

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 7144-3 : 2007

ISO 3046-3 : 2006

ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG KIỂU PITTÔNG - ĐẶC TÍNH - PHẦN 3: CÁC PHÉP ĐO THỬ

Reciprocating internal combustion engines - Performance - Part 3: Test measurements

Lời nói đầu

TCVN 7144-3 : 2007 thay thế TCVN 7144-3 : 2002 và TCVN 4927 : 1989. TCVN 7144-3 : 2007 hoàn toàn tương đương với ISO 3046-3 : 2006.

TCVN 7144-3 : 2007 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 Tiêu chuẩn TCVN 7144 gồm 5 phần dưới tên chung: Động cơ đốt trong kiểu pittông - Đặc tính

Phần 1: Điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn, công bố công suất, tiêu hao nhiên liệu, dầu bôi trơn và phương pháp thử.

Phần 3: Các phép đo thử. Phần 4: Điều chỉnh vận tốc. Phần 5: Dao động xoắn.

Phần 6: Chống vượt tốc.

ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG KIỂU PITTÔNG - ĐẶC TÍNH - PHẦN 3: CÁC PHÉP ĐO THỬ

Reciprocating internal combustion engines - Performance - Part 3: Test measurements

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định kỹ thuật đo chung để đo các thông số đặc tính của động cơ đốt trong kiểu pittông, ngoài các yêu cầu cơ bản được xác định trong ISO 15550. Điều này đảm bảo phép đo đạt được độ chính xác yêu cầu khi so sánh các giá trị đo được với các giá trị do nhà sản xuất động cơ quy định. Ở những nơi cần thiết, có thể quy định các yêu cầu riêng cho các ứng dụng đặc biệt của động cơ.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các động cơ đốt trong kiểu pittông sử dụng trên đường bộ, đường sắt và đường thủy.

Tiêu chuẩn này có thể áp dụng cho động cơ sử dụng đối với các máy làm đường (ủi đất), ô tô tải công nghiệp và các ứng dụng khác khi chưa có tiêu chuẩn thích hợp cho các động cơ này.

2 Tài liệu viện dẫn

TCVN 7144 -1 : 2002 (ISO 3046-1 : 1995), Động cơ đốt trong kiểu pittông - Đặc tính - Phần 1: Điều kiện quy chiếu tiêu chuẩn, công bố công suất, tiêu hao nhiên liệu, dầu bôi trơn và phương pháp thử.

ISO 15550 : 2002, Internal combustion engines - Determination and method for the measurement of engine power - General requirements (Động cơ đốt trong - Xác định và 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 trong ISO 15550.

4 Ký hiệu

Tiêu chuẩn này sử dụng các ký hiệu cho trong Bảng 2 của ISO 15550. ý nghĩa của các ký tự đi kèm được giới thiệu trong Bảng 3 của ISO 15550.

5 Điều kiện tham chiếu chuẩn

Áp dụng các yêu cầu của điều 5 trong ISO 15550.

Nếu một động cơ được thử với nước đã qua xử lý ($t_{cr} = 29\text{ }^{\circ}\text{C}$) thì công suất động cơ đo được theo 3.3.4 của ISO 15550 sẽ giống như công suất nếu như động cơ đó đã được thử với nước biển ($t_{cr} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$) hoặc ngược lại.

Đối với các động cơ sử dụng trên tàu thủy, nhiệt độ nước làm mát không khí nạp (T_{cr}) đối với nước

đã qua xử lý (nước ngọt) hoặc nước biển được xác định bằng:

$T_{cr} = 302\text{ K}$ ($t_{cr} = 29\text{ }^{\circ}\text{C}$) đối với nước đã xử lý (nước ngọt);

$T_{cr} = 298\text{ K}$ ($t_{cr} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$) đối với nước biển hoặc nước chưa qua xử lý. Nhiệt độ T_{cr} có tính đến ảnh hưởng của nguồn nước làm mát.

CHÚ THÍCH Nhiệt độ nước làm mát không khí nạp đã cho thể hiện ảnh hưởng của nguồn nước làm mát tại đường vào bộ làm mát không khí trên động cơ tăng áp. Nhà thiết kế động cơ và/hoặc khách hàng có thể lựa chọn nước biển hoặc nước ngọt làm chất làm mát. Nhiệt độ không khí nạp sau bộ làm mát phải như nhau khi sử dụng nước biển hoặc nước ngọt.

