

**TCVN 7144-1 : 2008**

**ISO 3046-1 : 2002**

Xuất bản lần 2

**ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG KIỂU PÍT TÔNG - ĐẶC TÍNH –  
PHẦN 1: CÔNG BỐ CÔNG SUẤT, TIÊU HAO  
NHIÊN LIỆU VÀ DẦU BÔI TRƠN,  
PHƯƠNG PHÁP THỬ - YÊU CẦU BỔ SUNG  
ĐỐI VỚI ĐỘNG CƠ THÔNG DỤNG**

*Reciprocating internal combustion engines - Performance –  
Part 1: Declarations of power, fuel and lubricating oil consumptions,  
and test methods – Additional requirements for engines for general use*



## Lời nói đầu

TCVN 7144-1 : 2008 thay thế TCVN 7144-1 : 2002 và TCVN 7144-7 : 2002.

TCVN 7144-1 : 2008 hoàn toàn tương đương ISO 3046-1 : 2002.

TCVN 7144-1 : 2008 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn 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 7144 *Động cơ đốt trong* kiểu pittông - Đặc tính, gồm các tiêu chuẩn sau:

- TCVN 7144-1 : 2008 (ISO 3046-1 : 2002), Phần 1: Công bố công suất, tiêu hao nhiên liệu và dầu bôi trơn, phương pháp thử - Yêu cầu bổ sung đối với động cơ thông dụng
- TCVN 7144-3 : 2007 (ISO 3046-3 : 2006), Phần 3: Các phép đo thử.
- TCVN 7144-4 : 2007 (ISO 3046-4 : 1997), Phần 4: Điều chỉnh vận tốc.
- TCVN 7144-5 : 2008 (ISO 3046-5 : 2001), Phần 5: Dao động xoắn.
- TCVN 7144-6 : 2002 (ISO 3046-6 : 1990), Phần 6: Chống vượt tốc.



## **Động cơ đốt trong kiểu pít tông - Đặc tính –**

### **Phần 1: Công bố công suất, tiêu hao nhiên liệu và dầu bôi trơn, phương pháp thử - Yêu cầu bổ sung đối với động cơ thông dụng**

*Reciprocating internal combustion engines - Performance –*

*Part 1: Declarations of power, fuel and lubricating oil consumptions, and test methods –*

*Additional requirements for engines for general use*

#### **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu về công bố công suất, tiêu hao nhiên liệu, tiêu hao dầu bôi trơn và phương pháp thử bổ sung cho các yêu cầu cơ bản được quy định trong ISO 15550.

Tiêu chuẩn này quy định các mã công suất có ích của động cơ theo ISO 15550, nhằm đơn giản hóa việc áp dụng về công bố công suất và để thông tin dễ dàng khi cần. Ví dụ, áp dụng cho công bố công suất sử dụng trong các bảng dữ liệu động cơ.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho động cơ đốt trong kiểu pít tông sử dụng trên mặt đất, trên đường sắt và trên biển.

Tiêu chuẩn này có thể được áp dụng cho các động cơ dùng để kéo các máy làm đường và làm đất, các xe tải dùng trong công nghiệp, và cho các ứng dụng khác của động cơ khi không có các tiêu chuẩn quốc gia phù hợp cho các động cơ này.

Đây là tiêu chuẩn bổ sung với mục đích áp dụng kết hợp với ISO 15550 để quy định đầy đủ các yêu cầu áp dụng với động cơ cụ thể.

#### **2 Tài liệu viện dẫn**

Các tài liệu viện dẫn sau là rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn. 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.

TCVN 7144-4 : 2007 (ISO 3046-4 : 1997), Động cơ đốt trong kiểu pít tông - Đặc tính - Phần 4: Điều chỉnh vận tốc.

## TCVN 7144-1 : 2008

TCVN 7144-6 : 2002 (ISO 3046-6 : 1990), Động cơ đốt trong kiểu pít tông - Đặc tính - Phần 6: Chống vượt tốc.

ISO 1204 :1990, Reciprocating internal combustion engines – Designation of the direction of rotation and of cylinders and valves in cylinder heads, and definition of right-hand and left-hand in-line engines and locations on an engine (Động cơ đốt trong kiểu pít tông – Ký hiệu về chiều quay và hướng các xi lanh và xupáp trên nắp xi lanh, định nghĩa động cơ một hàng quay trái, quay phải và các vị trí trên một động cơ).

ISO 15550 : 2002, Internal combustion engines – Determination and method for the measurement of engine power – General requirements (Động cơ đốt trong - Phương pháp đo công suất động cơ - Yêu cầu chung).

### 3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa nêu trong ISO 15550, được liệt kê trong Bảng 1.

**Bảng 1 - Thuật ngữ và định nghĩa**

Thuật ngữ	Định nghĩa
	Xem các điều trong ISO 15550
Công suất có ích (brake power)	3.3.3
Công suất liên tục (continuous power)	3.3.4
Tốc độ công bố của động cơ (declared engine speed)	3.2.4
Thiết bị phụ thuộc (dependent auxiliary)	3.1.1
Điều chỉnh động cơ (engine adjustment)	3.2.1
Tốc độ động cơ (engine speed)	3.2.3
Thiết bị phụ chủ yếu (essential auxiliary)	3.1.3
Tiêu hao nhiên liệu (fuel consumption)	3.4.1
Công suất ở chế độ hạn chế nhiên liệu (fuel stop power)	3.3.6
Công suất chỉ thị (indicated power)	3.3.2
Thiết bị phụ độc lập (independent auxiliary)	3.1.2
Công suất ISO (ISO power)	3.3.7
Suất tiêu hao nhiên liệu ISO (ISO specific fuel consumption)	3.4.1.2
Công suất tiêu chuẩn ISO (ISO standard power)	3.3.7.1
Tốc độ động cơ chạy chậm không tải (tốc độ không tải) (low idle engine speed (idling speed))	3.2.6
Tiêu hao dầu bôi trơn (lubricating oil consumption)	3.4.3
Động cơ không điều chỉnh (non-adjusted engine)	3.2.2
Thiết bị phụ thứ yếu (non-essential auxiliary)	3.1.4
Công suất quá tải (overload power)	3.3.5
Điều chỉnh công suất (power adjustment)	3.3.9
Công suất sử dụng (service power)	3.3.8
Công suất tiêu chuẩn sử dụng (service standard power)	3.3.8.1
Suất tiêu hao nhiên liệu (specific fuel consumption)	3.4.1.1

## 4 Ký hiệu

Các ký hiệu sử dụng trong tiêu chuẩn này được quy định trong Bảng 2, ISO 15550 : 2002; nghĩa của các ký hiệu được quy định trong Bảng 3, ISO 15550 : 2002.

## 5 Điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn

Áp dụng các yêu cầu Điều 5, ISO 15550 : 2002.

## 6 Phương pháp thử

### 6.1 Yêu cầu chung

Áp dụng phương pháp thử 1 theo 6.2 của ISO 15550 : 2002.

Nhà sản xuất phải quy định quy trình nào trong các quy trình sau đây có thể áp dụng cho phương pháp thử động cơ:

- a) điều chỉnh công suất;
- b) hiệu chỉnh công suất.

### 6.2 Động cơ được điều chỉnh

**6.2.1** Khi cần có thể xác định công suất thử, bằng cách sử dụng các công thức (1) đến (6) (xem 10.3) theo một hoặc nhiều trong các cách sau đây:

- a) điều chỉnh công suất theo ISO từ các điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn sang các điều kiện môi trường thử;
- b) điều chỉnh công suất sử dụng công bố từ điều kiện môi trường tại hiện trường sang công suất trong điều kiện môi trường thử;
- c) lấy công suất thử bằng công suất sử dụng công bố và thử động cơ trong các điều kiện nhân tạo theo 6.2.5 để mô phỏng các điều kiện môi trường tại hiện trường;
- d) thử trong điều kiện mô phỏng một số điều kiện môi trường tại hiện trường theo 6.2.5 và cho phép điều chỉnh công suất sử dụng công bố đối với sự khác nhau còn lại.

**CHÚ THÍCH** Việc điều chỉnh công suất bằng cách sử dụng các công thức (1) đến (6) chỉ cho phép nếu như thiết bị tăng áp hoặc pha phối khí của động cơ không được thay đổi đối với các điều kiện môi trường tại hiện trường.

**6.2.2** Khi điều chỉnh công suất, nhà sản xuất động cơ cần chỉ rõ phải sử dụng công thức nào trong Bảng 2.

Nếu trong Bảng 2 không có công thức nào phù hợp cho việc điều chỉnh công suất thì phương pháp điều chỉnh cần được thỏa thuận bằng văn bản giữa nhà sản xuất và khách hàng.

## TCVN 7144-1 : 2008

**6.2.3** Nếu động cơ tăng áp ở công suất công bố trong điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn không đạt được giới hạn tốc độ tăng áp tua bơm và giới hạn nhiệt độ khí thải ở cửa vào của tua bin và không đạt được áp suất cháy lớn nhất thì nhà sản xuất có thể cho áp dụng các điều kiện quy chiếu thay thế theo quy định trong 10.3.2 để điều chỉnh công suất.

**6.2.4** Khi điều chỉnh công suất sử dụng công bố trên hiện trường đối với các điều kiện môi trường thử, các kết quả có thể đạt được khi áp suất cháy lớn nhất trong xi lanh động cơ vượt quá giá trị cho phép. Trong trường hợp này việc thử động cơ cần phải được thực hiện tại công suất được nhà sản xuất xem là an toàn, tại công suất đó giá trị cho phép không bị vượt quá.

Các giá trị thông số động cơ tương ứng với công suất yêu cầu có thể được ngoại suy từ các giá trị đo theo phương pháp được thỏa thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng.

**6.2.5** Các phép thử động cơ có thể được thực hiện trong các điều kiện môi trường được tạo ra để mô phỏng các điều kiện môi trường tại hiện trường bằng một trong các cách sau:

- thay đổi nhiệt độ khí nạp của động cơ bằng cách đốt nóng nhân tạo;
- thay đổi nhiệt độ nước làm mát ở bộ làm mát khí nạp;
- các phương pháp thích hợp khác được nhà sản xuất xem là an toàn.

