



41 TIÊU CHUẨN QUỐC GIA VIỆT NAM

VẬT LIỆU KIM LOẠI

Ổ LĂN

**DỤNG CỤ ĐIỆN CẦM TAY
THÉP LÀM CỐT BÊ TÔNG**



NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG - 2010



41 TIÊU CHUẨN QUỐC GIA VIỆT NAM

VẬT LIỆU KIM LOẠI

Ổ LĂN

DỤNG CỤ ĐIỆN CẦM TAY

THÉP LÀM CỐT BÊ TÔNG

Phần I

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA
VỀ Ồ LĂN**

QUYẾT ĐỊNH SỐ 2176/QĐ-BKHCN NGÀY 30-9-2009
CỦA BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
Về việc công bố tiêu chuẩn quốc gia

BỘ TRƯỞNG
BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

Căn cứ Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật ngày 26/9/2006;

Căn cứ Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 01/8/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật;

Căn cứ Nghị định số 28/2008/NĐ-CP ngày 14/03/2008 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Khoa học và Công nghệ;

Theo đề nghị của Tổng cục trưởng Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Công bố 17 tiêu chuẩn quốc gia sau đây:

- | | |
|--|--|
| 1. TCVN 1481:2009 | Ổ lăn - ổ bi và ổ dũa - Kích thước cơ bản |
| 2. TCVN 1484:2009 | Ổ lăn - Yêu cầu kỹ thuật |
| 3. TCVN 1505:2009 | Ổ lăn - Đũa kim |
| 4. TVN 1506:2009 | Ổ lăn - Ổ kim đỡ một dãy - Loạt kích thước 40 |
| 5. TCVN 3776:2009 | Ổ bi và ổ dũa - Hệ thống ký hiệu quy ước |
| 6. TCVN 8028-1:2009 (ISO 14728-1:2004) | Ổ lăn - Ổ lăn chuyển động tịnh tiến - Phần 1: Tải trọng động danh định và tuổi thọ danh định |
| 7. TCVN 8028-2:2009 (ISO 14728-2:2004) | Ổ lăn - Ổ lăn chuyển động tịnh tiến - Phần 2: Tải trọng tĩnh danh định |
| 8. TCVN 8029:2009 (ISO 76:2006) | Ổ lăn - Tải trọng tĩnh danh định |
| 9. TCVN 8030:2009 (ISO 3096:1996) | Ổ lăn - Đũa kim - kích thước và dung sai |
| 10. TCVN 8031:2009 (ISO 1206:2001) | Ổ lăn - Ổ dũa kim loạt kích thước 48, 49 và 69 - Kích thước bao và dung sai |
| 11. TCVN 8032:2009 (ISO 3245:2007) | Ổ lăn - Ổ dũa kim gia công áp lực không có vòng trong - Kích thước bao và dung sai |
| 12. TCVN 8033:2009 (ISO 15:1998) | Ổ lăn - Ổ lăn đỡ - Kích thước bao, bản vẽ chung |
| 13. TCVN 8034:2009 (ISO 104:2002) | Ổ lăn - Ổ lăn chặn - Kích thước bao, bản vẽ chung |
| 14. TCVN 8035:2009 (ISO 492:2002) | Ổ lăn - Ổ lăn đỡ - Dung sai |
| 15. TCVN 8036:2009 (ISO 199:2005) | Ổ lăn - Ổ lăn chặn - Dung sai |

16. TCVN 8037:2009 (ISO 10317:1992) Ổ lăn - Ổ đĩa côn hệ mét - Hệ hống ký hiệu
17. TCVN 8038:2009 (ISO 246:2007) Ổ lăn - Ổ trụ có vòng chặn tách rời - Kích thước bao

Điều 2. Quyết định này có hiệu lực thi hành kể từ ngày ký.

KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG
Trần Quốc Thắng

1. TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
TCVN 1481:2009
"Ổ lăn - ổ bi và ổ đĩa - Kích thước cơ bản"

1 Phạm vi áp dụng

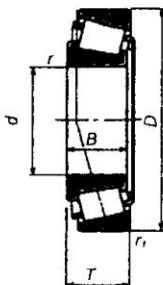
Tiêu chuẩn này áp dụng cho các ổ bi (ổ đĩa) đỡ, đỡ chặn và chặn.

2 Kích thước cơ bản

Kích thước cơ bản của các ổ được chỉ dẫn trong:

Hình 1, Bảng 1 đến Bảng 3 dùng cho các ổ đĩa còn một dãy.

Ổ bi (ổ đĩa) đỡ và ổ bi đỡ chặn.



CHÚ DẪN

d đường kính lỗ,

D đường kính ngoài,

B chiều rộng vòng lăn trong,

T chiều cao lắp ghép,

r toa độ mep vát mặt mũt rộng của vòng ngoài (trong),

r_1 toa độ mep vát mặt mũt hẹp của vòng ngoài (trong)

Hình 1 - Ổ đĩa còn một dãy

Bảng 1

Kích thước tính bằng milimét

d	D	Loại đường kính 4				r
		Loại chiều cao				
		7	9	1		
		Loại kích thước				
		74	94	14		
1	2	3	4	5	6	
25	60	16	21	24	1,5	
30	70	18	24	28	2	
35	80	20	27	32		
40	90	23	30	36		
45	100	25	34	39		
50	110	27	36	43	2,5	
55	120	29	39	48		
60	130	32	42	51		
65	140	34	45	56		
70	150	36	48	60	3	
75	160	38	51	65	3,5	
80	170	41	54	68		
85	180	42	58	72		
90	190	45	60	77		
100	210	50	67	85	4	
110	230	54	73	95	5	
120	250	58	78	102		
130	270	63	85	110		
140	280	63	85	112		
150	300	67	90	120	6	
160	320	73	95	130		
170	340	78	103	135		
180	360	82	109	140		
190	380	85	115	150		
200	400			155		
220	420	90	122	160		
240	440					

Bảng 1 (tiếp theo và kết thúc)

1	2	3	4	5	6
260	480	100	132	175	8
280	520	109	145	190	
300	540				
320	580	118	155	205	10
340	620	125	170	220	
360	640				
380	670	132	175	224	
400	710	140	185	243	
420	730				12
440	780	155	206	265	
460	800				
480	850	165	224	290	
500	870				
530	920	175	230	308	15
560	980	190	250	335	
600	1030	195	258	335	
630	1090	206	280	365	
670	1150	218	290	375	18
710	1220	230	308	400	
750	1280	236	315	412	
800	1360	250	335	438	
850	1440	-	354	-	
900	1520		372		
950	1600		390		
1000	1670		402		
1060	1770		426		
1120	1840		440		
1180	1920		462		

Bảng 2

Kích thước tính bằng milimét

d	D	Loại đường kính 5	
		Loại chiều cao 9	
		Loại kích thước 95	
		H	r
1	2	3	4
17	52	21	1,5
20	60	24	
25	73	29	
30	85	34	2
35	100	39	
40	110	42	2,5
45	120	45	3
50	135	51	
55	150	58	
60	160	60	3,5
65	170	63	
70	180	67	
75	190	69	4
80	200	73	
85	215	78	
90	225	82	5
100	250	90	
110	270	95	
120	300	109	6
130	320	115	
140	340	122	
150	360	125	
160	380	132	
170	400	140	8
180	420	145	
190	440	150	

Bảng 2 (tiếp theo và kết thúc)

1	2	3	4
200	460	155	10
220	500	170	
240	540	180	
260	580	190	12
280	620	206	
300	670	236	
320	710	236	
340	750	243	
360	780	250	15
380	820	265	
400	850	272	
420	900	290	18
440	950	308	
460	980	315	
500	1060	335	
530	1090	335	
560	1150	335	
600	220	375	
630	1280	388	
670	1320	388	
710	1400	412	

Ô bi (ổ đũa) chặn hai dây

Bảng 4

Kích thước tính bằng milimét

Loại đường kính						
d	d ₁	D	Loại chiều cao 2			
			Loại kích thước 23			
			H	a	r	r ₁
25	20	52	34	8	1,5	0,5
30	25	60	38	9		
35	30	68	44	10		
40	30	78	49	12	1,5	1
45	35	85	52	12		
50	40	95	58	14		
55	45	105	64	15	2	1
60	50	110				
65	55	115	65			
70	55	125	72	16	2	1,5
75	60	135	79	18	2,5	
80	65	140				
85	70	150	87	19		
90	75	155	88	19		
100	85	170	97	21	3	
110	95	190	110	24		
120	100	210	123	27		
130	110	225	130	30	3,5	2
140	120	240	140	31		
150	130	250		153	33	4
160	140	270				
170	150	280	165		37	
180	150	300				
190	160	320	183	40	5	3
200	170	340	192	42		

2. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 1484:2009 "Ổ lăn - Yêu cầu kỹ thuật"

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho ổ bi và ổ đĩa có kích thước cơ bản theo TCVN 8033 : 2009, TCVN 8034 : 2009 và TCVN 1481 : 2009 cũng như cho các ổ lăn chuyên dùng không cần có yêu cầu kỹ thuật đặc biệt.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho ổ kim có vòng ngoài dập.

Các sai lệch giới hạn của độ chính xác quay quy định trong tiêu chuẩn này được áp dụng cho các ổ lăn đã lắp, trừ.

Ổ cấp chính xác P4 và P2;

Ổ có đường kính lỗ đến 3 mm, hoặc lớn hơn 180 mm thuộc tất cả các cấp chính xác.

Đối với ổ côn có dạng tiếp xúc cải tiến, sai lệch giới hạn của độ chính xác quay áp dụng cho từng vòng riêng biệt.

Đối với ổ có vòng tháo rời được, trừ ổ côn, cần kiểm tra độ chính xác quay cho từng vòng.

Ký hiệu và tên gọi các thông số sử dụng trong tiêu chuẩn này được cho trong Phụ lục.

Thuật ngữ và định nghĩa về dung sai ổ lăn theo TCVN 4175-1 : 2008.

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 cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 1481 : 2009 Ổ lăn -- Ổ lăn bi và ổ đĩa -- Kích thước cơ bản.

TCVN 1483 : 2008 (ISO 582 : 1995), Ổ lăn -- Kích thước mặt vật -- Các giá trị lớn nhất.

TCVN 1488 : 2008, Ổ lăn -- Bi -- Kích thước và dung sai.

TCVN 1494 : 1985, Ổ lăn -- Rãnh lắp vòng chặn đàn hồi, vòng chặn đàn hồi -- Kích thước.

TCVN 1505 : 2009 Ổ lăn -- Đũa kim

TCVN 2511 : 2007, Đặc tính hình học của sản phẩm (GPS) - Nhám bề mặt -- Phương pháp profilin -- Các thông số của mẫu profilin.

TCVN 4148 : 1985, Thép ổ lăn.

TCVN 4172 : 1985, Ổ lăn -- Phương pháp tính tần số quay giới hạn

TCVN 4175-1 : 2008, Ổ lăn -- Dung sai -- Phần 1: Thuật ngữ và định nghĩa.

TCVN 8033 : 2009 Ổ lăn -- Ổ lăn đỡ -- Kích thước bao, bản vẽ chung.

TCVN 8034 : 2009 Ổ lăn -- Ổ lăn chặn -- Kích thước bao, bản vẽ chung.

TCVN 8035 : 2009 Ổ lăn -- Ổ lăn đỡ -- Dung sai.

TCVN 8036 : 2009 Ổ lăn -- Ổ lăn chặn -- Dung sai.

TCVN 4370 : 1986, Ổ lăn. Đũa trụ ngắn.

3 Yêu cầu kỹ thuật

3.1 Các vòng của ổ phải chế tạo bằng thép ổ lăn theo TCVN 4148 : 1985.

3.2 Cho phép chế tạo vòng của ổ có công dụng đặc biệt bằng các thép khác.

3.3 Vật liệu chế tạo vòng cách, vòng che, vòng kín và các chi tiết khác phải theo các tài liệu kỹ thuật đã được xét duyệt theo thủ tục quy định.

3.4 Độ cứng

3.4.1 Độ cứng của các vòng ổ thông dụng, làm việc ở nhiệt độ không lớn hơn 100 °C phải nằm trong giới hạn 62 \pm 3 HRC tùy theo mức thép.

3.4.2 Động đồng đều về độ cứng của một vòng hay giữa các vòng không được vượt quá ba HRC.

3.5 Khe hở hướng tâm và dọc trục trong ổ phải theo tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành.

3.6 Cấp chính xác

3.6.1 Quy định năm cấp chính xác của ổ: P0, P6, P5, P4 và P2 (kí hiệu theo tứ tự độ chính xác tăng dần).

Các phép chính xác được đặc trưng bằng trị số sai lệch giới hạn kích thước, độ chính xác quay và độ chính xác vị trí tương quan, giữa các bề mặt của ổ.

Cho phép ký hiệu các cấp chính xác là 0, 6, 5, 4 và 2 tương ứng với P0, P6, P5, P4 và P2.

3.6.2 Sai lệch giới hạn của các thông số của ổ được cho trong các Bảng 2 và Bảng 14.

3.7 Tính lắp lẫn của các vòng ổ

3.7.1 Cho phép chế tạo ổ đĩa tháo ghép được có các vòng lắp lẫn hoặc không lắp lẫn.

Các vòng không lắp lẫn phải được đánh dấu trên ổ và trên bao gói.

3.7.2 Vòng ngoài, vòng trong với bộ con lăn của ổ còn một dây trong cùng một lần chế tạo phải lắp lẫn được.

Thoả thuận giữa các cơ sở sản xuất và khách hàng, cho phép chế tạo ổ còn có vòng ngoài không lắp lẫn được nhưng phải được đánh dấu.

3.7.3 Vòng ngoài và bộ không tháo được gồm vòng trong, vòng cách và bi của ổ bi đỡ chặn tháo được kiểu 6000, cấp chính xác 0 phải lắp lẫn được.

Các thoả thuận giữa các cơ sở sản xuất và khách hàng, cho phép chế tạo ổ cấp chính xác 6, 5, 4 và 2 không lắp lẫn được.

3.8 Trên bề mặt của ổ, không cho phép có vết nứt, các khuyết tật có thể nhìn thấy bằng mắt thường như vết xước, vết xây sát v.v... trừ các vết oxy hoá trên bề mặt không gia công cơ sau nhiệt luyện và không tiếp xúc với bề mặt đã gia công cơ cũng như các vết do chế tạo gây nên với điều kiện chúng không được vượt quá độ nhám cho phép của bề mặt đó.

3.9 Độ nhám của các bề mặt lắp ghép và bề mặt mút của các vòng ổ phải theo chỉ dẫn trong Bảng 1.

Bảng 1

Tên gọi của bề mặt	Cấp chính xác của ổ	Ra, m theo TCVN 2511 : 1978					
		Đường kính danh nghĩa d, và D của bề mặt lắp ghép của vòng ổ, mm					
		Đến 30	Trên 30 đến 80	Trên 80 đến 150	Trên 150 đến 250	Trên 250 đến 500	Trên 500 đến 1600
1	2	3	4	5	6	7	8
Bề mặt lắp ghép của vòng trong của ổ	0	1,255	1,255	1,255	1,25	2,5	2,5
	6 và 5	0,63	0,63	1,25	1,25	1,25	2,5
	4 và 2	0,32	0,32	0,63	0,63	0,63	—
Bề mặt lắp ghép của vòng ngoài của ổ	0	0,63	0,63	1,25	1,25	1,25	2,5
	6 và 5	0,32	0,32	0,63	0,63	0,63	1,25
	4 và 2	0,32	0,32	0,63	0,63	0,63	—
Bề mặt mút của vòng ổ	0	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	6 và 5	1,25	1,25	1,25	1,25	2,5	2,5
	4 và 2	0,63	0,63	0,63	0,63	1,25	—

CHÚ THÍCH:

- Đường kính của các bề mặt lắp ghép của vòng trong hoặc vòng ngoài là đường kính danh nghĩa của ổ lăn;
- Đường kính trong của vòng lồng là đường kính danh nghĩa của ổ chặn.

3.10 Cho phép crôm các bề mặt lắp ghép của ổ lăn cấp chính xác 0 và của ổ dùng cho công tác sửa chữa. Các yêu cầu kỹ thuật vết mạ phải theo các tài liệu kỹ thuật đã được xét duyệt theo thủ tục quy định.

3.11 Các chi tiết của ổ lăn phải được khử từ. Độ từ dư phải theo các tài liệu kỹ thuật đã được xét theo thủ tục quy định.

3.12 Tuổi thọ cơ sở của ổ không được nhỏ hơn tuổi thọ danh nghĩa tính theo chỉ tiêu sức bền bởi bề mặt lăn.

Tuổi thọ danh nghĩa, tải trọng tính cho phép được tính theo phương pháp quy định trong TCVN 4172 : 1985.

Tần số quay giới hạn theo TCVN 4172 : 1985.

3.13 Các yêu cầu kỹ thuật đặc biệt của ổ (dùng cho hàng không, vận tải đường sắt, thiết bị chính xác cao và các chuyên ngành đặc biệt khác) theo các tài liệu kỹ thuật đã được xét duyệt theo thủ tục quy định.

3.14 Yêu cầu kỹ thuật của vật lăn theo các tiêu chuẩn quốc gia tương ứng:

Đối với bi – theo TCVN 1488 : 1985

Đối với đũa kim – theo TCVN 1505 : 2009

Đũa trực ngắn theo TCVN 4370.

CHÚ THÍCH: Đối với đũa trụ dài, đũa côn, đũa trống đối xứng hoặc không đối xứng theo tài liệu kỹ thuật đã được xét duyệt theo thủ tục quy định.

3.15 Toạ độ mép vát lắp ráp của các vòng ổ theo TCVN 1483 : 1985.

3.16 Rãnh trên vòng ngoài và vòng chặn đàn hồi theo TCVN 1494 : 1985.

3.17 Yêu cầu kỹ thuật của ống găng, đai ốc, vòng đệm theo TCVN 1487 : 1974.

3.18 Sai lệch giới hạn của các kích thước được quy định trong TCVN 8035 : 2009 và TCVN 8036 : 2009.

4 Quy tắc nghiệm thu

4.1 Nhà máy chế tạo ổ lăn có nhiệm vụ kiểm tra theo định kỳ tuổi thọ cơ sở (tuổi thọ 90 %) của các loại ổ lăn có đường kính lỗ từ 15 mm đến 180 mm của các nhóm ổ lăn có kết cấu khác nhau bằng cách thử trên bàn thử. Chu kỳ kiểm tra phải theo các tài liệu kỹ thuật đã được xét duyệt theo thủ tục quy định.

4.2 Số lượng ổ lăn, các thông số được kiểm tra và phương pháp kiểm tra ổ lăn trong quá trình chế tạo do nhà máy quy định.

4.3 Khách hàng có quyền kiểm tra chất lượng ổ lăn theo những yêu cầu của tiêu chuẩn này và dùng các phương pháp kiểm tra được cho trong Điều 4.

4.4 Kiểm tra nghiệm thu ổ phải tiến hành:

- a) Ổ cấp chính xác 0: 1 % sản phẩm trong lô nhưng không ít hơn 3 và không nhiều hơn 20 chiếc;
- b) Ổ cấp chính xác 6, 5, 4, 1 % sản phẩm trong lô nhưng không ít hơn 5 và không nhiều hơn 30 chiếc;
- c) Ổ cấp chính xác 2: theo thỏa thuận giữa nhà máy chế tạo và khách hàng.

4.5 Nếu các ổ được lấy ra để kiểm tra hoàn toàn phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn này thì lô được thu nhận. Nếu một trong các ổ không phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn này thì phải kiểm tra lại tất cả các chỉ tiêu với số lượng ổ gấp đôi được lấy từ chính lô đó.

Kết quả kiểm tra lại là kết quả cuối cùng để quyết định chấp nhận hay bác bỏ lô.

4.6 Quy tắc đặc biệt để kiểm tra các ổ chuyên dùng được cho trong các tài liệu kỹ thuật đã được xét duyệt theo thủ tục quy định.

