2009 (ISO 14396:2002), *Động cơ đốt trong kiểu pit tông – Phương pháp đo và xác định công suất động cơ – Yêu cầu bổ sung cho các phép thử chất thải theo TCVN 6852 (ISO 8178).*

ISO 8528-1:2005, *Reciprocating internal combustion engines driven alternating current generating sets – Part 1: Application, rating and performance (Động cơ đốt trong kiểu pit tông được dẫn động bằng cụm phát điện xoay chiều – Phần 1: Ứng dụng, công suất định mức và đặc tính).*

## **3 Thuật ngữ và định nghĩa**

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

### **3.1**

#### **Chu trình thử (test cycle)**

Một trình tự các chế độ thử động cơ, mỗi chế độ có tốc độ, mô men xoắn và hệ số trọng lượng xác định, trong đó các hệ số trọng lượng chỉ áp dụng cho các kết quả thử được biểu thị bằng gam trên kilôwat giờ (g/kWh).

### **3.2**

#### **Sự chuẩn bị trước cho động cơ (preconditioning of the engine)**

Sự làm nóng động cơ ở các điều kiện tải cao hơn 80 % để ổn định các thông số của động cơ theo khuyến nghị của nhà sản xuất.

**CHÚ THÍCH:** Giai đoạn chuẩn bị trước cũng cho phép bảo vệ phép đo thực tránh ảnh hưởng của các chất đóng cặn trong hệ thống xả của phép thử cũ. Cũng cần có một thời kỳ ổn định trong các chế độ thử để giảm tới mức tối thiểu các ảnh hưởng của điểm–tới–điểm.

### **3.3**

#### **Chế độ (mode)**

Điểm vận hành của động cơ được đặc trưng bằng một tốc độ và một mô men xoắn (hoặc công suất).

**3.4****Độ dài chế độ (mode length)**

Thời gian giữa thời điểm mất hẳn tốc độ và/hoặc mô men xoắn của chế độ trước hoặc pha chuẩn bị trước và thời điểm bắt đầu của chế độ sau.

CHÚ THÍCH: Độ dài chế độ bao gồm thời gian trong đó tốc độ và/hoặc mô men xoắn được thay đổi và sự ổn định tại lúc bắt đầu của mỗi chế độ.

**3.5****Tốc độ định mức (rated speed)**

Tốc độ tại đó, theo công bố của nhà sản xuất động cơ đạt được công suất định mức.

CHÚ THÍCH: Để biết chi tiết hơn xem TCVN 8274:2009 (ISO 14396).

**3.6****Tốc độ trung gian (intermediate speed)**

Tốc độ do nhà sản xuất công bố có tính đến các yêu cầu được điều chỉnh bởi đường cong mô men xoắn.

CHÚ THÍCH: Xem 6.2.

**3.7****Tốc độ thấp (low speed)**

Tốc độ thấp nhất của động cơ tại đó cung cấp 50 % công suất định mức hoặc công suất chủ yếu.

**3.8****Tốc độ cao (high speed)**

Tốc độ cao nhất của động cơ tại đó cung cấp 70 % công suất định mức hoặc công suất chủ yếu.

**3.9****Họ động cơ (engine family)**

Một tập hợp các động cơ của nhà sản xuất, mà về mặt kết cấu các động cơ có các đặc tính phát thải như nhau và phải tuân theo các giá trị phát thải giới hạn được áp dụng [TCVN 6852-7:2001 (ISO 8187-7:1996), định nghĩa 2.1].

**4 Ký hiệu và chữ viết tắt**

Tiêu chuẩn này sử dụng thuật ngữ và chữ viết tắt đã được định nghĩa trong TCVN 6852-1:2008 (ISO 8178-1); TCVN 6852-2:2010 (ISO 8178-2), TCVN 6852-3:2002 (ISO 8178-3), TCVN 6852-5:2010 (ISO 8178-5), TCVN 6852-6:2002 (ISO 8178-6), TCVN 6852-7:2001 (ISO 8178-7) và TCVN 6852-8:2002 (ISO 8178-8).

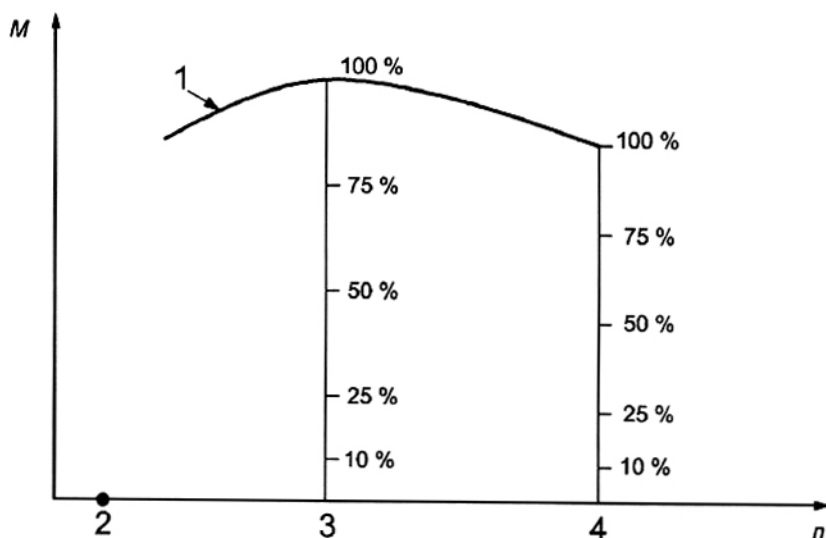
Ngoài ra, xem Bảng 1.

Bảng 1 – Các đơn vị chủ yếu được dùng cho tiêu chuẩn này

Ký hiệu	Thuật ngữ	Đơn vị
$n$	Tốc độ động cơ	r/min
$M$	Mô men xoắn	N.m
$P$	Công suất	kW
$W_F$	Hệ số trọng lượng	–

## 5 Mô men

5.1 Các số chỉ mô men xoắn được cho trong các chu trình thử là các giá trị phần trăm, biểu thị tỷ số đối với một chế độ thử đã cho, tỷ số giữa mô men xoắn yêu cầu và mô men xoắn lớn nhất có thể đạt được (C1, C2, E1, E2, F, G1, G2 và H) hoặc tỷ số giữa mô men xoắn tương ứng và công suất liên tục hoặc công suất định mức chủ yếu đầu đã được xác định trong (D1, D2), ISO 8528-1 ở tốc độ đã cho [xem 12.5, TCVN 6852-1:2008 (ISO 8178-1:2006)]. Hình 1 giới thiệu tỷ lệ mô men xoắn cho các động cơ vận hành theo đường cong không có thiết bị đẩy (trục chân vịt).



### CHÚ DẪN:

- 1 Đường cong mô men xoắn toàn tải
- 2 Tốc độ không tải thấp
- 3 Tốc độ trung gian
- 4 Tốc độ định mức

Hình 1 – Các tỷ lệ mô men xoắn: phần trăm của mô men xoắn toàn tải tại mỗi tốc độ động cơ

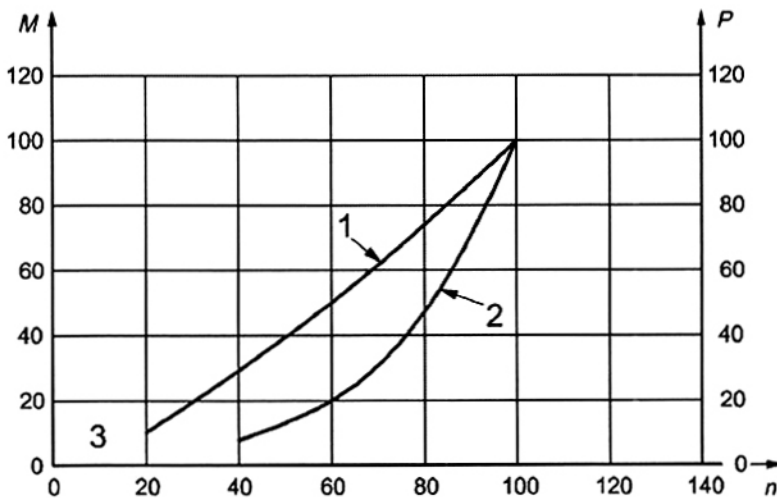
**5.2** Đối với chu trình thử E3, các số chỉ công suất là các giá trị phần trăm của công suất định mức lớn nhất tại tốc độ định mức vì chu trình này dựa trên đường cong đặc tính lý thuyết của trục chân vịt đối với các tàu thủy được dẫn động bằng các động cơ có chế độ làm việc nặng, không có giới hạn về chiều dài.

