

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 9862:2013

ISO 4383:2000

Xuất bản lần 1

**Ổ TRƯỢT – VẬT LIỆU NHIỀU LỚP
DÙNG CHO Ổ TRƯỢT THÀNH MỎNG**

Plain bearings – Multilayer materials for thin-walled plain bearings

HÀ NỘI - 2013

Lời nói đầu

TCVN 9862:2013 hoàn toàn tương đương ISO 4383:2000.

TCVN 9862:2013 do Viện Nghiên cứu Cơ Khí - Bộ Công Thương biên soạn, Bộ Công Thương đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Ổ trượt - Vật liệu nhiều lớp dùng cho ổ trượt thành mỏng

Plain bearings - Multilayer materials for thin - walled plain bearings

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu cho vật liệu nhiều lớp dùng để chế tạo ổ trượt thành mỏng (máng lót, bạc, vòng đệm chặn). Vật liệu nhiều lớp bao gồm lớp nền thép, lớp lót ổ (được đúc, thiêu kết, cán) và có thể có một lớp phủ điện phân.

CHÚ THÍCH: Trong tương lai, mối quan tâm về môi trường sẽ hạn chế một số vật liệu như là chì.

2 Tài liệu viện dẫn

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

TCVN 9860:2013 (ISO 4381:2011) - Ổ trượt – Hợp kim thiếc đúc cho ổ trượt nhiều lớp.

TCVN 9861-1:2012 (ISO 4382-1:1991) - Ổ trượt – Hợp kim đồng - Hợp kim đồng đúc cho ổ trượt thành dày nhiều lớp và ổ trượt nguyên khối.

ISO 6691, *Thermoplastic polymers for plain bearings - Classification and designation (Polime nhiệt dẻo dùng cho ổ trượt – Phân loại và ký hiệu)*.

3 Yêu cầu

3.1 Thành phần hóa học

Thành phần hóa học của vật liệu nhiều lớp để chế tạo ổ trượt thành mỏng phải trong các giới hạn quy định trong các Bảng từ 1 đến 5, trong đó giá trị đơn chỉ giá trị lớn nhất.

TCVN 9862:2013

3.2 Lớp nền bằng thép

Thành phần hóa học của thép để chế tạo lớp nền được lựa chọn theo thỏa thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng, thông thường sử dụng dùng thép các bon thấp.

Có thể dùng thép phủ đồng cho vật liệu composit đồng/polime cho trong Bảng 4.

3.3 Lớp vật liệu lót ổ trượt

Kim loại ổ có nền cơ bản là chì và thiếc phải theo Bảng 1.

Kim loại có nền cơ bản là đồng phải theo Bảng 2.

Kim loại có nền cơ bản là nhôm phải theo Bảng 3.

Kim loại từ bột đồng thiêu kết và polime phải theo Bảng 4.

CHÚ THÍCH: Hiện nay có một lớp mới của vật liệu có nền cơ bản là nhôm chứa hai thành phần nhôm và silicôn hoặc mangan, vật liệu mềm là thiếc và chì. Thông tin chi tiết do nhà chế tạo riêng cung cấp.

3.4 Lớp phủ

Lớp phủ trên lớp kim loại lót của ổ trượt cho trong Bảng 5 có thể được áp dụng cho các lớp kim loại lót được nêu trong Bảng A.2 của phụ lục tiêu chuẩn này.

Chiều dày của lớp phủ và chiều dày của bất cứ lớp phụ thêm nào giữa lớp kim loại lót và lớp phủ phải theo thỏa thuận giữa cơ sở sản xuất và khách hàng.

3.5 Cơ tính và chọn vật liệu

Hướng dẫn chọn độ cứng kim loại ổ ở dạng băng và hướng dẫn sử dụng được nêu trong Phụ lục A.