4.7 Trước khi kiểm tra, ổ phải được lau sạch dầu mỡ. Phương pháp làm sạch được cho trong các tài liệu kỹ thuật đã được xét duyệt theo thủ tục quy định.

4.8 Khi kiểm tra, các chi tiết của ổ, cần mẫu và dụng cụ đo phải ở cùng một nhiệt độ.

4.9 Tải trọng dùng khi kiểm tra độ đảo của ổ đã lắp, được chỉ dẫn trong Bảng 2.

Bảng 2

Đường kính trong danh nghĩa d , mm	Tải trọng, N ($1N \approx 0,1 \text{ kg}$)	
	Ổ bi đỡ	Ổ bi đỡ chặn
Từ 10 đến 30	5	40
Lớn hơn 30 đến 50	10	80
Lớn hơn 50 đến 80	15	120
Lớn hơn 80 đến 120	30	150
Lớn hơn 120 đến 180	60	200

Tải trọng dùng để kiểm tra độ đảo của các ổ lăn đã lắp có đường kính trong danh nghĩa nhỏ hơn 10 mm và lớn hơn 180 mm được quy định theo thỏa thuận giữa nhà máy chế tạo với khách hàng.

Cho phép kiểm tra ổ đã lắp đặt với tải trọng nhỏ hơn tải trọng ghi trong Bảng 2 và kiểm tra không có tải trọng. Trong trường hợp có sự bất đồng, phải dùng tải trọng đã chỉ dẫn trong Bảng 2.

4.10 Độ côn trung bình và độ đảo của trục kiểm được dùng để kiểm tra ổ không được lớn hơn trị số cho trong Bảng 3.

Bảng 3

Đường kính danh nghĩa của trục kiểm, mm	Độ đảo của trục kiểm trên toàn bộ chiều dài, μm, không lớn hơn				Độ côn trung bình trên chiều dài 100 mm, μm
	Đối với ổ cấp chính xác				
	0	6	5	4 và 2	
Đến 3	2,0	1,5	1,0	0,7	8 ± 1
Lớn hơn 3 đến 30	2,0	1,3	0,7	0,5	8 ± 1
Lớn hơn 30 đến 50	2,0	1,5	1,0	0,7	10 ± 1
Lớn hơn 50 đến 38	3,0	2,0	1,5	1,0	13 ± 1
Lớn hơn 80	4,0	2,5	1,5	1,0	15 ± 1

4.11 Kiểm tra độ hở và độ đảo của ổ có vòng che hay vòng kín theo tài liệu kỹ thuật đã được xét duyệt.

4.12 Tiêu chuẩn này chỉ quy định phương pháp kiểm tra và không quy định kết cấu các thiết bị kiểm tra.

5 Phương pháp kiểm tra

5.1 Kiểm tra kích thước hình dạng và vị trí tương quan bề mặt của vòng ổ.

5.1.1 Đường kính mặt trụ ngoài của vòng ổ (đối với các vòng ổ rỗng cũng như các vòng đã lắp vào ổ) được đo trên các thiết bị theo sơ đồ trên Hình 1. Quay vòng ổ quanh đường trục một góc lớn hơn 180° . Giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của đường kính được xác định tại mỗi mặt cắt biên.

5.1.2 Đường kính mặt trụ ngoài của vòng ổ chặn được đo tại mặt cắt trung bình.

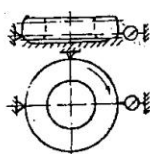
5.1.3 Đường kính mặt trụ ngoài của vòng ổ lớn hơn 300 mm được đo trên các thiết bị hoặc bằng các dụng cụ đo vạn năng, theo sơ đồ trên Hình 2. Đo đường kính tại ít nhất ba vị trí phân bố đều trên tròn hướng tâm.

5.1.4 Đường lỗ của vòng ổ (đối với các vòng ổ rỗng cũng như các vòng đã lắp vào ổ) được đo trên thiết bị theo sơ đồ trên Hình 3. Quay vòng ổ quanh đường trục một góc lớn hơn 180° . Giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của đường kính được xác định tại mỗi một mặt cắt biên.

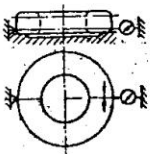
5.1.5 Đường kính lỗ của vòng ổ chặn được đo tại mặt cắt trung bình.

5.1.6 Đường kính lỗ của các vòng ổ lớn hơn 300 mm được đo trên các thiết bị hoặc bằng các dụng cụ đo vạn năng theo sơ đồ trên Hình 4. Đo đường kính tại ít nhất ba vị trí phân bố đều theo đường tròn hướng tâm.

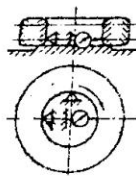
5.1.7 Cho phép đo đường kính lỗ vòng nhỏ hơn 10 mm bằng calíp giới hạn. Kích thước calíp chọn theo sai lệch giới hạn cho phép của đường kính trung bình của lỗ.



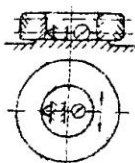
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4

5.1.8 Đường kính trung bình của mặt trụ ngoài (hoặc lỗ) được tính bằng giá trị trung bình công của các trị số lớn nhất và nhỏ nhất của các đường kính đơn biệt thực của mặt trụ ngoài (hoặc lỗ).

Ví dụ: Khi đường kính danh nghĩa $d = 100 \text{ mm}$, sai lệch giới hạn theo TCVN - 80:

Đối với D_m : Trên bằng 0, dưới bằng $-0,02 \text{ mm}$;

Đối với d : trên bằng $+0,005 \text{ mm}$, dưới bằng $-0,025 \text{ mm}$.

Do đó trị số giới hạn lớn nhất của d_m bằng $100,000 \text{ mm}$;

Do đó trị số giới hạn nhỏ nhất của d_m bằng $99,980 \text{ mm}$;

Do đó trị số giới hạn lớn nhất của d bằng $100,050 \text{ mm}$;

Do đó trị số giới hạn nhỏ nhất của d bằng $99,975 \text{ mm}$;

Nếu khi đó mà $d_{\max} = 99,998 \text{ mm}$, $d_{\min} = 99,876 \text{ mm}$ nghĩa là nằm trong miền dung sai thì ổ đó coi là đạt yêu cầu vì:

$$d_m = \frac{99,998 + 99,976}{2} = 99,987 \text{ mm}$$

Không vượt ra ngoài các trị giới hạn ($100,000 = 99,980 \text{ mm}$).

Nếu khi đó mà $d_{\max} = 100,004 \text{ mm}$, $d_{\min} = 99,998 \text{ mm}$, thì ổ này coi như không đạt yêu cầu vì

$$d_m = \frac{100,004 + 99,980}{2} = 99,992 \text{ mm}$$

Lớn hơn trị số giới hạn lớn nhất của $d_m = 100,000 \text{ mm}$ mặc dù vẫn nằm trong giới hạn của miền dung sai.

5.1.9 Độ không đều của đường kính đơn biệt và của kính trung bình, sai lệch góc côn của lỗ côn được xác định bằng tính toán các trị số đo được.

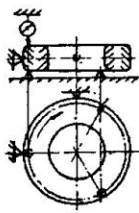
5.1.10 Chiều rộng của vòng ổ (đối với các vòng để rời cũng như các vòng đã lắp vào ổ) được đo trên thiết bị đo theo sơ đồ trên Hình 5 và Hình 6.

Đầu đo của dụng cụ được đặt ở giữa mặt mút của vòng.

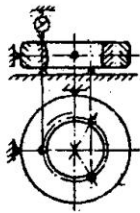
Phải quay vòng ổ quanh đường trục ít nhất một vòng. Khi kiểm tra, phải xác định trị số lớn nhất của chiều rộng vòng.

Khi đo, cho phép định vị vòng trên mặt phẳng theo sơ đồ trên Hình 5a và Hình 6a.

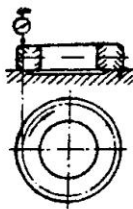
5.1.11 Chiều rộng của vòng ổ lớn hơn 300 mm được đo bằng các dụng cụ đo vạn năng. Chiều rộng của vòng được đo ít nhất tại ba vị trí phân bố đều theo đường tròn của các mặt cắt.



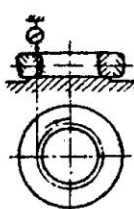
Hình 5



Hình 6



Hình 5a



Hình 6a

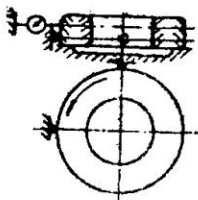
5.1.12 Độ không đều về chiều rộng đơn biệt của vòng ổ được xác định bằng tính toán.

5.1.13 Độ đảo của mặt trụ ngoài của vòng ngoài ổ so với mặt mút chiều (đối với các vòng để rời cũng như các vòng đã lắp vào ổ) được đo trên các thiết bị theo sơ đồ chỉ dẫn trên Hình 7. Cữ tỷ và đầu đo được đặt trên cùng một đường sinh tại các mặt cắt biên của vòng. Phải quay vòng ổ quanh đường trục ít nhất một vòng.

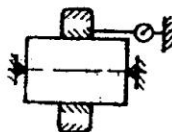
Giá trị lớn nhất trong các kết quả đo là độ đảo của vòng.

5.1.14 Độ đảo mặt mút của vòng trong của ổ so với lỗ (đối với các vòng để rời cũng như các vòng đã lắp vào ổ) được đo trên các thiết bị theo sơ đồ trên Hình 8. Đầu đo được đặt ở giữa mặt mút của vòng trong. Phải quay ổ ít nhất một vòng. Cho phép bố trí trục kiểm thẳng đứng.

5.1.15 Độ đảo của lỗ vòng trong của ổ so với mặt mút (đối với các vòng để rời cũng như các vòng đã lắp vào ổ) được đo trên các thiết bị theo sơ đồ chỉ dẫn trên Hình 9. Cữ tỷ và đầu đo được đặt trên cùng một đường sinh tại các mặt cắt biên. Phải quay vòng ổ quanh đường trục ít nhất một vòng.



Hình 7



Hình 8

Độ đảo của lỗ so với mặt mút không được vượt quá trị số xác định theo công thức:

$$S_o \frac{4S_1 \cdot b}{d + d'} = , mm$$

trong đó

S_o là độ đảo của ổ so với mặt mút;

S_1 là độ đảo mặt mút so với lỗ, mm;

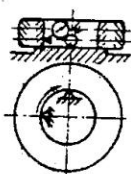
b là khoảng cách giữa các điểm tiếp xúc của cữ tỷ và đầu đo với bề mặt của vòng, mm;

d là đường kính danh nghĩa của lỗ vòng, mm;

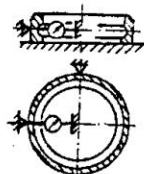
d' là đường kính danh nghĩa của gờ vòng, mm.

Kiểm tra độ đảo của ổ so với mặt mút chuẩn tương tự như kiểm tra độ đảo của mặt mút chuẩn so với lỗ.

5.1.16 Độ đảo hướng tâm của đường lăn các vòng để rời của ổ bi được đo trên các thiết bị đo theo các sơ đồ trên Hình 10 và Hình 11 (sơ đồ bất kỳ được dùng để kiểm tra độ đảo của vòng ngoài cũng như vòng trong). Cữ tỷ và đầu đo được đặt trong mặt phẳng hướng tâm qua tâm cong của profin đường lăn. Phải quay vòng ổ quanh đường trục ít nhất một vòng.

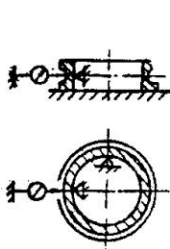


Hình 9

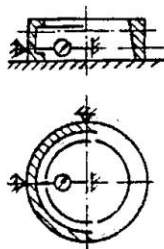


Hình 10

5.1.17 Độ đảo hướng tâm của đường lăn các vòng để rời của ổ đĩa được đo trên các thiết bị đo theo sơ đồ trên Hình 12 và Hình 13 trong các mặt cắt biên của đường lăn.



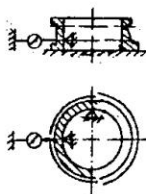
Hình 11



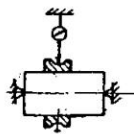
Hình 12

5.1.18 Cho phép đo độ đảo hướng tâm của đường lăn các vòng trọng để rời các ổ trên các thiết bị theo Hình 14. Phải quay vòng ổ quanh đường trục ít nhất một vòng.

Cho phép bố trí trục kiểm thẳng đứng.

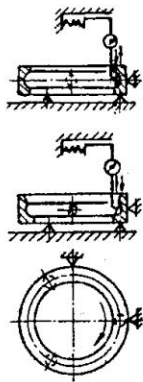


Hình 13

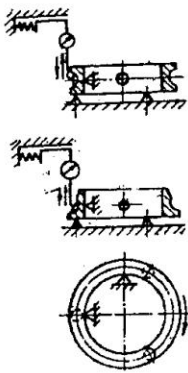


Hình 14

5.1.19 Độ đảo dọc trục của đường lăn so với mặt mút chuẩn của các vòng để rời của ổ bi được đo trên các thiết bị đo theo các sơ đồ chỉ dẫn trên Hình 15 và Hình 16. Phải quay vòng ổ quanh đường trục ít nhất một vòng. Cho phép định vị trên mặt phẳng.

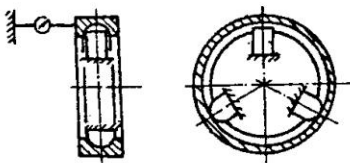


Hình 15

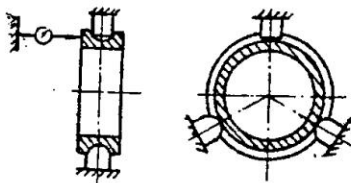


Hình 16

5.1.20 Cho phép đo độ đảo dọc trục của đường lăn so với mặt mút chuẩn của các vòng để rời của ổ bi trên các thiết bị đo theo các sơ đồ trên Hình 17 và Hình 18. Vòng được định vị trên ba gối tựa theo đường lăn. Đầu đo được đặt ở giữa mặt mút chuẩn của vòng. Phải quay ổ quanh đường trục không ít hơn một vòng. Trị số lớn nhất trong các kết quả đo là độ đảo trục của đường lăn.



Hình 17



Hình 18

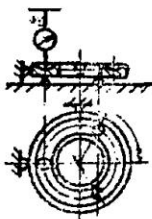
5.1.21 Độ đảo dọc trục của đường lăn thuộc các vòng của ổ bị chặn được đo trên các thiết bị đo theo sơ đồ trên các hình vẽ:

19 - Đối với vòng lỏng;

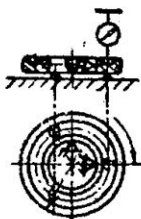
20 - Đối với vòng chặt;

21 - Đối với vòng chặt của ổ bị chặn kép.

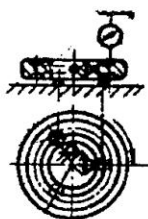
Đầu đo được ở giữa đường lăn trên một trong các gối tựa. Phải quay vòng ổ quanh đường trục không ít hơn một vòng. Trị số lớn nhất trong các kết quả đo là độ đảo dọc trục của đường lăn.



Hình 19



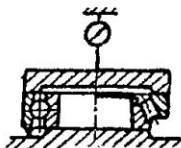
Hình 20



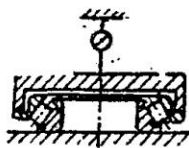
Hình 21

5.2 Phương pháp kiểm tra ổ đã lắp

5.2.1 Chiều cao lắp ráp của các ổ đỡ chặn đã lắp được đo trên các thiết bị đo theo sơ đồ chỉ dẫn trên Hình 22 và Hình 23.

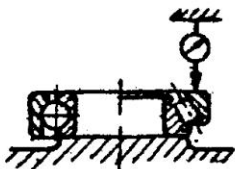


Hình 22

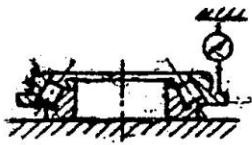


Hình 23

5.2.2 Cho phép đo chiều cao lắp ráp của các ổ đỡ chặn kích thước lớn và đã lắp trên các thiết bị đo theo sơ đồ trên Hình 24 và 25. Chiều cao ổ được đo không ít hơn ba vị trí phân bố đều trên đường tròn của các mặt cắt. Chiều cao lắp ráp được xác định bằng giá trị trung bình cộng của các kết quả đo.



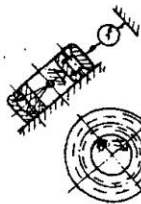
Hình 24



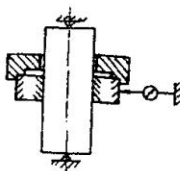
Hình 25

5.2.3 Độ đảo hướng tâm của vòng ngoài và vòng trong của ổ bi cầu, ổ đĩa cầu và ổ đĩa đỡ đã lắp được đo trên các thiết bị theo sơ đồ trên Hình 26. Cữ tỷ và đầu đo được đặt tại mặt cắt trung bình. Phải quay vòng được kiểm quanh đường trục không ít hơn ba vòng. Sai lệch lớn nhất sau chu kỳ đo là độ đảo hướng tâm.

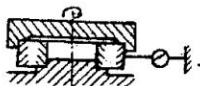
5.2.4 Độ đảo hướng tâm của vòng ngoài các ổ đã lắp (trừ các ổ bi cầu, và ổ đĩa đỡ) được đo trên các thiết bị đo theo sơ đồ trên Hình 27, Hình 28 và Hình 29. Đầu đo được đặt tại mặt cắt trung bình. Phải quay vòng quanh đường trục không ít hơn ba vòng. Sai lệch lớn nhất sau chu kỳ đo là độ đảo hướng tâm.



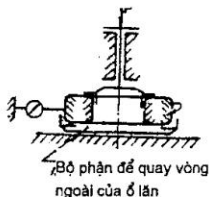
Hình 26



Hình 27

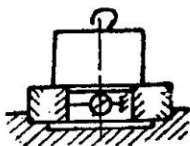


Hình 28

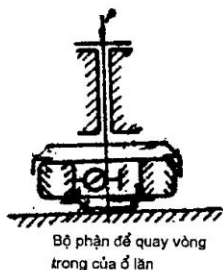


Hình 29

5.2.5 Độ đảo hướng tâm của vòng trong của ổ đã lắp (trừ ổ bi cầu, và ổ đĩa đỡ) được đo trên các thiết bị đo theo sơ đồ trên Hình 27, Hình 30 và Hình 31. Đầu đo được đặt tại mặt cắt trung bình. Phải quay vòng quanh đường trục không ít hơn ba vòng. Sai lệch lớn nhất sau chu kỳ đo là độ đảo hướng tâm.

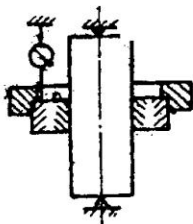


Hình 30

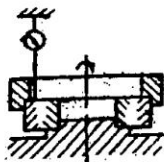


Hình 31

5.2.6 Độ đảo hướng tâm của vòng ngoài các ổ đã lắp được đo trên các khí cụ theo sơ đồ chỉ dẫn trên Hình 32 và Hình 33. Đầu đo được đặt tại mặt chuẩn của vòng ngoài. Phải quay vòng ổ quanh đường trục không ít hơn ba vòng. Sai lệch lớn nhất sau chu kỳ đo là độ đảo dọc trục.



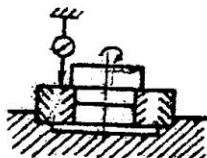
Hình 32



Hình 33

5.2.7 Độ đảo dọc trục của vòng trong các ổ đã lắp được đo trên các khí cụ theo Hình 34.

Đầu đo được đặt ở mặt mút chuẩn của vòng trong. Phải quay vòng ổ quanh đường trục không ít hơn ba vòng. Sai lệch lớn nhất sau chu kỳ đo là độ đảo dọc trục.