Đối với chu trình thử E4, các số chỉ mô men xoắn là các giá trị phần trăm của mô men xoắn ở công suất định mức. Chu trình này dựa trên đường cong đặc tính lý thuyết của trục chân vịt tiêu biểu cho tàu thủy du lịch vận hành bằng động cơ đánh lửa.

Đối với chu trình thử E5, các số chỉ công suất là các giá trị phần trăm của công suất định mức lớn nhất ở tốc độ định mức vì chu trình này dựa trên đường cong đặc tính lý thuyết của trục chân vịt cho các tàu thủy có chiều dài nhỏ hơn 24 m được dẫn động bằng động cơ điêzen.

CHÚ THÍCH: Có các đường cong đặc tính trục chân vịt khác.

Hình 2 giới thiệu hai đường cong đại diện được chọn bởi ISO/TC70/SC8.



CHÚ DẪN:

- 1 Mô men xoắn E4
- 2 Công suất E3
- 3 Tốc độ không tải

CHÚ THÍCH: Các giá trị của  $n$ ,  $M$  và  $P$  được biểu thị bằng phần trăm của tốc độ định mức, mô men xoắn lớn nhất và công suất lớn nhất.

**Hình 2 – Ví dụ về tỷ lệ mô men xoắn và công suất của các đường cong trục chân vịt**



## **6 Tốc độ thử**

### **6.1 Tốc độ định mức**

Trong tiêu chuẩn này tốc độ định mức được định nghĩa trong 3.5. Với sự thỏa thuận trước của các bên có liên quan, tốc độ chuẩn sau có thể thay thế cho tốc độ định mức để vận hành các chu trình thử được giới thiệu trong Điều 8.

$$\text{Tốc độ chuẩn} = \text{tốc độ thấp} + 0,95 \times (\text{tốc độ cao} - \text{tốc độ thấp})$$

Trong đó:

Tốc độ thấp = tốc độ thấp nhất của động cơ tại đó cung cấp 50 % công suất định mức hoặc công suất chủ yếu;

Tốc độ cao = tốc độ cao nhất của động cơ tại đó cung cấp 70 % công suất định mức hoặc công suất chủ yếu.

Nếu tốc độ chuẩn đo được ở trong khoảng  $\pm 3$  % tốc độ chuẩn do nhà sản xuất công bố thì phải sử dụng tốc độ chuẩn được công bố. Nếu dung sai trên bị vượt quá thì phải sử dụng tốc độ chuẩn đo được.

### **6.2 Tốc độ trung gian**

**6.2.1** Đối với các động cơ được thiết kế để vận hành trên một phạm vi tốc độ theo một đường cong mô men xoắn toàn tải thì tốc độ trung gian phải là tốc độ có mô men xoắn lớn nhất được công bố nếu nó xảy ra ở giữa 60 % đến 75 % tốc độ định mức đối với điều kiện là mô men xoắn quan sát được trên động cơ thử ở tốc độ trung gian được công bố của động cơ nhỏ hơn 96 % mô men xoắn lớn nhất quan sát được ở giữa 60 % và 75 % tốc độ định mức.

Nếu tốc độ ở mô men xoắn lớn nhất được công bố nhỏ hơn 60 % tốc độ định mức được công bố thì tốc độ trung gian được công bố phải là 60 % của tốc độ định mức.

Nếu tốc độ ở mô men xoắn lớn nhất được công bố lớn hơn 75 % tốc độ định mức thì tốc độ trung gian được công bố phải là 75 % của tốc độ định mức.

Nếu mô men xoắn quan sát được ở tốc độ trung gian được công bố của động cơ nhỏ hơn 96 % mô men xoắn lớn nhất quan sát được giữa 60 % và 75 % tốc độ định mức thì tốc độ ở mô men xoắn lớn nhất quan sát được phải là tốc độ trung gian.

**6.2.2** Đối với các động cơ không được thiết kế để vận hành trên một phạm vi tốc độ theo một đường cong mô men xoắn toàn tải ở chế độ làm việc ổn định thì tốc độ trung gian sẽ ở trong giữa 60 % và 70 % tốc độ định mức.

**6.2.3** Đối với các động cơ được dùng cho các tàu thủy có trục chân vịt với một trục chân vịt cố định như đã quy định trong 8.5 thì tốc độ trung gian được xác định trong Điều 8.

6.2.4 Đối với các động cơ được thử theo chu trình thử G1 thì tốc độ trung gian phải là 85 % tốc độ định mức.

## 7 Thông tin đối với việc chuẩn bị thử

Xem Bảng 2.

**Bảng 2 – Các thông số**

Điều	Thông số	TCVN 6852-1:2008 (ISO 8178-1:2006) Điều	TCVN 6852-2:2010 (ISO 8178-2:2008) Điều
7.1	Các điều kiện thử	5	5.2
7.2	Công suất: công suất có ích	3.9 ; 5.3	3.9 ; 5.3
7.3	Hệ thống nạp không khí của động cơ	5.4.1	5.4
7.4	Hệ thống xả của động cơ	5.4.2	5.5
7.5	Nhiên liệu thử: nhiên liệu chuẩn (TCVN 6852-5:2010)	6	6
7.6	Thiết bị đo và dữ liệu được đo	7	7
7.7	Độ chính xác của dụng cụ đo	7.4	7.3
7.8	Xác định lưu lượng khí thải	7.3	7.2
7.9	Xác định các thành phần khí	7.5, 12.4	7.4, 15 <sup>a)</sup>
7.10	Xác định các chất thải hạt	7.6, 17	7.5, 16 <sup>a)</sup>
7.11	Hiệu chuẩn dụng cụ phân tích	8	8 <sup>a)</sup>
7.11.1	Quy trình hiệu chuẩn	8.5	8 <sup>a)</sup>
7.11.2	Kiểm tra sự hiệu chuẩn	8.5.7	8 <sup>a)</sup>
7.12	Thử hiệu suất của bộ chuyển đổi NO <sub>x</sub>	8.7	8 <sup>a)</sup>
7.13	Kiểm tra sự đáp ứng của hydrocacbon HFDI	8.8.2	8 <sup>a)</sup>
7.14	Khoảng hiệu chuẩn	8.10, 9.4	8 <sup>a)</sup>
7.15	Hiệu chuẩn hệ thống đo hạt	9	9 <sup>a)</sup>
7.17	Chạy thử	12	11 <sup>a)</sup>
7.18	Đánh giá dữ liệu đối với các chất thải khí và hạt	13	12 <sup>a)</sup>
7.19	Tính toán các chất thải khí	14	13 <sup>a)</sup>
7.20	Tính toán các chất thải hạt	15	14 <sup>a)</sup>
7.21	Hệ thống phân tích và lấy mẫu	16	15 <sup>a)</sup>

<sup>a)</sup> Đối với các thông số 7.9 đến 7.21 của TCVN 6852-2:2010 (ISO 8178-2) chứa các tài liệu viện dẫn cho các điều có thể áp dụng được của TCVN 6852-1:2008 (ISO 8178-1). Trong một số trường hợp, những sự khác nhau cần thiết đối với các điều kiện ở hiện trường được quy định trong TCVN 6852-2:2010 (ISO 8178-2).

## 8 Chế độ và hệ số trọng lượng cho các chu trình thử

### 8.1 Nhận xét chung

Đo và đánh giá chất thải phải được thực hiện bằng chu trình thử thích hợp cho mỗi ứng dụng như đã quy định trong 8.3 đến 8.8. Với sự thỏa thuận trước của các bên có liên quan, có thể sử dụng chu trình thử thông dụng được mô tả trong Phụ lục B và các giá trị phát thải cho ứng dụng tương ứng được tính toán khi sử dụng các hệ số trọng lượng thích hợp. Đối với các trường hợp đặc biệt không được chỉ ra thì phải có sự lựa chọn thích hợp đã được thỏa thuận của các bên có liên quan. Hầu hết các chu trình thử sau đã được rút ra từ các nguyên tắc như nhau và tuân theo các nguyên tắc này như chu trình thử ở chế độ ổn định 13 của UN-ECE R49 [17].

Sự chất thải hạt có thể được đo bằng phương pháp lọc nhiều cấp hoặc phương pháp lọc đơn theo 13.3 của TCVN 8652-1:2008 (ISO 8178-1:2006). Để đánh giá sự thải hạt bằng phương pháp lọc nhiều cấp, cần phải đo nồng độ hạt và khối lượng hạt thải của mỗi chế độ thử tại lúc hoạt động của động cơ đã ổn định. Thời gian cần thiết để ổn định động cơ phụ thuộc vào cỡ kích thước động cơ và điều kiện môi trường xung quanh.