**Bảng 2 – Các trị số dùng cho điều chỉnh công suất**

Loại động cơ	Loại nhiên liệu	Điều kiện		Công thức	Hệ số $a$	Số mũ		
						$m$	$n$	$s$
Động cơ diesel và động cơ cháy do nén hai nhiên liệu dùng nhiên liệu lỏng	Nhiên liệu dầu diesel	Không tăng áp	Công suất bị hạn chế bởi tỷ lệ không khí/nhiên liệu	A	1	1	0,75	0
			Công suất bị hạn chế bởi tải nhiệt	B	0	1	1	0
		Tăng áp không làm mát khí tăng áp	Động cơ bốn kỳ tốc độ thấp và trung bình	C	0	0,7	2	0
		Tăng áp có làm mát khí tăng áp		D	0	0,7	1,2	1
Động cơ cháy do nén (diesel)	Nhiên liệu dầu diesel	Tăng áp có làm mát khí tăng áp	Động cơ hai kỳ tốc độ thấp	E	0	nr	nr	nr



Bảng 2 – Các trị số dùng cho điều chỉnh công suất (kết thúc)

Loại động cơ	Loại nhiên liệu	Điều kiện		Công thức	Hệ số <i>a</i>	Số mũ		
						<i>m</i>	<i>n</i>	<i>s</i>
Động cơ khí có phun nhiên liệu môi lửa (hai nhiên liệu hoặc khí-điezen)	Nhiên liệu khí với nhiên liệu dầu môi lửa	Tăng áp có làm mát khí tăng áp	Động cơ bốn kỳ tốc độ thấp và trung bình	F	0	0,57	0,55	1,75
Động cơ hai nhiên liệu phun khí áp suất cao	Nhiên liệu khí với nhiên liệu dầu môi lửa	Tăng áp có làm mát khí tăng áp	Động cơ bốn kỳ tốc độ thấp và trung bình	G	0	0,7	1,2	1
Động cơ hai nhiên liệu phun khí áp suất cao	Nhiên liệu khí với nhiên liệu dầu môi lửa	Tăng áp có làm mát khí tăng áp	Động cơ hai kỳ tốc độ thấp	H	0	nr	nr	nr
Động cơ đốt cháy bằng tia lửa điện (otto)	Xăng, khí dầu mỏ hóa lỏng (LPG) và nhiên liệu khí	Không tăng áp	Động cơ bốn kỳ tốc độ cao	I	1	0,86	0,55	0
	Nhiên liệu khí	Tăng áp có làm mát khí tăng áp	Động cơ bốn kỳ tốc độ thấp và trung bình	J	0	0,57	0,55	1,75

## CHÚ THÍCH

- 1 Các công thức và các số mũ nhận được từ CIMAX. (Hội đồng Quốc tế về động cơ nổ).
- 2 Các hệ số và số mũ đã được thiết lập từ thử nghiệm trên một số các động cơ đại diện cho loại động cơ đã chỉ ra. Chúng có thể được xem là một hướng dẫn.  
Các nhà sản xuất động cơ có thể chọn các giá trị riêng thích hợp với việc thiết kế động cơ riêng của họ.
- 3 Các giá trị số mũ *s* áp dụng cho việc điều chỉnh công suất từ một nhiệt độ làm mát khí nạp chuẩn. Khi khí nạp được làm mát bằng nước trong áo nước của động cơ ở nhiệt độ ổn định bình thường thì giá trị của *s* có thể được lấy bằng 0.
- 4 Công thức A và D được áp dụng ở ví dụ nêu trong Phụ lục C và D.
- 5 Các động cơ bốn kỳ tốc độ cao cần điều chỉnh công suất không được đề cập đến trong Bảng này. Các hệ số và số mũ hiệu chỉnh được nhà sản xuất động cơ quy định.
- 6 nr nghĩa là không có giá trị nào được đưa ra. Điều này hoàn toàn do nhà sản xuất động cơ sử dụng các giá trị riêng thích hợp với việc thiết kế động cơ riêng của họ.

## **TCVN 7144-1 : 2008**

### **6.3 Động cơ không điều chỉnh (Động cơ đã được chỉnh đặt trước)**

Khi các điều kiện thử khác với các điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn thì có thể sử dụng phương pháp nêu ở Điều 7, ISO 15550 : 2002 để hiệu chỉnh công suất của công suất đo theo các điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn (hiệu chỉnh bằng tính toán).

Việc thử có thể được thực hiện trong phòng điều hòa nhiệt độ, ở đó các điều kiện khí quyển được kiểm soát để giữ hệ số hiệu chỉnh càng gần với giá trị (1) càng tốt.

Khi thông số ảnh hưởng được kiểm soát bằng một thiết bị tự động thì không cần hiệu chỉnh công suất theo thông số đó nếu như thông số đó nằm trong phạm vi thích hợp của thiết bị. Điều này áp dụng đặc biệt cho:

- a) việc kiểm soát tự động nhiệt độ khí ở nơi thiết bị hoạt động ở 298 K (25 °C);
- b) việc kiểm soát tự động sự tăng tốc độ lập áp suất khí quyển khi áp suất khí quyển đạt đến giá trị mà kiểm soát tăng tốc hoạt động;
- c) việc kiểm soát tự động nhiên liệu khi đó bộ điều tốc điều chỉnh lượng nhiên liệu cấp để duy trì công suất có ích không đổi (bằng cách điều chỉnh ảnh hưởng của áp suất và nhiệt độ môi trường).

Tuy nhiên, trong trường hợp a), nếu thiết bị điều chỉnh tự động nhiệt độ khí đóng hoàn toàn ở toàn tải tại 298 K (25 °C) (không có khí nóng bổ sung vào khí nạp), thì việc thử phải được thực hiện với thiết bị đóng hoàn toàn và áp dụng hệ số hiệu chỉnh bình thường. Trong trường hợp c), lượng tiêu hao nhiên liệu đối với động cơ cháy do nén (điezen) phải được hiệu chỉnh theo số nghịch đảo của hệ số hiệu chỉnh công suất.

### **6.4 Thiết bị phụ**

Để chỉ rõ điều kiện xác định công suất có ích, cần phân biệt các thiết bị phụ ảnh hưởng đến công suất có ích của động cơ và các thiết bị phụ cần thiết cho việc sử dụng liên tục và lặp lại của động cơ. Ví dụ, xem Phụ lục A.

Các thiết bị lắp trên động cơ mà nếu thiếu chúng động cơ không thể hoạt động ở công suất công bố trong mọi hoàn cảnh được coi là các bộ phận của động cơ và do đó không được liệt vào danh mục các thiết bị phụ.

**CHÚ THÍCH** Các thiết bị như bơm phun nhiên liệu, tua rô tăng áp và thiết bị làm mát không khí tăng áp thuộc về các bộ phận của động cơ.

## **7 Phương pháp hiệu chỉnh công suất**

Áp dụng theo yêu cầu ở Điều 7 của ISO 15550 : 2002.

## 8 Đo chất phát thải

Sau khi hoàn thành đo công suất động cơ thì đo chất phát thải dạng khí và dạng hạt theo các phương pháp đo được quy định trong TCVN 6852.

## 9 Báo cáo thử

Báo cáo thử áp dụng theo 9.1, ISO 15550 : 2002.

## 10 Phương pháp tính toán điều chỉnh công suất và tính toán lại suất tiêu hao nhiên liệu

### 10.1 Yêu cầu chung

Nhà sản xuất động cơ phải chỉ ra độ sai khác giữa điều kiện môi trường tại hiện trường hoặc điều kiện môi trường thử nghiệm so với điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn mà không phải điều chỉnh công suất và tính toán lại suất tiêu hao nhiên liệu.

### 10.2 Áp dụng

Các quy trình đưa ra trong tiêu chuẩn này phải được áp dụng để tính:

- công suất và suất tiêu hao nhiên liệu mong muốn đối với các điều kiện môi trường tại hiện trường từ các giá trị đã biết đối với các điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn (xem 10.3 và 10.4);
- giá trị công suất và suất tiêu hao nhiên liệu đạt được trong điều kiện môi trường thử nghiệm có phù hợp với các giá trị công bố hay không (xem 10.3 và 10.4).

### 10.3 Điều chỉnh công suất đối với điều kiện môi trường

**10.3.1** Khi yêu cầu phải vận hành động cơ trong các điều kiện khác với điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn nêu ở Điều 5, ISO 15550 : 2002 và nếu yêu cầu phải điều chỉnh công suất động cơ theo hoặc từ các điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn, thì phải sử dụng các công thức sau đây nếu nhà sản xuất không chỉ ra các phương pháp khác (xem Chú thích 2 trong 10.3.2 và 10.3.4):

$$P_x = \alpha \times P_r \quad (1)$$

CHÚ THÍCH Ở công thức (1), phép tính toán là nghịch đảo của phép tính toán đối với các công thức (1) và (2) trong Điều 7, ISO 15550 : 2002.

trong đó hệ số điều chỉnh công suất  $\alpha$  được xác định bởi:

$$\alpha = k - 0,7(1 - k) \left( \frac{1}{\eta_m} - 1 \right) \quad (2)$$

## TCVN 7144-1 : 2008

trong đó tỷ lệ công suất chỉ thị được xác định:

$$k = \left( \frac{p_x - a\phi_x p_{sx}}{p_r - a\phi_r p_{sr}} \right)^m \left( \frac{T_r}{T_x} \right)^n \left( \frac{T_{cr}}{T_{cx}} \right)^s \quad (3)$$

Ví dụ, xem C.1 và Phụ lục D.

**10.3.2** Trong trường hợp các động cơ tăng áp tua bô khi giới hạn tốc độ tăng áp tua bô, giới hạn nhiệt độ cửa vào của tua bin và áp suất cháy lớn nhất chưa đạt được ở công suất công bố trong các điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn, thì nhà sản xuất có thể đưa ra các điều kiện quy chiếu thay thế để điều chỉnh công suất. (Ví dụ, xem C.2.)

Trong trường hợp này:

$$P_x = \alpha \times P_{ra} \quad (4)$$

Khi đó các công thức (5) và (6) phải được sử dụng thay cho công thức (3).

Bằng cách thay tỷ lệ áp suất không khí khô trong công thức (3) bằng tỷ lệ áp suất khí quyển toàn phần, tỷ lệ công suất chỉ thị được xác định bởi:

$$k = \left( \frac{P_x}{P_{ra}} \right)^m \left( \frac{T_{ra}}{T_x} \right)^n \left( \frac{T_{cra}}{T_{cx}} \right)^s \quad (5)$$

trong đó, áp suất khí quyển toàn phần quy chiếu thay thế bằng:

$$p_{ra} = p_r \left( \frac{r_r}{r_{r,max}} \right) \quad (6)$$

Hệ số  $a$ , các số mũ  $m$ ,  $n$  và  $s$  có các trị số đã cho trong Bảng 2 (xem 10.4).

**CHÚ THÍCH 1** Xem thêm các bảng trong Phụ lục B, và các ví dụ tính toán trong Phụ lục C và D.

**CHÚ THÍCH 2** Khi các điều kiện môi trường thử nghiệm hoặc điều kiện môi trường tại hiện trường thích hợp hơn so với các điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn hoặc các điều kiện quy chiếu thay thế (xem 10.3.2) thì công suất công bố trong các điều kiện môi trường tại hiện trường hoặc điều kiện môi trường thử nghiệm có thể được nhà sản xuất hạn chế vào công suất công bố trong các điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn hoặc điều kiện quy chiếu thay thế.

**CHÚ THÍCH 3** Khi không biết độ ẩm tương đối thì nên giả thiết một giá trị của nó là 30 % trong các công thức A, E và G trong Bảng 2. Đối với các công thức khác, việc điều chỉnh công suất độc lập với độ ẩm ( $a = 0$ ).

**10.3.3** Giá trị của hiệu suất cơ khí phải được nhà sản xuất động cơ chỉ rõ. Khi không có các chỉ dẫn đó thì giả thiết  $\eta_m = 0,8$ .

**10.3.4** Khi công bố công suất tiêu chuẩn ISO, nhà sản xuất động cơ phải chỉ rõ sử dụng công thức nào trong các công thức ở Bảng 2.

## 10.4 Tính toán lại lượng tiêu hao nhiên liệu cho các điều kiện môi trường tại hiện trường hoặc điều kiện môi trường thử nghiệm đối với các động cơ được điều chỉnh

Khi yêu cầu vận hành động cơ trong các điều kiện môi trường tại hiện trường hoặc thử nghiệm khác với các điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn nêu trong Điều 5 của ISO 15550 : 2002, suất tiêu hao nhiên liệu sẽ khác với suất tiêu hao nhiên liệu được công bố đối với các điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn và phải được tính toán lại theo hoặc từ các điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn.