Hình 34

5.3 Phương pháp kiểm tra các thông số không thứ nguyên của ổ

5.3.1 Độ nhám của các bề mặt lắp ghép của ổ được kiểm bằng mắt theo mẫu chuẩn hoặc trên các khí cụ đo.

Trong trường hợp có sự bất đồng ý kiến cần kiểm độ nhám bề mặt trên các khí cụ đo.

5.3.2 Độ cứng, độ dư dư các chi tiết của ổ, vết nứt vết cháy, vết khử cacbon được kiểm tra theo các tài liệu kỹ thuật đã được xét duyệt đúng thủ tục quy định.

5.3.3 Độ dễ quay của ổ có vòng che hoặc vòng kín được xác định theo mẫu chuẩn của nhà máy chế tạo.

6 Ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản

6.1 Ghi nhãn

6.1.1 Trên các ổ phải được ghi nhãn theo các ký hiệu tương ứng với TCVN 1480.

6.1.2 Nhãn ổ được ghi bằng phương pháp bất kỳ, nhưng không gây ra hiện tượng ăn mòn ổ. Khi ghi nhãn trên ổ đã lắp bằng phương pháp điện, dòng điện không được đi qua vật lắp.

Nhãn cần có nội dung sau:

Ký hiệu quy ước của ổ, cấp chính xác và độ hở hướng tâm so với giá trị danh nghĩa. Dấu hiệu cơ sở sản xuất.

6.1.3 Phải ghi nhãn trên bề mặt không làm việc của ổ, cho phép chỉ ghi nhãn trên bao bì trong trường hợp điện tích bề mặt quá nhỏ.

6.1.4 Theo sự thỏa thuận với khách hàng, chỗ có độ đảo hướng tâm lớn nhất trên ổ lăn cấp chính xác P5, P4 và P2 được đánh dấu ổ mặt mút.

6.1.5 Đối với các ổ tháo rời được nhưng không có tính lắp lên, việc ghi nhãn tránh khả năng bị lẫn lộn.

6.1.6 Đối với các ổ bi tháo rời được và ổ đĩa, trừ các ổ bi có đường kính lỗ $d \leq 10$ mm. có các vòng không lắp lẫn cần ghi nhãn ký hiệu quy ước của ổ trên mỗi vòng.

Không ghi nhãn ổ bi $d \leq 10$ mm cũng như các vòng của ổ bi chặn cấp chính xác 4.

6.1.7 Khi dùng một vòng cho các ổ cũng cỡ kích thước nhưng khác kiểu, trên vòng đó cần được ghi nhãn như sau:

a) Đối với ổ bi – ký hiệu quy ước của các ổ được ngăn cách bằng dấu gạch ngang

Ví dụ: Vòng ngoài dùng chung cho các ổ bi cỡ kiểu 25 và 26 được ghi nhãn: 25-26.

b) Đối với ổ trụ – ký hiệu quy ước của kiểu ổ cơ bản

Ví dụ: Vòng ngoài có hai vai của ổ trụ được dùng cho các kiểu 32210 và 42210. Trong trường hợp này trên vòng ngoài được ghi ký hiệu quy ước 2210.

Trong trường hợp này, nhãn hiệu đầy đủ đặc trưng cho tính đặc biệt về kết cấu của ổ được ghi trên các vòng ghép.

6.1.8 Dấu ghi trên ổ hoặc hộp bao gói cần phải rõ ràng và dễ đọc.

6.2 Ổ phải được phòng gỉ. Việc phòng gỉ phải đảm bảo ổ không bị gỉ trong 12 tháng, đối với ổ cần bảo quản lâu thì thời hạn đảm bảo không bị gỉ là 24 tháng kể từ ngày phòng gỉ với điều kiện tuân theo quy tắc bảo quản nêu ở 6.4 của tiêu chuẩn này.

6.3 Bảo gói và vận chuyển

6.3.1 Các ổ tháo được có các chi tiết và bộ phận không lắp lẫn, được giao khi đã lắp thành ổ. Trước khi bôi mỡ cần buộc lại hoặc kẹp bằng những kẹp chuyên dùng.

6.3.2 Các ổ có đường kính ngoài 300 mm, khối lượng đến 8 kg, cấp chính xác P6, P5, P4 và P2 phải được bao gói trong hộp. Các ổ trong hộp.

Các ổ dùng cho các khí cụ có đường kính ngoài tới 30 mm ở tất cả các cấp chính xác P6, P5, P4 và P2 phải được đóng gói trước trong ống nhựa hoặc túi nilông.

Theo yêu cầu của khách hàng, cho phép bao gói ổ bằng các phương pháp khác, nhưng phải bảo đảm ổ không bị gỉ.

6.3.3 Hộp chứa ổ cần được dán nhãn niêm phong. Trên hộp hoặc trên nhãn niêm phong cần ghi:

Tên gọi hoặc dấu hiệu hàng hoá của nhà máy chế tạo;

Tên gọi và ký hiệu quy ước của ổ;

Số hiệu tiêu chuẩn;

Khối lượng ổ;

Khối lượng cả bì;

Ngày tháng bao gói.

6.3.4 Các ổ có khối lượng lớn hơn 8 kg hoặc đường kính lớn hơn 300 mm không cần bao gói bằng hộp mà được đóng vào hòm.

6.3.5 Hòm chứa ổ cần được chế tạo theo các tài liệu kỹ thuật đã được xét duyệt theo thủ tục quy định. Trong hòm phải lót giấy chống ẩm, nilông hoặc các loại vật liệu khác để bảo quản được ổ.

6.3.6 Cho phép vận chuyển ổ tới các nhà máy có yêu cầu tiêu thụ lớn trong các thùng chứa của xe lửa, ô tô và tàu thủy mà không cần bao gói trong hòm.

Ổ được cung cấp làm phụ tùng dự trữ và được vận chuyển trong các thùng chứa của xe lửa, ô tô và tàu thủy cần được bao gói trong hòm.

6.3.7 Khi xếp ổ vào hòm hoặc các thùng chứa cần bảo đảm khí để tránh cho ổ bị dịch chuyển làm hỏng vật liệu bao gói cũng như làm cho ổ bị xước trong quá trình vận chuyển. Những chỗ rỗng giữa các hộp bao gói ổ và giữa các hộp với thành hòm cần được đệm bằng giấy hoặc bìa cát tông.

6.3.8 Trong mỗi hòm hoặc thùng chứa ổ, cần có phiếu bao gói:

Tên gọi hoặc dấu hiệu hàng hoá của nhà máy chế tạo;

Tên gọi và ký hiệu quy ước của ổ;

Số hiệu chuẩn;

Cấp chính xác của ổ;

Ngày tháng bao gói.

6.3.9 Nhãn trên hòm cần được ghi bằng loại sơn bền, các chữ và con số phải rõ ràng và theo mẫu thống nhất.

6.3.10 Trên các hòm cần được ghi:

Tên hoặc dấu hiệu hàng hoá của nhà máy chế tạo;

Tên gọi và ký hiệu quy ước của ổ;

Số lượng ổ;

Khối lượng cả bì.

Phải ghi các dấu hiệu: "không nén" "không lật ngược", "chống ẩm" trên mỗi hòm,

6.3.11 Các phương tiện vận chuyển ổ phải bảo đảm tránh ảnh của môi trường khí quyển.

Cho phép vận chuyển các ổ có kích thước lớn trong các toa xe hoặc ô tô không có mui với điều kiện phải che chắn cho các hòm không bị mưa nắng.

6.4 Bảo quản

6.4.1 Ổ phải được bảo quản trong bao gói và đặt ở vị trí nằm.

Phụ lục A

(quy định)

Ký hiệu và tên gọi

d - Đường kính danh nghĩa của lỗ ổ lăn;

d_1 - Đường kính danh nghĩa của lỗ vòng lỏng của ổ chặn kép;

Δd - Sai lệch đường kính d ;

d_m - Đường kính trung bình của lỗ, $d_m = \frac{d_{\max} + d_{\min}}{2}$

d_{\max} - Đường kính lớn nhất của lỗ;

d_{\min} - Đường kính nhỏ nhất của lỗ;

d_k - Đường kính tính toán lớn nhất của lỗ côn;

Khi độ côn 1 : 12... = $d_k = d + 0,08333B$;

Khi độ côn 1 : 30... = $d_k = d + 0,03333B$;

Δd_k - Sai lệch đường kính d_k ;

d_m - Đường kính trung bình, $D_m = \frac{D_{\max} + D_{\min}}{2}$

D - Đường kính ngoài danh nghĩa của ổ lăn

D_{\max} - Đường kính ngoài lớn nhất;

D_{\min} - Đường kính ngoài nhỏ nhất;

B - Chiều rộng của vòng trong và ngoài, nếu kích thước danh nghĩa của chúng bằng nhau hoặc chiều rộng của vòng trong nếu vòng ngoài có chiều rộng khác;

C - Chiều rộng của vòng ngoài, nếu vòng trong có chiều rộng khác;

H - Chiều cao của ổ chặn đơn và kép, ổ đỡ chặn;

r, r_1 - Tọa độ mép vát lắp ráp;

$r_{\max}, r_{1\max}$ - Tọa độ nhỏ nhất của mép vát lắp ráp;

T Chiều cao lắp ráp của ổ côn một dây;

α - Góc côn của lỗ côn vòng trong;

- Khi độ côn 1 : 12... $\alpha = 2^{\circ}23'9,4''$

- Khi độ côn 1 : 12... $\alpha = 2^{\circ}67'17,4''$

$\Delta\alpha$ = Sai lệch góc α ;

$$\Delta\alpha = 1,716 \frac{\Delta\alpha - \Delta d}{B}, \text{ (tính bằng phút)}$$

Ghi chú, Trị số hiệu số Δd_t - Δd tính bằng μm , còn trị số chiều rộng B tính bằng mm.

U_p - Độ không đều của chiều rộng vòng;

R_t - Độ đảo hướng tâm của đường lăn vòng trong so với lỗ vòng;

R_s - Độ đảo hướng tâm của đường lăn vòng ngoài so với mặt trụ ngoài của vòng;

S_t - Độ đảo mặt mút chuẩn vòng trong so với lỗ;

S_s - Độ đảo của mặt trụ ngoài vòng ngoài so với mặt mút chuẩn;

A_1 - Độ đảo đảo dọc trục của đường lăn vòng trong so với mặt mút chuẩn

A_s - Độ đảo dọc trục của đường lăn vòng ngoài so với mặt mút chuẩn;

A_s - Độ đảo dọc trục của đường lăn của các vòng của ổ chặn với mặt mút đối diện;

3. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 1505:2009

"Ổ lăn - Đũa kim"

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho đũa kia lắp trong ổ lăn và đũa kim rời.

Kích thước và dung sai theo Hình 1, hình 2 và Bảng 1 của TCVN 8030 : 2009.

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 cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 384 : 1993, *Dung sai hình dạng và vị trí bề mặt – Trị số.*

TCVN 2244 : 1999, *Hệ thống ISO về dung sai và lắp ghép – Cơ sở của dung sai, sai lệch và lắp ghép.*

TCVN 4112 : 1985, *Ổ lăn – Thuật ngữ và định nghĩa*

TCVN 4175-1 : 2008, *Ổ lăn – Dung sai – Phần 1: Thuật ngữ và định nghĩa.*

TCVN 8030 : 2009 (ISO 3096 : 1996), *Ổ lăn – Đũa kim – Kích thước và dung sai.*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ, định nghĩa trong TCVN 8030 : 2009 và các thuật ngữ, định nghĩa sau:

3.1

Đũa kim

Theo TCVN 4112 : 1985

3.2

Đường kính danh nghĩa của đũa D_w

Đường kính đũa dùng để xác định các đường kính giới hạn và cũng là gốc để tính các sai lệch.

3.3

Chiều dài danh nghĩa của đũa L_w

Chiều dài đũa dùng để xác định các chiều dài giới hạn và cũng là gốc để tính các sai lệch.

3.4

Độ không đều của đường kính đơn biệt ở mặt phẳng hướng tâm đơn biệt V_{Dwp}

Theo TCVN 4175-1 : 2008.

3.5

Độ côn của đũa hiệu kích thước của đũa theo đường kính V_{DwL}

Theo TCVN 4175-1 : 2008.

3.6

Đường kính trung bình của đũa ở mặt cắt đơn biệt D_{wmp}

Theo TCVN 4175-1 : 2008.

3.7

Sai lệch chiều dài đơn biệt của đũa Δ_{Lws}

Theo TCVN 4175-1 : 2008.

3.8

Mặt cắt trung bình

Theo TCVN 4175-1 : 2008.

3.9

Mặt cắt biên

Theo TCVN 4175-1 : 2008.

3.10

Sai lệch đường kính trung bình của đũa ở mặt cắt đơn biệt Δ_{Dwmp}

Hiện đại số giữa đường kính trung bình ở mặt cắt đơn biệt và đường kính danh nghĩa của đũa.

3.11

Sai lệch giới hạn

Theo TCVN 2244 : 1977

3.12

Độ phân canh

Theo TCVN 384 : 1970

3.13

Độ phình

Theo TCVN 384 : 1970

3.14

Độ thắt

Theo TCVN 384 : 1970

3.15

Đường kính trung bình của lỗ D_{wml}

Giá trị trung bình cộng của đường kính trung bình lớn nhất và nhỏ nhất của các lỗ trong một lỗ

3.16

Sai lệch trung bình so với đường kính danh nghĩa của lỗ trong lỗ D_{wml}

Hiệu số đại số giữa đường kính trung bình của các lỗ trong lỗ và đường kính danh nghĩa.

3.17

Cấp chính xác của đũa

Tập hợp nhất định hiệu kích thước sai lệch hình dáng và nhám bề mặt.

3.18

Lỗ đũa

Số lượng đũa kim nhất định có kích thước đường kính và chiều dài như nhau, cấp chính xác và vật liệu như nhau, được chế tạo và nghiệm thu theo các điều kiện như nhau.

3.19

Kích thước mép vát đơn biệt của đũa có mặt nút phẳng.

4 Yêu cầu kỹ thuật

4.1 Đũa kim phải được chế tạo bằng thép OL-100 Cr₂ theo TCVN 4148 : 1985 hay các loại thép khác có cơ tính tương đương,

4.2 Đũa kim phải được nhiệt luyện đạt độ cứng 60-65 HRC,

Sai lệch về độ cứng trong một lò không được vượt quá 3 HRC,

4.3 Tổ chức tế vi của vật liệu đũa kim sau khi tôi và ram phải là mactenxit ổn định hoặc mactenxit mịn có hạt cacbit nhỏ.

4.4 Quy định 3 cấp chính xác cho đũa kim và ký hiệu bằng số theo trình tự độ chính xác giảm dần: 2, 3 và 5.

4.5 Sai lệch giới hạn của đường kính và chiều dài, sai lệch hình dạng và nhám bề mặt của mặt trụ của đũa không được vượt quá trị số chỉ dẫn trong Bảng 3 TCVN 8030 : 2009.

CHÚ THÍCH:

- 1 Dung sai kích thước của đường kính và sai lệch hình dạng chỉ dẫn trong Bảng 3 TCVN 8030 : 2009, phải xác định ở mặt cắt trung bình của đũa, trừ độ côn và độ phình của đũa.
- 2 Nhóm sai lệch ưu tiên của đường kính trung bình D_{trung} của đũa chỉ dẫn trong Bảng 2 TCVN 8030 : 2009.

Bảng 1

Cấp chính xác	Sai lệch giới hạn μm		Hiệu kích thước của đũa theo đường kính V_{Dw}	Sai lệch hình dạng giới hạn, μm				
	Đường kính trung bình của	Chiều dài đặc biệt của đũa		Độ không đều của đường kính đơn	Độ phân canh			Nhám bề mặt
	ΔD_{wmp}	ΔLWS		W_{Dwp}	Δ	Độ côn	Độ phình	Ra
Không lớn hơn, μm								
2	0 -10 0	0 -200 0	2	1,0	1,0	1,0	1,0	0,08
3	-10 0	-200 0	3	1,5	1,5	1,5	1,5	0,16
5	-10	-200	5	2,5	2,5	2,5	2,5	0,16

4.6 Trị số kích thước giới hạn mép vát của đũa có đầu mút phẳng được chỉ dẫn trong Bảng 3 TCVN 8030 : 2009.

4.7 Đũa không được có vết nứt, rỗ, gỉ, các vết tòi và ram lẫn thứ hai.

Trên bề mặt trụ của đũa không cho phép có các vết sây sất, lõm xước có thể nhìn thấy bằng mắt thường, cũng như các vết cháy, vết khử cacbon và các khuyết tật khác được phát hiện bằng phương pháp ăn mòn hay soi khuyết tật.

4.8 Đũa phải được khử từ.

4.9 Không cho phép đũa bị thắt

4.10 Phải dùng

Đũa kim cấp chính xác 5 để lắp ổ cấp chính xác 0; đũa kim cấp chính xác 3, để lắp ổ cấp chính xác 5 và 6, đũa kim cấp chính xác là 2 để lắp ổ cấp chính xác 4.

4.11 Cho phép phân đũa kim theo nhóm sai lệch giới hạn ưu tiên của đường kính trung bình của đũa D_{wmp} .

4.12 Ký hiệu qui ước của đũa kim phải bao gồm: đường kính danh nghĩa, chiều dài danh nghĩa, (mm), kiểu, cấp chính xác và số hiệu của tiêu chuẩn này.

Ví dụ ký hiệu qui ước của đũa kim có $D_w = 2 \text{ mm}$, $L_w = 15,8 \text{ mm}$, kiểu A, cấp chính xác 3

Đũa 2 x 15,83 TCVN 1505 : 2009;

Tương tự, kiểu B

Đũa $2 \times 15,8$ B3 TCVN 1505 : 2009.

5 Quy tắc nghiệm thu

5.1 Phải tiến hành nghiệm thu để kiểm tra sự phù hợp của đũa kim với các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

5.2 Khi nghiệm thu phải kiểm tra:

Điều 2.2 và 2.3 với 0,03 % số lượng đũa của lô, nhưng không ít hơn 5 chiếc; điều 2.5 với 1% số lượng của lô, nhưng không ít hơn 30 chiếc.

Điều 2.7 và 2.9 với 0,1% số lượng đũa của lô, nhưng không ít hơn 20 chiếc.

5.3 Đũa chọn ra để nghiệm thu không đạt đủ chỉ một yêu cầu của tiêu chuẩn này thì tiến hành thử lại với số lượng gấp đôi được lấy từ chính lô đó, theo các chỉ tiêu mà lần thử nhất không đạt. Kết quả kiểm tra lại là kết quả cuối cùng.

6 Phương pháp thử

6.1 Chất lượng nhiệt luyện của đũa được kiểm tra theo độ cứng và tổ chức tế vi.

Độ cứng của đũa có đường kính 5 mm và 6 mm được kiểm tra bằng dụng cụ đo ROCVEN, thang c, bằng cách ấn đầu kim cương hình côn vào bề mặt trụ.

Độ cứng thực tế của đũa có tính đến ảnh hưởng sai lệch của độ cong bề mặt được xác định theo Bảng 2.

Bảng 2

Dw	Độ cứng tương đối được đo theo bề mặt trụ của đĩa HRC								
	56	57	58	59	60	61	62	63	64
	Độ cứng thực tế HRC								
5	59,0	60,0	60,5	61,5	62,5	63,5	64	65	66
6	58,5	59,5	60,5	61	62	63	64	65	65,2

6.2 Độ cứng của đĩa có đường kính nhỏ hơn 5 mm được kiểm tra theo dạng mặt gậy tương ứng với mẫu chuẩn.

6.3 Đường kính và độ không đều đường kính của đĩa được đo bằng cách quay đĩa trên bàn phẳng hay bàn chuyên dùng.

Cho phép đo đường kính và độ không đều của đường kính không cần xoay đĩa, nhưng phải đo ít nhất ở 3 vị trí.

6.4 Độ phân cạnh của đĩa được kiểm tra bằng dụng cụ đo có trị số thực.