Cũng có thể sử dụng thiết bị thử và các chu trình thử của TCVN 6852-1:2008 (ISO 8178-1) và tiêu chuẩn này để đo các chất thải từ các động cơ đánh lửa.

### 8.2 Yêu cầu

Mỗi thử nghiệm phải được thực hiện theo một trình tự đã cho của các chế độ thử cho một chu trình thử hạt. Độ dài nhỏ nhất của chế độ thử là 10 min, đây là độ dài tiêu chuẩn, trừ các chu trình thử "G" (xem 8.7.3). Nếu cần thiết, độ dài của chế độ thử có thể được kéo dài, ví dụ, để thu gom đủ khối lượng mẫu thử hạt hoặc để đạt được sự ổn định đối với các động cơ cỡ lớn.

Độ dài chế độ thử phải được ghi lại và báo cáo.

Trừ các chu trình thử "G" (xem 8.7.3), các giá trị nồng độ chất thải khí phải được đo và ghi lại trong thời gian ít nhất là 3 min trong bất cứ chế độ nào nếu động cơ được ổn định và đáp ứng các yêu cầu về tốc độ và mô men xoắn của chế độ tương ứng. Chỉ phải sử dụng 60 s cuối cùng của khoảng thời gian 3 min để tính toán phát thải phù hợp với 13.2 của TCVN 6852-1:2008 (ISO 8178-1:2006).

Việc lấy mẫu hạt không được bắt đầu trước khi động cơ đạt được sự ổn định theo quy định của nhà sản xuất và phải được ưu tiên tiến hành tại cùng một thời gian với việc đo các chất thải khí. Đối với phương pháp lọc đơn, việc hoàn thành lấy mẫu hạt phải ở trong khoảng thời gian  $\pm 5$  s so với thời gian hoàn thành việc đo chất thải khí.

Đối với phương pháp lọc nhiều cấp, việc lấy mẫu và đo các chất thải khí có thể được lặp lại trong chế độ tới khi thu được một mẫu thử có giá trị với điều kiện là đáp ứng được các yêu cầu về tốc độ và mô men xoắn.

Các chế độ thử có thể được lặp lại với điều kiện là động cơ được chuẩn bị trước bằng cách cho chạy chế độ thử trước. Trong trường hợp chế độ thử đầu tiên của bất cứ chu trình thử nào, động cơ phải được chuẩn bị trước theo 12.3 của TCVN 6852-1:2008 (ISO 8178-1:2006). Nếu xảy ra sự chậm thời gian lớn hơn 20 min, nhưng nhỏ hơn 4 h giữa lúc kết thúc một chế độ thử và bắt đầu chế độ thử khác thì động cơ phải được chuẩn bị trước bằng cách cho chạy chế độ thử trước. Nếu sự chậm thời gian vượt quá 4 h, động cơ phải được chuẩn bị trước theo 12.3 của TCVN 6852-1:2008 (ISO 8178-1:2006).

Nếu tại bất cứ thời gian nào trong một chế độ thử, sự trục trặc của thiết bị thử hoặc tốc độ và tải của động cơ không đáp ứng các yêu cầu của 12.7.1 của TCVN 6852-1:2008 (ISO 8178-1:2006) thì chế độ thử sẽ mất hiệu lực và có thể bị hủy bỏ, chế độ thử có thể được bắt đầu lại bằng cách chuẩn bị trước với chế độ thử trước.

### 8.3 Chu trình thử loại C “Xe không chạy trên đường bộ và thiết bị công nghiệp”

#### 8.3.1 Chu trình thử loại C1 “Xe không chạy trên đường bộ, Thiết bị công nghiệp không chạy trên đường bộ lắp động cơ điêzen”

##### 8.3.1.1 Chế độ thử và hệ số trọng lượng

Xem Bảng 3.

**Bảng 3 – Chế độ thử và hệ số trọng lượng của chu trình thử loại C1**

Số thứ tự chế độ	1	2	3	4	5	6	7	8
Tốc độ <sup>a)</sup>	Tốc độ định mức				Tốc độ trung gian			Tốc độ không tải thấp
Mô men xoắn <sup>a)</sup> , %	100	75	50	10	100	75	50	0
Hệ số trọng lượng	0,15	0,15	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,15
a) Xem 12.5, TCVN 6852-1:2008 (ISO 8178-1:2006), và 3.5, 3.6, 5 và 6 của tiêu chuẩn này.								

##### 8.3.1.2 Thực hiện thử nghiệm

Thử nghiệm phải được thực hiện theo thứ tự tăng lên của các chế độ thử của chu trình thử loại C1. Phải xem xét đến 8.2.

##### 8.3.1.3 Các tiêu chí để áp dụng thử nghiệm

Các ví dụ điển hình là:

## TCVN 6852-4:2010

- Các thiết bị khoan công nghiệp, máy nén v.v....;
- Các thiết bị xây dựng bao gồm các xe chất tải, xe chất tải bánh xích, máy ủi, máy kéo bánh xích, máy bốc xếp kiểu ô tô tải, xe tự đổ (lật), máy xúc thủy lực, v.v....;
- Máy nông nghiệp, máy phay đất;
- Máy lâm nghiệp;
- Xe tự hành (bao gồm cả máy kéo) cho nông nghiệp;
- Thiết bị xử lý vật liệu;
- Xe nâng;
- Thiết bị bảo dưỡng đường bộ (máy ủi, xe lu, thiết bị gia công tinh bê tông nhựa);
- Thiết bị gạt tuyết;
- Máy kéo gạt tuyết;
- Thiết bị phục vụ sân bay;
- Thang máy bay;
- Cầu trục di động.

Danh mục này chưa phải là đầy đủ.

CHÚ THÍCH 1: Các động cơ diesel có công suất định mức dưới 20 kW dùng cho các ứng dụng được nêu trong 8.7.4 (các chu trình thử G) có thể được thử theo các chu trình thử cho trong 8.3 (các chu trình thử C).

CHÚ THÍCH 2: Các động cơ diesel có truyền động thủy tĩnh hoặc thủy lực vận hành trong khoảng  $\pm 15\%$  tốc độ định mức và với thời gian nhỏ hơn 15 % thời gian chạy ở tốc độ không tải thấp theo chu trình thử D2 (xem 8.4).

### 8.3.2 Chu trình thử loại C2 "Xe không chạy trên đường bộ, thiết bị công nghiệp không chạy trên đường bộ lắp động cơ cháy cưỡng bức", > 20 kW

#### 8.3.2.1 Chế độ thử và hệ số trọng lượng

Xem Bảng 4.

**Bảng 4 – Chế độ thử và hệ số trọng lượng của chu trình thử loại C2**

Số chế độ	1	2	3	4	5	6	7
Tốc độ <sup>a)</sup>	Tốc độ định mức	Tốc độ trung gian					Tốc độ không tải thấp
Mô men xoắn <sup>a)</sup> , %	25	100	75	50	25	10	0
Hệ số trọng lượng	0,06	0,02	0,05	0,32	0,30	0,10	0,15

<sup>a)</sup> Xem TCVN 6852-1:2008 (ISO 8178-1:2006) 11.5 và 3.5, 3.6, 5 và 6 của tiêu chuẩn này.

### 8.3.2.2 Thực hiện thử nghiệm

Thử nghiệm phải được thực hiện theo thứ tự tăng lên của các số chế độ của chu trình thử loại C2.

Phải xem xét đến 8.2.

### 8.3.2.3 Các tiêu chí để áp dụng thử nghiệm

Các ví dụ điển hình là

- Xe nâng;
- Thiết bị phục vụ sân bay;
- Thiết bị xử lý vật liệu;
- Thiết bị bảo dưỡng đường bộ;
- Thiết bị nông nghiệp.

Danh mục này chưa phải là đầy đủ

## 8.4 Chu trình thử loại D "tốc độ không đổi"

### 8.4.1 Các ứng dụng

Chu trình thử loại D1: Nhà máy điện

Chu trình thử loại D2: Tổ máy phát điện với phụ tải gián đoạn.

### 8.4.2 Chế độ thử và hệ số trọng lượng

Xem Bảng 5.