Các công thức sau đây phải được áp dụng nếu nhà sản xuất không công bố các phương pháp khác:

$$b_x = \beta \times b_r \quad (7)$$

trong đó  $\beta = \frac{k}{\alpha} \quad (8)$

CHÚ THÍCH Xem thêm các bảng trong Phụ lục B và các ví dụ bằng số trong C.1.

## 11 Công bố công suất

### 11.1 Yêu cầu chung

#### 11.1.1 Mục đích của công bố công suất

Công bố công suất được yêu cầu vì hai mục đích chính sau đây:

- Công bố giá trị công suất.
- Kiểm định bằng đo để đảm bảo rằng động cơ phát ra công suất đã được công bố trong a), trong cùng điều kiện hoặc sau khi hiệu chỉnh bất kỳ sự khác nhau nào về điều kiện.

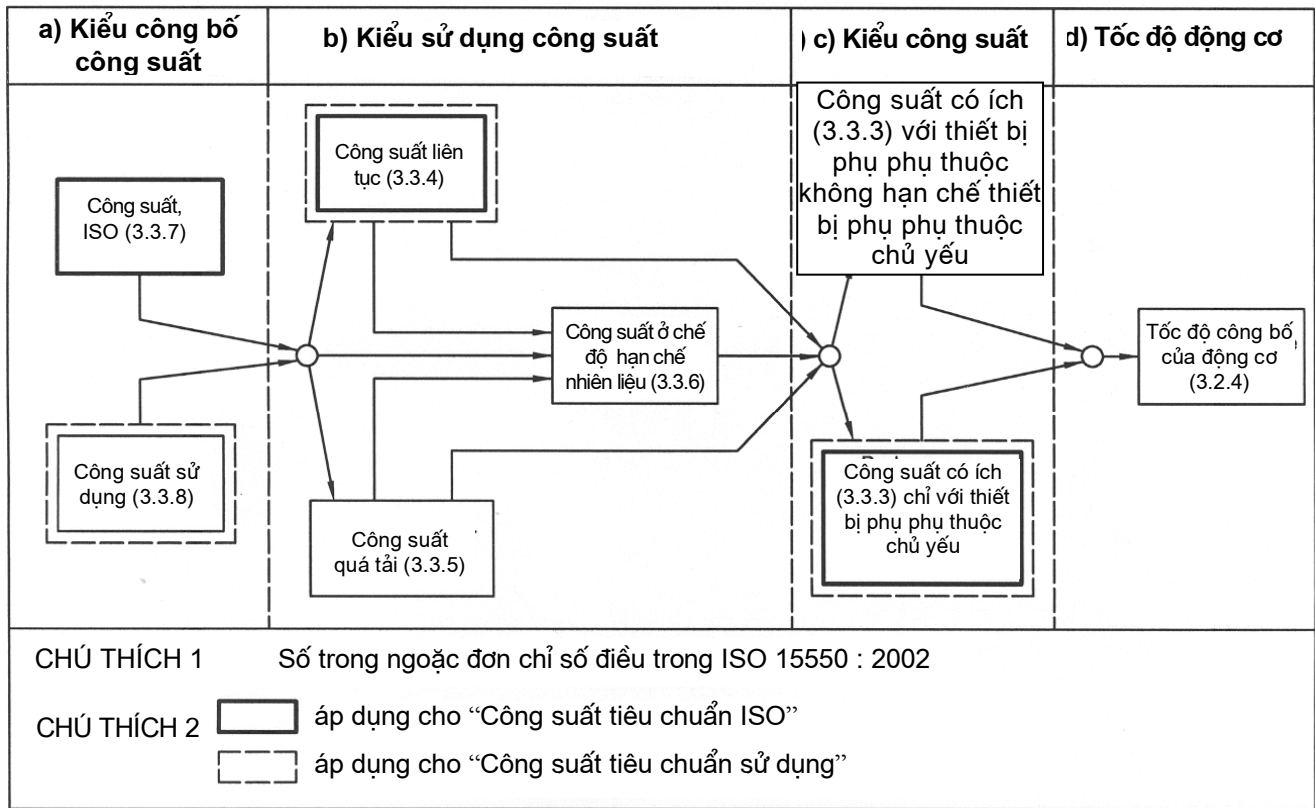
Để chỉ rõ điều kiện ở đó giá trị công suất công bố đạt được, công bố phải nêu rõ:

- a) kiểu công bố công suất và, nếu cần, cả điều kiện vận hành và môi trường (xem 11.4);
- b) kiểu sử dụng công suất (xem 11.3);
- c) kiểu công suất (xem 11.2);
- d) tốc độ công bố của động cơ (xem Bảng 1).

Về phương pháp công bố công suất động cơ theo a), 2) và 3), xem Hình 1. Để tìm mã số thích hợp khi cần, xem Điều 12.

CHÚ THÍCH Có thể kết hợp các thuật ngữ được sử dụng ở 1) đến 3) (ví dụ, công suất sử dụng có ích liên tục ứng với chế độ hạn chế nhiên liệu).

Tùy thuộc vào việc sử dụng động cơ và phương pháp sản xuất, công suất đạt được có thể sai lệch với công suất công bố. Giá trị sai lệch đó phải được nhà sản xuất công bố.



Hình 1 - Sơ đồ giới thiệu phương pháp công bố công suất

**11.1.2 Công suất và mô men**

Đối với động cơ truyền công suất bởi một trục hoặc nhiều trục, công suất theo tiêu chuẩn này là một đại lượng tỷ lệ với mô men trung bình được tính toán hoặc đo và với tốc độ quay trung bình của một trục hoặc nhiều trục truyền mô men này.

Đối với động cơ truyền công suất không qua một trục hoặc nhiều trục, tham khảo tiêu chuẩn thích hợp đối với máy công tác được dẫn động.

**11.1.3 Động cơ gắn liền với cơ cấu bánh răng**

Công suất của một động cơ lắp liền thiết bị tăng tốc hoặc giảm tốc, tốc độ đầu trục ra cuối cùng phải được chỉ ra ở tốc độ công bố của động cơ.

**11.2 Các kiểu công suất**

**11.2.1** Công suất chỉ thị và công suất có ích là các kiểu công suất.

**11.2.2** Ngoại trừ các trường hợp công suất tiêu chuẩn ISO và công suất tiêu chuẩn sử dụng, mọi công

bố công suất có ích đều phải kèm theo danh mục các thiết bị phụ sau phù hợp với 6.3 và Phụ lục A:

- a) các thiết bị phụ phụ thuộc chủ yếu được định nghĩa trong ISO 15550 : 2002 (3.1.1 và 3.1.3);
- b) thiết bị phụ độc lập chủ yếu được định nghĩa trong ISO 15550 : 2002 (3.1.2 và 3.1.3);
- c) thiết bị phụ phụ thuộc không chủ yếu được định nghĩa trong ISO 15550 : 2002 (3.1.1 và 3.1.4).

Công suất tiêu thụ bởi các thiết bị phụ liệt kê ở b) và c) là đáng kể. Trong trường hợp đó phải công bố công suất yêu cầu của chúng.

Các ví dụ về các thiết bị phụ điển hình được liệt kê ở Phụ lục A.

### **11.3 Kiểu công suất sử dụng**

Công suất liên tục, công suất quá tải và công suất ở chế độ hạn chế nhiên liệu là các kiểu sử dụng công suất.

Khoảng thời gian và tần số sử dụng công suất quá tải được cho phép phụ thuộc vào việc sử dụng, nhưng phải xem xét kỹ trong điều chỉnh sự hạn chế nhiên liệu để cho phép động cơ phát ra công suất quá tải đáp ứng yêu cầu. Công suất quá tải phải được biểu thị theo phần trăm của công suất liên tục, cùng với khoảng thời gian và tần số cho phép và tốc độ thích hợp của động cơ.

Trừ khi có quy định khác cho phép công suất quá tải bằng 110 % công suất liên tục ở tốc độ sử dụng động cơ tương ứng trong khoảng thời gian 1 h, trong khoảng thời gian 12 h hoạt động. Khoảng thời gian này cũng áp dụng cho các công suất quá tải lớn tới 110 % công suất liên tục.

**CHÚ THÍCH 1** Công suất của động cơ đẩy tàu thủy thường được hạn chế đến công suất liên tục, để động cơ không thể phát ra công suất quá tải trong sử dụng. Tuy nhiên, đối với các ứng dụng đặc biệt, động cơ đẩy tàu thủy có thể phát ra công suất quá tải trong sử dụng.

**CHÚ THÍCH 2** Đối với động cơ kéo máy phát điện, áp dụng các yêu cầu kỹ thuật nêu trong 13.3, ISO 8528-1 : 1993.

### **11.4 Kiểu công bố công suất**

Công suất ISO và công suất sử dụng là các kiểu công bố công suất.

Để thiết lập công suất sử dụng, phải tính đến các điều kiện sau:

- a) điều kiện môi trường, hoặc điều kiện môi trường danh nghĩa theo các yêu cầu của các cơ quan kiểm tra và/hoặc cơ quan có thẩm quyền và/hoặc các tổ chức phân cấp được khách hàng chỉ rõ (xem Điều 15).

**CHÚ THÍCH** Ví dụ, các điều kiện môi trường danh nghĩa sau đây áp dụng cho các động cơ đẩy tàu thủy và các động cơ đốt trong phụ trên tàu thủy theo yêu cầu của Hiệp hội Quốc tế các tổ chức phân cấp cho hoạt động không hạn chế (IACS) :

- Áp suất khí quyển toàn phần:  $p_x = 100 \text{ kPa}$  ;

## **TCVN 7144-1 : 2008**

- Nhiệt độ không khí:  $T_x = 318 \text{ K } (t_x = 45 \text{ }^\circ\text{C})$ ;
- Độ ẩm tương đối:  $\phi_x = 60 \text{ } \%$ ;
- Nhiệt độ nước biển hoặc nước thô (nước vào làm mát khí tăng áp):  $T_{cx} = 305 \text{ K } (t_{cx} = 32 \text{ }^\circ\text{C})$

- b) sự làm việc bình thường của động cơ;
- c) khoảng thời gian yêu cầu giữa các kỳ bảo dưỡng;
- d) bản chất và khối lượng giám sát yêu cầu;
- e) các thông tin liên quan đến hoạt động của động cơ trong sử dụng (xem Điều 15 và 16).

## **12 Ký hiệu công suất**

### **12.1 Quan hệ của các mã với công suất**

Theo yêu cầu trong 11.1.1, việc công bố công suất bằng mã theo tiêu chuẩn này yêu cầu kết hợp các chữ từ ba nhóm chữ khác nhau kèm theo tốc độ động cơ.

Trình tự các chữ của mã được quy định trên sơ đồ Hình 2.

Ngoài ra, chữ C có thể kèm theo chỉ số phần trăm mà công suất liên tục có thể vượt (xem Bảng 3, số thứ tự 3). Trong trường hợp công suất liên tục có thể bị vượt 10 % thì chỉ số được thay bằng chữ X (xem Bảng 3, số thứ tự 4).