Nếu đo trên dụng cụ bất kỳ hay trên khối chữ V không chỉ trị số thực, thì kết quả đo nhận được phải quy đổi, trị số nhận được do quy đổi không được vượt quá trị số chỉ dẫn trong Bảng 3 TCVN 8030 : 2009.

6.5 Khi xác định độ côn của đĩa, phải đo các đường kính ở hai mặt cắt biên.

6.6 Khi xác định độ phình của đĩa, phải đo các đường kính ở mặt cắt trung bình và các mặt cắt biên hoặc đo hình dáng đĩa bằng dụng cụ đo chuyên dùng.

6.7 Độ nhám bề mặt trụ của đĩa được kiểm tra bằng thiết bị đo.

7 Ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản

7.1 Đĩa phải được phòng gỉ. Thời hạn bảo đảm không bị gỉ của đĩa được bao gói là 12 tháng. Đối với đĩa cần bảo quản lâu thì thời hạn bảo đảm là 24 tháng kể từ ngày bao gói với điều kiện tuân theo qui tắc bảo quản ở 5.8.

7.2 Đĩa trong một lô, ở dạng chi tiết rời, sau khi được phòng gỉ phải để vào hộp cáctông hay hộp nhựa, sau đó đóng vào hòm gỗ, trong hòm phải lót giấy chống ẩm.

Cho phép đóng gói nhiều hộp đĩa cùng đường kính, cùng chiều dài, cùng cấp chính xác nhưng có sai lệch đường kính thực khác nhau trong một hòm.

7.3 Trong mỗi hộp phải có phiếu bao gói (giấy chứng nhận) trên phiếu ghi rõ:

- 1 Tên nhà máy chế tạo;
- 2 Ký hiệu đũa;
- 3 Sai lệch trung bình so với đường kính danh nghĩa của đũa trong lô ΔDw_{ML};
- 4 Số lượng đũa trong hộp;
- 5 Ngày, tháng bao gói;

7.4 Hộp đũa phải được dán nhãn "niêm phong", trên nhãn ghi rõ:

- 1 Tên nhà máy chế tạo;
- 2 Ký hiệu đũa;
- 3 Sai lệch trung bình so với đường kính danh nghĩa của đũa trong lô ΔDw_{ML};
- 4 Số lượng đũa trong hộp;
- 5 Ngày, tháng bao gói;

CHÚ THÍCH: Cho phép thay nhãn niêm phong bằng các biện pháp niêm phong khác bảo đảm được cho hộp đã bao gói. Khi đó các số liệu của 5.4 phải ghi trên hộp hay trên nhãn hiệu.

7.5 Hộp các tông xếp trong hòm phải chặt để tránh bị xáo trộn khi vận chuyển.

Trong hòm phải có phiếu chứng nhận bao gói của phòng kiểm tra kỹ thuật.

7.6 Trên hòm phải ghi rõ:

- 1 Tên nhà máy chế tạo;
- 2 Tên nước chế tạo (khi xuất khẩu);
- 3 Ký hiệu đũa;
- 4 Khối lượng đũa, khối lượng cả bì;
- 5 Ghi dấu hiệu "cẩn thận", dễ "vỡ" và "chống ẩm".

7.7 Các phương tiện vận chuyển đũa phải bảo đảm tránh ảnh hưởng của môi trường khí quyển.

7.8 Đũa chỉ được bảo quản trong bao gói của bên chế tạo. Kho phải khô ráo, thoáng mát, tránh mưa nắng.

4. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 1506:2009

"Ổ lặn - Ổ kim đỡ một dây - Loại kích thước 40"

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho ổ kim đỡ một dây loại kích thước 40.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho ổ kim đỡ một dây có vòng ngoài đập.

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 cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 1482 : 1985, *Ổ lặn - Lắp ghép*.

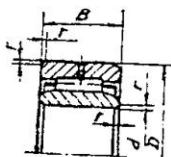
TCVN 1584 : 1985, *Xích trục dạng bản*.

TCVN 2245 : 1999, *Hệ thống dung sai và lắp ghép ISO - Các bảng cấp dung sai tiêu chuẩn và các sai lệch giới hạn đối với lỗ và trục*.

3 Kích thước

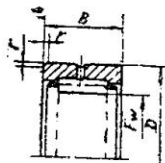
Kích thước cơ bản của ổ phải theo chỉ dẫn trên Hình 1 đến Hình 6 và trong Bảng 1.

Kiểu 74000



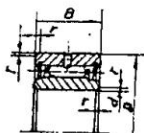
Hình 1

Kiểu 24000



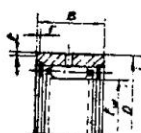
Hình 2

Kiểu 244000



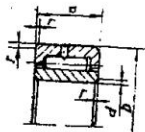
Hình 3

Kiểu 254000



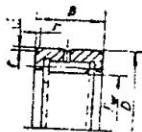
Hình 4

Kiểu 344000



Hình 5

Kiểu 354000



Hình 6

Kiểu 74000 – đủ bộ vòng trong và vòng ngoài, không có vòng cách (Hình 1).

Kiểu 24000 – không đủ bộ, không có vòng cách và vòng trong (Hình 2).

Kiểu 244000, 344000 – đủ bộ vòng trong và vòng ngoài, có vòng (Hình 3 và Hình 5).

Kiểu 254000, 354000 – không đủ bộ, có vòng cách và không có vòng trung bình (Hình 4 và Hình 6).

Bảng 1 – Loại kích thước 40

Kích thước tính bằng milimét

Ký hiệu của ổ kiểu				d	F _w			D	B	r	
74000	344000	24000	354000		Danh nghĩa	Sai lệch giới hạn					
						Trên	Dưới				
4074003	4344003	4024003	4354003	17	24	+0,033	+0,020	35	18	0,5	
4074004	4344004	4024004	4354004	20	28			42	22	1,0	
4074005	0434405	4024005	4354005	25	34	+0,041	+0,025	47			
4074006	4344006	4024006	4354006	30	40			55	25	1,5	
4074007	4344007	4024007	4354007	35	46			62	27		
4074008	4344008	4024008	4354008	40	52	+0,049	+0,030	68	28		2,0
4074009	4344009	4024009	4354009	45	58			75	30		
4074010	4344010	4024010	4354010	50	62			80			35
4074011	4344011	4024011	4354011	55	70			90			
4074012	4344012	4024012	4354012	60	75	95					
4074013	4344013	4024013	4354013	65	80	100					
4074014	4344014	4024014	4354014	70	88	+0,058	+0,036	110	40		
4074015	4344015	4024015	4354015	75	92			115		45	
4074016	4344016	4024016	4354016	80	100			125			
4074017	4344017	4024017	4354017	85	105			130			

Ví dụ ký hiệu qui ước của ổ kim đỡ một dây kiểu đủ bộ có vòng cách 244000, loạt đường kính 9, loạt chiều rộng 4 có d = 30 mm, D = 47 mm, B = 17 mm;

Ô 4244906 TCVN 1506 : 1985.

4 Yêu cầu kỹ thuật

4.1 Yêu cầu kỹ thuật của ổ theo TCVN 1484 : 1985.

4.2 Lỗ để bôi trơn ổ phải đặt ở giữa chiều rộng của vòng ngoài. Đường kính lỗ phải theo chỉ dẫn trong Bảng 2.

Bảng 2

Kích thước tính bằng milimét

D	Đường kính lỗ để bôi trơn
Đến 30	2
Trên 30 đến 180	3
Trên 180 đến 260	4
Trên 260 đến 500	5

CHÚ THÍCH:

- 1 Cho phép chế tạo ổ không có lỗ để bôi trơn cũng như cho phép có lỗ để bôi trơn trên vòng trong.
- 2 Cho phép có rãnh vòng ở giữa bề mặt trụ ngoài của vòng ngoài.
- 4.3 Yêu cầu về độ cứng, độ chính xác và nhám bề mặt của trục lắp ghép với ổ kim đỡ một dãy không có vòng trong được giới thiệu trong Phụ lục A.
- 4.4 Yêu cầu kỹ thuật đối với bề mặt lắp ghép của trục và thân hộp với ổ theo TCVN 1482 : 1985.

5 Ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản

Ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản theo TCVN 1584 : 1985.

Phụ lục A

(quy định)

Yêu cầu về độ cứng, độ chính xác và nhám bề mặt của bề mặt trục lắp ghép với ổ kim đỡ một dãy không có vòng trong.

- 1 Độ chính xác của đường lằn của trục phải phù hợp với miền dung sai Hình 5 theo TCVN 2245 : 1999.
- 2 Nhám bề mặt của đường lằn của trục phải đạt
 $Ra \leq 0,32 \mu m$.
- 3 Độ cứng đường lằn của trục không được nhỏ hơn 59 HRC.

5. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA
TCVN 3776:2009
“Ổ bi và ổ đĩa - Hệ thống ký hiệu quy ước”

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này dùng cho ổ bi và ổ đĩa (trừ ổ bàn lè theo tài liệu kỹ thuật đã quy định và ổ kim có một vòng ngoài đập theo TCVN 1507 : 1974) và quy định hệ thống ký hiệu quy ước ổ theo những đặc trưng dưới đây:

Đường kính trong của ổ;

Loạt đường kính và loạt chiều rộng hoặc loạt chiều cao;

Kiểu ổ;

Dạng kết cấu.

CHÚ THÍCH:

1. Loạt ổ bi và ổ đĩa là một trong những thông số quy định nhưng đường kính ngoài và chiều rộng khác nhau.
2. Kiểu ổ bi và ổ đĩa là tập hợp ký hiệu xác định tính chất cơ bản của ổ (hướng của tải trọng tác dụng và hình dáng con lăn).
3. Dạng kết cấu là các biến thể được khai triển từ một kiểu ổ.

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 cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 1507 : 1985, *Ổ lăn – Ổ kim có vòng ngoài đập.*

TCVN 1481 : 2009, *Ổ lăn – Ổ bi và ổ đĩa – Kích thước cơ bản.*

TCVN 1479 : 1974, *Ổ lăn – Kiểu và dạng kết cấu.*

TCVN 1494 : 1985, *Ổ lăn – Rãnh lắp vòng chặn đàn hồi, vòng chặn đàn hồi – Kích thước.*

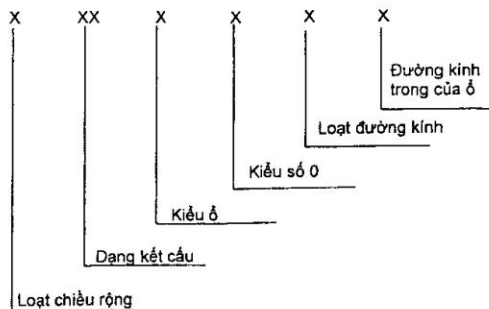
3 Trình tự bố trí các chữ số trong ký hiệu quy ước của ổ

3.1 Trình tự bố trí các chữ số trong ký hiệu quy ước của ổ lăn phải theo đúng sơ đồ 1 và 2.

Trình tự đọc các chữ số trong ký hiệu quy ước được quy định từ phải sang trái.

Sơ đồ 1

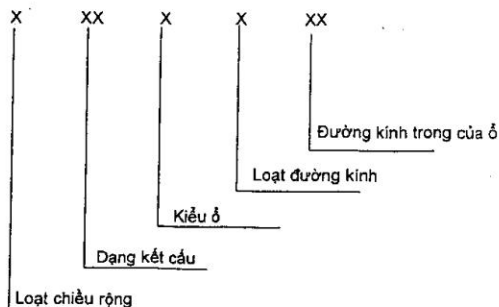
Những ổ có đường kính trong đến 10 mm, trừ những ổ có đường kính trong 0,6; 1,5; 2,5 mm.



X phù hợp với chữ số trong ký hiệu quy ước.

Sơ đồ 2

Những ổ có đường kính trong từ 10 mm và lớn hơn, trừ những ổ có đường kính trong 22; 28; 32; 500 và lớn hơn.



3.2 Trình tự bố trí các dấu bổ sung trong ký hiệu quy ước cho các ổ cấp chính xác 0; 6; 5; 2, cũng như cho việc sản xuất ổ theo các yêu cầu kỹ thuật riêng, được quy định theo thỏa thuận giữa đôi bên cũng như theo tài liệu kỹ thuật đã được xét duyệt.

4 Ký hiệu quy ước của ổ theo đường kính trong

4.1 Chữ số đầu tiên của sơ đồ 1 dùng để xác định đường kính trong của ổ, phải bằng trị số đường kính trong.

4.1.1 Đường kính trong của ổ bằng 0,6; 1,5; 2,5 được phân biệt với chữ số quy ước chỉ loạt đường kính qua đường chéo.

4.1.2 Đường kính trong của ổ (sơ đồ 1) được biểu thị bằng một phân số (trừ các trị số 0,6; 1,5; 2,5), ký hiệu theo trị số gần nhất của đường kính trong đã quy tròn tới đơn vị. Trong ký hiệu quy ước của cái ổ này thì vị trí thứ hai là số 5.

4.2 Hai chữ số đầu tiên của sơ đồ 2 xác định đường kính trong của ổ.

4.2.1 Ký hiệu đường kính trong của ổ từ 10 mm đến 20 mm phải theo đúng chỉ dẫn trong Bảng 1.

Bảng 1

Đường kính trong của ổ, mm	Ký hiệu
10	00
12	01
15	02
17	03

4.2.2 Các đường kính trong của ổ không được chỉ dẫn trong 2.2.1 phải có ký hiệu theo đường kính chỉ dẫn gần nhất. Trong ký hiệu quy ước của cái ổ này thì vị trí thứ ba là số 9.

4.2.3 Đường kính trong của ổ từ 20 mm đến 495 mm được ký hiệu bằng số của trị số đường kính này chia cho 5.

4.2.4 Đường kính trong của ổ bằng 22; 28; 32; 500 và lớn hơn được ký hiệu bằng chữ số tương ứng và được phân biệt với chữ số quy ước chỉ loạt đường kính qua đường chéo.

4.2.5 Đường kính trong của ổ được biểu thị bằng một phần số hoặc một số nguyên nhưng không phải là bội số của 5 được ký hiệu bằng một thương số nguyên gần đúng của trị số đường kính chia cho 5. Trong ký hiệu quy ước của ổ này thì vị trí thứ ba là số 9.

5 Ký hiệu quy ước loạt ổ

5.1 Chữ số thứ hai trong sơ đồ 1 và chữ số thứ ba trong sơ đồ 2 ký hiệu cho loạt đường kính cùng với những chữ số quy ước cho loạt chiều rộng xác định kích thước loạt ổ. Ký hiệu loạt đường kính và chiều rộng được chỉ dẫn trong Bảng 2.

5.1.1 Không ghi trong ký hiệu quy ước các số không chỉ loạt chiều rộng đứng ở bên trái chữ số cuối cùng.

5.2 Ổ có đường kính ngoài hoặc chiều rộng không tiêu chuẩn (kích thước không phù hợp với TCVN 1481 : 1974) phải được ký hiệu bằng số 7 hoặc 8 ở vị trí thứ ba trong ký hiệu quy ước (sơ đồ 2).

Ổ có đường kính trong và chiều rộng không tiêu chuẩn (loạt không xác định) được ký hiệu bằng số 6 hoặc số 7 ở vị trí thứ hai trong ký hiệu quy ước (sơ đồ 1).

Bảng 2 – Ký hiệu loạt ổ

Ví dụ ký hiệu loạt	Ký hiệu loạt		Đặc trưng theo chiều rộng	Đặc trưng theo đường kính	Loạt
	Số thứ bảy từ phải	Số thứ ba từ phải			
7000800	7	8	Hẹp	8	Siêu nhẹ
1000800	1	8	Bình thường		
2002800	2	8	Rộng		
3007800	3	8	Đặc biệt rộng		
4024800	4	8			
5004800	5	8			
6002800	6	8			
7000900	7	9	Hẹp	9	
1000900	1	9	Bình thường		
2002900	2	9	Rộng		
3007900	3	9	Đặc biệt rộng		
4024900	4	9			
5004900	5	9			
6002900	6	9			

Bảng 2 – Ký hiệu loạt ổ (tiếp theo và kết thúc)

Ví dụ ký hiệu loạt	Ký hiệu loạt		Đặc trưng theo chiều rộng	Đặc trưng theo đường kính	Loạt
	Số thứ bảy từ phải	Số thứ ba từ phải			
7000100	7	1	Hẹp	1	Đặc biệt nhẹ
100	0	1	Bình thường		
2002100	2	1	Rộng		
3003100	3	1			
4024100	4	1	Đặc biệt rộng		
5004100	5	1			
6000700	6	1			
7000700	7	7	Hẹp	7	
1002700	1	7	Bình thường		
2002700	2	7	Rộng		
3003700	3	7	Đặc biệt rộng		
4004700	4	7			
8000200	8	2	Đặc biệt rộng hẹp	2 hoặc 5	Nhẹ
200	0	2	Hẹp		
100200	1	2	Bình thường		
2500	0	5	Rộng		
3002300	3	2	Đặc biệt rộng		
4004200	4	2			
300300	8	3	Đặc biệt hẹp	3 hoặc 6	Trung
300	0	3	Hẹp		
1002300	1	3	Bình thường		
3600	0	6	Rộng		
3056300	3	3	Đặc biệt rộng		
400	0	4	Hẹp	4	
2086400	2	4	Rộng		
900	0	9	Không xác định	9	Đường kính không tiêu chuẩn

X chữ số "5" và "6" có ghi dấu đặc trưng cho loạt theo đường kính và chiều rộng.

XX ký hiệu ổ theo sơ đồ 1 đọc là "số thứ hai từ phải".

CHÚ THÍCH: Phù hợp với bảng đã dẫn, ổ có loạt không xác định có ký hiệu quy ước không lớn hơn 6 chữ số.

6 Ký hiệu quy ước kiểu ổ

6.1 Chữ số thứ tư của sơ đồ 1 và sơ đồ 2 xác định kiểu ổ (hướng tác dụng của tải trọng và hình dáng con lăn).

6.2 Ký hiệu quy ước ổ phải theo đúng chỉ dẫn trong Bảng 3.

Bảng 3

Kiểu ổ	Ký hiệu
Ổ bi đỡ	0
Ổ bi đỡ tự do	1
Ổ trụ ngắn đỡ	2
Ổ trụ đỡ tự lực	3
Ổ trụ dài đỡ hoặc ổ kim	4
Ổ trụ xoắn đỡ	5
Ổ bi đỡ chặn	6
Ổ côn	7
Ổ bi chặn, ổ bi chặn đỡ	8
Ổ đĩa chặn, ổ đĩa chặn đỡ	9

6.3 Trong ký hiệu quy ước của ổ sẽ không ghi kiểu có chữ số ký hiệu là số "0, nếu ký hiệu loại chiều rộng là 0, dạng kết cấu là 00. Trong ký hiệu quy ước của ổ bao gồm từ 2 hoặc 3 chữ số.

7 Ký hiệu quy ước của ổ theo dạng kết cấu

7.1 Chữ số thứ năm và thứ sáu của sơ đồ 1 sơ đồ 2 xác định dạng kết cấu ổ và bao gồm hai chữ số từ "00" đến "99".

7.2 Các dạng kết cấu cơ bản của ổ theo TCVN 1479 : 1974.

7.3 Dạng kết cấu của ổ có rãnh vòng ngoài theo TCVN 1494 : 1974 được ký hiệu:

đối với ổ bi đỡ vị trí thứ năm là số 5;

đối với ổ bi đỡ có vòng che vị trí thứ năm là số 5 và vị trí thứ sáu là số 1.

Ví dụ:

a) ổ bi một dây loạt đường kính 2 (loạt nhẹ) theo TCVN 1490 : 1974 với $d = 60$ mm, $D = 110$ mm và $B = 22$ mm.

Ô 50212 TCVN 1494 : 1974

b) ổ bi một dây có vòng che, loạt đường kính 2 (loạt nhẹ) theo TCVN 1490 : 1974 với $d = 60$ mm, $D = 110$ mm và $B = 22$ mm.