Nhà thiết kế động cơ phải quy định bộ làm mát không khí phù hợp với nguồn chất làm mát được ứng dụng.

6 Điều kiện thiết kế theo tiêu chuẩn

Đối với các động cơ sử dụng trên tàu thủy được sự giám sát của nước thành viên thuộc hiệp hội phân cấp quốc tế (IACS), nhiệt độ nước làm mát không khí nạp đối với nước đã xử lý (nước ngọt) hoặc nước biển hoặc nước chưa qua xử lý được xác định như sau:

$T_{cr} = 309\text{ K}$ ($t_{cr} = 36\text{ }^{\circ}\text{C}$) đối với nước đã xử lý (nước ngọt);

$T_{cr} = 305\text{ K}$ ($t_{cr} = 32\text{ }^{\circ}\text{C}$) đối với nước biển hoặc nước chưa qua xử lý.

Đối với điều kiện môi trường làm việc bình thường, xem 11.4 của TCVN 7144-1.

Các điều kiện thiết kế chuẩn là cơ sở dùng để xác lập dung lượng của bộ làm mát động cơ cần thiết để duy trì nhiệt độ tối đa của nước làm mát không khí nạp tại công suất công bố của động cơ được xác lập phù hợp với 3.3.4 của ISO 15550.

CHÚ THÍCH Khi áp dụng các điều kiện của IACS, công suất động cơ không thay đổi khi được xác lập phù hợp với 3.3.4 của ISO 15550.

7 Yêu cầu

7.1 Độ chính xác của phép đo

Áp dụng các yêu cầu 6.2.4.3.1 của ISO 15550.

7.2 Điều kiện vận hành

Áp dụng các yêu cầu 6.2.4.3.2 của ISO 15550.

7.3 Phương pháp đo

Áp dụng các yêu cầu 6.2.4.3.3 của ISO 15550.

7.4 Sai lệch cho phép của thông số đo

Áp dụng các yêu cầu 6.2.4.3.4 của ISO 15550.

7.5 Các quy định và các yêu cầu khác

Đối với các động cơ được sử dụng trên tàu thủy và các công trình ngoài khơi phải tuân theo các nguyên tắc của hiệp hội phân cấp thì phải tuân theo các yêu cầu bổ sung của hiệp hội phân cấp. Khách hàng phải lựa chọn hệ thống phân cấp trước khi đặt hàng.

Đối với các động cơ không được phân cấp, các yêu cầu bổ sung cho mỗi trường hợp phải theo thỏa thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng.

Nếu phải đáp ứng các yêu cầu đặc biệt từ các quy định của bất cứ cơ quan có thẩm quyền nào, ví dụ như các cơ quan kiểm tra và/hoặc cơ quan pháp luật thì khách hàng phải lựa chọn cơ quan có thẩm quyền này trước khi đặt hàng.

Bất cứ yêu cầu bổ sung thêm nào khác về điều kiện tham chiếu và/hoặc điều kiện thiết kế phải tuân theo thỏa thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng.

8 Danh mục các thông số

Các thông số về tính năng làm việc của các động cơ được đo trong quá trình thử nghiệm được quy định trong Bảng 4 của ISO 15550.

Các thông số bổ sung được liệt kê trong Bảng 1.

Bảng 1 - Danh mục các thông số

Thông số	Định nghĩa	Ký hiệu	Đơn vị	Sai lệch cho phép
Momen phanh (hãm) của động cơ ^a	Momen xoắn trung bình của động cơ phát ra được đo tại đầu mút trục dẫn của động cơ. Các động cơ thủy có lắp ổ chặn không có tải trọng tác dụng dọc trục trên bộ thử. Tải trọng này ngược chiều với các giá trị momen xoắn trên trục của thiết bị đẩy (chân vịt) trên mạn tàu. Nhà thiết kế động cơ có thể báo cho khách hàng biết về momen xoắn được hấp thụ trong ổ chặn. Theo hướng dẫn, có thể lấy giá trị này là 0,5% momen xoắn của động cơ.	T_{tq}	kNm	$\pm 2\%$
Độ sụt áp tăng áp qua bộ làm mát không khí ^{b, c}	Độ sụt áp đo được bằng một áp kế tại các điểm trước/sau bộ làm mát theo quy định của nhà thiết kế động cơ.	Δ_{pba}	kPa	$\pm 10\%$
Áp suất dầu bôi trơn ^{b, c}	Áp suất dầu đo được tại điểm xác định trong hệ thống bôi trơn (Ví dụ, trong mạch riêng rẽ, sau bơm, trước và sau bộ lọc, bộ làm mát và bảng điều khiển)	p_o	kPa	$\pm 5\%$
Nhiệt độ không khí nạp ^{d, e} sau bộ tăng áp	Nhiệt độ không khí đo được tại cửa ra của bộ tăng áp.	T_b	K	$\pm 4K$
Nhiệt độ dầu bôi trơn ^{d, e}	Nhiệt độ dầu đo được tại điểm đã cho trong hệ thống bôi trơn (Ví dụ, trong mạch riêng rẽ, trước và sau bộ làm mát)	T_o	K	$\pm 2K$
Nhiệt độ nhiên liệu ^{d, e}	Nhiệt độ nhiên liệu đo được trước bộ làm nóng trước và trước động cơ.	T_f	K	$\pm 5K$