4 Kí hiệu

VÍ DỤ: Kí hiệu của vật liệu nhiều lớp gồm lớp nền thép, lớp kim loại lót CuPb24Sn ở trạng thái đúc (G) và lớp phủ PbSn10Cu2:

Kim loại ổ trượt TCVN 9862:2013 (ISO 4383:2000) - G - CuPb24Sn - PbSn10Cu2

Bảng 1 - Hợp kim chì và thiếc [xem TCVN 9860:2013 (ISO 4381)]

Nguyên tố hóa học	Thành phần hóa học, % (m/m)			
	PbSb10Sn6	PbSb15SnAs	PbSb15Sn10	PbSb8Cu4
Pb	Phần còn lại	Phần còn lại	Phần còn lại	0,35
Sb	9 đến 11	13,5 đến 15,5	14 đến 16	7 đến 8
Sn	5 đến 7	0,9 đến 1,7	9 đến 11	Phần còn lại
Cu	0,7	0,7	0,7	3 đến 4
As	0,25	0,8 đến 1,2	0,6	0,1
Bi	0,1	0,1	0,1	0,08
Zn	0,01	0,01	0,01	0,01
Al	0,01	0,01	0,01	0,01
Fe	0,1	0,1	0,1	0,1
Tổng các nguyên tố khác	0,2	0,2	0,2	0,2

Bảng 2 - Hợp kim đồng

Nguyên tố hóa học	Thành phần hóa học, % (m/m)				
	CuPb10Sn10 ^a G – đúc P – thiêu kết	CuPb17Sn5 G – đúc	CuPb24Sn4 G – đúc P – thiêu kết	CuPb24Sn4 G – đúc P – thiêu kết	CuPb30 P – thiêu kết
Cu	Phần còn lại	Phần còn lại	Phần còn lại	Phần còn lại	Phần còn lại
Pb	9 đến 11	14 đến 20	19 đến 27	19 đến 27	26 đến 33
Sn	9 đến 11	4 đến 6	3 đến 4,5	0,6 đến 2	0,5
Zn	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
P	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Fe	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Ni	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Sb	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Các nguyên tố khác	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

^a Thành phần hóa học của lớp hợp kim này khác thành phần hóa học của lớp hợp kim chế tạo ổ trượt liền khối và thành dây nhiều lớp [xem TCVN 9861-1:2013 (ISO 4382-1)].

Bảng 3 - Hợp kim nhôm

Nguyên tố hóa học	Thành phần hóa học, % (m/m)			
	AlSn20Cu	AlSn6Cu	AlSi11Cu	AlZn5Si1,5Cu1Pb1Mg
Al	Phần còn lại	Phần còn lại	Phần còn lại	Phần còn lại
Cu	0,7 đến 1,3	0,7 đến 1,3	0,7 đến 1,3	0,8 đến 1,2
Sn	16,5 đến 22,5	5,5 đến 7	0,2	0,2
Ni	0,1	1,3	0,1	0,2
Si	0,7 ^a	0,7 ^a	10 đến 12	1 đến 2
Fe	0,7 ^a	0,7 ^a	0,3	0,6
Mn	0,7 ^a	0,7 ^a	0,1	0,3
Ti	0,2	0,2	0,1	0,2
Pb	-	-	-	0,7 đến 1,3
Zn	-	-	-	4,4 đến 5,5
Mg	-	-	-	0,6
Các nguyên tố khác	0,5	0,5	0,3	0,4

^a Hàm lượng tổng Si +Fe+Mn không được vượt quá 1%.

Bảng 4 - Đồng thanh thiêu kết với lớp phủ polime bề mặt

Nguyên tố hóa học	Thành phần hóa học, % (m/m)				
	CuSn10			CuPb10Sn10	
Cu	Phần còn lại			Phần còn lại	
Pb	-			9 đến 12	
Sn	9 đến 12			9 đến 12	
P	0,3			0,3	
Tổng các nguyên tố khác	0,5			0,5	
Bề mặt làm việc và polime được thấm với các bộ lọc chống ma sát và mài mòn	PTFE	POM	PVDF	PTFE	PVDF
Đồng thanh thiêu kết xốp	Độ xốp từ 20 % đến 45 % theo thể tích.				