Ô 50212 TCVN 1494 : 1974

7.4 Trong ký hiệu quy ước của ổ không ghi dạng kết cấu ổ có chữ số là số "0", nếu loạt chiều rộng của sơ đồ 1 và sơ đồ 2 được ký hiệu quy ước của ổ sẽ bao gồm từ hai, ba hoặc bốn chữ số.

8 Ví dụ ký hiệu ổ

8.1 Ô 1000094 – ổ bi đỡ một dây, trong đó:

4 – đường kính trong của ổ;

9 – loạt đường kính;

0 – 0 trên sơ đồ 1;

0 – kiểu ổ;

00 – dạng kết cấu;

1 – loạt chiều rộng.

8.2 Ô 25 – ổ bi một dây, trong đó:

5 – đường kính trong của ổ;

2 – loạt đường kính;

0 – 0 trên sơ đồ 1;

00 – dạng kết cấu;

0 loạt chiều rộng.

8.3 Ô 184009/1,5 – ổ bi đỡ một dây có vành chặn trong đó:

1,5 – đường kính trong của ổ;

9 – loạt đường kính;

0 – 0 trên sơ đồ 1;

0 – dạng ổ;

1 – loạt chiều rộng.

8.4 Ổ 32205 – Ổ trụ ngắn đỡ có đường kính trong 25 mm;

cũng như vậy 2205

" 12205

" 42205

" 92205

" 102205

trong đó: 05 – ký hiệu đường kính trong của ổ

2 – loạt đường kính;

2 – kiểu ổ

03; 00; 01; 04; 09; 10 – dạng kết cấu;

0 – loạt chiều rộng

8.5 Ổ 1068 – Ổ bi đỡ tự lựa 2 dãy (loạt không xác định), trong đó:

8 – đường kính của ổ;

6 – loạt không xác định;

0 – 0 trên sơ đồ 1;

1 – kiểu ổ;

00 – dạng kết cấu.

Ví dụ ổ bi đỡ tự lực hai dãy có đường kính trong đến 8 mm được ký hiệu quy ước theo TCVN 1495 : 1974.

8.6 Ổ 65 – Ổ bi đỡ một dãy có đường kính trong 6,35 mm (loạt không xác định), trong đó:

6 – đường kính trong của ổ (gần đúng)

5 – loạt không xác định;

0 – 0 trên sơ đồ 1;

0 – kiểu ổ;

00 – dạng kết cấu.

8.7 Ổ 4074 – 103 – Ổ kim có đường kính trong 17 mm, trong đó:

03 – ký hiệu đường kính trong của ổ;

1 – loạt đường kính;

4 – kiểu ổ;

07 – dạng kết cấu;

4 – loạt chiều rộng;

8.8 Ô 901 – ổ bi đỡ một dãy có đường kính trong 12,7 mm (loạt không xác định), trong đó:

01 – ký hiệu đường kính trong của ổ (gần đúng)

5 – loạt không xác định;

0 – kiểu ổ;

00 – dạng kết cấu.

8.9 Ô 2901 – ổ trụ ngắn đỡ có đường kính trong 48 mm, trong đó:

10 – ký hiệu đường kính trong của ổ;

9 – loạt không xác định;

2 – kiểu ổ;

00 – dạng kết cấu.

8.10 Ô 602/32 – ổ bi đỡ một dãy có vòng che, trong đó:

32 – đường kính trong của ổ;

2 – loạt đường kính;

06 – dạng kết cấu;

0 – loạt chiều rộng.

8.11 Ô 20071/1175 – ổ côn một dãy, trong đó:

1175 – đường kính trong của ổ;

1 – loạt đường kính;

7 – kiểu ổ;

00 – dạng kết cấu.

2 – loạt chiều rộng

6. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 8028-1:2009

(ISO 14728-1:2004)

“Ổ lăn - Ổ lăn chuyển động tịnh tiến -

Phần 1: Tải trọng động danh định và tuổi thọ danh định”

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định phương pháp tính toán tải trọng động cơ bản danh định và đánh giá tuổi thọ cơ bản danh định cho ổ lăn chuyển động tịnh tiến được chế tạo bằng thép ổ lăn, được nhiệt luyện có độ cứng và chất lượng cao, thông dụng hiện phù hợp với công nghệ sản xuất thích hợp và thiết kế theo thông lệ về hình dáng của các bề mặt tiếp xúc lăn (mặt lăn). Tiêu chuẩn đưa ra các định nghĩa về tuổi thọ của ổ lăn chuyển động tịnh tiến và thiết lập các điều kiện để tính toán tuổi thọ tin cậy.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các thiết kế trong đó các con lăn làm việc trực tiếp trên bề mặt trượt của thiết bị máy, trừ khi bề mặt đó hoàn toàn tương đương với mặt lăn của bộ phận ổ lăn chuyển động tịnh tiến mà nó thay thế.

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 cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

ISO 281 : 1990, *Rolling bearings – Dynamic load ratings and rating life* (Ổ lăn – Đánh giá tải trọng động danh định và tuổi thọ).

ISO 5593 : 1997, *Rolling bearings – Vocabulary* (Ổ lăn – Từ vựng).

ISO 15241 : 2001, *Rolling bearings – Symbol for quantities* (Ổ lăn – Các kí hiệu cho các đại lượng).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

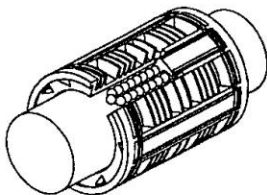
Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa được cho trong ISO 281, ISO 5593 và các thuật ngữ sau:

3.1

Ổ bi tịnh tiến tuần hoàn khép kín, kiểu ống lót, có hoặc không có các rãnh trên mặt lăn (recirculating linear ball bearing, sleeve type, with or without raceway grooves)

Ổ kiểu ống lót trụ có một số vòng kín của các viên bi quay vòng được thiết kế để đạt được chuyển động lăn tịnh tiến dọc theo một trục trụ tròn đã được tôi cứng. Xem Hình 1.

CHÚ THÍCH: Có thể thiết kế các mặt lăn trong ống lót theo hình trụ cũng như các ống lót bằng thép có các rãnh trên mặt lăn song song với trục.

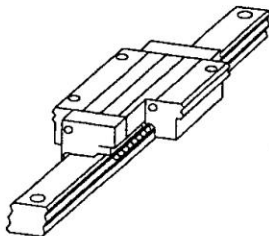


Hình 1 - Ổ bi tịnh tiến tuần hoàn khép kín, kiểu ống lót

3.2

Ổ bi tịnh tiến tuần hoàn khép kín, kiểu dẫn hướng thẳng (recirculating linear ball [roller] bearing, linear guideway type)

Ổ bi (lăn) tịnh tiến có số lượng bi (đũa) được sắp xếp đối xứng vòng kín, được thiết kế để đạt được chuyển động lăn tịnh tiến dọc theo một đường dẫn hướng có các mặt lăn thích hợp được tôi cứng. Xem Hình 2.



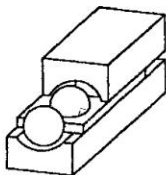
Hình 2 - Ổ bi (lăn) tịnh tiến, kiểu dẫn hướng thẳng

3.3

Ổ bi (đũa) tịnh tiến không tuần hoàn khép kín, dẫn hướng thẳng, kiểu rãnh sâu (non-recirculating linear ball bearing, linear guideway, deep groove type)

Ổ tịnh tiến có các viên bi như là các phần tử lăn, mỗi viên bi có hai điểm tiếp xúc. Xem Hình 3.

CHÚ THÍCH: Các bán kính mặt cắt ngang của các rãnh trên mặt lán trong hai đường dẫn hướng bằng nhau và có thể nằm giữa $0,52D_w$ và vô cùng.



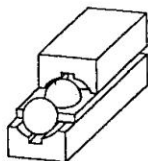
Hình 3 - Ổ bi tịnh tiến không tuần hoàn khép kín, dẫn hướng thẳng, kiểu rãnh sâu

3.4

Ổ bi tịnh tiến không tuần hoàn khép kín, dẫn hướng thẳng, kiểu tiếp xúc 4 điểm (non-recirculating linear ball bearing, linear guideway, four-point-contact type)

Ổ tịnh tiến có các viên bi như là các phần tử lăn, mỗi viên bi có 4 điểm tiếp xúc. Xem Hình 4.

CHÚ THÍCH: Các bán kính của mặt cắt ngang của các rãnh trên mặt lán cho 4 điểm tiếp xúc nằm trong hai đường dẫn hướng bằng nhau và nằm giữa $0,52D_w$ và vô cùng.

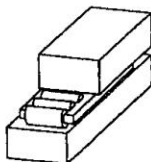


Hình 4 - Ổ bi tịnh tiến không tuần hoàn khép kín, dẫn hướng thẳng, kiểu tiếp xúc 4 điểm

3.5

Ổ đĩa tịnh tiến không tuần hoàn khép kín, dẫn hướng thẳng, kiểu phẳng (non-recirculating linear ball bearing, linear guideway, flat type)

Ổ tịnh tiến có đĩa kim hoặc đĩa trụ làm việc như các phần tử lăn. Xem Hình 5.



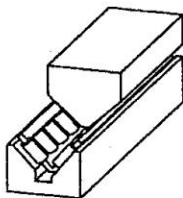
Hình 5 - Ổ đĩa tịnh tiến không tuần hoàn khép kín, dẫn hướng thẳng, kiểu phẳng

3.6

Ổ đĩa tịnh tiến không tuần hoàn khép kín, dẫn hướng thẳng, kiểu góc chữ V (non-recirculating linear roller bearing, linear guideway, V-angle type)

Ổ tịnh tiến được thiết kế với các đường dẫn như các chi tiết của một khối V có góc 90° . Xem Hình 6.

CHÚ THÍCH: Đĩa kim hoặc đĩa trụ được sử dụng như các phần tử lăn.

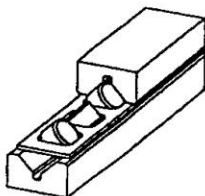


Hình 6 - Ổ đĩa tịnh tiến không tuần hoàn khép kín, dẫn hướng thẳng, kiểu góc chữ V

3.7

Ổ đĩa tịnh tiến không tuần hoàn khép kín, dẫn hướng thẳng, kiểu đĩa cắt ngang
(non-recirculating linear ball bearing, linear guideway, crossed roller type)

Ổ tịnh tiến có các đĩa trụ được lắp đặt trong một cấu trúc đĩa cắt ngang. Xem Hình 7.



Hình 7 - Ổ đĩa tịnh tiến không tuần hoàn khép kín, dẫn hướng thẳng, kiểu đĩa cắt ngang

3.8

Tuổi thọ (life)

(Đối với một ổ lăn chuyển động tịnh tiến riêng lẻ) quãng đường mà một trong các mặt lăn chuyển động so với các mặt lăn khác trước khi dấu hiệu đầu tiên của độ mỏi phát triển trong vật liệu của một trong các mặt lăn hoặc một trong các phần tử lăn.

3.9

Độ tin cậy (reliability)

(Đối với một nhóm các ổ lăn chuyển động tịnh tiến giống nhau làm việc trong các điều kiện như nhau) tỷ lệ phần trăm của nhóm ổ lăn đạt được hoặc vượt qua tuổi thọ qui định.

CHÚ THÍCH: Độ tin cậy của một ổ lăn chuyển động tịnh tiến là xác suất để ổ lăn đó sẽ đạt hay vượt tuổi thọ qui định.

3.10

Tuổi thọ cơ bản danh định (basic rating life)

(đối với một ổ lăn chuyển động tịnh tiến hoặc một nhóm các ổ lăn chuyển động tịnh tiến giống nhau làm việc trong cùng các điều kiện) tuổi thọ được kết hợp với 90 % độ tin cậy, với vật liệu và chất lượng chế tạo thông dụng, hiện đại và theo các điều kiện làm việc quy ước.

3.11

Tải trọng động cơ bản danh định của một ổ lăn chuyển động tịnh tiến (basic dynamic load rating of a linear motion rolling bearing)

Tải trọng tĩnh không đổi của một ổ lăn chuyển động tịnh tiến có thể tồn tại theo lý thuyết cho một tuổi thọ cơ bản 10^5 m.

CHÚ THÍCH: Nếu sử dụng tuổi thọ cơ bản danh định của 5×10^4 m để xác định tải trọng động cơ bản danh định, thì nên sử dụng một hệ số biến đổi như chỉ dẫn dưới đây:

- Đối với tải trọng động cơ bản danh định của các hệ thống dẫn hướng bị:

$$C_{100B} = \frac{C_{50B}}{1,26}$$

- Đối với tải trọng động cơ bản danh định của các hệ thống dẫn hướng con lăn đũa

$$C_{100R} = \frac{C_{50R}}{1,23}$$

3.12

Tải trọng động tương đương (dynamic equivalent load)

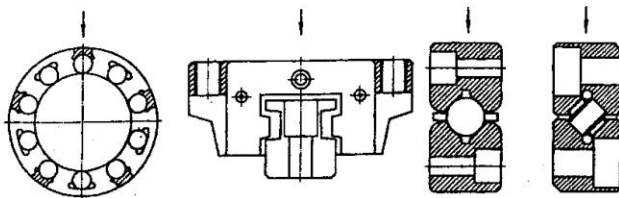
Tải trọng tĩnh không đổi tác dụng lên một ổ lăn chuyển động tịnh tiến để ổ lăn này có cùng tuổi thọ như tuổi thọ đạt được trong các điều kiện tải trọng thực.

3.13

Chiều của tải trọng (direction of load)

Chiều của tải trọng được áp dụng để tính toán tải trọng danh định.

CHÚ THÍCH: Để tính toán các tải trọng động cơ bản danh định, chiều của tải trọng được chỉ định cho tất cả các ổ chuyển động tịnh tiến bằng mũi tên trong Hình 8.



Ổ quay được định nghĩa trong

3.1

3.2

3.4

3.7

Hình 8 - Chiều của tải trọng

3.14

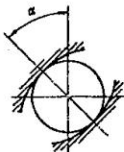
Đường kính chia (pitch diameter)

(Ở bi tịnh tiến tuần hoàn khép kín, kiểu ống lót), đường kính của một đường tròn có chứa các tâm của các viên bi tiếp xúc với các mặt lăn, trong một mặt phẳng vuông góc với đường tâm của ổ.

3.15

Góc tiếp xúc danh nghĩa (nominal contact angle)

Góc giữa chiều của tải trọng trên ổ tịnh tiến và đường tác dụng danh nghĩa của hợp lực các lực được truyền bởi một mặt lăn của ổ cho một phần tử lăn. Xem Hình 9.



Hình 9 – Góc tiếp xúc danh nghĩa

4 Ký hiệu

Tiêu chuẩn này áp dụng các ký hiệu trong ISO 281, ISO 15241 và các ký hiệu áp dụng trong Bảng 1.

Bảng 1 – Các ký hiệu, thuật ngữ và đơn vị

Ký hiệu	Thuật ngữ	Đơn vị
b_m	Hệ số đánh giá đối với thép làm ổ được tôi cứng, chất lượng cao, thông thường sử dụng hiện nay, phù hợp với công nghệ sản xuất thích hợp các giá trị của hệ số biến đổi phù hợp với kiểu loại và thiết kế ổ	1
C	Tải trọng động cơ bản danh định	N
C_0	Tải trọng tĩnh cơ bản danh định	N
C_{50B}	Tải trọng động cơ bản danh định đối với các ổ lăn chuyển động tịnh tiến có dẫn hướng bi được tính toán đối với tuổi thọ cơ bản danh định là 5×10^4 m	N
C_{50R}	Tải trọng động cơ bản danh định đối với các ổ lăn chuyển động định tiến có dẫn hướng con lăn đĩa được tính toán đối với một tuổi thọ cơ bản danh định là 5×10^4 m	N
C_{100B}	Tải trọng động cơ bản danh định đối với ổ lăn chuyển động tịnh tiến có dẫn hướng bi được tính toán cho một tuổi thọ cơ bản danh định là 10^5 m	N
C_{100R}	Tải trọng động cơ bản danh định cho ổ lăn chuyển động tịnh tiến có dẫn hướng con lăn đĩa được tính toán cho một tuổi thọ tính toán cơ bản danh định là 10^5 m	N

Bảng 1 – Các ký hiệu, thuật ngữ và đơn vị (kết thúc)

Ký hiệu	Thuật ngữ	Đơn vị
c_L	Hệ số điều chỉnh cho các ổ bi tịnh tiến tuần hoàn khép kín, kiểu ống lót, có hoặc không có rãnh trên mặt lăn, có thể áp dụng được trong tính toán tải trọng danh định	1
D_{pw}	Đường kính chia của các dây bi	mm
D_w	Đường kính bi	mm
D_{we}	Đường kính đĩa có thể áp dụng trong tính toán tải trọng danh định	mm
F	Tải trọng tác động lên ổ	N
f_c	Hệ số phụ thuộc vào hình học của các thành phần của ổ, độ chính xác với chế tạo các thành phần khác nhau và phụ thuộc vào vật liệu	1
f_s	Hệ số hiệu chỉnh đối với ứng dụng có hành trình ngắn, có thể dùng cho các ổ bi tịnh tiến tuần hoàn khép kín, kiểu ống lót có hoặc không có rãnh được qui định bởi nhà sản xuất	1
i	Số dây của bi hoặc đĩa được áp dụng trong tính toán tải trọng danh định CHÚ Ý: Trong trường hợp ổ tịnh tiến tuần hoàn khép kín, kiểu ống lót, đây là tổng số dây bi	1
i_t	Số dây bi chịu tải trọng trong vùng chịu tải $-90^\circ < \phi < +90^\circ$ của ổ bi tịnh tiến tuần hoàn khép kín kiểu ống lót, có hoặc không có rãnh trên mặt lăn, áp dụng được trong tính toán các giá tải trọng danh định	1
k_F	Hệ số tải trọng động	1
k_i	Hệ số cho các ổ bi tịnh tiến tuần hoàn khép kín, kiểu ống lót, có hoặc không có rãnh trên mặt lăn có thể áp dụng trong tính toán các tải trọng danh định	1
L_{we}	Độ dài đĩa được áp dụng trong tính toán tải trọng danh định	mm
L_{10}	Tuổi thọ cơ bản danh định kết hợp với 90 % độ tin cậy	10^5 m
l_s	Chiều dài hành trình của ổ tịnh tiến	mm
l_t	Chiều dài mặt lăn có thể áp dụng trong tính toán các tải trọng danh định. Đối với ổ tịnh tiến tuần hoàn khép kín, dù là kiểu ống lót hoặc bàn trượt đều được qui định bởi nhà sản xuất, và đối với ổ tịnh tiến không tuần hoàn khép kín, chiều dài đường dẫn hướng, bằng khoảng cách tâm giữa các bi hoặc đĩa mang tải tại cả hai đầu của một dây	mm
P	Tải trọng động tương đương	N
p	Số mũ	1
r_g	Bán kính mặt cắt ngang của rãnh mặt lăn trên đường dẫn hướng	mm
t_w	Khoảng cách tâm giữa hai bi hoặc đĩa kề cạnh	mm
Z	Số bi hoặc đĩa của một dây	1
Z_1	Số bi hoặc đĩa chịu tải trong một dây được áp dụng trong tính toán các tải trọng danh định	1
α	Góc tiếp xúc danh nghĩa	°
ϕ	Góc giữa chiều của tải trọng và dây bi j	°
λ	Hệ số giảm	1

5 Tải trọng động cơ bản danh định

5.1 Ô bì tĩnh tiến

5.1.1 Ô bì tĩnh tiến tuần hoàn khép kín, kiểu ống lót có rãnh trên mặt lằn

Tải trọng động cơ bản danh định cho ổ này, trong vị trí tải thẳng đứng, được xác định theo công thức:

$$C_{100g} = b_m \times f_c \times k_i \times l_i^{1/30} \times Z_i^{2/3} \times D_w^{2,1}$$

trong đó:

$$f_c = \lambda \times c_L \times 29,8 \times \left[2,18x \left(1 - \frac{D_w}{D_{pw}} \right)^{-4,67} + \left(\frac{2 \times r_g}{2 \times r_g - D_w} \right)^{-1,37} \right]^{-0,3}$$

$$k_i = \frac{\sum_{j=1}^{j=i} (\cos \varphi_j)^{2,5}}{\left[\sum_{j=1}^{j=i} (\cos \varphi_j)^j \right]^{0,3}}$$

$$b_m = 1,3$$

$$\lambda = 0,9$$

$$c_L = 1 + 1,2$$

Trong số dây bì mang tải trong vùng có tải, i , những dây này được sắp xếp trong một khu vực góc là $-90^\circ < \varphi < +90^\circ$ theo chiều của tải trọng vuông góc (xem Hình 8) phải được đưa vào trong tính toán.