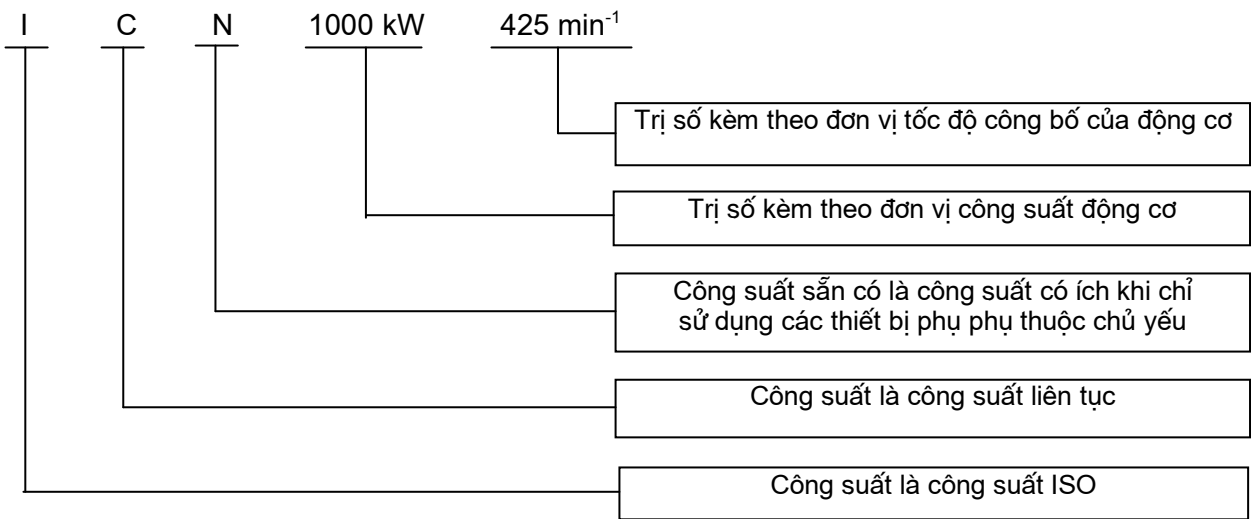
### **12.2 Ký hiệu công suất bằng các mã**

Công bố công suất động cơ bằng mã bao gồm:

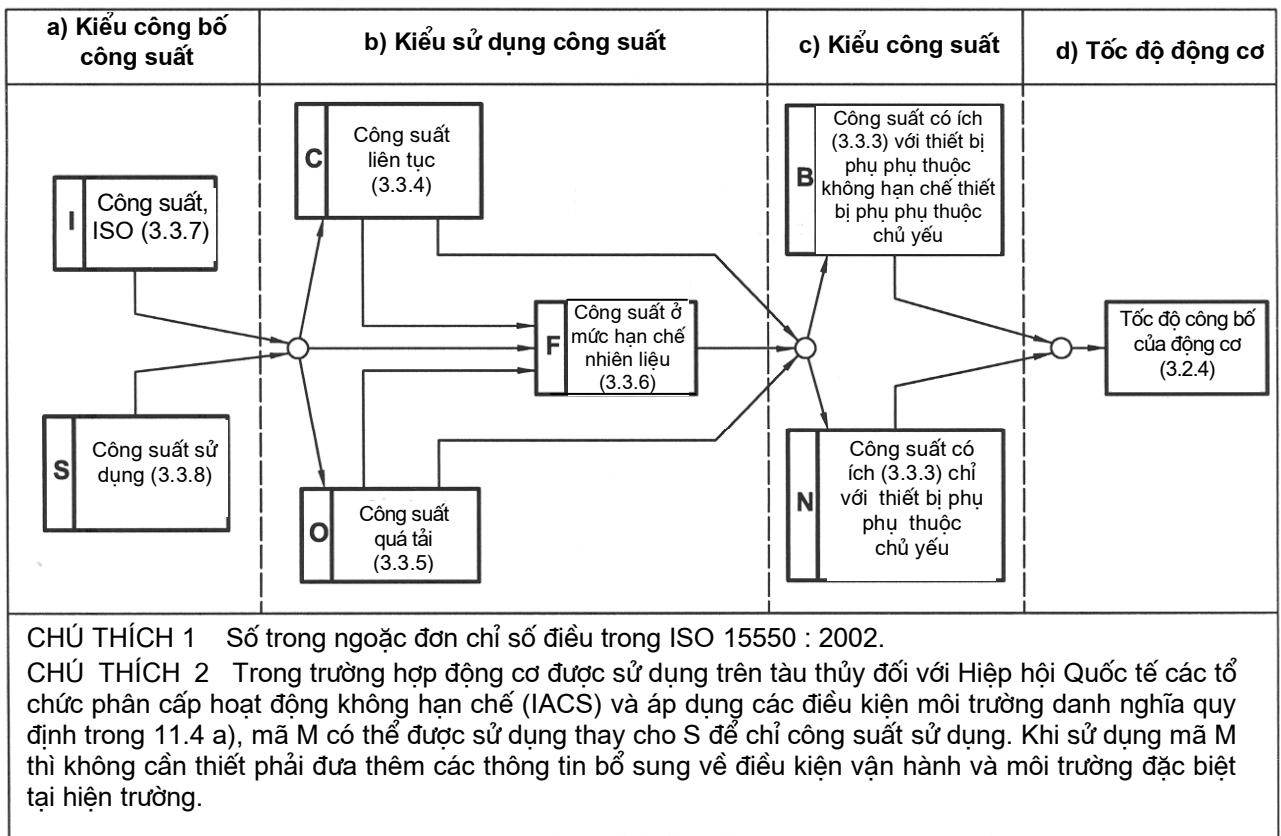
- a) các chữ được quy định ở Hình 2;
- b) trị số kèm theo đơn vị công suất;
- c) trị số kèm theo đơn vị tốc độ công bố của động cơ.



Ví dụ:



Sự công bố này không chỉ rõ công suất động cơ có thể bị vượt quá hay không. Nhưng nếu công suất động cơ có thể bị vượt quá thì phải đưa vào chỉ số phần trăm, ví dụ ICXN.



Hình 2 - Sơ đồ trình tự các chữ được sử dụng để mã hóa việc công bố công suất

12.3 Ví dụ về ký hiệu công suất bằng mã

Bảng 3 đưa ra ví dụ về các mã được dùng cho ký hiệu công suất thông thường.

**Bảng 3 - Ví dụ về các mã được dùng để ký hiệu công suất thông thường**

TT	Tên công suất	Tiêu chuẩn ISO 15550, điều	Mã <sup>a)</sup>
1	Công suất tiêu chuẩn ISO	3.3.8	ICN
2	Công suất tiêu chuẩn ISO ở chế độ hạn chế nhiên liệu	3.3.6	ICFN
3	Công suất tiêu chuẩn ISO có thể vượt quá x %	3.3.8 (và 11.3 của tiêu chuẩn này)	ICxN <sup>b)</sup>
4	Công suất tiêu chuẩn ISO có thể vượt quá 10 %	3.3.8 (và 11.3 của tiêu chuẩn này)	ICXN
5	Công suất có ích quá tải ISO chỉ sử dụng các thiết bị phụ phụ thuộc chủ yếu	3.3.3 3.3.5 3.3.7	ION
6	Công suất có ích quá tải ISO ở chế độ hạn chế nhiên liệu chỉ sử dụng các thiết bị phụ phụ thuộc chủ yếu	3.3.3 3.3.5 3.3.6 3.3.7	IOFN
7	Công suất có ích ISO ở chế độ hạn chế nhiên liệu chỉ sử dụng các thiết bị phụ phụ thuộc chủ yếu	3.3.3 3.3.6 3.3.7	IFN
<p><sup>a)</sup> Các mã được chỉ ra cũng có thể được áp dụng cho công suất sử dụng, trong trường hợp đó, chữ I phải được thay bằng chữ S hoặc M. Chúng cũng có thể được sử dụng để ghi ký hiệu công suất có ích với các thiết bị phụ không bị hạn chế cho các thiết bị phụ chủ yếu và được liệt kê, trong trường hợp đó, chữ N có thể được thay bằng chữ B. Xem ví dụ dưới đây.</p> <p><sup>b)</sup> Phải ghi trị số cụ thể của x.</p>			

Ví dụ

- Công suất tiêu chuẩn sử dụng có thể vượt quá 10 % sẽ được mã hóa là SCXN.
- Công suất tiêu chuẩn sử dụng ở chế độ hạn chế nhiên liệu sẽ được mã hóa là SCFN.
- Công suất có ích quá tải ISO sử dụng các thiết bị phụ không bị hạn chế cho các thiết bị phụ chủ yếu và được liệt kê sẽ được mã hóa là IOB.

## 13 Công bố tiêu hao nhiên liệu

### 13.1 Tiêu hao nhiên liệu

Lượng nhiên liệu lỏng sử dụng phải được tính theo đơn vị khối lượng (kg) hoặc đơn vị năng lượng (J).

Lượng nhiên liệu khí sử dụng phải được tính theo đơn vị năng lượng (J).

Nếu nhà sản xuất không có quy định khác thì suất tiêu hao nhiên liệu công bố phải được xem là suất tiêu hao nhiên liệu ISO.

### 13.2 Nhiệt trị của nhiên liệu

#### 13.2.1 Động cơ chạy bằng nhiên liệu lỏng

Đối với loại nhiên liệu chưng cất, suất tiêu hao nhiên liệu công bố của động cơ chạy bằng nhiên liệu lỏng được tính theo đơn vị khối lượng gắn liền với nhiệt trị thấp 42 700 kJ/kg.

Đối với các loại nhiên liệu khác, suất tiêu hao nhiên liệu công bố được tính theo đơn vị năng lượng hoặc suất tiêu hao nhiên liệu được tính theo đơn vị khối lượng và chỉ ra nhiệt trị thấp của nhiên liệu.

#### 13.2.2 Động cơ chạy bằng nhiên liệu khí (động cơ gas)

Suất tiêu hao nhiên liệu công bố của động cơ chạy bằng nhiên liệu khí phải được gắn liền với nhiệt trị thấp của nhiên liệu khí. Phải công bố loại nhiên liệu khí.

### 13.3 Công bố suất tiêu hao nhiên liệu

Suất tiêu hao nhiên liệu của một động cơ phải được công bố:

- a) công suất tiêu chuẩn ISO;
- b) (nếu có thoả thuận đặc biệt) mọi công suất công bố khác và tại tốc độ động cơ thích hợp với ứng dụng đặc biệt của động cơ.

Trừ khi có quy định khác, cho phép sai lệch cao hơn + 5 % đối với suất tiêu hao nhiên liệu tại công suất công bố.

## 14 Công bố tiêu hao dầu bôi trơn

**14.1** Trị số lượng tiêu hao dầu bôi trơn được sử dụng cho việc hướng dẫn. Phải được tính bằng lít hoặc kilôgam trên giờ động cơ làm việc tại công suất và tốc độ động cơ công bố.