Bảng 5 - Lớp phủ

Nguyên tố hóa học	Thành phần hóa học, % (m/m)		
	PbSn10Cu2	PbSn10	PbIn7
Pb	Phần còn lại	Phần còn lại	Phần còn lại
Sn	8 đến 12	8 đến 12	-
Cu	1 đến 3	-	-
In	-	-	5 đến 10
Tổng các nguyên tố khác	0,5	0,5	0,5

Phụ lục A
(Tham khảo)

Hướng dẫn tính chất và chọn vật liệu

Xem các Bảng A.1 và A.2.

Bảng A.1 - Độ cứng kim loại ở trượt ở dạng băng

Hợp kim ổ	Đúc	Thiêu kết	Cán và ủ	Xử lý đặc biệt
PbSb10Sn6	19 HV đến 23 HV	-	-	15 đến 19 HV
PbSb15SnAs	16 HV đến 20 HV	-	-	-
PbSb15Sn10	18 HV đến 23 HV	-	-	-
SnSb8Cu4	17 HV đến 24 HV	-	-	-
CuPb10Sn10	70 HB đến 130 HB	60 HB đến 90 HB	-	60 đến 140 HB
CuPb17Sn5	60 HB đến 95 HB	-	-	-
CuPb24Sn4	60 HB đến 90 HB	45 đến 70 HB	-	45 HB đến 120 HB
CuPb24Sn	55 HB đến 80 HB	40 đến 60 HB	-	40 HB đến 110 HB
CuPb30	-	30 đến 45 HB	-	-
AlSn20Cu	-	-	30 đến 40 HB	45 HB đến 60 HB
AlSn6Cu	-	-	35 đến 45 HB	-
AlSi11Cu	-	-	45 đến 60 HB	-
AlZn5Si1,5Cu1Pb1Mg	-	-	45 HB đến 70 HB	70 HB đến 100 HB

CHÚ THÍCH: Các trị số độ cứng có thể tăng lên bằng cách lăn miết;
Phép thử được tiến hành theo TCVN 9863-1:2013 (ISO 4384-1).

Bảng A.2 - Hướng dẫn sử dụng kim loại ở trượt và độ cứng của ngỗng trục tương ứng

Hợp kim cho ổ trượt (lớp phủ)	Các đặc tính và công dụng chính trong động cơ cao tốc	Độ cứng nhỏ nhất của ngỗng trục ^a
1	2	3
PbSb10Sn6	Mềm; chịu ăn mòn; tính năng tương đối tốt với bôi trơn giới hạn; giới hạn bền mỏi thấp; làm việc được với trục cứng hoặc trục mềm. Ổ trượt của thanh truyền và thanh truyền chủ động chịu tải nhẹ; Bạc lót; đệm chặn.	180 HB
PbSb15As		
PbSb15Sn10		
SnSb8Cu4	Mềm; chịu ăn mòn tốt; đạt được chất lượng tốt nhất trong tất cả các hợp kim cho ổ trượt trong điều kiện bôi trơn giới hạn; giới hạn bền mỏi thấp; làm việc được với trục làm cứng hoặc trục mềm. Ổ trượt của thanh truyền và thanh truyền chính chịu tải nhẹ; Bạc lót, đệm chặn.	220 HB

Bảng A.2 (tiếp theo)