Giá trị của b_m và λ được đưa ra trên đây là các giá trị lớn nhất, nhà sản xuất có thể sử dụng các giá trị nhỏ hơn có thể được xây dựng bởi nhà sản xuất.

Giá trị của c_L được xác định bởi nhà sản xuất trong phạm vi cho ở trên.

Các giá trị của k_i để tính toán ô bì tĩnh tiến tuần hoàn khép kín, kiểu ống lót, với khoảng cách các dây bì bằng nhau, được cho trong Bảng 2.

5.1.2 Ô bì tĩnh tiến tuần hoàn khép kín, kiểu ống lót không có rãnh trên mặt lằn

Tải trọng động cơ bản danh định cho ổ này, tại vị trí tải thẳng đứng, được xác định theo các công thức:

$$C_{100g} = b_m \times f_c \times k_i \times l_i^{1/30} \times Z_i^{2/3} \times D_w^{2,1}$$

trong đó :

$$f_c = \lambda \times c_L \times 22,9 \times \left[0,91x \left(1 - \frac{D_w}{D_{pw}} \right)^{-4,67} + \left(1 + \frac{D_w}{D_{pw}} \right)^{-1,67} \right]^{-0,3}$$

$$k_i = \frac{\sum_{j=1}^{j=i} (\cos \varphi_j)^{2,5}}{\left[\sum_{j=1}^{j=i} (\cos \varphi_j)^5 \right]^{0,3}}$$

$$b_m = 1,3$$

$$\lambda = 0,9$$

$$c_L = 1 + 1,2$$

Số dây bị mang tải trong khu vực có tải, i_b , những dây này được sắp xếp trong một khu vực góc $-90^\circ < \phi < +90^\circ$ theo chiều của tải vuông góc (xem Hình 8) phải được đưa vào trong tính toán.

Giá trị của b_m và λ được đưa ra trên đây là các giá trị lớn nhất, nhà sản xuất có thể sử dụng các giá trị nhỏ hơn.

Giá trị của c_L được xác định bởi nhà sản xuất trong phạm vi cho ở trên.

Các giá trị của k_i để tính toán ở bi tịnh tiến tuần hoàn khép kín, kiểu ống lót, với khoảng cách các dây bi bằng nhau, được cho trong Bảng 2.

Bảng 2 – Giá trị của k_i

i	3	4	5	6	7	8	9	10
k_i	1,000	1,000	1,104	1,329	1,531	1,681	1,807	1,948

5.1.3 Ổ bi tịnh tiến tuần hoàn kín, kiểu dẫn hướng thẳng

Tải động cơ bản danh định đối với ổ này được xác định theo các công thức sau :

$$C_{100B} = b_m \times f_c \times I_{t1}^{1/30} \times i^{0,7} \times Z_t^{2/3} \times D_w^{2,1} \times \cos \alpha$$

trong đó :

$$f_c = \lambda \times 24,5 \times \left(\frac{2 \times r_g}{2 \times r_g - D_w} \right)^{0,41}$$

$$b_m = 1,3$$

$$\lambda = 0,9$$

Giá trị của b_m và λ được đưa ra trên đây là các giá trị lớn nhất, nhà sản xuất có thể sử dụng các giá trị nhỏ hơn có thể được sử dụng bởi nhà sản xuất.

Giá trị của f_c được tính toán với $\lambda = 0,9$ được đưa ra trong Bảng 3.

Bảng 3 – Giá trị của f_c

r_g	f_c
0,52 D_w	83,9
0,53 D_w	71,6
0,54 D_w	64,1
0,55 D_w	58,9
0,56 D_w	55,1
0,57 D_w	52,1
0,58 D_w	49,7
0,59 D_w	47,7
0,60 D_w	46

Khả năng mang tải của một ổ không nhất thiết tăng lên bởi sử dụng các bán kính rãnh trên mặt lăn nhỏ hơn, nhưng sẽ giảm đi bằng cách sử dụng các bán kính rãnh trên mặt lăn lớn hơn các giá trị đã được đưa ra trong Bảng 3.

5.1.4 Các ổ bi tịnh tiến không tuần hoàn khép kín, dẫn hướng thẳng, các kiểu rãnh sâu và tiếp xúc 4 điểm

Tải trọng động cơ bản danh định cho các ổ này được xác định theo các công thức sau:

$$C_{100s} = b_m \times f_c \times l_t^{1/30} \times i^{0.7} \times Z_t^{2/3} \times D_w^{2.1} \times \cos \alpha$$

trong đó :

$$f_c = \lambda \times 24,2 \times \left(\frac{2 \times r_g}{2 \times r_g - D_w} \right)^{0.41}$$

$$l_t = (Z_t - 1) \times t_w$$

$$b_m = 1,3$$

$$\lambda = 0,9$$

Giá trị của b_m và λ được đưa ra trên đây là các giá trị lớn nhất, nhà sản xuất có thể sử dụng các giá trị nhỏ hơn.

Giá trị của i và Z_i được đưa ra trong Bảng 4.

Bảng 4 – Giá trị của i và Z_i

Ồ	i	Z_i
Kiểu rãnh sâu	1	Z
Kiểu tiếp xúc 4 điểm	2	Z

Giá trị của f_c được tính toán với $\lambda = 0,9$ được đưa ra trong Bảng 5.

Bảng 5 – Giá trị của f_c

r_g	f_c
0,52 D_w	82,8
0,53 D_w	70,7
0,54 D_w	63,3
0,55 D_w	58,2
0,56 D_w	54,4
0,57 D_w	51,5
0,58 D_w	49,1
0,59 D_w	47,1
0,60 D_w	45,4
∞	21,8

5.2 Ổ đĩa tịnh tiến

5.2.1 Ổ đĩa tịnh tiến tuần hoàn khép kín, dẫn hướng thẳng, kiểu bàn trượt

Tải trọng động cơ bản danh định cho ổ này được xác định theo các công thức sau:

$$C_{100R} = b_m \times f_c \times i_l^{1/36} \times i^{7/9} \times Z_l^{3/4} \times L_{we}^{7/9} \times D_{we}^{35/27} \times \cos \alpha$$

trong đó :

$$f_c = \lambda \times 195$$

$$b_m = 1,1$$

$$\lambda = 0,83$$

Giá trị của b_m và λ được đưa ra trên đây là các giá trị lớn nhất, nhà sản xuất có thể sử dụng các giá trị nhỏ hơn.

5.2.2 Các ổ đĩa tịnh tiến không tuần hoàn khép kín, dẫn hướng thẳng, các kiểu phẳng, góc chữ V và đĩa cắt ngang

$$C_{100R} = b_m \times f_c \times i_t^{1/36} \times i^{7/9} \times Z_t^{3/4} \times L_{ve}^{7/9} \times D_{ve}^{35/27} \times \cos \alpha$$

trong đó :

$$f_c = \lambda \times 194$$

$$h_t = (Z_t - 1) \times t_w$$

$$b_m = 1,1$$

$$\lambda = 0,83$$

Giá trị của b_m và λ cho ở trên là các giá trị lớn nhất, nhà sản xuất có thể sử dụng các giá trị nhỏ hơn.

Giá trị của i và Z_t được đưa ra trong Bảng 6.

Bảng 6 – Giá trị của i và Z_t

Ổ	i	Z_t
Kiểu phẳng	1	Z
Kiểu góc chữ V	2	Z
Kiểu đĩa cắt ngang	2	Z/2

6 Tải trọng động tương đương

Tải trọng động tương đương được xác định theo công thức sau:

$$P = k_F \times F$$

Hệ số tải động k_F được lấy bằng một ($k_F = 1$) khi chiều của tải trọng ổ (F) là vuông góc (chỉ dẫn trong Hình 8) và khe hở ổ trong phạm vi bình thường. Đối với các chiều tải trọng ổ khác với pháp tuyến và/hoặc có thêm tải trọng mô men xoắn, giá trị của k_F do bởi nhà sản xuất ổ quy định.

7 Tuổi thọ cơ bản danh định

Tuổi thọ cơ bản danh định cho một ổ lăn chuyển động tịnh tiến được xác định theo công thức sau: dùng cho hai kiểu ổ:

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P} \right)^p$$

Giá trị của p được đưa ra trong Bảng 7.

Bảng 7 – Giá trị của p

Kiểu ổ	p
Ổ bi tĩnh tiến	3
Ổ đĩa tĩnh tiến	10/3

Các điều kiện được thiết lập cho tính toán tuổi thọ tin cậy như sau :

Tải trọng động tương đương:

$$P \leq 0,5C$$

$$P \leq C_0$$

Hành trình được áp dụng cho tất cả các kiểu ổ bi (đĩa) tĩnh tiến tuần hoàn khép kín:

$$l_s \geq 2l_i$$

Hành trình được áp dụng tất cả có kiểu ổ bi (đĩa) tĩnh tiến không tuần hoàn khép kín:

$$l_s \leq l_i$$

Và khi các ổ bi hoặc đĩa va đập trong vòng dẫn hướng theo chiều lăn.

Tuổi thọ của ổ bi tĩnh tiến tuần hoàn khép kín, kiểu ống lót có hành trình ngắn hơn như đã xác định ở trên có thể được sửa lại bởi:

$$L_{10} = f_s \left(\frac{C}{P} \right)^p$$

trong đó :

$$f_s = f \left(\frac{l_s}{l_i} \right)$$

Hệ số hiệu chỉnh f_s do nhà sản xuất xác định.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] LUNBERG.G. and PALMGREN.A, Dynamic capacity of rolling bearings, Acta Polytechnica, Mechanical Engineering Series, Royal Swedish academy of Engineering Sciences. Vol 1.No 3 (1947).
- [2] LUNBERG.G. and PALMGREN.A, Dynamic capacity of rolling bearings,Acta Polytechnica, Mechanical Engineering Series, Royal Swedish academy of Engineering Sciences. Vol 2, No 4.
- [3] ISO 10285 : 1992, Rolling bearing, linear motion, recirculating ball, sleeve type - Metric series (Ổ lăn, chuyển động tịnh tiến, kiểu bạc lót - Loạt hệ mét).

7. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA
TCVN 8028-2:2009
(ISO 14728-2:2004)
“Ổ lăn - Ổ lăn chuyển động tịnh tiến -
Phần 2: Tải trọng tĩnh danh định”

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp tính toán tải trọng tĩnh cơ bản danh định, tải trọng tĩnh tương đương và hệ số an toàn tĩnh cho ổ lăn chuyển động tịnh tiến được sản xuất từ thép làm ổ lăn, được tôi cứng, chất lượng cao, thường được sử dụng hiện nay, phù hợp với công nghệ sản xuất thích hợp và thiết kế cơ bản theo thông lệ về hình dạng của các bề mặt tiếp xúc lăn (mặt lăn).

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các thiết kế trong đó các phần tử lăn làm việc trực tiếp trên bề mặt trượt của thiết bị máy, trừ khi bề mặt đó tương đương hoàn toàn đối với mặt lăn của bộ phận ổ lăn chuyển động tịnh tiến mà nó thay thế.

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 cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 8029 : 2009 (ISO 76 : 1987), *Ổ lăn – Tải trọng tĩnh danh định*.

ISO 5593 : 1997, *Rolling bearings – Vocabulary* (Ổ lăn – Từ vựng).

ISO 15241 : 2001, *Rolling bearings – Symbol for quantities* (Ổ lăn – Các kí hiệu cho các đại lượng).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa được cho trong TCVN 8029 (ISO 76), ISO 5593 và các thuật ngữ sau.

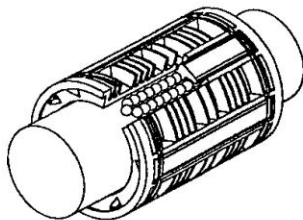
3.1

Ô bi tịnh tiến tuần hoàn khép kín, kiểu ống lót, có hoặc không có các rãnh trên mặt lăn (recirculating linear ball bearing, sleeve type, with or without raceway grooves)

Ô kiểu ống lót trụ có một số vòng kín của các viên bi quay vòng được thiết kế để đạt được chuyển động lăn tịnh tiến dọc theo một trục trụ tròn đã được tôi cứng.

Xem Hình 1.

CHÚ THÍCH: Có thể thiết kế các mặt lăn trong ống lót theo hình trụ cũng như các ống lót bằng thép có các rãnh trên mặt lăn song song với trục.



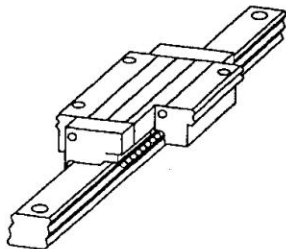
Hình 1 - Ô bi tịnh tiến tuần hoàn khép kín, kiểu ống lót

3.2

Ô bi (đũa) tịnh tiến tuần hoàn khép kín, kiểu dẫn hướng thẳng (recirculating linear ball [roller] bearing, linear guideway type)

Ô bi (lăn) tịnh tiến có số lượng bi (đũa) được sắp xếp đối xứng vòng kín, được thiết kế để đạt được chuyển động lăn tịnh tiến dọc theo một đường dẫn hướng có các mặt lăn thích hợp được tôi cứng.

Xem Hình 2.



Hình 2 - Ô bi (lăn) tịnh tiến tuần hoàn khép kín, kiểu dẫn hướng thẳng

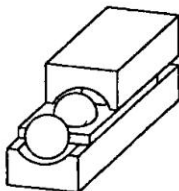
3.3

Ổ bi tịnh tiến không tuần hoàn khép kín, dẫn hướng thẳng, kiểu rãnh sâu (non-recirculating linear ball bearing, linear guideway, deep groove type)

Ổ tịnh tiến với các viên bi được coi như là các phần tử lăn, mỗi viên bi có hai điểm tiếp xúc.

Xem Hình 3.

CHÚ THÍCH: Các bán kính mặt cắt ngang của các rãnh trên mặt lăn trong hai đường dẫn hướng bằng nhau và có thể nằm giữa $0,52D_w$ và vô cùng.



Hình 3 - Ổ bi tịnh tiến không tuần hoàn khép kín, dẫn hướng thẳng, kiểu rãnh sâu

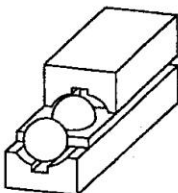
3.4

Ổ bi tịnh tiến không tuần hoàn khép kín, dẫn hướng thẳng, kiểu tiếp xúc 4 điểm (non-recirculating linear ball bearing, linear guideway, four-point-contact type)

Ổ tịnh tiến có các viên bi như là các phần tử lăn, mỗi viên bi có 4 điểm tiếp xúc.

Xem Hình 4.

CHÚ THÍCH: Các bán kính của mặt cắt ngang của các rãnh trên mặt lăn đối với 4 điểm tiếp xúc nằm trong hai đường dẫn hướng bằng nhau và nằm giữa $0,52D_w$ và vô cùng.



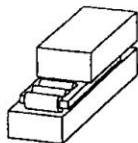
Hình 4 - Ổ bi tịnh tiến không tuần hoàn khép kín, dẫn hướng thẳng, kiểu tiếp xúc 4 điểm

3.5

Ổ đĩa tịnh tiến không tuần hoàn khép kín, dẫn hướng thẳng, kiểu phẳng (non-recirculating linear roller bearing, linear guideway, flat type)

Ổ tịnh tiến có đĩa kim hoặc đĩa trụ được coi là các phần tử lăn.

Xem Hình 5.



Hình 5 - Ổ đĩa tịnh tiến không tuần hoàn khép kín, dẫn hướng thẳng, kiểu phẳng

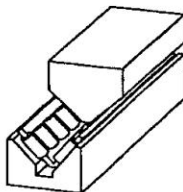
3.6

Ổ đĩa tịnh tiến không tuần hoàn khép kín, dẫn hướng thẳng, kiểu góc chữ V (non-recirculating linear roller bearing, linear guideway, V-angle type)

Ổ tịnh tiến được thiết kế với các đường dẫn như các chi tiết của một khối V có góc 90° .

Xem Hình 6.

CHÚ THÍCH: Đĩa kim hoặc đĩa trụ được sử dụng như các phần tử lăn.



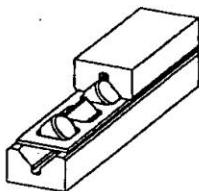
Hình 6 - Ổ đĩa tịnh tiến không tuần hoàn khép kín, dẫn hướng thẳng, kiểu góc chữ V

3.7

Ổ đĩa tịnh tiến không tuần hoàn khép kín, dẫn hướng thẳng, kiểu đĩa cắt ngang (non-recirculating linear roller bearing, linear guideway, crossed roller type)

Ổ tịnh tiến có các đĩa trụ được lắp đặt trong một cấu trúc đĩa cắt ngang.

Xem Hình 7.



Hình 7 - Ổ đĩa tịnh tiến không tuần hoàn khép kín, dẫn hướng thẳng, kiểu đĩa cắt ngang

3.8

Hệ số an toàn tải tĩnh (static load safety factor)

Tỷ số giữa tải trọng tĩnh cơ bản danh định và tải trọng tương đương tĩnh tạo ra độ an toàn dư chống lại biến dạng dư không thể chấp nhận được trên các phần tử lăn và các mặt lăn.

3.9

Tải trọng tĩnh cơ bản danh định của một ổ lăn chuyển động tịnh tiến (basic static load rating of a linear motion rolling bearing)

Tải trọng tĩnh tương ứng với ứng suất tiếp xúc tĩnh toán σ_{max} tại tâm của phần lớn phần tử lăn chịu tải nặng đường tiếp xúc trên mặt lăn.

CHÚ THÍCH: Đối với ứng suất tiếp xúc này, tổng biến dạng dư của phần tử lăn và mặt lăn xấp xỉ bằng 0001 đường kính phần tử lăn.

- Đối với một ổ bi tịnh tiến tuần hoàn khép kín, kiểu ống lót: $\sigma_{max} = 5300$ MPa;
- Đối với một ổ bi tịnh tiến tuần hoàn khép kín, kiểu dẫn hướng thẳng: xem Bảng 1;
- Đối với một ổ bi tịnh tiến không tuần hoàn khép kín: xem Bảng 1;
- Đối với một ổ đĩa tịnh tiến $\sigma_{max} = 4000$ MPa.

Bảng 1 - Ứng suất tiếp xúc, σ_{max}

r_g	$\leq 0,52 D_w$	$0,53 D_w$	$0,54 D_w$	$0,55 D_w$	$0,56 D_w$	$0,57 D_w$	$0,58 D_w$	$0,59 D_w$	$\geq 0,6 D_w$
σ_{max}	4200	4250	4300	4350	4400	4450	4500	4550	4600

3.10

Tải trọng tĩnh tương đương (static equivalent load)

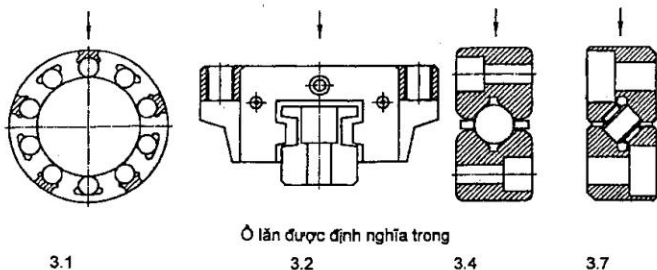
Tải trọng tĩnh gây ra ứng suất tiếp xúc tại tâm của phần lớn các phần tử lăn chịu tải nặng đường tiếp xúc mặt lăn tương tự như ứng suất xảy ra trong các điều kiện tải trọng thực.