**14.2** Phải công bố lượng tiêu hao dầu bôi trơn sau một khoảng thời gian vận hành nhất định.

**14.3** Lượng dầu bỏ đi khi thay dầu động cơ không được tính vào công bố tiêu hao dầu bôi trơn.

**14.4** Phải công bố dầu bôi trơn sử dụng.

## **TCVN 7144-1 : 2008**

### **15 Thông tin do khách hàng cung cấp**

Khách hàng phải cung cấp các thông tin sau đây:

- a) việc sử dụng động cơ, công suất yêu cầu và các chi tiết liên quan khác;
- b) khoảng thời gian và tần số sử dụng mong muốn của công suất yêu cầu và tốc độ động cơ tương ứng, tốt nhất là đặc tính tải trọng;
- c) điều kiện môi trường tại hiện trường
  - 1) áp suất khí quyển tại hiện trường: các chỉ số đọc cao nhất và thấp nhất sẵn có; độ cao trên mực nước biển nếu không có các dữ liệu về áp suất;
  - 2) giá trị trung bình của nhiệt độ không khí môi trường cao nhất và thấp nhất trung bình hàng tháng tại hiện trường trong tháng nóng nhất và tháng lạnh nhất của năm;
  - 3) nhiệt độ cao nhất và thấp nhất của không khí môi trường tại hiện trường xung quanh động cơ;
  - 4) độ ẩm tương đối của không khí (hoặc nói cách khác, áp suất hơi nước hoặc nhiệt độ bầu khô và bầu ướt của khí) ở nhiệt độ cao nhất của không khí môi trường tại hiện trường;
  - 5) nhiệt độ cao nhất và thấp nhất của nước làm mát sẵn có.
- d) đặc điểm và nhiệt trị thấp của nhiên liệu sẵn có;
- e) động cơ có phải tuân theo các yêu cầu của các tổ chức phân cấp hoặc tuân theo các yêu cầu đặc biệt nào khác;
- f) đặc điểm của các thiết bị phụ thuộc chủ yếu do khách hàng cung cấp;
- g) các thông tin khác liên quan đến ứng dụng đặc biệt của động cơ.

### **16 Thông tin do nhà sản xuất động cơ cung cấp**

Nhà sản xuất động cơ phải cung cấp các thông tin sau đây:

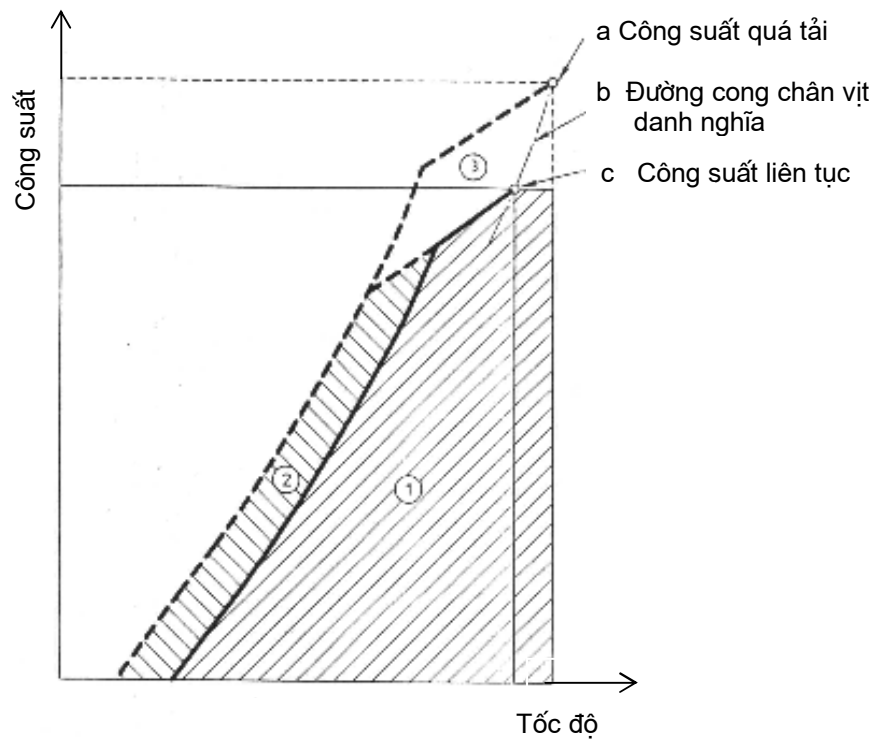
- a) công suất có ích công bố và dung sai, nếu có;
- b) tốc độ tương ứng của động cơ;

**CHÚ THÍCH** Đối với các ứng dụng nhất định của động cơ có tốc độ thay đổi, việc cung cấp biểu đồ công suất-tốc độ bao hàm các khoảng công suất mà động cơ có thể được sử dụng trong hoạt động liên tục và hoạt động ngắn hạn rất có ý nghĩa thực tế.

Một ví dụ điển hình về biểu đồ công suất/tốc độ đối với động cơ đẩy tàu thủy với bước xoắn chân vịt không đổi quy định trong Hình 3. Để xây dựng một biểu đồ như vậy, khách hàng phải cung cấp các thông tin yêu cầu theo Điều 15.

- c) chiều quay (xem ISO 1204);

- d) số xi lanh và sự bố trí các xi lanh (xem ISO 1204);
- e) động cơ là hai kỳ hoặc bốn kỳ, không tăng áp, tăng áp cơ khí hoặc tăng áp tua rô khí, và có hay không có làm mát khí tăng áp;
- f) lưu lượng khí được yêu cầu cho sự hoạt động của động cơ để
  - 1) đốt và quét buồng cháy
  - 2) làm mát và thông gió
- g) phương pháp khởi động thiết bị được cung cấp và thiết bị bổ sung được yêu cầu;
- h) loại và cấp độ của dầu bôi trơn kiến nghị sử dụng;
- i) Kiểu điều chỉnh tốc độ, với sự giảm tốc độ nếu được yêu cầu (xem TCVN 7144-4 : 2007, TCVN 7144-6 : 2002). Các khoảng tốc độ làm việc của động cơ và tốc độ chạy không tải khi làm việc với chế độ tốc độ thay đổi;
- j) phương pháp làm mát, dung tích của hệ thống làm mát và lưu lượng tuần hoàn của chất lỏng làm mát;
- k) ống dẫn xả không khí nóng có thể được lắp hay không (đối với động cơ làm mát bằng gió);
- l) lịch trình bảo dưỡng định kỳ và các chu kỳ đại tu;
- m) đặc điểm và nhiệt trị thấp của nhiên liệu khuyến nghị sử dụng;
- n) nhiệt độ và / hoặc độ nhớt của nhiên liệu cung cấp cho động cơ;
- o) áp lực ngược lớn nhất cho phép trong hệ thống xả và độ chân không lớn nhất cho phép trong đường ống nạp;
- p) đặc điểm của các thiết bị phụ độc lập chủ yếu do nhà sản xuất cung cấp;
- q) các thông tin khác liên quan đến ứng dụng đặc biệt của động cơ.



### CHÚ DẪN

Nếu cần, khoảng tốc độ giới hạn của động cơ phải được chỉ ra.

- 1 Vùng làm việc liên tục
- 2 Vùng làm việc không liên tục
- 3 Vùng làm việc quá tải trong thời gian ngắn đối với các ứng dụng đặc biệt

**Hình 3 - Ví dụ về một biểu đồ công suất / tốc độ**

## Phụ lục A

(quy định)

### Các ví dụ về thiết bị phụ có thể được lắp

#### A.1 Danh sách F - Thiết bị phụ phụ thuộc chủ yếu

- a) bơm tạo áp suất dầu bôi trơn được động cơ dẫn động;
- b) bơm thu gom dầu bôi trơn dùng cho động cơ các te khô được động cơ dẫn động;
- c) bơm nước làm mát động cơ được động cơ dẫn động;
- d) bơm nước vòng ngoài được động cơ dẫn động;
- e) quạt làm mát két nước được động cơ dẫn động;
- f) quạt làm mát động cơ dùng cho động cơ làm mát bằng không khí được động cơ dẫn động;
- g) máy nén nhiên liệu khí được động cơ dẫn động;
- h) bơm cung cấp nhiên liệu được động cơ dẫn động;
- i) bơm tạo áp suất nhiên liệu dùng cho hệ thống phun nhiên liệu tích áp (hệ thống nhiên liệu commonrail) hoặc hệ thống phun phụ trợ được động cơ dẫn động;
- j) quạt quét khí và / hoặc quạt nén khí được động cơ dẫn động;
- k) máy phát điện, máy nén khí hoặc bơm thủy lực được động cơ dẫn động khi cung cấp công suất cho các bộ phận trong danh sách G;
- l) bơm dầu bôi trơn xi lanh được động cơ dẫn động;
- m) bộ lọc không khí hoặc bình tiêu âm (bình thường hoặc đặc biệt);
- n) bình tiêu âm khí xả (bình thường hoặc đặc biệt).

#### A.2 Danh sách G - Thiết bị phụ độc lập chủ yếu

- a) bơm tạo áp suất dầu bôi trơn được dẫn động riêng;
- b) bơm thu gom dầu bôi trơn đối với các động cơ các te khô được dẫn động riêng;
- c) bơm nước làm mát động cơ được dẫn động riêng;
- d) bơm nước vòng ngoài được dẫn động riêng;
- e) quạt làm mát két nước được dẫn động riêng;

## **TCVN 7144-1 : 2008**

- f) quạt làm mát động cơ dùng cho động cơ làm mát bằng không khí được dẫn động riêng;
- g) máy nén nhiên liệu khí được dẫn động riêng;
- h) bơm cấp nhiên liệu được dẫn động riêng;
- i) bơm tạo áp suất nhiên liệu dùng cho hệ thống phun nhiên liệu tích áp (hệ thống nhiên liệu commonrail) hoặc hệ thống phun phụ trợ được dẫn động riêng;
- j) quạt quét khí và / hoặc quạt nén khí được dẫn động riêng;
- k) quạt hút gió hộp trục khuỷu được dẫn động riêng;
- l) bơm dầu bôi trơn xi lanh được dẫn động riêng;
- m) hệ thống điều chỉnh hoặc kiểm soát sử dụng công suất từ một nguồn bên ngoài.

### **A.3 Danh sách H - Các thiết bị phụ thuộc không chủ yếu**

- a) máy nén khí khởi động được động cơ dẫn động;
- b) máy phát điện, máy nén khí và bơm thuỷ lực được động cơ dẫn động khi cung cấp năng lượng cho các danh mục không có trong danh sách G;
- c) bơm ben được động cơ dẫn động;
- d) bơm cứu hoả được động cơ dẫn động;
- e) quạt thông gió được động cơ dẫn động;
- f) bơm chuyển nhiên liệu được động cơ dẫn động;
- g) ổ chặn lắp trong động cơ.



## Phụ lục B

(tham khảo)

## Các bảng để xác định áp suất hơi nước, các tỷ số và các hệ số

## B.1 Xác định áp suất hơi nước

Các giá trị áp suất hơi nước ( $\phi_x p_{sx}$ ) được cho trong Bảng B.1 tính bằng kilopascal theo các giá trị khác nhau của nhiệt độ không khí  $t_x$  tính bằng độ C, và độ ẩm tương đối  $\phi_x$ .