**Bảng 5 – Chế độ thử và hệ số trọng lượng của chu trình thử loại D**

<b>Số chế độ</b> (chu trình D1)	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>								
<b>Tốc độ <sup>a)</sup></b>	Tốc độ định mức				Tốc độ trung gian				Tốc độ không tải thấp		
<b>Mô men xoắn<sup>a)</sup>, %</b>	100	75	50								
<b>Hệ số trọng lượng</b>	0,3	0,5	0,2								
<b>Số chế độ</b> (chu trình D2)	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>						
<b>Tốc độ <sup>a)</sup></b>	Tốc độ định mức				Tốc độ trung gian				Tốc độ không tải thấp		
<b>Mô men xoắn<sup>a)</sup>, %</b>	100	75	50	25	10						

<b>Hệ số trọng lượng</b>	0,05	0,25	0,3	0,3	0,1						
a) Xem 12.5, TCVN 6852-1:2008 (ISO 8178-1:2006) và 3.5, 3.6, 5 và 6 của tiêu chuẩn này.											

**8.4.3 Thực hiện thử nghiệm**

Các chu trình thử D1 và D2 phải được thực hiện theo thứ tự tăng lên của các số chế độ của chu trình thử D1 và của chu trình thử D2.

Phải xem xét đến 8.2.

Đối với chu trình thử D1, số chỉ mô men xoắn là các giá trị phần trăm của mô men xoắn tương ứng với công suất định mức liên tục như đã xác định trong ISO 8528-1.

Đối với chu trình thử D2, số chỉ mô men xoắn là các giá trị phần trăm của mô men xoắn tương ứng với công suất định mức chủ yếu đã xác định trong ISO 8528-1.

**8.4.4 Các tiêu chí để áp dụng thử nghiệm**

Các ví dụ điển hình là:

Chu trình thử D1:

- Nhà máy điện.

Chu trình thử D2:

- Máy nén khí;
- Các bơm dẫn nước;
- Tổ máy phát điện với phụ tải gián đoạn bao gồm tổ máy phát điện trên boong tàu thủy và tàu hoá (không dùng để đẩy), thiết bị lạnh, thiết bị hàn;
- Thiết bị khai thác than bùn, máy nghiền bột giấy, thiết bị dọn tuyết, máy dọn đường.

Danh mục này chưa phải là đầy đủ.

CHÚ THÍCH 1: Các động cơ điêzen có công suất định mức dưới 20 kW dùng cho các ứng dụng nêu trong 8.7.4 (các chu trình thử G) có thể được thử theo các chu trình thử cho trong 8.4 (chu trình thử D).

CHÚ THÍCH 2: Các động cơ điêzen có truyền động thủy tĩnh hoặc thủy lực với cảm biến tải trọng có thể được thử theo chu trình thử được nêu trong 8.4 (chu trình thử D2). Xem 8.3.1.3.

**8.5 Chu trình thử loại E "Các ứng dụng cho hàng hải"****8.5.1 Các ứng dụng**

Quy định 5 chu trình thử :

Chu trình thử E1: Các động cơ điêzen cho tàu thủy có chiều dài nhỏ hơn 24 m.

Chu trình thử E2: Các động cơ có tốc độ không đổi, chế độ làm việc nặng dùng cho đẩy tàu thủy.

Chu trình thử E3: Các động cơ tàu biển có chế độ làm việc nặng (quy phạm trục chân vịt).

Chu trình thử E4: Các động cơ đánh lửa tàu thủy du lịch dùng cho tàu có chiều dài nhỏ hơn 24 m.

Chu trình thử E5: Các động cơ điêzen cho tàu thủy có chiều dài nhỏ hơn 24 m (quy phạm trục chân vịt).

### 8.5.2 Chế độ thử và hệ số trọng lượng

Xem Bảng 6.

**Bảng 6 – Chế độ thử và hệ số trọng lượng của các chu trình thử loại E**

<b>Số chế độ</b> (chu trình E1)	<b>1</b>	<b>2</b>					<b>3</b>	<b>4</b>			<b>5</b>
<b>Tốc độ<sup>a)</sup></b>	Tốc độ định mức				Tốc độ trung gian				Tốc độ không tải thấp		
<b>Mô men xoắn<sup>a)</sup>, %</b>	100	75					75	50			0
<b>Hệ số trọng lượng</b>	0,08	0,11					0,19	0,32			0,3
<b>Số chế độ</b> (chu trình E2)	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>							
<b>Tốc độ<sup>a)</sup></b>	Tốc độ định mức				Tốc độ trung gian				Tốc độ không tải thấp		
<b>Mô men xoắn<sup>a)</sup>, %</b>	100	75	50	25							
<b>Hệ số trọng lượng</b>	0,2	0,5	0,15	0,15							
<b>Số chế độ</b> (chu trình E3)	<b>1</b>			<b>2</b>		<b>3</b>		<b>4</b>			
<b>Tốc độ<sup>a)</sup>, %</b>	100			91		80		63			
<b>Công suất, %</b>	100			75		50		25			
<b>Hệ số trọng lượng</b>	0,2			0,5		0,15		0,15			
<b>Số chế độ</b> (chu trình E4)	<b>1</b>			<b>2</b>		<b>3</b>		<b>4</b>		<b>5</b>	
<b>Tốc độ<sup>a)</sup>, %</b>	100			80		60		40		Không tải	
<b>Mô men xoắn<sup>a)</sup>, %</b>	100			71,6		46,5		25,3		0	
<b>Hệ số trọng lượng</b>	0,06			0,14		0,15		0,25		0,40	
<b>Số chế độ</b> (chu trình E5)	<b>1</b>			<b>2</b>		<b>3</b>		<b>4</b>		<b>5</b>	
<b>Tốc độ<sup>a)</sup>, %</b>	100			91		80		63		Không tải	



<b>Công suất, %</b>	100	75	50	25	0
<b>Hệ số trọng lượng</b>	0,08	0,13	0,17	0,32	0,3
a) Xem 12.5, TCVN 6852-1:2008 (ISO 8178-1:2006) và 3.5, 3.6, 5 và 6 của tiêu chuẩn này.					

### **8.5.3 Thực hiện thử nghiệm**

Các chu trình thử E1, E2, E3, E4 hoặc E5 phải được thực hiện theo thứ tự tăng lên của chế độ của chu trình được xem xét.

Phải xem xét đến 8.2.

Đối với các động cơ diesel trên tàu thủy có chiều dài nhỏ hơn 24 m, có thể áp dụng chu trình thử E1 hoặc E5 tùy thuộc vào chu trình nào gần hơn với sự vận hành trong thực tế.

Đối với các động cơ tàu thủy có tốc độ không đổi, áp dụng chu trình E2. Đối với các trục chân vịt có bước cánh không đổi, có thể sử dụng theo chu trình E2 và E3 tùy thuộc vào chu trình nào gần hơn với sự vận hành thực tế; thường thì vận hành gần hơn với sự vận hành ở tốc độ không đổi (chu trình E2).

Đối với các động cơ đánh lửa trên tàu thủy có chiều dài nhỏ hơn 24 m, áp dụng chu trình thử E2.

### **8.5.3 Các tiêu chí để áp dụng các thử nghiệm**

Các ví dụ điển hình là:

- Chu trình thử E1: Các động cơ diesel cho tàu thủy có chiều dài nhỏ hơn 24 m, trừ các động cơ diesel của tàu lai và tàu đẩy;
- Chu trình thử E2: Các động cơ có tốc độ không đổi, chế độ làm việc nặng dùng cho đẩy tàu thủy có chiều dài không hạn chế;
- Chu trình thử E3: Các động cơ tàu biển có chế độ làm việc nặng cho trục chân vịt theo quy phạm để đẩy tàu thủy có chiều dài không hạn chế;
- Chu trình thử E4: Các động cơ đánh lửa cho tàu thủy có chiều dài nhỏ hơn 24 m, trừ các động cơ cho tàu lai và tàu đẩy;
- Chu trình thử E5: Các động cơ diesel cho tàu thủy có chiều dài nhỏ hơn 24 m, khi được vận hành với trục chân vịt theo quy phạm trừ các động cơ diesel cho tàu lai và tàu đẩy.

Danh mục này chưa phải là đầy đủ.

## **8.6 Chu trình thử loại F "Phương tiện kéo cho đường sắt"**

### **8.6.1 Chế độ thử và hệ số trọng lượng**

Xem Bảng 7.