3.11

Chiều của tải trọng (direction of load)

Chiều của tải trọng được áp dụng để tính toán tải trọng danh định.

CHÚ THÍCH: Để tính toán các tải tĩnh cơ bản danh định, chiều của tải trọng được chỉ định cho tất cả các ổ chuyển động tịnh tiến bằng mũi tên trong Hình 8.



Hình 8 - Chiều của tải trọng

3.12

Đường kính chia (pitch diameter)

(Ổ bi tịnh tiến tuần hoàn khép kín, kiểu ống lót), đường kính của một đường tròn có chứa các tâm của các viên bi tiếp xúc với các mặt lăn, trong một mặt phẳng vuông góc với đường tâm của ổ.

3.13

Góc tiếp xúc danh nghĩa (nominal contact angle)

Góc giữa chiều của tải trọng trên ổ tịnh tiến và đường tác dụng danh nghĩa của hợp lực các lực được truyền bởi một bộ phận mặt lăn của ổ cho một phần tử lăn.

Xem Hình 9.



Hình 9 – Góc tiếp xúc danh nghĩa

4 Kí hiệu

Tiêu chuẩn này áp dụng các ký hiệu cho trong các tiêu chuẩn TCVN 8029 (ISO 76), ISO 15241 và ký hiệu theo Bảng 2.

Bảng 2 – Các ký hiệu, thuật ngữ và đơn vị

Ký hiệu	Thuật ngữ	Đơn vị
C_0	Tải trọng tĩnh cơ bản danh định	N
D_{pw}	Đường kính chia của các dây bi	mm
D_w	Đường kính bi	mm
D_{we}	Đường kính đĩa có thể áp dụng trong tính toán các tải trọng danh định	mm
F	Tải trọng tác dụng lên ổ	N
f_0	Hệ số phụ thuộc vào hình học của các thành phần của ổ, và phụ thuộc vào mức ứng suất có thể được áp dụng	1
i	Số dây của bi hoặc đĩa có thể áp dụng trong tính toán các tải trọng danh định CHÚ Ý: Trong trường hợp ổ tĩnh tuần hoàn khép kín, kiểu ống lót, đây là tổng số dây bi.	1
i_l	Số dây mang tải của bi trong vùng chịu tải $-90^\circ < F_l < +90^\circ$	1
$k_{\alpha F}$	Hệ số tải trọng tĩnh	1
k_{α}	Hệ số tải trọng phụ thuộc vào số dây của bi trong ổ bi tuần hoàn khép kín, kiểu ống lót	1
L_{we}	Độ dài đĩa có thể áp dụng trong tính toán các tải trọng danh định	mm
P_0	Tải trọng tĩnh tương đương	N
r_0	Bán kính mặt cắt ngang của rãnh mặt lăn trên đường dẫn hướng	mm
S_0	Hệ số an toàn tải tĩnh	1
Z	Số bi hoặc đĩa trong một dây	1
Z_l	Số bi hoặc đĩa chịu tải trong một dây	1
α	Góc tiếp xúc danh nghĩa	°
φ_j	Góc giữa chiều của tải trọng và dây bi j	°
σ_{max}	Ứng suất tiếp xúc tại tâm của phần lớn phần tử lăn chịu tải đường tiếp xúc trên mặt lăn	MPa

5 Tải trọng tĩnh cơ bản danh định

5.1 Ô bì tĩnh tiến

5.1.1 Ô bì tĩnh tiến tuần hoàn khép kín, kiểu ống lót có hay không có các rãnh trên mặt lăn

Tải trọng tĩnh cơ bản danh định cho các ổ này được xác định theo các công thức sau:

$$C_0 = f_0 \times k_{\alpha} \times Z_i \times D_w^2$$

trong đó:

$$k_{\alpha} = \frac{\sum_{j=1}^{j_{\max}} (\cos \varphi_j)^{2,5}}{(\cos \varphi_j)^{1,5}}$$

Trong số dãy bi mang tải trong vùng chịu tải, i_b những dãy này được sắp xếp trong một diện tích góc là $-90^\circ < \alpha < +90^\circ$ đối với chiều của tải trọng vuông góc (xem Hình 8) được đưa vào trong tính toán. Các giá trị của k_{α} để tính toán ô bì tĩnh tiến tuần hoàn khép kín, kiểu ống lót, với các khoảng cách dãy bi bằng nhau, được cho trong Bảng 3 và giá trị của f_0 trong Bảng 4.

Bảng 3 – Giá trị của k_{α}

i	3	4	5	6	7	8	9	10
k_{α}	1,000	1,000	1,106	1,354	1,614	1,841	2,052	2,284

Bảng 4 – Giá trị của f_0

D_w/D_{pw}	f_0	D_w/D_{pw}	f_0	D_w/D_{pw}	f_0
0,005	14,801	0,105	13,297	0,205	11,77
0,01	14,726	0,11	13,221	0,21	11,693
0,015	14,651	0,115	13,146	0,215	11,616
0,02	14,577	0,12	13,07	0,22	11,539
0,025	14,502	0,125	12,994	0,225	11,462
0,03	14,427	0,13	12,918	0,23	11,384
0,035	14,352	0,135	12,842	0,235	11,307
0,04	14,277	0,14	12,765	0,24	11,23
0,045	14,202	0,145	12,689	0,245	11,152
0,05	14,127	0,15	12,613	0,25	11,075
0,055	14,052	0,155	12,537	0,255	10,997
0,06	13,977	0,16	12,46	0,26	10,92
0,065	13,902	0,165	12,384	0,265	10,842
0,07	13,826	0,17	12,307	0,27	10,765
0,075	13,751	0,175	12,231	0,275	10,687
0,08	13,675	0,18	12,154	0,28	10,609
0,085	13,6	0,185	12,077	0,285	10,531
0,09	13,524	0,19	12	0,29	10,454
0,095	13,449	0,195	11,924	0,295	10,376
0,1	13,373	0,2	11,847	0,3	10,298

5.1.2 Ổ bi tịnh tiến tuần hoàn khép kín, dẫn hướng thẳng, kiểu bàn trượt

Tải trọng tĩnh cơ bản danh định cho các ổ này, được xác định theo các công thức sau:

$$C = f_0 \times i \times Z_l \times D_w^2 \times \cos \alpha$$

Các giá trị của f_0 được đưa ra trong Bảng 5 và phụ thuộc vào bán kính mặt cắt ngang của rãnh mặt lăn trên đường dẫn hướng và phụ thuộc vào đường kính bi.

Bảng 5 – Giá trị của f_0

r_g	f_0
0,52 D_w	94,64
0,53 D_w	78,33
0,54 D_w	66,07
0,55 D_w	59,48
0,56 D_w	54,89
0,57 D_w	51,55
0,58 D_w	49,03
0,59 D_w	47,08
0,60 D_w	45,57

Khả năng mang tải của một ổ không nhất thiết tăng lên bởi sử dụng các bán kính rãnh trên mặt lăn nhỏ hơn, nhưng sẽ giảm đi bằng cách sử dụng các bán kính rãnh trên mặt lăn lớn hơn các giá trị đã được đưa ra trong Bảng 5.

5.1.3 Ổ bi tịnh tiến không tuần hoàn khép kín, dẫn hướng thẳng các kiểu rãnh sâu và tiếp xúc bốn điểm

Tải trọng tĩnh cơ bản danh định, được xác định theo công thức sau:

$$C_0 = f_0 \times i \times Z_l \times D_w^2 \times \cos \alpha$$

Các giá trị i và Z_l cho trong Bảng 6.

Bảng 6 – Giá trị của i và Z_i

ϕ	i	Z_i
Kiểu rãnh sâu	1	Z
Kiểu tiếp xúc 4 điểm	2	Z

Giá trị của f_0 được đưa ra trong Bảng 7.

Bảng 7 – Giá trị của f_0

r_0	f_0
0,52 D_w	94,64
0,53 D_w	76,33
0,54 D_w	66,07
0,55 D_w	59,48
0,56 D_w	54,89
0,57 D_w	51,55
0,58 D_w	49,03
0,59 D_w	47,08
0,60 D_w	45,57
∞	9,72

5.2 Ô lăn tịnh tiến

5.2.1 Ô lăn tịnh tiến tuần hoàn khép kín, kiểu dẫn hướng thẳng

Tải trọng tĩnh cơ bản danh định cho ô này được xác định theo công thức sau:

$$C_0 = f_0 \times i \times Z_i \times L_w \times D_w \times \cos \alpha$$

trong đó:

$$f_0 = 221$$

5.2.2 Ổ đĩa tĩnh tiến không tuần hoàn khép kín, dẫn hướng thẳng, các kiểu phẳng, góc chữ V và đĩa cắt ngang

Tải trọng tĩnh cơ bản danh định cho ổ này được xác định theo công thức sau:

$$C_0 = f_0 \times i \times Z_1 \times L_{\text{m}} \times D_{\text{m}} \times \cos \alpha$$

trong đó:

$$f_0 = 221$$

Giá trị của i và Z_1 được đưa ra trong Bảng 8.

Bảng 8 – Giá trị của i và Z_1

Trục	i	Z_1
Kiểu phẳng	1	Z
Kiểu góc chữ V	2	Z
Kiểu đĩa cắt ngang	2	$Z/2$

6 Tải trọng tĩnh tương đương

Tải trọng tĩnh tương đương cho một ổ tĩnh tiến được xác định theo công thức sau:

$$P_0 = k_{0F} \times F$$

Hệ số tải tĩnh k_{0F} được lấy bằng 1 khi chiều của tải trọng ổ, F , là vuông góc (xem Hình 8) và khe hở ổ trong phạm vi bình thường. Khi các điều kiện trên không thoả mãn, nhà sản xuất ổ phải tư vấn để có thể áp dụng được giá trị hệ số k_{0F} .

7 Hệ số an toàn tải trọng tĩnh

Hệ số an toàn tải trọng tĩnh cho một ổ được xác định theo công thức sau:

$$S_0 = \frac{C_0}{P_0}$$

Hệ số an toàn tải trọng tĩnh S_0 phải lớn hơn 2 đối với các điều kiện làm việc qui ước. Đối với một điều kiện hoạt động đặc biệt, nhà sản xuất ổ phải tư vấn để có thể áp dụng được giá trị hệ số S_0 .

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 10285 : 1992, *Rolling bearing, linear motion, recirculating ball, sleeve type- Metric series*
(Ổ lăn, chuyển động tịnh tiến, kiểu bạc lót – Loạt hệ mét).

8. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA
TCVN 8029:2009
(ISO 76:2006)
"Ổ lăn - Tải trọng tĩnh danh định"

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định các phương pháp để tính toán tải trọng tĩnh cơ bản và tải trọng tĩnh tương đương đối với ổ lăn có phạm vi kích thước chỉ dẫn trong các tiêu chuẩn có liên quan, được chế tạo từ thép ổ lăn được nhiệt luyện có độ cứng và chất lượng cao, thông dụng hiện nay theo công nghệ sản xuất thích hợp và thiết kế theo thông lệ về hình dáng các bề mặt tiếp xúc với con lăn.

Các tính toán tiến hành theo tiêu chuẩn này không mang lại kết quả thoả đáng đối với các ổ lăn trong đó do các điều kiện ứng dụng/hoặc kết cấu bên trong có sự thu hẹp đáng kể vùng tiếp xúc giữa các con lăn với mặt lăn của các vòng ổ. Với cùng một hạn chế, các điều kiện ứng dụng sẽ gây ra các sai lệch so với việc phân bố tải trọng bình thường trong ổ lăn, ví dụ như sử dụng độ không thẳng hàng, tải trọng đặt trước hoặc khe hở quá lớn hoặc xử lý bề mặt hoặc các lớp phủ đặc biệt. Khi có lý do đánh giá với các điều kiện như vậy, người sử dụng nên hỏi ý kiến nhà sản xuất về các kiến nghị và đánh giá tải trọng tĩnh tương đương.

Tiêu chuẩn này không ứng dụng cho các thiết kế trong đó các con lăn làm việc trực tiếp trên bề mặt trục hoặc trên bề mặt thân hộp, trừ khi bề mặt đó tương đương về mọi mặt với bề mặt ổ mà nó thay thế.

Ổ lăn đỡ hai dây và ổ lăn chặn hai chiều khi áp dụng tiêu chuẩn này được coi là đối xứng.

Ngoài ra, nguyên tắc chỉ dẫn đối với các hệ số an toàn tĩnh được áp dụng cho các ứng dụng tải trọng nặng.

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 cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

ISO 5593, *Rolling bearing – Vocabulary* (Ổ lăn – Từ vựng).

ISO 15241, *Rolling bearing – Symbols for quantitle* (Ổ lăn – Các kí hiệu cho các đại lượng).

ISO/TR 10657 : 1991, *Explanatory notes on ISO 76* (Các chú thích để giải thích cho ISO 76).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong ISO 5593 và các thuật ngữ và định nghĩa sau.

3.1

Tải trọng tĩnh (static load)

Tải trọng tác động lên ổ khi tốc độ quay của các vòng ổ hoặc vòng đệm của ổ với nhau là bằng không.

3.2

Tải trọng tĩnh hướng tâm cơ bản danh định (basic static radial load rating)

Tải trọng hướng tâm tương ứng với ứng suất tiếp xúc được tính toán tại tâm của phần lớn các con lăn chịu tải trọng lớn nhất/mặt tiếp xúc con lăn có trị số:

- 4600 MPa đối với các ổ bi tự lựa,
- 4200 MPa đối với toàn bộ các ổ bi đỡ khác, và
- 4000 MPa đối với toàn bộ các ổ đĩa đỡ.

CHÚ THÍCH 1: Trong trường hợp ổ đỡ–chặn một dãy, tải trọng hướng tâm danh định là thành phần hướng tâm của tải trọng chỉ gây ra sự dịch chuyển hướng tâm của các vòng ổ so với nhau.

CHÚ THÍCH 2: Đối với các ứng suất tiếp xúc này, dưới tác dụng của tải trọng tĩnh, tổng biến dạng dư của các con lăn và vòng mặt lăn gần bằng 0,0001 đường kính của con lăn.

3.3

Tải trọng tĩnh chiều trục cơ bản danh định (basic static axial load rating)

Tải trọng tĩnh chiều trục trung tâm tương ứng với ứng suất tiếp xúc được tính toán tại tâm của phần lớn các con lăn chịu tải lớn nhất/mặt tiếp xúc con lăn có trị số.

- 4200 MPa đối với các ổ bi chặn,
- 4000 MPa đối với toàn bộ các ổ lăn chặn khác.

CHÚ THÍCH: Đối với các ứng suất tiếp xúc này, dưới tác dụng của tải trọng tĩnh, tổng biến dạng dư của các con lăn và mặt lăn gần bằng 0,001 của đường kính con lăn.

3.4

Tải trọng tĩnh hướng tâm tương đương (static equivalent radial load)

Tải trọng tĩnh hướng tâm gây ra ứng suất tiếp xúc tại tâm của phần lớn các con lăn chịu tải nặng/mặt tiếp xúc con lăn giống ứng suất tiếp xúc xảy ra dưới các điều kiện tải trọng thực.

3.5

Tải trọng tĩnh chiều trục tương đương (static equivalent axial load)

Tải trọng tĩnh chiều trục trung tâm gây ra ứng suất tiếp xúc tại tâm của phần lớn con lăn chịu tải trọng lớn nhất/mặt tiếp xúc con lăn giống ứng suất tiếp xúc xảy ra dưới các điều kiện tải trọng thực.

3.6

Hệ số an toàn tĩnh (static safety factor)

Tỷ số giữa số tải trọng tĩnh cơ bản danh định và tải trọng tĩnh tương đương, tạo ra độ an toàn dư chống lại biến dạng dư không thể chấp nhận được trên các con lăn và các mặt tiếp xúc con lăn (mặt lăn).

3.7

Đường kính con lăn (đũa) (roller diameter)

(tính toán tải trọng danh định) Đường kính lý thuyết trong một mặt phẳng hướng kính qua điểm giữa của chiều dài con lăn (đũa) đối với con lăn (đũa) đối xứng.

CHÚ THÍCH 1: Đối với đũa côn, đường kính có thể áp dụng bằng giá trị trung bình của các đường kính tại góc nhọn tương ứng trên đầu lớn và đầu nhỏ của đũa.

CHÚ THÍCH 2: Đối với đũa lõi (tang trống) không đối xứng, đường kính được áp dụng xấp xỉ bằng đường kính tại điểm tiếp xúc giữa đũa và mặt tiếp xúc con lăn (mặt măn) không có gờ khi tải trọng bằng không.

3.8

Chiều dài làm việc của con lăn (đũa) (effective roller length)

(Tính toán tải trọng danh định) Chiều dài tiếp xúc lớn nhất lý thuyết giữa một con lăn (đũa) và mặt tiếp xúc con lăn khi đường tiếp xúc là ngắn nhất.

CHÚ THÍCH: Chiều dài này thường là khoảng cách giữa các góc nhọn lý thuyết của đũa trừ đi cạnh vát đũa hoặc chiều rộng mặt lăn không gồm rãnh thoát đá mài, lấy giá trị nào nhỏ hơn.

3.9

Góc tiếp xúc danh nghĩa (nominal contact angle)

Góc giữa một mặt phẳng vuông góc với đường tâm ổ (mặt phẳng hướng kính) và đường tác dụng danh nghĩa của lực tổng hợp do một vòng ổ hoặc vòng đệm của ổ truyền cho một con lăn.

CHÚ THÍCH: Đối với các ổ có các con lăn (đũa) không đối xứng, góc tiếp xúc danh nghĩa được xác định bằng sự tiếp xúc với mặt tiếp xúc con lăn (mặt lăn) không có gờ.

3.10

Đường kính chia của bộ bi (pitch diameter of ball set)

Đường kính của vòng tròn chứa tâm của các bi trong một dây của một ổ bi.

3.11

Đường kính chia của con lăn (đũa) (pitch diameter of roller set)

Đường kính của vòng tròn cắt qua các đường tâm của các con lăn (đũa) tại vị trí giữa của các con lăn trong một dây của một ổ đũa.

4 Kí hiệu

Tiêu chuẩn này áp dụng các kí hiệu trong ISO 15241 và các kí hiệu sau:

- C_{0a} tải trọng tĩnh chiều trục cơ bản danh định, tính theo Newton;
- C_{0r} tải trọng tĩnh hướng tâm cơ bản danh định, tính theo Newton;
- D_{pw} đường kính chia của bộ bi hoặc bộ đũa, tính theo milimét;
- D_w đường kính danh nghĩa của bi, tính theo milimét;
- D_{we} đường kính con lăn (đũa) được áp dụng khi tính toán tải trọng danh định, tính theo milimét;
- F_a tải trọng chiều trục của ổ (thành phần chiều trục của tải trọng thực của ổ), tính theo Newton;
- F_r tải trọng hướng tâm của ổ (thành phần hướng tâm của tải trọng thực của ổ), tính theo Newton;
- f_0 hệ số để tính toán tải trọng tĩnh cơ bản danh định;
- i số dây của các phần con lăn;
- L_{we} chiều dài làm việc của con lăn (đũa) được áp dụng trong tính toán tải trọng danh định, tính bằng milimét;
- P_{0a} tải trọng tĩnh chiều trục tương đương, tính theo Newton;
- P_{0r} tải trọng tĩnh hướng tâm tương đương, tính theo Newton;
- S_0 hệ số an toàn tĩnh;
- X_0 hệ số tải trọng tĩnh hướng tâm;
- Y_0 hệ số tải trọng tĩnh chiều trục;
- Z số con lăn trong ổ một dãy; so con lăn trên một dãy của ổ lăn nhiều dãy có cùng số lượng con lăn trên một dãy;
- σ góc tiếp xúc danh nghĩa, tính theo độ.