Bảng B.1 - Giá trị áp suất hơi nước

$t_x$ °C	Áp suất hơi nước ( $\phi_x p_{sx}$ ), kPa								
	Độ ẩm tương đối ( $\phi_x$ ) %								
	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
-10	0,30	0,27	0,24	0,21	0,18	0,15	0,12	0,09	0,06
-9	0,30	0,29	0,26	0,23	0,20	0,16	0,13	0,10	0,07
-8	0,35	0,32	0,28	0,25	0,21	0,18	0,14	0,11	0,07
-7	0,38	0,34	0,30	0,27	0,23	0,19	0,15	0,11	0,08
-6	0,41	0,36	0,32	0,28	0,24	0,20	0,16	0,12	0,08
-5	0,43	0,39	0,35	0,30	0,26	0,22	0,17	0,13	0,09
-4	0,46	0,41	0,37	0,32	0,28	0,23	0,18	0,14	0,09
-3	0,49	0,44	0,39	0,34	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10
-2	0,53	0,47	0,42	0,37	0,32	0,26	0,21	0,16	0,10
-1	0,56	0,50	0,45	0,39	0,34	0,28	0,22	0,17	0,11
0	0,60	0,54	0,48	0,42	0,36	0,30	0,24	0,18	0,12
1	0,64	0,58	0,51	0,45	0,39	0,32	0,26	0,19	0,13
2	0,69	0,62	0,55	0,48	0,41	0,34	0,28	0,21	0,14
3	0,74	0,66	0,59	0,52	0,44	0,37	0,30	0,22	0,15
4	0,79	0,71	0,63	0,55	0,47	0,40	0,32	0,24	0,16
5	0,85	0,76	0,68	0,59	0,51	0,42	0,34	0,25	0,17
6	0,91	0,82	0,73	0,64	0,55	0,46	0,36	0,27	0,18
7	0,98	0,88	0,78	0,68	0,59	0,49	0,39	0,29	0,20
8	1,05	0,94	0,84	0,73	0,63	0,52	0,42	0,31	0,21
9	1,12	1,01	0,90	0,78	0,67	0,56	0,45	0,34	0,22
10	1,20	1,08	0,96	0,84	0,72	0,60	0,48	0,36	0,24
11	1,28	1,16	1,03	0,90	0,77	0,64	0,51	0,39	0,26
12	1,37	1,24	1,10	0,96	0,82	0,69	0,55	0,41	0,27
13	1,47	1,32	1,17	1,03	0,88	0,73	0,59	0,44	0,29
14	1,57	1,41	1,25	1,10	0,94	0,78	0,63	0,47	0,31
15	1,67	1,51	1,34	1,17	1,00	0,84	0,67	0,50	0,33

Bảng B.1 - Giá trị áp suất hơi nước (kết thúc)

$t_x$ °C	Áp suất hơi nước ( $\phi_x p_{sx}$ ), kPa								
	Độ ẩm tương đối ( $\phi_x$ ) %								
	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
16	1,79	1,61	1,43	1,25	1,07	0,89	0,71	0,54	0,36
17	1,90	1,71	1,52	1,33	1,14	0,95	0,76	0,57	0,38
18	2,03	1,83	1,62	1,42	1,22	1,01	0,81	0,61	0,41
19	2,16	1,94	1,73	1,51	1,30	1,08	0,86	0,65	0,43
20	2,30	2,07	1,84	1,61	1,38	1,15	0,92	0,69	0,46
21	2,45	2,20	1,96	1,71	1,47	1,22	0,98	0,73	0,49
22	2,60	2,34	2,08	1,82	1,56	1,30	1,04	0,78	0,52
23	2,77	2,49	2,21	1,94	1,66	1,38	1,11	0,83	0,55
24	2,94	2,65	2,35	2,06	1,76	1,47	1,18	0,88	0,59
25	3,12	2,81	2,50	2,19	1,87	1,56	1,25	0,94	0,62
26	3,32	2,98	2,65	2,32	1,99	1,66	1,33	0,99	0,66
27	3,52	3,17	2,82	2,46	2,11	1,76	1,41	1,06	0,70
28	3,73	3,36	2,99	2,61	2,24	1,87	1,49	1,12	0,75
29	3,96	3,56	3,17	2,77	2,38	1,98	1,58	1,19	0,79
30	4,20	3,78	3,36	2,94	2,52	2,10	1,68	1,26	0,84
31	4,45	4,01	3,56	3,12	2,67	2,23	1,78	1,34	0,89
32	4,72	4,25	3,78	3,30	2,83	2,36	1,89	1,42	0,94
33	5,00	4,50	4,00	3,50	3,00	2,50	2,00	1,50	1,00
34	5,29	4,76	4,24	3,71	3,18	2,65	2,12	1,59	1,06
35	5,60	5,04	4,48	3,92	3,36	2,80	2,24	1,68	1,12
36	5,93	5,34	4,74	4,15	3,56	2,97	2,37	1,78	1,19
37	6,27	5,64	5,02	4,39	3,76	3,14	2,51	1,88	1,25
38	6,63	5,97	5,30	4,64	3,98	3,32	2,65	1,99	1,33
39	7,01	6,31	5,61	4,90	4,20	3,50	2,80	2,10	1,40
40	7,40	6,66	5,92	5,18	4,44	3,70	2,96	2,22	1,48
41	7,81	7,03	6,25	5,47	4,69	3,91	3,12	2,34	1,56
42	8,24	7,42	6,59	5,77	4,94	4,12	3,30	2,47	1,65
43	8,69	7,82	6,95	6,08	5,21	4,34	3,47	2,61	1,74
44	9,15	8,24	7,32	6,41	5,49	4,58	3,66	2,75	1,83
45	9,63	8,67	7,71	6,74	5,78	4,82	3,85	2,89	1,93
46	10,13	9,12	8,11	7,09	6,08	5,07	4,05	3,04	2,03
47	10,65	9,58	8,52	7,45	6,39	5,33	4,26	3,20	2,13
48	11,18	10,07	8,95	7,83	6,71	5,59	4,47	3,36	2,24
49	11,73	10,56	9,39	8,21	7,04	5,87	4,69	3,52	2,35
50	12,30	11,07	9,84	8,61	7,38	6,15	4,92	3,69	2,46

**B.2 Xác định tỷ số áp suất không khí khô**

Tỷ số áp suất không khí khô  $\left( \frac{p_x - a\phi_x p_{sx}}{p_r - a\phi_r p_{sr}} \right)$  sử dụng trong công thức (3) được cho trong Bảng B.2 đối

với giá trị  $a = 1$  của các chú thích công thức A, E và G (xem Bảng 3) và đối với các giá trị khác nhau của áp suất khí quyển toàn phần  $p_x$  và áp suất hơi nước  $\phi_x p_{sx}$ . Nếu không biết áp suất hơi nước thì có thể tra theo nhiệt độ không khí và độ ẩm tương đối nhờ sử dụng Bảng B.1.

CHÚ THÍCH Để tính toán dễ dàng hơn, xem 2.7, ISO 2533 : 1975.

**Bảng B.2 - Giá trị tỷ số áp suất không khí khô**

Độ cao m	Áp suất khí quyển toàn phần, $p_x$ kPa	Tỷ số áp suất không khí khô $\left( \frac{p_x - a\phi_x p_{sx}}{p_r - a\phi_r p_{sr}} \right)$													
		Áp suất hơi nước $\phi_x p_{sx}$ , kPa													
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	101,3	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89
100	100,0	1,01	1,00	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87
200	98,9	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86
400	96,7	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84
600	94,4	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,82
800	92,1	0,93	0,92	0,91	0,90	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,82	0,81	0,80	0,79
1000	89,9	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,82	0,81	0,80	0,79	0,78	0,77
1200	87,7	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,82	0,81	0,80	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75
1400	85,6	0,86	0,85	0,84	0,83	0,82	0,81	0,80	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75	0,74	0,73
1600	83,5	0,84	0,83	0,82	0,81	0,80	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75	0,74	0,73	0,72	0,71
1800	81,5	0,82	0,81	0,80	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75	0,74	0,73	0,72	0,71	0,70	0,69
2000	79,5	0,80	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75	0,74	0,73	0,72	0,71	0,70	0,69	0,68	0,67
2200	77,6	0,78	0,77	0,76	0,75	0,74	0,73	0,72	0,71	0,70	0,69	0,68	0,67	0,66	0,65
2400	75,6	0,76	0,75	0,74	0,73	0,72	0,71	0,70	0,69	0,68	0,67	0,66	0,65	0,64	0,63
2600	73,7	0,74	0,73	0,72	0,71	0,70	0,69	0,68	0,67	0,66	0,65	0,64	0,63	0,62	0,61
2800	71,9	0,72	0,71	0,70	0,69	0,68	0,67	0,66	0,65	0,64	0,63	0,62	0,61	0,60	0,59
3000	70,1	0,70	0,69	0,68	0,67	0,66	0,65	0,64	0,63	0,62	0,61	0,60	0,59	0,58	0,57
3200	68,4	0,69	0,68	0,67	0,66	0,65	0,64	0,63	0,62	0,61	0,60	0,58	0,57	0,56	0,55
3400	66,7	0,67	0,66	0,65	0,64	0,63	0,62	0,61	0,60	0,59	0,58	0,57	0,56	0,55	0,54
3600	64,9	0,65	0,64	0,63	0,62	0,61	0,60	0,59	0,58	0,57	0,56	0,55	0,54	0,53	0,52
3800	63,2	0,63	0,62	0,61	0,60	0,59	0,58	0,57	0,56	0,55	0,54	0,53	0,52	0,51	0,50
4000	61,5	0,62	0,61	0,60	0,59	0,58	0,57	0,56	0,55	0,54	0,53	0,52	0,51	0,50	0,48
4200	60,1	0,60	0,59	0,58	0,57	0,56	0,55	0,54	0,53	0,52	0,51	0,50	0,49	0,48	0,47
4400	58,5	0,59	0,58	0,57	0,56	0,55	0,54	0,53	0,52	0,51	0,50	0,48	0,47	0,46	0,45
4600	56,9	0,57	0,56	0,55	0,54	0,53	0,52	0,51	0,50	0,49	0,48	0,47	0,46	0,45	0,44
4800	55,3	0,55	0,54	0,53	0,52	0,51	0,50	0,49	0,48	0,47	0,46	0,45	0,44	0,43	0,42
5000	54,1	0,54	0,53	0,52	0,51	0,50	0,49	0,48	0,47	0,46	0,45	0,44	0,43	0,42	0,41

## TCVN 7144-1 : 2008

### B.3 Xác định tỷ số công suất chỉ thị, $k$

Công thức (3) hoặc (5) có thể được viết như sau:

$$k = (R_1)^{y_1} (R_2)^{y_2} (R_3)^{y_3}$$

trong đó

$$R_1 = \frac{p_x \times a\phi_x p_{sx}}{p_r \times a\phi_r p_{sr}} \quad \text{hoặc} \quad \frac{p_x}{p_{ra}}$$

$$R_2 = \frac{T_r}{T_x} \quad \text{hoặc} \quad \frac{T_{ra}}{T_x}$$

$$R_3 = \frac{T_{cr}}{T_{cx}} \quad \text{hoặc} \quad \frac{T_{cra}}{T_{cx}}$$

và

$$y_1 = m; y_2 = n; y_3 = s$$

Giá trị của  $R_1$  có thể nhận được từ Bảng B.2 và có thể tính toán các giá trị khác của  $R$ .

Giá trị của  $m, n, s$  nhận được từ Bảng B.3.

Bảng B.3 cho các giá trị của  $R^y$  đối với các tỷ số đã biết  $R$  và các hệ số đã biết  $y$ . Giá trị của  $k$  nhận được bằng cách nhân các giá trị thích hợp của  $R^y$  với nhau.