**Bảng 7 – Chế độ thử và hệ số trọng lượng của chu trình thử loại F**

Số chế độ	1	2	3
Tốc độ <sup>a)</sup>	Tốc độ định mức	Tốc độ trung gian	Tốc độ không tải thấp
Mô men xoắn <sup>a)</sup> , %	100	50	5
Hệ số trọng lượng	0,15	0,25	0,6

<sup>a)</sup> Xem 12.5, TCVN 6852-1:2008 (ISO 8178-1:2006) và 3.5, 3.6, 5 và 6 của tiêu chuẩn này.

### 8.6.2 Thực hiện thử nghiệm

Thử nghiệm phải được thực hiện theo thứ tự tăng lên của các số chế độ của chu trình thử F.

Phải xem xét đến 8.2.

CHÚ THÍCH: Đối với các động cơ sử dụng một hệ thống điều khiển rời rạc (nghĩa là các cơ cấu điều khiển có nấc) thì chế độ 2 được xác định là sự vận hành ở nấc gần nhất với chế độ 2 hoặc 35 % công suất định mức.

### 8.6.3 Các tiêu chí để áp dụng thử nghiệm

Các ví dụ điển hình là :

- Đầu máy xe lửa;
- Ô tô ray;
- Đầu máy đôn tàu.

Danh mục này chưa phải là đầy đủ.

CHÚ THÍCH: Các động cơ diesel dùng cho ô tô ray có thể được thử theo chu trình thử cho trong 8.3.1.1 (C1).

## 8.7 Chu trình thử loại G “Phục vụ công cộng, bãi cỏ, vườn”, công suất nhỏ hơn 20 kW

### 8.7.1 Các ứng dụng

Quy định ba chu trình thử

Chu trình thử G1: Các ứng dụng cho tốc độ trung gian không dùng tay;

Chu trình thử G2: Các ứng dụng cho tốc độ định mức không dùng tay;

Chu trình thử G3: Các ứng dụng cho tốc độ định mức dùng tay.

### 8.7.2 Chế độ thử và hệ số trọng lượng

Xem Bảng 8.

Bảng 8 – Chế độ thử và hệ số trọng lượng của chu trình thử loại G

<b>Số chế độ</b> (chu trình G1)						1	2	3	4	5	6
<b>Tốc độ</b> <sup>a)</sup>	Tốc độ định mức					Tốc độ trung gian					Tốc độ không tải thấp
<b>Mô men xoắn</b> <sup>a)</sup> , %						100	75	50	25	10	0
<b>Hệ số trọng lượng</b>						0,09	0,20	0,29	0,30	0,07	0,05
<b>Số chế độ</b> (chu trình G2)	1	2	3	4	5						6
<b>Tốc độ</b> <sup>a)</sup>	Tốc độ định mức					Tốc độ trung gian					Tốc độ không tải thấp
<b>Mô men xoắn</b> <sup>a)</sup> , %	100	75	50	25	10						0
<b>Hệ số trọng lượng</b>	0,09	0,20	0,29	0,30	0,07						0,05
<b>Số chế độ</b> (chu trình G3)	1										2
<b>Tốc độ</b> <sup>a)</sup>	Tốc độ định mức					Tốc độ trung gian					Tốc độ không tải thấp
<b>Mô men xoắn</b> <sup>a)</sup> , %	100										0
<b>Hệ số trọng lượng</b>	0,85										0,1

<sup>a)</sup> Xem 12.5, TCVN 6852-1:2008 (ISO 8178-1:2006) và 3.5, 3.6, 5 và 6 của tiêu chuẩn này.

### 8.7.3 Thực hiện thử nghiệm

Các chu trình thử G1, G2 hoặc G3 phải được thực hiện theo thứ tự tăng lên của số chế độ của chu trình thử được xem xét.

Phải xem xét đến 8.2.

Đối với các động cơ đánh lửa, khi chỉ đo các chất thải khí thì thời gian của mỗi chế độ phải là 3 min. Các giá trị nồng độ của chất thải khí phải được đo và ghi lại trong 2 min cuối cùng của chế độ thử tương ứng.

Đối với các động cơ đánh lửa, các chất thải khí chỉ được đo ở một trong các chu trình thử riêng G1, G2 hoặc G3. Không cho phép tính toán các kết quả thải từ chu trình thử loại B.

### 8.7.4 Các tiêu chí để áp dụng các thử nghiệm này

#### 8.7.4.1 Lựa chọn chu trình thử thích hợp

Nếu biết sử dụng lần đầu tiên một mẫu động cơ thì chu trình thử có thể được chọn dựa trên các ví dụ được nêu trong 8.7.2.4. Nếu sử dụng lần đầu tiên một mẫu động cơ chưa được biết một cách chắc chắn thì nên lựa chọn chu trình thử thích hợp dựa trên đặc tính kỹ thuật của động cơ. Cả hai

loại động cơ chày do nén và động cơ đánh lửa có thể được thử bằng bất cứ chu trình thử nào trong ba chu trình thử thích hợp nhất.

CHÚ THÍCH: Các động cơ diesel có công suất định mức bất kỳ được dùng cho các ứng dụng được liệt kê trong các chu trình thử khác có thể được thử theo chu trình nêu trên (ví dụ, các chu trình D và C1).

#### 8.7.4.2 Các ví dụ

Các ví dụ điển hình là:

Chu trình thử G1:

- Máy cắt cỏ kiểu bàn quay hoặc xylanh do người đi bộ điều khiển;
- Máy cắt cỏ có động cơ ở phía trước hoặc phía sau do người lái;
- Máy phay đất;
- Máy xén, tỉa cây;
- Máy dọn bãi cỏ;
- Máy xử lý chất thải;
- Máy bơm phun;
- Thiết bị dọn tuyết;
- Xe cho chơi gôn.

Chu trình thử G2:

- Máy phát điện xách tay, bơm, máy hàn và máy nén khí;
- Cũng có thể bao gồm các thiết bị cắt cỏ, làm vườn vận hành ở tốc độ định mức của động cơ.

Chu trình thử G3:

- Máy xén, tỉa cây;
- Máy xén dây, băng;
- Máy quạt;
- Thiết bị chân không;
- Máy cưa xích;
- Máy cưa đĩa xách tay.

Danh mục này chưa phải là đầy đủ.

### 8.8 Chu trình thử loại H “Xe trượt tuyết”

#### 8.8.1 Các chế độ thử và hệ số trọng lượng

Xem Bảng 9.

Bảng 9 – Các chế độ thử và hệ số trọng lượng của chu trình thử loại H

Số chế độ	1	2	3	4	5
Tốc độ <sup>a)</sup> , %	100	85	75	65	Không tải.
Mô men xoắn <sup>a)</sup> , %	100	51	33	19	0
Hệ số trọng lượng	0,12	0,27	0,25	0,31	0,05
<sup>a)</sup> Xem 12.5, TCVN 6852-1:2008 (ISO 8178-1:2006) và 3.5, 3.6, 5 và 6 của tiêu chuẩn này.					

### 8.8.2 Thực hiện thử nghiệm

Chu trình thử H phải được thực hiện theo thứ tự tăng lên của số chế độ của chu trình thử H. Phải xem xét đến 8.2.

### 8.8.3 Các tiêu chí để áp dụng thử nghiệm

Ví dụ điển hình là

- Xe trượt tuyết.

## 9 Vùng điều khiển động cơ

### 9.1 Nhận xét chung

Các chất thải được đo khi sử dụng các chu trình thử thích hợp phù hợp với 8.3 đến 8.8. Do đó các kết quả thải sẽ đại diện cho ứng dụng tương ứng. Ngoài ra, một số bộ điều chỉnh yêu cầu các chất thải từ động cơ phải được điều khiển trong các vùng không thuộc về chu trình thử. Trong khi đó tiêu chuẩn này không quy định bất cứ các giới hạn phát thải nào trong các vùng này và nó xác định vùng điều khiển động cơ phụ thuộc vào sự vận hành động cơ được mô tả trong 9.2 đến 9.4.

### 9.2 Động cơ nhiều tốc độ

Điều này áp dụng cho các động cơ thường được thử nghiệm theo các chu trình thử C1, C2, E1 và H. Vùng điều khiển, như đã chỉ ra trên Hình 3, được xác định như sau:

- Phạm vi tốc độ: tốc độ A tới tốc độ cao;
- Phạm vi mô men xoắn: 30 % tới 100 %.