^a Đo bằng phanh thủy lực, phanh điện hoặc thiết bị tương tự.

^b Sai lệch cho phép của mỗi áp suất được cho theo phần trăm của áp suất đo được trên áp kế.

^c Có thể dùng đơn vị bar thay cho kPa hoặc MPa.

^d Đo bằng phương pháp điện (nhiệt kế điện trở hoặc cặp nhiệt ngẫu cùng với thiết bị đo) hoặc nhiệt kế chất lỏng.

^e Có thể dùng đơn vị °C thay cho K.

Phụ lục A

(tham khảo)

Ví dụ về tính toán độ không đảm bảo đo

A.1 Công suất động cơ

Công suất động cơ được tính toán từ momen xoắn và vận tốc theo phương trình (A.1):

$$P = \frac{T_{\text{q}} \times n}{9,5493} \quad (\text{A.1})$$

Trong đó

P là công suất động cơ, kW;

T_q là momen phanh động cơ, kNm;

n là vận tốc động cơ, vòng/phút.

Momen xoắn và vận tốc được công bố phù hợp với các yêu cầu trong Bảng 4 của ISO 15550 với sai lệch cho phép của mỗi thông số là ± 2%.

A.2 Sai số tổng của công suất

Sai số tổng của công suất động cơ được tính toán theo phương trình (A.2):

$$A = \sqrt{a^2 + b^2} \quad (\text{A.2})$$

Trong đó

a là sai lệch cho phép của momen phanh động cơ;

b là sai lệch cho phép của vận tốc động cơ

$$A = \sqrt{0,02^2 + 0,02^2} = 0,028 \approx 3\%$$

Trong Bảng 4,1.5 của ISO 15550, sai số cho phép của công suất động cơ được cho là ± 3%.

A.3 Suất tiêu thụ nhiên liệu

Suất tiêu thụ nhiên liệu được tính toán từ công suất và tiêu thụ nhiên liệu tuyệt đối theo phương trình (A.3):

$$g = B / P \quad (A.3)$$

Trong đó

g là suất tiêu thụ nhiên liệu riêng của động cơ, g/kWh;

B là lượng tiêu thụ nhiên liệu tuyệt đối, kg/h;

P là công suất động cơ, kW.

Lượng tiêu thụ nhiên liệu tuyệt đối được công bố phù hợp với các yêu cầu của Bảng 4, 4.1 của ISO 15550 với sai lệch cho phép là $\pm 3\%$.

Công suất động cơ được công bố phù hợp với các yêu cầu của Bảng 4, 4.1.5 của ISO 15550 với sai lệch cho phép là $\pm 3\%$.

Sai số tổng về suất tiêu thụ nhiên liệu của động cơ B, được cho theo phương trình (A.4):

$$B = \sqrt{c^2 \times d^2} \quad (A.4)$$

Trong đó

c là sai lệch cho phép của công suất động cơ;

d là sai lệch cho phép của lượng tiêu thụ nhiên liệu tuyệt đối.

$$B = \sqrt{0,03^2 + 0,03^2} = 0,042 \approx 4\%$$

Trong ISO 15550, Bảng 4, 4.2, sai số tổng suất tiêu thụ nhiên liệu được cho là $\pm 3\%$.

Để tuân thủ các yêu cầu của ISO 15550, sai số đo lường tiêu thụ nhiên liệu tuyệt đối và công suất động cơ được lựa chọn sao cho sai lệch của suất tiêu thụ nhiên liệu tính toán lần cuối là $\pm 3\%$.