Hợp kim cho ổ trượt (lớp phủ)	Các đặc tính và công dụng chính trong động cơ cao tốc	Độ cứng nhỏ nhất của ngông trục ^a
CuPb10Sn10	Giới hạn bền mỏi rất cao và chịu được va đập; chịu ăn mòn tốt; làm việc với trục cứng. Bạc lót kiểu dây quấn; đệm chặn; cốc lót đầu nhỏ.	53 HRC
CuPb17Sn5	Giới hạn bền mỏi rất cao và chịu được va đập; làm việc với trục cứng lớp phủ thường được mạ khi dùng làm ổ trượt. Ổ trượt của thanh truyền và thanh truyền chính chịu tải cao; Bạc lót kiểu dây quấn; đệm chặn.	50 HRC
CuPb24Sn4	Giới hạn bền mỏi rất cao và chịu được va đập; thích hợp với trục có tốc độ cao, có chuyển động quay hoặc lắc; trục có độ cứng tương đối cao; lớp phủ thường được mạ khi dùng làm ổ trượt. Bạc lót kiểu dây quấn; đệm chặn; ổ trượt của thanh truyền và thanh truyền chính	48 HRC
CuPb24Sn	Giới hạn bền mỏi cao đối với hợp kim đúc; khá cao đối với hợp kim thêu kết; thường được mạ bởi lớp phủ khi dùng trong ổ trượt và khi đó có thể làm việc với trục cứng hoặc mềm; dễ bị ăn mòn lúc dầu bôi trơn đã thoái hóa khi không có lớp mạ phủ. Ổ trượt của thanh truyền và thanh truyền chính; đệm chặn.	45 HRC
CuPb30	Giới hạn bền mỏi trung bình; dễ bị ăn mòn do dầu bôi trơn đã thoái hóa nếu không có lớp mạ phủ; làm việc được nếu với trục cứng có lớp mạ phủ. Ổ trượt của thanh truyền và thanh truyền chính; Bạc lót kiểu dây quấn.	270 HB
AlSn20Cu	Giới hạn bền mỏi trung bình; chịu ăn mòn tốt; chất lượng tương đối tốt trong điều kiện bôi trơn giới hạn; có thể làm việc được nếu với trục mềm. Ổ trượt của thanh truyền và thanh truyền chính; đệm chặn; bạc lót kiểu dây quấn.	250 HB

Bảng A.2 (kết thúc)

Hợp kim cho ổ trượt (lớp phủ)	Các đặc tính và công dụng chính trong động cơ cao tốc	Độ cứng nhỏ nhất của ngỗng trục ^a
AlSn6Cu	Giới hạn bền mỏi từ trung bình đến cao; chịu ăn mòn tốt; thường được mạ bởi một lớp phủ làm việc với trục cứng. Ổ trượt của thanh truyền và thanh truyền chính; Bạc lót kiểu dây quấn.	45 HRC
AlSi11Cu	Giới hạn bền mỏi cao; chịu ăn mòn tốt; thường được dùng với mạ bởi lớp phủ để làm ổ trượt; làm việc với trục cứng hoặc mềm; chịu ăn mòn tốt. Ổ trượt của thanh truyền và thanh truyền chính	50 HRC
AlZn5Si1,5Cu1Pb1Mg	Giới hạn bền mỏi cao; thường được dùng với mạ bởi lớp phủ để làm ổ trượt ;làm việc với trục cứng hoặc mềm; Ổ trượt của thanh truyền và thanh truyền chính.	45 HRC
PbSn10Cu2	Giới hạn bền mỏi phụ thuộc vào chiều dày; mềm; chịu ăn mòn tốt; chất lượng tương đối tốt trong điều kiện bôi trơn giới hạn; được dùng làm ổ trượt của thanh truyền và thanh truyền chính, được chế tạo từ hợp kim có nền cơ bản là nhôm có giới hạn bền cao hơn.	
PbSb10		
PbIn7		
^a Các trị số độ cứng cho trong Bảng đối với vật liệu của ngỗng trục là trị số nhỏ nhất và có hiệu lực cho sử dụng trong các máy có tốc độ cao. Các điều kiện làm việc, đặc biệt là các điều kiện bôi trơn đã đóng một vai trò đáng kể cho làm việc của ổ trượt với trục, trong đó độ cứng của vật liệu ổ trượt và vật liệu trục có sự chênh lệch tương đối lớn.		

Thư mục tài liệu tham khảo

[1] TCVN 9863 -1:2013 (ISO 4384-1) Ó trượt – Thử độ cứng vật liệu ó - Phần 1: Vật liệu hỗn hợp.