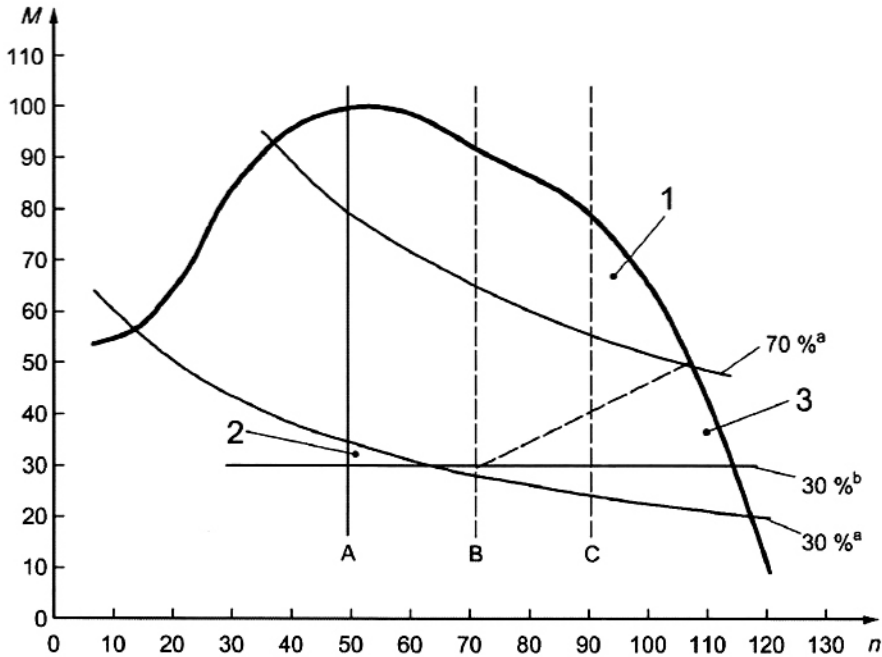
Trong đó:

- Tốc độ A = tốc độ thấp + 15 % (tốc độ cao – tốc độ thấp);
- Tốc độ B = tốc độ thấp + 50 % (tốc độ cao – tốc độ thấp);
- Tốc độ C = tốc độ thấp + 75 % (tốc độ cao – tốc độ thấp);

Với

Tốc độ thấp = tốc độ thấp nhất của động cơ tại đó phát ra 50 % công suất định mức hoặc công suất chủ yếu;

Tốc độ cao = tốc độ cao nhất của động cơ tại đó phát ra 70 % công suất định mức hoặc công suất chủ yếu.



#### CHÚ DẪN:

- 1 Vùng điều khiển
- 2 Tạo ra toàn bộ các chất thải
- 3 Tạo ra PM
- <sup>a</sup> Phần trăm của công suất lớn nhất
- <sup>b</sup> Phần trăm của mô men xoắn lớn nhất

CHÚ THÍCH:  $n$  được biểu thị là phần trăm của tốc độ định mức (100 %) (không tải = 0 %);  $M$  được biểu thị là phần trăm của mô men xoắn lớn nhất.

#### Hình 3 – Vùng điều khiển động cơ đối với động cơ có nhiều tốc độ

Nếu các tốc độ động cơ đo được A, B và C ở trong khoảng  $\pm 3\%$  các tốc độ động cơ do nhà sản xuất công bố thì phải sử dụng các tốc độ động cơ được công bố. Nếu dung sai đối với bất cứ các tốc độ thử nào bị vượt quá thì phải sử dụng các tốc độ đo được của động cơ.

Phải loại trừ khỏi vùng điều khiển các điểm tốc độ và mô men xoắn sau:

- Các điểm dưới 30 % công suất lớn nhất;

## TCVN 6852-4:2010

- Đối với chỉ chất thải hạt, nếu tốc độ C ở dưới 2400 r/min, các điểm ở bên phải hoặc ở dưới đường tạo thành bằng cách nối các điểm 30 % mô men xoắn lớn nhất hoặc 30 % công suất lớn nhất, lấy giá trị nào lớn hơn, tại tốc độ B và 70 % công suất lớn nhất tại tốc độ cao;
- Đối với chỉ chất thải hạt, nếu tốc độ C ở trên 2400 r/min, các điểm ở bên phải hoặc ở dưới của đường tạo thành bằng cách nối các điểm 30 % mô men xoắn lớn nhất hoặc 30 % công suất lớn nhất, lấy giá trị nào lớn nhất, tại tốc độ B, 50 % công suất lớn nhất tại 2400 r/min, và 70 % công suất lớn nhất tại tốc độ cao.

### 9.3 Động cơ có tốc độ không đổi

Điều này áp dụng cho các động cơ được thử nghiệm theo các chu trình thử D1, D2, E2, G1, G2 và G3. Vì các động cơ này được vận hành chủ yếu rất gần với tốc độ vận hành được thiết kế của chúng cho nên vùng điều khiển được xác định là:

- Tốc độ: tốc độ vận hành ở trong phạm vi dung sai độ giảm tốc độ do nhà sản xuất động cơ quy định;
- Tải: 50 % đến 100 %.

### 9.4 Động cơ vận hành theo một đường cong trực chân vịt

#### 9.4.1 Động cơ C1

Điều này áp dụng cho động cơ chủ yếu được thử nghiệm theo chu trình thử E3, E5 và F. Vì các động cơ này được vận hành chủ yếu ở ngay phía trên và phía dưới của đường cong trực chân vịt của chúng hoặc ở tốc độ không đổi cho nên vùng điều khiển có liên quan đến đường cong trực chân vịt và được xác định như sau, trong đó  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $x$  và  $y$  là các số mũ của các phương trình toán học xác định các đường biên của vùng điều khiển.

Đối với chu trình thử E3 của các động cơ tàu thủy.

Giới hạn tốc độ thấp: 63 %;

Giới hạn công suất thấp: 45 % đối với vùng điều khiển A; 25 % đối với vùng điều khiển B.

Đối với các động cơ tàu thủy có dung tích làm việc của một xy lanh < 5 lít:

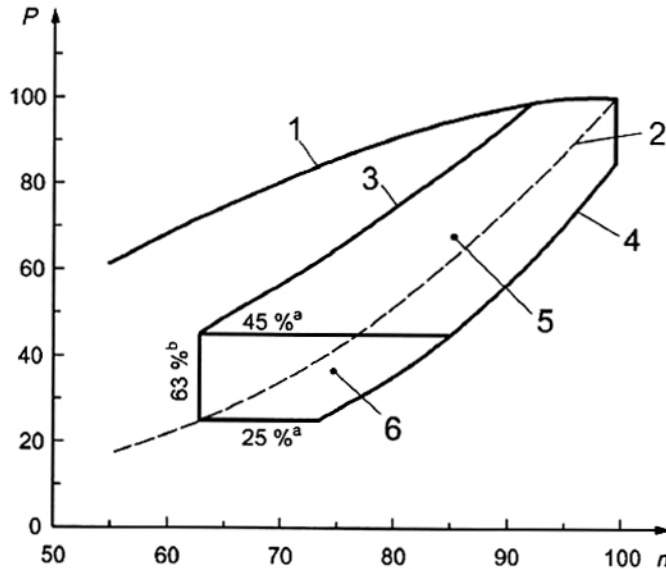
$$a = 1,15; \quad b = 0,85; \quad c = 1; \quad x = 2; \quad y = 4$$

Đối với các động cơ tàu thủy có dung tích làm việc của một xy lanh  $\geq$  5 lít:

$$a = 1,04; \quad b = 0,76; \quad c = 0,9; \quad x = 2; \quad y = 4$$

Đối với chu trình thử F của các động cơ đầu máy xe lửa:

$$a = 1,15; \quad b = 0,85; \quad c = 1; \quad x = 2,5; \quad y = 4$$



## CHÚ DẪN:

- 1 Đường cong công suất
- 2  $c \times n^3$
- 3  $a \times n^x$
- 4  $b \times n^y$
- 5 Vùng A
- 6 Vùng B

<sup>a</sup> Giới hạn dưới của công suất đối với vùng điều khiển A và B (% của công suất lớn nhất).

<sup>b</sup> Giới hạn dưới của tốc độ (% tốc độ định mức lớn nhất).

CHÚ THÍCH:  $n$  được biểu thị là phần trăm tốc độ định mức (100 %) (không tải = 0 %);  $P$  được biểu thị bằng phần trăm công suất lớn nhất.