Bảng B.3 - Giá trị của  $R^y$  để xác định tỷ số công suất chỉ thị  $k$ 

R	$R^y$								
	y								
	0,5	0,55	0,57	0,7	0,75	0,86	1,2	1,7	2,0
0,60	0,775	0,755	0,747	0,699	0,682	0,645	0,542	0,409	0,360
0,62	0,787	0,769	0,762	0,716	0,699	0,663	0,564	0,433	0,384
0,64	0,800	0,782	0,775	0,732	0,716	0,681	0,585	0,458	0,410
0,66	0,812	0,796	0,789	0,748	0,732	0,700	0,607	0,483	0,436
0,68	0,825	0,809	0,803	0,763	0,749	0,718	0,630	0,509	0,462
0,70	0,837	0,822	0,816	0,779	0,765	0,736	0,652	0,536	0,490
0,72	0,849	0,835	0,829	0,795	0,782	0,754	0,674	0,563	0,518
0,74	0,860	0,847	0,842	0,810	0,798	0,772	0,697	0,590	0,548
0,76	0,872	0,860	0,855	0,825	0,814	0,790	0,719	0,619	0,578
0,78	0,883	0,872	0,868	0,840	0,830	0,808	0,742	0,647	0,608
0,80	0,894	0,885	0,881	0,855	0,846	0,825	0,765	0,677	0,640
0,82	0,906	0,897	0,893	0,870	0,862	0,843	0,788	0,707	0,672
0,84	0,917	0,909	0,905	0,885	0,877	0,861	0,811	0,737	0,706
0,86	0,927	0,920	0,918	0,900	0,893	0,878	0,834	0,768	0,740
0,88	0,938	0,932	0,930	0,914	0,909	0,896	0,858	0,800	0,774
0,90	0,949	0,944	0,942	0,929	0,924	0,913	0,881	0,832	0,810
0,92	0,959	0,955	0,954	0,943	0,939	0,931	0,905	0,864	0,846
0,94	0,970	0,967	0,965	0,958	0,955	0,948	0,928	0,897	0,884
0,96	0,980	0,978	0,977	0,972	0,970	0,966	0,952	0,931	0,922
0,98	0,990	0,989	0,989	0,986	0,985	0,983	0,976	0,965	0,960
1,00	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
1,02	1,010	1,011	1,011	1,014	1,015	1,017	1,024	1,035	1,040
1,04	1,020	1,022	1,023	1,028	1,030	1,034	1,048	1,071	1,082
1,06	1,030	1,033	1,034	1,042	1,045	1,051	1,072	1,107	1,124
1,08	1,038	1,043	1,045	1,055	1,059	1,068	1,097	1,144	1,166
1,10	1,049	1,054	1,056	1,069	1,074	1,085	1,121	1,182	1,210
1,12	1,058	1,064	1,067	1,083	1,089	1,102	1,146	1,219	1,254
1,14	1,068	1,075	1,078	1,096	1,103	1,119	1,170	1,258	1,300
1,16	1,077	1,085	1,088	1,110	1,118	1,136	1,195	1,297	1,346
1,18	1,086	1,095	1,099	1,123	1,132	1,153	1,220	1,336	1,392
1,20	1,095	1,106	1,110	1,135	1,147	1,170	1,245	1,376	1,440

**B.4 Xác định hệ số hiệu chỉnh lượng tiêu hao nhiên liệu,  $\beta$**

Bảng B.4 cho các giá trị của hệ số hiệu chỉnh lượng tiêu hao nhiên liệu,  $\beta$  [ xem công thức (8)] đối với các giá trị đã biết của tỷ số công suất chỉ thị  $k$  và hiệu suất cơ khí  $\eta_m$ .

Giá trị của  $k$  ([xem công thức (3) và (5)] có thể được xác định từ B.3.

Giá trị của  $\eta_m$  được nhà sản xuất quy định.

**Bảng B.4 - Giá trị của hệ số hiệu chỉnh lượng tiêu hao nhiên liệu,  $\beta$**

$k$	$\beta$					
	Hiệu suất cơ khí $\eta_m$					
	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95
0,50	1,429	1,304	1,212	1,141	1,084	1,038
0,52	1,383	1,275	1,193	1,129	1,077	1,035
0,54	1,343	1,248	1,175	1,118	1,071	1,032
0,56	1,308	1,225	1,159	1,108	1,065	1,030
0,58	1,278	1,203	1,145	1,098	1,060	1,027
0,60	1,250	1,184	1,132	1,090	1,055	1,025
0,62	1,225	1,167	1,120	1,082	1,050	1,023
0,64	1,203	1,151	1,109	1,075	1,046	1,021
0,66	1,183	1,137	1,099	1,068	1,042	1,019
0,68	1,164	1,123	1,090	1,062	1,038	1,018
0,70	1,148	1,111	1,081	1,056	1,035	1,016
0,72	1,132	1,100	1,073	1,051	1,031	1,015
0,74	1,118	1,089	1,066	1,045	1,028	1,013
0,76	1,105	1,080	1,059	1,041	1,025	1,012
0,78	1,092	1,070	1,052	1,036	1,022	1,011
0,80	1,081	1,062	1,046	1,032	1,020	1,009
0,82	1,071	1,054	1,040	1,028	1,017	1,008
0,84	1,061	1,047	1,035	1,024	1,015	1,007
0,86	1,051	1,040	1,029	1,021	1,013	1,006
0,88	1,043	1,033	1,024	1,017	1,011	1,005
0,90	1,035	1,027	1,020	1,014	1,009	1,004
0,92	1,027	1,021	1,016	1,011	1,007	1,003
0,94	1,020	1,015	1,011	1,008	1,005	1,002
0,96	1,013	1,010	1,007	1,005	1,003	1,002
0,98	1,006	1,005	1,004	1,003	1,002	1,001
1,00	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
1,02	0,994	0,995	0,997	0,998	0,999	0,999
1,04	0,989	0,991	0,993	0,995	0,997	0,999
1,06	0,983	0,987	0,990	0,993	0,996	0,998
1,08	0,978	0,983	0,987	0,991	0,994	0,997
1,10	0,974	0,979	0,984	0,989	0,993	0,997
1,12	0,969	0,976	0,982	0,987	0,992	0,996
1,14	0,965	0,972	0,979	0,985	0,991	0,996
1,16	0,960	0,969	0,976	0,983	0,989	0,995
1,18	0,956	0,966	0,974	0,982	0,988	0,994
1,20	0,952	0,963	0,972	0,980	0,987	0,994

**B.5 Xác định hệ số điều chỉnh công suất  $\alpha$** 

Bảng B.5 cho các giá trị của hệ số điều chỉnh công suất,  $\alpha$  [xem công thức (2)] đối với các giá trị đã biết của tỷ số công suất chỉ thị  $k$  và hiệu suất cơ khí  $\eta_m$ .

Giá trị của  $k$  [xem công thức (3) và (5)] có thể được xác định từ B.3.

Giá trị của  $\eta_m$  được nhà sản xuất quy định.

**Bảng B.5 - Giá trị của hệ số điều chỉnh công suất,  $\alpha$** 

$k$	$\alpha$					
	Hiệu suất cơ khí $\eta_m$					
	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95
0,50	0,350	0,383	0,413	0,438	0,461	0,482
0,52	0,376	0,408	0,436	0,461	0,483	0,502
0,54	0,402	0,433	0,460	0,483	0,504	0,523
0,56	0,428	0,457	0,483	0,506	0,526	0,544
0,58	0,454	0,482	0,507	0,528	0,547	0,565
0,60	0,480	0,507	0,530	0,551	0,569	0,585
0,62	0,506	0,531	0,554	0,573	0,590	0,606
0,64	0,532	0,556	0,577	0,596	0,612	0,627
0,66	0,558	0,581	0,601	0,618	0,634	0,648
0,68	0,584	0,605	0,624	0,641	0,655	0,668
0,70	0,610	0,630	0,648	0,663	0,677	0,689
0,72	0,636	0,655	0,671	0,685	0,698	0,710
0,74	0,662	0,679	0,695	0,708	0,720	0,730
0,76	0,688	0,704	0,718	0,730	0,741	0,751
0,78	0,714	0,729	0,742	0,753	0,763	0,772
0,80	0,740	0,753	0,765	0,775	0,784	0,793
0,82	0,766	0,778	0,789	0,798	0,806	0,813
0,84	0,792	0,803	0,812	0,820	0,828	0,834
0,86	0,818	0,827	0,836	0,843	0,849	0,855
0,88	0,844	0,852	0,859	0,865	0,871	0,876
0,90	0,870	0,877	0,883	0,888	0,892	0,896
0,92	0,896	0,901	0,906	0,910	0,914	0,917
0,94	0,922	0,926	0,930	0,933	0,935	0,938
0,96	0,948	0,951	0,953	0,955	0,957	0,959
0,98	0,974	0,975	0,977	0,978	0,978	0,979
1,00	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
1,02	1,026	1,025	1,024	1,023	1,022	1,021
1,04	1,052	1,049	1,047	1,045	1,043	1,042
1,06	1,078	1,074	1,071	1,067	1,065	1,062
1,08	1,104	1,099	1,094	1,090	1,086	1,083
1,10	1,130	1,123	1,118	1,112	1,108	1,104
1,12	1,156	1,148	1,141	1,135	1,129	1,124
1,14	1,182	1,173	1,165	1,157	1,151	1,145
1,16	1,208	1,197	1,188	1,180	1,172	1,166
1,18	1,234	1,222	1,212	1,202	1,194	1,187
1,20	1,260	1,247	1,235	1,225	1,216	1,207

## Phụ lục C

(tham khảo)

### Ví dụ về tính toán điều chỉnh công suất và tính toán lại suất tiêu hao nhiên liệu từ điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn hoặc điều kiện quy chiếu thay thế theo điều kiện môi trường tại hiện trường

#### C.1 Ví dụ 1

Động cơ cháy do nén (điezen) không tăng áp với công suất bị hạn chế bởi lượng khí nạp không đủ có công suất tiêu chuẩn ISO là 500 kW với hiệu suất cơ khí 85 %, và suất tiêu hao nhiên liệu ISO là 220 g/(kW.h).

Công suất tiêu chuẩn sử dụng mong muốn và suất tiêu hao nhiên liệu tại hiện trường với áp suất khí quyển toàn phần 87 kPa, nhiệt độ không khí 45 °C và độ ẩm tương đối 80 % là bao nhiêu?

Từ Bảng 2, công thức A cho  $a = 1$ ,  $m = 1$ ,  $n = 0,75$  và  $s = 0$ .

#### Điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn

$$p_r = 100 \text{ kPa}$$

$$T_r = 298 \text{ K}$$

$$\phi_r = 0,3$$

#### Điều kiện môi trường tại hiện trường

$$p_x = 87 \text{ kPa}$$

$$T_x = 318 \text{ K}$$

$$\phi_x = 0,8$$

và  $\eta_m = 0,85$

Từ B.1, tại  $t_x = 45$  °C và  $\phi_x = 0,8$ :

$$\phi_x p_{sx} = 7,71 \text{ kPa}$$

Từ B.2, tại  $p_x = 87$  kPa và  $\phi_x p_{sx} = 7,71$  kPa, bằng cách nội suy:

$$\frac{p_x - a\phi_x p_{sx}}{p_r - a\phi_r p_{sr}} = 0,801$$

Từ B.3, tại  $\frac{T_r}{T_x} = \frac{298}{318} = 0,937$  và  $n = 0,75$ , bằng cách nội suy:

$$\left(\frac{T_r}{T_x}\right)^n = 0,952$$



Từ công thức (3),  $k = 0,801 \times 0,952 = 0,763$

Từ B.4, tại  $k = 0,763$  và  $\eta_m = 0,85$ , bằng cách nội suy  $\beta = 1,040$

Từ B.5, tại  $k = 0,763$  và  $\eta_m = 0,85$ , bằng cách nội suy  $\alpha = 0,7336$

Vì vậy

công suất có ích liên tục tại hiện trường =  $500 \times 0,7336 = 366,8$  kW

suất tiêu hao nhiên liệu tại hiện trường =  $220 \times 1,040 = 228,8$  g/(kW.h)

## C.2 Ví dụ 2

Động cơ cháy do nén (điezen) bốn kỳ tốc độ trung bình có tăng áp tua bơm và làm mát khí tăng áp có công suất công bố 1000 kW ở điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn, với hiệu suất cơ khí 90 % và tỷ số tăng áp là 2. Nhà sản xuất công bố các giới hạn nhiệt độ và tốc độ tua bơm tăng áp không đạt được trong các điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn và đưa ra nhiệt độ quy chiếu thay thế 313 K và tỷ số tăng áp sẵn có lớn nhất 2,36.

Công suất sẽ là bao nhiêu tại độ cao 4000 m với nhiệt độ môi trường 323 K và nhiệt độ nước làm mát khí tăng áp 310 K?

Từ Bảng 2, có thể áp dụng công thức D với  $a = 0$ ,  $m = 0,7$ ,  $n = 1,2$  và  $s=1$ .

Từ công thức (6), tại  $p_r = 100$  kPa,  $r_r = 2$  và  $r_{\max} = 2,36$

$$p_{ra} = \frac{100 \times 2,0}{2,36} = 84,7 \text{ kPa}$$

Từ B.2, tại độ cao 4000 m,  $p_x = 61,5$  kPa

### Điều kiện quy chiếu thay thế

$$p_{ra} = 84,7 \text{ kPa}$$

$$T_{ra} = 313 \text{ K}$$

$$T_{cr} = 298 \text{ K}$$

### Điều kiện môi trường tại hiện trường

$$p_x = 61,5 \text{ kPa}$$

$$T_x = 323$$

$$T_{cx} = 310 \text{ K}$$

và  $\eta_m = 0,9$ .

Vì vậy

$$\frac{p_x}{p_{ra}} = \frac{61,5}{84,7} = 0,726$$

$$\frac{T_{ra}}{T_x} = \frac{313}{323} = 0,969$$

$$\frac{T_{cr}}{T_{cx}} = \frac{298}{310} = 0,961$$

## TCVN 7144-1 : 2008

Từ công thức (5) ta có:

$$k = \left( \frac{p_x}{p_{ra}} \right)^{0,7} \left( \frac{T_{ra}}{T_x} \right)^{1,2} \left( \frac{T_{cr}}{T_{cx}} \right)^{1,0}$$

Từ B.3, bằng cách nội suy:

$$(0,726)^{0,7} = 0,799$$

$$(0,969)^{1,2} = 0,963$$

và  $k = 0,799 \times 0,963 \times 0,961 = 0,741$

Từ B.5, tại  $k = 0,740$  và  $\eta_m = 0,90$ ,  $\alpha = 0,720$

Vì vậy công suất tại hiện trường  $= 0,720 \times 1000 = 720$  kW tại tỷ số tăng áp suất 2,36.

**Phụ lục D**

(tham khảo)

**Ví dụ về điều chỉnh công suất từ điều kiện môi trường tại hiện trường theo điều kiện môi trường thử nghiệm và mô phỏng điều kiện môi trường tại hiện trường cho động cơ được điều chỉnh**

Động cơ nén cháy (điezen) bốn kỳ tăng áp tua bô làm mát không khí tăng áp sẽ cho công suất có ích  $P_x = 640$  kW trong điều kiện môi trường tại hiện trường.

Công suất có ích trong điều kiện môi trường thử nghiệm liệt kê dưới đây sẽ là bao nhiêu?

**Điều kiện môi trường thử nghiệm**

$$p_x = 70 \text{ kPa}$$

$$T_x = 330 \text{ K}$$

$$T_{cx} = 300 \text{ K}$$

**Điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn**

$$p_y = 100 \text{ kPa}$$

$$T_y = 300 \text{ K}$$

$$T_{cy} = 280 \text{ K}$$

Hiệu suất cơ khí  $\eta_m$  tính theo điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn và bằng 85 %.

Điều chỉnh công suất ban đầu của động cơ được yêu cầu trong điều kiện môi trường tại hiện trường theo các điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn, và sau đó điều chỉnh kết quả nhận được theo điều kiện môi trường thử nghiệm.

Bước thứ nhất của việc giải ví dụ này là xác định công suất có ích trong điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn.

Công thức chung và ký hiệu cần thiết để điều chỉnh công suất là các công thức (1), (2) và (5) trong 10.3. Cần biến đổi công thức chung để công suất có ích ở điều kiện môi trường tại hiện trường có thể được điều chỉnh về điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn.

Để điều chỉnh công suất có ích  $P_x$  trong điều kiện môi trường tại hiện trường về công suất có ích trong điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn  $P_r$ , công thức chung (1) trong 10.3 được áp dụng như sau:

$$P_r = \frac{P_x}{\alpha}$$

Hệ số điều chỉnh công suất  $\alpha$  để điều chỉnh công suất có ích từ điều kiện môi trường tại hiện trường theo điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn là:

$$\alpha = k - 0,7(1 - k) \left( \frac{1}{\eta_m} - 1 \right)$$

## TCVN 7144-1 : 2008

Tỷ số công suất  $k$  cần thiết để điều chỉnh công suất có ích từ điều kiện môi trường tại hiện trường theo điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn được cho bởi:

$$k = \left( \frac{P_x}{P_r} \right)^m \left( \frac{T_r}{T_x} \right)^n \left( \frac{T_{cr}}{T_{cx}} \right)^s$$

trong đó  $m$ ,  $n$  và  $s$  là các số mũ cho trong Bảng 2, công thức D:

$$m = 0,7; \quad n = 1,2; \quad s = 1,0$$

Sử dụng các công thức trên và thay các giá trị đã cho trong ví dụ:

$$k = \left( \frac{70}{100} \right)^{0,7} \left( \frac{298}{330} \right)^{1,2} \left( \frac{298}{300} \right)^{1,0} = 0,685$$

$$\alpha = 0,685 - 0,7(1 - 0,685) \left( \frac{1}{0,85} - 1 \right)$$

$$= 0,685 - (0,7 \times 0,315 \times 0,176) = 0,646$$

Do đó công suất có ích trong điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn là:

$$P_r = \frac{640}{0,646} = 991 \text{ kW}$$

Đây là công suất có ích trong điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn.

Bước tiếp theo là điều chỉnh công suất có ích từ điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn theo điều kiện môi trường thử nghiệm.

Công thức dùng để điều chỉnh công suất có ích từ điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn theo điều kiện môi trường thử nghiệm là:

$$P_y = \alpha P_r$$

$$\alpha = k - 0,7(1 - k) \left( \frac{1}{\eta_m} - 1 \right)$$

$$k = \left( \frac{P_y}{P_r} \right)^m \left( \frac{T_r}{T_y} \right)^n \left( \frac{T_{cr}}{T_{cy}} \right)^s$$

Thay các giá trị đã cho ở trên vào:

$$k = \left( \frac{100}{100} \right)^{0,7} \left( \frac{298}{300} \right)^{1,2} \left( \frac{298}{280} \right)^{1,0} = 1,056$$

$$\begin{aligned}\alpha &= 1,056 - 0,7(1 - 1,056)\left(\frac{1}{0,85} - 1\right) \\ &= 1,056 + (0,7 \times 0,056 \times 0,176) = 1,063\end{aligned}$$

Do đó công suất có ích trong điều kiện môi trường thử nghiệm là:

$$P_y = 1,063 \times 991 = 1053 \text{ kW}$$

Nếu có một giới hạn về áp suất cháy lớn nhất cho phép giả sử tại 808 kW, và nhà sản xuất cũng quy định như vậy thì động cơ phải được thử với tải trọng nhỏ hơn hoặc bằng 808 kW. Vì mục đích này có thể áp dụng một phương pháp mô phỏng các điều kiện môi trường tại hiện trường trên băng thử theo 6.2.5.

**Thư mục tài liệu tham khảo**

- [1] TCVN 6852-1 : 2001 (ISO 8178-1), Động cơ đốt trong kiểu pít tông - Đo chất phát thải – Phần 1: Đo trên băng thử các chất phát thải khí và bụi.
- [2] TCVN 6852-2 : 2001 (ISO 8178-2), Động cơ đốt trong kiểu pít tông - Đo chất phát thải – Phần 2: Đo khí và bụi thải tại hiện trường.
- [3] TCVN 6852-3 : 2002 (ISO 8178-3), Động cơ đốt trong kiểu pít tông - Đo chất phát thải – Phần 3: Định nghĩa và phương pháp đo khói khí thải ở chế độ ổn định.
- [4] TCVN 6852-4 : 2001 (ISO 8178-4), Động cơ đốt trong kiểu pít tông - Đo chất phát thải – Phần 4: Chu trình thử cho các ứng dụng khác nhau của động cơ.
- [5] TCVN 6852-5 : 2001 (ISO 8178-5), Động cơ đốt trong kiểu pít tông - Đo chất phát thải – Phần 5: Nhiên liệu thử.
- [6] TCVN 6852-6 : 2002 (ISO 8178-6), Động cơ đốt trong kiểu pít tông - Đo chất phát thải – Phần 6: Báo cáo kết quả đo và thử.
- [7] TCVN 6852-7 : 2001 (ISO 8178-7), Động cơ đốt trong kiểu pít tông - Đo chất phát thải – Phần 7: Xác định họ động cơ.
- [8] TCVN 6852-8 : 2001 (ISO 8178-8), Động cơ đốt trong kiểu pít tông - Đo chất phát thải – Phần 8: Xác định nhóm động cơ.
- [9] TCVN 6852-9 : 2002 (ISO 8178-9), Động cơ đốt trong kiểu pít tông - Đo chất phát thải – Phần 9: Chu trình thử và quy trình thử để đo trên băng thử khói khí thải từ động cơ nén cháy hoạt động ở chế độ chuyển tiếp.
- [10] TCVN 7144-5 : 2008 (ISO 3046-5), Động cơ đốt trong kiểu pít tông - Đặc tính – Phần 5: Dao động xoắn.
- [11] ISO 2533 : 1975, Standard atmosphere (Khí quyển tiêu chuẩn).
- [12] ISO 8178-10, Reciprocating internal combustion engines – Exhaust emission measurement – Part 10: Test cycles and test procedures for field measurement of exhaust gas smoke emissions from compression ignition engines operating under transitory conditions (Động cơ đốt trong kiểu pít tông - Đo chất phát thải – Phần 10: Chu trình thử và quy trình thử để đo tại hiện trường khói khí thải từ động cơ cháy do nén hoạt động ở chế độ chuyển tiếp).
- [13] ISO 8528-1 : 1993, Reciprocating internal combustion engines driven alternating current generating sets – Part 1: Application, ratings and performance (Động cơ đốt trong kiểu pít tông dẫn động các tổ máy phát điện – Phần 1: Ứng dụng, công suất và đặc tính).