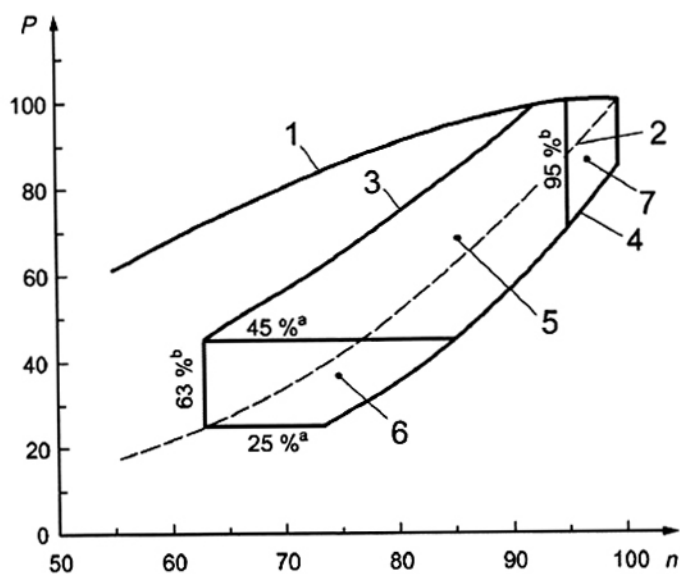
**Hình 4 – Vùng điều khiển động cơ đối với động cơ có chu trình thử E3**

Đối với chu trình thử E5 của các động cơ tàu thủy có dung tích làm việc của một xy lanh < 5 lít.

- Giới hạn tốc độ thấp: 63 % đối với các vùng điều khiển A và B; 95 % đối với vùng điều khiển C;
- Giới hạn công suất thấp: 45 % đối với các vùng điều khiển A; 25 % đối với vùng điều khiển B;

$$a = 1,15; \quad b = 0,85; \quad c = 1; \quad x = 2; \quad y = 4$$





CHÚ DẪN:

2 Đường cong công suất

2  $c \times n^3$

3  $a \times n^x$

4  $b \times n^y$

5 Vùng A

6 Vùng B

7 Vùng C

<sup>a</sup> Giới hạn dưới của công suất đối với các vùng điều khiển A và B (% công suất lớn nhất).

<sup>b</sup> Giới hạn dưới của tốc độ đối với các vùng điều khiển A, B và C (% tốc độ định mức lớn nhất).

CHÚ THÍCH 1:  $n$  được biểu thị là phần trăm tốc độ định mức (100 %) (không tải = 0 %);  $P$  được biểu thị bằng phần trăm công suất lớn nhất.

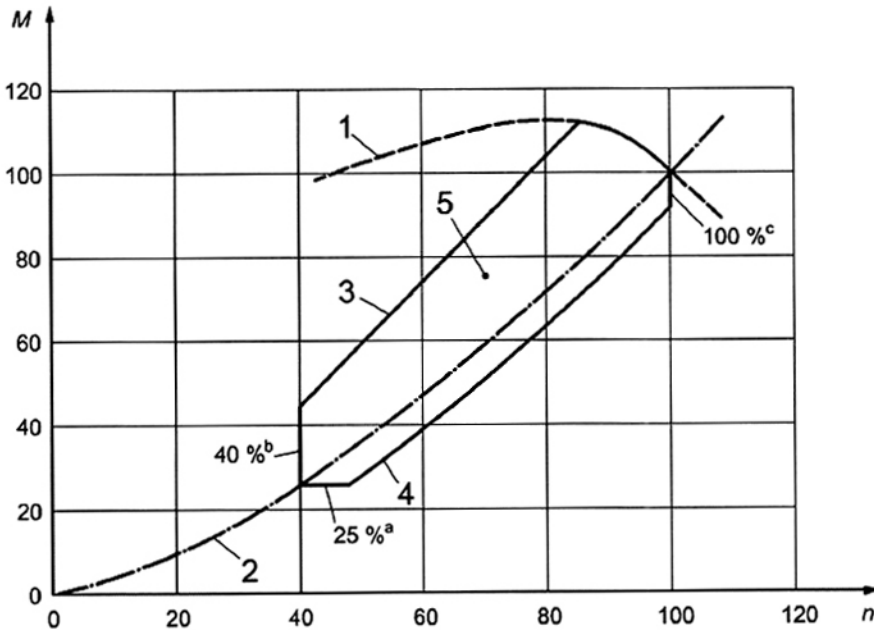
CHÚ THÍCH 2: Yêu cầu về chất thải đối với các vùng B và C ít nghiêm ngặt hơn so với vùng A.

**Hình 5 – Vùng điều khiển động cơ đối với các động cơ tàu thủy có chu trình thử E5**

### 9.4.2 Động cơ chày cường bức (SI)

Điều này áp dụng cho động cơ được bao hàm bởi chu trình thử E4. Vì các động cơ này được vận hành chủ yếu ở ngay phía trên và phía dưới của đường cong chân vịt của chúng cho nên nên vùng điều khiển có liên quan đến đường cong trục chân vịt và được xác định như sau:

- Giới hạn tốc độ thấp: 40 %;
- Giới hạn mô men xoắn thấp: 25 %;
- Đường biên giới hạn trên của đường cong trục chân vịt:  $1,5 n - 0,16$ ;
- Đường biên giới hạn dưới của đường cong trục chân vịt:  $1,5 n - 0,08$ .



#### CHÚ DẪN:

- 1 Đường cong công suất
  - 2  $n^3$  (đường cong trục chân vịt)
  - 3  $1,5 \times n - 0,16$
  - 4  $n^{1,5} - 0,08$
  - 6 Vùng điều khiển
- <sup>a</sup> Giới hạn dưới của mô men xoắn đối với vùng điều khiển (% mô men xoắn lớn nhất)  
<sup>b</sup> Giới hạn dưới của tốc độ đối với vùng điều khiển (% tốc độ định mức).  
<sup>c</sup> Giới hạn trên của tốc độ đối với vùng điều khiển (% tốc độ định mức).

CHÚ THÍCH:  $n$  được biểu thị là phần trăm của tốc độ định mức (100 %) (không tải = 0 %);  $M$  được biểu thị bằng phần trăm mô men xoắn lớn nhất.

Hình 6 – Vùng điều khiển động cơ đối với các động cơ tàu thủy SI

**Phụ lục A**  
(Tham khảo)

**Bảng phối hợp các hệ số trọng lượng**

Mô men xoắn	100	75	50	25	10	100	75	50	25	10	0	Điều
Tốc độ	Tốc độ định mức					Tốc độ trung gian					Tốc độ không tải thấp	
Phương tiện không chạy trên đường bộ												
Chu trình C1	0,15	0,15	0,15		0,1	0,1	0,1	0,1			0,15	8.3.1
Chu trình C2				0,06		0,02	0,05	0,32	0,30	0,10	0,15	8.3.2
Tốc độ không đổi												
Chu trình D1	0,3	0,5	0,2									8.4
Chu trình D2	0,05	0,25	0,3	0,3	0,1							8.4
Đầu máy xe lửa												
Chu trình F	0,25							0,15			0,6	8.6
Thiết bị phục vụ công cộng, bãi cỏ, vườn												
Chu trình G1						0,09	0,2	0,29	0,3	0,07	0,05	8.7
Chu trình G2	0,09	0,2	0,29	0,3	0,07						0,05	8.7
Chu trình G3	0,85										0,15	8.7
Ứng dụng cho hàng hải												
Chu trình E1	0,08	0,11					0,19	0,32			0,3	8.5
Chu trình E2	0,2	0,5	0,15	0,15								8.5
Ứng dụng cho hàng hải theo quy phạm trục chân vịt												
Số chế độ E3			1			2	3	4				
Công suất (%)			100			75	50	25				8.5
Tốc độ (%)			100			91	80	63				8.5
Hệ số trọng lượng			0,2			0,5	0,15	0,15				8.5
Số chế độ E4			1			2	3	4		5		8.5
Tốc độ (%)			100			80	60	40		Tốc độ không tải		8.5
Mô men xoắn (%)			100			71,6	46,5	25,3		0		8.5
Hệ số trọng lượng			0,06			0,14	0,15	0,25		0,40		8.5
Số chế độ E5			1			2	3	4		5		
Công suất (%)			100			75	50	25		0		8.5
Tốc độ (%)			100			91	80	63		Tốc độ không tải		8.5
Hệ số trọng lượng			0,08			0,13	0,17	0,32		0,3		8.5
Xe trượt tuyết												
Số chế độ H			1			2	3	4		5		8.8
Tốc độ (%)			100			85	75	65		Tốc độ không tải		
Mô men xoắn (%)			100			51	33	19		0		
Hệ số trọng lượng			0,12			0,27	0,25	0,31		0,05		

**Phụ lục B**

(Quy định)

**Chu trình thử thông dụng**

Ngoài các chế độ thử của các chu trình thử E3, E4, E5 và H được tính toán từ các đường cong trực chân vệt, các chế độ thử của các chu trình khác có thể được kết hợp trong một chu trình thông dụng không có các hệ số trọng lượng. Từ các dữ liệu phát thải cho mỗi chế độ trong các chế độ của chu trình này, có thể được tính toán các giá trị phát thải cho mỗi một của các chu trình khác bằng cách sử dụng các hệ số trọng lượng thích hợp cho ứng dụng tương ứng. Bằng cách làm như vậy, có thể tránh được việc tăng gấp đôi các lần chạy thử nếu sử dụng cùng một động cơ trong các ứng dụng khác nhau. Chu trình thử thông dụng được chỉ ra dưới đây:

<b>Số chế độ</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
<b>Tốc độ<sup>a)</sup>, %</b>	Tốc độ định mức					Tốc độ trung gian					Tốc độ không tải thấp
<b>Mô men xoắn<sup>a)</sup>, %</b>	100	75	50	25	10	100	75	50	25	10	0
<b>Hệ số trọng lượng<sup>b)</sup></b>											
<sup>a)</sup> Xem 12.5, TCVN 6852-1:2008 (ISO 8178-1:2006) và 3.5, 3.6, 5 và 6 của tiêu chuẩn này. <sup>b)</sup> Được sử dụng phù hợp với 8.3 đến 8.7 cho ứng dụng đã định.											

**Thư mục tài liệu tham khảo**

- [1] TCVN 1773-12:1999 (ISO 2288:1997), *Máy kéo và máy nông nghiệp.– Quy tắc thử động cơ – Công suất hữu ích.*
- [2] TCVN 6446:1998 (ISO 1585:1992), *Phương tiện giao thông đường bộ – Quy tắc thử động cơ - Công suất hữu ích.*
- [3] TCVN 7144-1:2008 (ISO 3046-1:2002), *Động cơ đốt trong kiểu pit tông – Đặc tính – Phần 1: Công bố công suất, tiêu hao nhiên liệu, dầu bôi trơn và phương pháp thử – Yêu cầu bổ sung đối với các động cơ thông dụng.*
- [4] TCVN 7144-3:2007 (ISO 3046-3:2006), *Động cơ đốt trong kiểu pit tông – Đặc tính – Phần 3: Các phép đo thử.*
- [5] TCVN 7861-1:2008 (ISO 2710-1:2000), *Động cơ đốt trong kiểu pit tông – Từ vựng – Phần 1: Thuật ngữ dùng trong thiết kế và vận hành động cơ.*
- [6] TCVN 7861-2:2008 (ISO 2710-2:1999), *Động cơ đốt trong kiểu pit tông – Từ vựng – Phần 2: Thuật ngữ dùng trong bảo dưỡng động cơ.*
- [7] TCVN 8114:2009 (ISO 5168:2005), *Đo dòng lưu chất – Quy trình đánh giá độ không đảm bảo đo.*
- [8] ISO 2534:1998, *Road vehicles — Engine test code — Gross power (Phương tiện giao thông đường bộ – Quy tắc thử động cơ – Công suất toàn phần).*
- [9] ISO/TR 3313:1998, *Measurement of fluid flow in closed conduits — Guidelines on the effects of flow pulsations on flow-measurement instruments (Đo dòng lưu chất trong các đường ống kín – Hướng dẫn về ảnh hưởng của sự mạch động trong dòng chảy đến các dụng cụ đo lưu lượng).*
- [10] ISO/TR 7066-1:1997, *Assessment of uncertainty in calibration and use of flow measurement devices — Part 1: Linear calibration relationships (Đánh giá độ không ổn định trong hiệu chuẩn và sử dụng các dụng cụ đo lưu lượng – Phần 1: Mối quan hệ hiệu chuẩn tuyến tính).*
- [11] ISO 7066-2:1988, *Assessment of uncertainty in the calibration and use of flow measurement devices — Part 2: Non-linear calibration relationships (Đánh giá độ không ổn định trong hiệu chuẩn và sử dụng các dụng cụ đo lưu lượng – Phần 2: Mối quan hệ hiệu chuẩn phi tuyến).*
- [12] ISO 8665:2006, *Small craft — Marine propulsion reciprocating internal combustion engines — Power measurements and declarations (Tàu thủy nhỏ - Động cơ đốt trong kiểu pit tông để đẩy tàu thủy - Đo và công bố công suất).*
- [13] ISO 9249:1997, *Earth-moving machinery — Engine test code — Net power (Máy làm đất*

(san, ùi đất) – Quy tắc thử động cơ - Công suất hữu ích).

[14] ISO 10054:1998; *Internal combustion compression-ignition engines — Measurement apparatus for smoke from engines operating under steady-state conditions — Filter-type smokemeter* (Động cơ đốt trong do cháy nén – Thiết bị đo độ khói phát ra từ động cơ vận hành ở chế độ ổn định – Khói kế kiểu bộ lọc).

[15] ISO 11614:1999, *Reciprocating internal combustion compression-ignition engines — Apparatus for measurement of the opacity and for determination of the light absorption coefficient of exhaust gas* (Động cơ đốt trong cháy do nén kiểu pit tông – Thiết bị đo độ mờ đục và xác định hệ số hấp thụ ánh sáng của khí xả).

[16] UN-ECE R24:1986, *Uniform provisions concerning the approval of I diesel engines with regard to the emission of visible pollutants; II motor vehicles with regard to the installation of diesel engines of an approved type; III vehicles equipped with diesel engines with regard to the emission of visible pollutants by the engine; IV method of measuring the power of compression ignition engines* (Các điều khoản thống nhất liên quan đến việc công nhận: I các động cơ điêzen về chất thải ô nhiễm nhìn thấy được; II các phương tiện cơ giới đường bộ lắp động cơ điêzen đã được công nhận phê duyệt kiểu; III các phương tiện lắp động cơ điêzen về chất thải ô nhiễm nhìn thấy được; IV phương pháp đo công suất của các động cơ cháy do nén).

[17] UN-ECE R49, *Uniform provisions concerning the approval of diesel engines with regard to the emission of gaseous pollutants* (Các điều khoản thống nhất liên quan đến việc công nhận các động cơ điêzen về chất thải khí ô nhiễm).

[18] 88/77/EEC:1988, *Council directive on the approximation of the laws of the Member States relating to the measures to be taken against the emission of gaseous pollutants from diesel engines for use in vehicles* (Hướng dẫn của hội đồng về sự xấp xỉ nhau của các luật ở các quốc gia thành viên có liên quan đến các biện pháp cần phải có đối với thải khí ô nhiễm từ các động cơ điêzen sử dụng trên các phương tiện (xe)).

[19] 91/542/EEC:1991, *Council directive of 1 October 1991 amending Directive 88/77/EEC on the approximation of the laws of the Member States relating to the measures to be taken against the emission of gaseous pollutants from diesel engines for use in vehicles* (Hướng dẫn của hội đồng 1/10/1991 sửa đổi Hướng dẫn 88/77/EEC về sự xấp xỉ nhau của các luật ở các quốc gia thành viên có liên quan đến các biện pháp cần phải có đối với thải khí ô nhiễm từ các động cơ điêzen sử dụng trên các phương tiện (xe)).

[20] SAE J244:1992, *Measurement of Intake Air or Exhaust Gas Flow of Diesel Engines* (Đo lưu lượng không khí nạp hoặc lưu lượng khí xả của các động cơ điêzen).

## **TCVN 6852-4:2010**

[21] SAE J1088:1993, *Test Procedure for the Measurement of Gaseous Exhaust Emissions from Small Utility Engines* (Quy trình thử để đo các chất thải khí từ các động cơ nhỏ dùng trong ngành phục vụ công cộng).

[22] Code UIC<sup>1)</sup> 623-1, *Approval Procedures for diesel engines of motive power units* (Thủ tục phê duyệt đối với các động cơ diesel của các thiết bị năng lượng di động).

[23] ICOMIA<sup>2)</sup> Standard No. 34-88, *Test Procedure for the Measurement of Exhaust Emissions from Marine Engines* (Quy trình thử để đo các chất thải từ các động cơ tàu biển).

[24] ICOMIA Standard No. 36-88, *Marine Engine Duty cycle* (Chu kỳ làm việc của động cơ tàu biển).

---

---

<sup>1)</sup> Hiệp hội đường sắt quốc tế (International Union of Railway).

<sup>2)</sup> Hiệp hội quốc tế của các hiệp hội công nghiệp tàu biển (International Council of Marine Industry Associations).