5 Ổ bi đỡ

5.1 Tải trọng tĩnh hướng tâm cơ bản danh định

5.1.1 Tải trọng tĩnh hướng tâm cơ bản danh định đối với ổ một dãy

Tải trọng tĩnh hướng tâm cơ bản danh định dùng cho ổ bi đỡ được cho theo công thức sau:

$$C_{0r} = f_0 Z D_w^2 \cos \alpha \quad (1)$$

trong đó các giá trị của f_0 được cho trong Bảng 1.

Công thức được áp dụng cho ổ có bán kính rãnh mặt lăn trong không lớn hơn $0,52 D_w$ đối với các vòng trong của ổ bi đỡ và đỡ chặn và $0,53 D_w$ đối với vòng ngoài của ổ bi đơn và đỡ-chặn và vòng trong của ổ bi tự lựa.

Khả năng chịu tải của ổ bi không nhất thiết phải tăng lên do sử dụng bán kính rãnh nhỏ hơn, nhưng được giảm đi bởi sử dụng bán kính rãnh lớn hơn các bán kính được chỉ dẫn trong đoạn nêu trên. Trong trường hợp sau, phải sử dụng giá trị giảm đi tương ứng của f_0 . Việc tính toán các giá trị giảm đi này của f_0 được tiến hành theo công thức (3-18) cho trong ISO/TR 10657 : 1991.

5.1.2 Tải trọng tĩnh hướng tâm cơ bản danh định đối với các tổ hợp ổ bi

5.1.2.1 Hai ổ bi đỡ một dãy làm việc như một ổ bi

Tải trọng tĩnh hướng tâm cơ bản danh định đối với hai ổ bi đỡ một dãy giống nhau được lắp bên nhau trên cùng một trục sao cho chúng làm việc như một ổ (lắp ghép cặp đôi) bằng hai lần tải trọng tĩnh hướng kính cơ bản danh định của một ổ bi một dãy.

5.1.2.2 Các lắp đặt liên kề mặt mút rộng-mặt mút vòng và mặt mút hẹp-mặt mút hẹp của các ổ bi đỡ-chặn một dãy

Tải trọng tĩnh hướng tâm cơ bản danh định dùng cho hai ổ bi đỡ chặn một dãy giống nhau được lắp bên nhau trên cùng một trục, sao cho chúng làm việc như một ổ bi (lắp ghép cặp đôi) với việc bố trí mặt mút rộng tiếp giáp mặt mút rộng và mặt mút hẹp tiếp giáp mặt mút hẹp bằng hai lần tải trọng tĩnh hướng tâm cơ bản danh định của một ổ bi một dãy.

5.1.2.3 Lắp đặt nối đuôi nhau

Tải trọng tĩnh hướng tâm cơ bản danh định đối với hai hoặc nhiều ổ bi đỡ một dãy giống nhau hoặc hai hoặc nhiều ổ bi đỡ-chặn một dãy giống nhau được lắp sát bên nhau trên cùng một trục sao cho chúng làm việc như một ổ (lắp ghép đôi hoặc lắp thành cụm) với cách bố trí nối đuôi nhau bằng số ổ bi nhân với tải trọng tĩnh hướng tâm cơ bản danh định của một ổ bi một dãy. Các ổ bi phải được chế tạo và lắp ráp đúng để tải trọng phân bố giữa chúng bằng nhau.

Bảng 1 – Giá trị của hệ số f_0 đối với ổ bi

$\frac{D_w \cos \alpha}{D_{pw}}$	Hệ số f_0		
	Ổ bi		Ổ bi chặn
	đờ và đờ-chặn	đờ tự lựa	
0	14,7	1,9	61,8
0,01	14,9	2	60,8
0,02	15,1	2	59,9
0,03	15,3	2,1	59,1
0,04	15,5	2,1	58,3
0,05	15,7	2,1	57,5
0,06	15,9	2,2	56,7
0,07	16,1	2,2	55,9
0,08	16,3	2,3	55,1
0,09	16,5	2,3	54,3
0,1	16,4	2,4	53,5
0,11	16,1	2,4	52,7
0,12	15,9	2,4	51,9
0,13	15,6	2,5	51,2
0,14	15,4	2,5	50,4
0,15	15,2	2,6	49,6
0,16	14,9	2,6	48,8
0,17	14,7	2,7	48
0,18	14,4	2,7	47,3
0,19	14,2	2,8	46,5
0,2	14	2,8	45,7
0,21	13,7	2,8	45
0,22	13,5	2,9	44,2
0,23	13,2	2,9	43,5
0,24	13	3	42,7
0,25	12,8	3	41,9
0,26	12,5	3,1	41,2
0,27	12,3	3,1	40,5
0,28	12,1	3,2	39,7
0,29	11,8	3,2	39
0,3	11,6	3,3	38,2
0,31	11,4	3,3	37,5
0,32	11,2	3,4	36,8
0,33	10,9	3,4	36
0,34	10,7	3,5	35,3
0,35	10,5	3,5	34,6
0,36	10,3	3,6	—
0,37	10	3,6	—
0,38	9,8	3,7	—
0,39	9,6	3,8	—
0,4	9,4	3,8	—

CHÚ THÍCH: Bảng này dựa trên phương trình tiếp xúc điểm Hertzian có môđun đàn hồi $2,07 \times 10^5$ MPa và hệ số Poisson 0,3. Điều này được giả định là sự phân bố tải trọng đưa đến tải trọng lớn nhất của bi $\frac{5F_1}{2 \cos \alpha}$ đối với ổ bi đờ và tải trọng lớn nhất của bi $\frac{F_0}{2 \sin \alpha}$ đối với ổ bi chặn. Có thể nhận được giá trị f_0 đối với giá trị trung gian của $\frac{D_w \cos \alpha}{D_{pw}}$ bằng nội suy tuyến tính.

5.2 Tải trọng tĩnh hướng tâm tương đương

5.2.1 Tải trọng tĩnh hướng tâm tương đương đối với các ổ đỡ

Tải trọng tĩnh hướng tâm tương đương cho ổ bi đỡ lớn hơn hai giá trị cho theo công thức:

$$P_{0r} = X_r + Y_0 F_r \quad (2)$$

$$P_{0r} = F_r \quad (3)$$

trong đó các hệ số X_0 và Y_0 được cho trong Bảng 2. Các hệ số này áp dụng đối với ổ bi có bán kính rãnh mặt cắt ngang theo 5.1.1. Đối với bán kính rãnh khác, có thể tính toán X_0 và Y_0 theo ISO/TR 10657 : 1991.

Các giá trị của Y_0 đối với các góc tiếp xúc trung gian không cho trong Bảng 2, được xác định bằng nội suy tuyến tính.

Bảng 2 - Các giá trị của các hệ số X_0 và Y_0 đối với ổ bi đỡ

Kiểu ổ bi	Ổ một dãy		Ổ hai dãy	
	X_0	Y_0	X_0	Y_0
Ổ bi đỡ *	0,6	0,5	0,6	0,5
Ổ bi đỡ-chặn, $\alpha =$	5°	0,5	1	1,04
	10°	0,5	1	1
	15°	0,5	1	0,92
	20°	0,5	1	0,84
	25°	0,5	1	0,76
	30°	0,5	1	0,66
	35°	0,5	1	0,58
	40°	0,5	1	0,52
	45°	0,5	1	0,44
Ổ bi tự lựa, $\alpha \neq 0^\circ$	0,5	0,22 cot α	1	0,44 cot α
* Giá trị lớn nhất cho phép của F_r/C_{0r} phụ thuộc vào thiết kế của ổ (khe hở trong và chiều sâu rãnh mặt lăn).				

5.2.2 Tải trọng tĩnh hướng tâm tương đương dùng cho tổ hợp ổ bi

5.2.2.1 Lắp đặt liền kề mặt mút rộng-mặt mút rộng và mặt mút hẹp-mặt mút hẹp của các ổ bi đỡ-chặn một dãy

Khi tính toán tải trọng tĩnh hướng tâm tương đương cho hai ổ bi đỡ chặn giống nhau được lắp sát bên nhau trên cùng một trục, sao cho chúng làm việc như một ổ bi (lắp ghép đôi) với cách bố trí mặt mút rộng giáp mặt mút rộng và mặt mút hẹp tiếp giáp mặt mút hẹp thì phải sử dụng các giá trị X_0 và Y_0 đối với ổ hai dãy và các giá trị F_r và F_a với các tải trọng tổng khi lắp ráp.

5.2.2.2 Lắp đặt nối đuôi nhau

Khi tính toán tải trọng tĩnh hướng tâm tương đương cho hai hoặc nhiều ổ bi đỡ giống nhau hoặc hai hoặc nhiều ổ bi đỡ chặn một dãy được lắp bên cạnh nhau trên cùng một trục sao cho chúng làm việc như một ổ (ghép đôi hoặc lắp ghép thành cụm) với cách bố trí nối đuôi nhau thì phải sử dụng các giá trị X_0 và Y_0 đối với ổ một dãy và các giá trị F_r và F_a đối với tải trọng tổng khi lắp ráp.

6 Ổ bi chặn

6.1 Tải trọng tĩnh chiều trục cơ bản danh định

Tải trọng tĩnh chiều trục cơ bản danh định dùng cho ổ chặn một chiều và hai chiều được xác định theo công thức:

$$C_{0a} = f_0 Z D_w^2 \sin \alpha \quad (4)$$

trong đó các giá trị f_0 được cho trong Bảng 1 và Z là số viên bi chịu tải trọng theo một chiều.

Công thức được áp dụng cho các ổ có bán kính rãnh vòng dẫn hướng trong mặt cắt ngang lớn hơn $0,54 D_w$.

Khả năng chịu tải của ổ bi không nhất thiết phải tăng lên bởi sử dụng bán kính rãnh nhỏ hơn nhưng được giảm đi bằng cách sử dụng bán kính rãnh lớn hơn. Trong các trường hợp sử dụng bán kính rãnh lớn hơn thì phải sử dụng giá trị giảm tương ứng của f_0 . Tính toán giá trị giảm đi này của f_0 bằng công thức (3-30) cho trong ISO/TR 10657 : 1991.

6.2 Tải trọng tĩnh chiều trục tương đương

Tải trọng tĩnh chiều trục tương đương đối với ổ bi chặn có góc $\alpha \neq 90^\circ$ được xác định theo công thức:

$$P_{0a} = 2,3 F_r \tan \alpha + F_a \quad (5)$$

Công thức này có hiệu lực đối với tất cả các tỷ số giữa tải trọng hướng tâm, và tải trọng chiều trục của các ổ bi chặn hai chiều. Đối với các ổ một chiều, công thức này có hiệu lực khi $F_r/F_a \leq 0,44 \cot \alpha$ và cho các giá trị P_{0a} phù hợp nhưng thấp hơn P_{0a} đối với F_r/F_a đến $0,67 \cot \alpha$.

Ổ bi chặn có $\alpha = 90^\circ$ chỉ có thể chịu được các tải trọng chiều trục. Tải trọng chiều trục tĩnh tương đương đối với kiểu ổ này được xác định theo công thức sau:

$$P_{0a} = F_a \quad (6)$$

7 Ổ đĩa đỡ

7.1 Tải trọng tĩnh hướng tâm cơ bản danh định cho ổ đơn

7.1.1 Tải trọng

Tải trọng tĩnh hướng tâm cơ bản danh định đối với ổ đĩa đỡ được xác định theo công thức sau:

$$C_{0r} = 4,4 \left(1 - \frac{D_{ws} \cos \alpha}{D_{pw}} \right) i Z L_{ws} D_{ws} \cos \alpha \quad (7)$$

CHÚ THÍCH: Công thức (7) dựa trên cùng các mô đun đàn hồi. Hệ số Poisson và các phân bố tải trọng của các con lăn được cho theo chú thích đối với Bảng 1.

7.1.2 Tải trọng tĩnh hướng tâm cơ bản danh định đối với sự kết hợp ổ

7.1.2.1 Lắp ráp đối diện và kề cạnh

Đánh giá tải trọng hướng tâm tĩnh cơ bản đối với hai hoặc nhiều hơn các ổ đĩa đỡ một dãy giống nhau được lắp kề cạnh trên cùng một trục như vậy chúng làm việc như một ổ bi (lắp ghép đôi) trong một lắp ráp nối nhau hoặc lắp đối diện là bằng hai lần của tải trọng hướng tâm tĩnh cơ bản của một ổ bi một dãy.

7.1.2.2 Lắp nối nhau

Đánh giá tải trọng hướng tâm tĩnh cơ bản đối với hai hoặc nhiều hơn các ổ đĩa đỡ một dãy được lắp kề cạnh nhau trên cùng một trục như vậy chúng làm việc như là một ổ bi (ghép đôi hoặc lắp ghép nối) trong một lắp ráp nối nhau là số ổ nhân với tải trọng hướng tâm tĩnh của một ổ một dãy. Các ổ này cần phải chế tạo và được lắp ráp đúng để sao cho tải trọng phân bố giữa chúng bằng nhau.

7.2 Tải trọng tĩnh hướng tâm tương đương

7.2.1 Tải trọng tĩnh hướng tâm tương đương đối với các ổ đơn

Tải trọng tĩnh hướng tâm tương đương đối với các ổ đĩa đỡ có $\alpha \neq 0^\circ$ là lớn hơn hai lần giá trị được xác định theo công thức:

$$P_{0r} = X_0 F_r + Y_0 F_a \quad (8)$$

$$P_{0r} = F_r \quad (9)$$

trong đó, các giá trị của các hệ số X_0 và Y_0 được cho trong Bảng 3.

Bảng 3 - Các giá trị của hệ số X_0 và Y_0 đối với các ổ đĩa đỡ có $\alpha \neq 0^\circ$

Kiểu ổ đĩa	X_0	Y_0
Một dãy	0,5	$0,22 \cot \alpha$
Hai dãy	1	$0,44 \cot \alpha$

Tải trọng tĩnh hướng tâm tương đương đối với ổ đĩa đỡ có góc $\alpha = 0^\circ$ và chỉ chịu tải trọng hướng tâm, được xác định theo công thức:

$$P_{0r} = F_r \quad (10)$$

Khả năng của các ổ đĩa đỡ có góc $\alpha = 0$ chịu các tải trọng chiều trục thay đổi một cách đáng kể theo thiết kế chế tạo và sử dụng ổ. Do đó người sử dụng ổ nên tham khảo ý kiến của nhà chế tạo ổ để đánh giá tải trọng tương đương trong trường hợp ổ có góc $\alpha = 0^\circ$, chịu tác dụng của tải trọng chiều trục.

7.2.2 Tải trọng tĩnh hướng tâm tương đương đối với các tổ hợp ổ

7.2.2.1 Lắp đặt mặt mút rộng-mặt mút rộng và mặt mút hẹp-mặt mút hẹp của các ổ đĩa đỡ chặn một dãy

Khi tính toán tải trọng tĩnh hướng tâm tương đương đối với hai ổ đĩa đỡ-chặn một dãy giống nhau được lắp sát bên nhau trên cùng một trục, như vậy chúng làm việc như một ổ (lắp ghép đôi), với cách bố trí mặt mút rộng tiếp giáp với mặt mút rộng hoặc mặt mút hẹp tiếp giáp với mặt mút hẹp thì phải sử dụng các giá trị X_0 và Y_0 đối với ổ hai dãy và F_r và F_a đối với các tải trọng tổng khi lắp ráp.

7.2.2.2 Lắp đặt nối đuôi nhau

Khi tính toán tải trọng tĩnh hướng tâm tương đương đối với hai hoặc nhiều ổ đĩa đỡ-chặn một dãy giống nhau được lắp sát bên nhau trên cùng một trục, sao cho chúng làm việc như một ổ (ghép đôi hoặc lắp ghép thành cụm) với cách bố trí nối đuôi nhau thì phải sử dụng các giá trị X_0 và Y_0 đối với các ổ hai dãy và F_r và F_a đối với tải trọng tổng khi lắp ráp.

8 Ổ đĩa chặn

8.1 Tải trọng tĩnh chiều trục cơ bản danh định

8.1.1 Tải trọng tĩnh chiều trục cơ bản danh định đối với ổ đĩa chặn một chiều và hai chiều

Tải trọng tĩnh chiều trục cơ bản danh định đối với ổ đĩa chặn một chiều và hai chiều được xác định theo công thức sau:

$$C_{ca} = 220 \left(1 - \frac{D_{we} \cos \alpha}{D_{pw}} \right) Z L_{we} D_{we} \sin \alpha \quad (11)$$

trong đó Z là số con lăn đĩa chịu tải theo một chiều

Trong trường hợp, các con lăn có chiều dài khác, $Z L_{we}$ được lấy là tổng các chiều dài như đã định nghĩa trong 3.8 của toàn bộ các con lăn đĩa chịu tải trong theo một chiều.

CHÚ THÍCH: Công thức 11 dựa trên mô đun đàn hồi giống nhau, hệ số poisson và sự phân bố tải trọng trên con lăn được cho trong Bảng 1.

8.1.2 Tải trọng tĩnh chiều trục cơ bản danh định đối với các ổ được lắp đặt nối đuôi nhau

Tải trọng tĩnh chiều trục cơ bản danh định đối với hai hoặc nhiều ổ đĩa chặn một chiều giống nhau được lắp sát bên nhau trên cùng một trục, sao cho chúng làm việc như một ổ (lắp ghép đôi hoặc lắp thành cụm) với cách bố trí nối nhau, là số ổ đĩa chặn nhân với tải trọng hướng tâm của một ổ đĩa chặn một chiều. Các ổ cần được chế tạo và lắp ráp đúng để sự phân bố tải trọng giữa chúng bằng nhau.

8.2 Tải trọng chiều trục tương đương tĩnh

8.2.1 Tải trọng chiều trục tương đương tĩnh đối với các ổ đĩa chặn một chiều và hai chiều

Tải trọng tĩnh chiều trục tương đương tĩnh đối với ổ đĩa chặn có góc $\alpha \neq 90^\circ$ được xác định theo công thức:

$$P_{0a} = 2,3 F_r \tan \alpha + F_a \quad (12)$$

Công thức này có hiệu lực đối với toàn bộ các tỷ số giữa tải trọng hướng tâm và tải trọng chiều trục trong trường hợp các ổ hai chiều. Đối với các ổ đĩa chặn một chiều, nó có giá trị khi $F_r/F_a \leq 0,44 \cot \alpha$ và cho các giá trị P_{0a} phù hợp nhưng thấp hơn đối với F_r/F_a đến $0,67 \cot \alpha$.

Các ổ đĩa chặn có $\alpha = 90^\circ$ chỉ có thể chịu tải trọng chiều trục. Tải trọng chiều trục tương đương của ổ loại này được xác định theo công thức:

$$P_{0a} = F_a \quad (13)$$

8.2.2 Tải trọng chiều trục tương đương tĩnh đối với các ổ được lắp đặt nối nhau

Khi tính toán tải trọng chiều trục tương đương tĩnh cho hai hoặc nhiều ổ đĩa chặn được lắp sát bên nhau trên cùng một trục sao cho chúng làm việc như là một ổ (ghép đôi hoặc lắp ghép thành cụm) với cách bố trí nối đuôi nhau thì phải sử dụng các giá trị F_r và F_a với tải trọng tổng khi lắp ráp trong công thức (12).

9 Hệ số an toàn tĩnh

9.1 Quy định chung

Sự phù hợp của một ổ được lựa chọn đối với các ứng dụng chịu tải trọng nặng phải được kiểm tra để đảm bảo rằng giá trị tải trọng tĩnh cơ bản danh định của chúng là thích hợp. Có thể thực hiện việc kiểm tra này với sự trợ giúp của hệ số an toàn tĩnh S_0 , được cho theo công thức:

$$S_0 = \frac{C_{0r}}{P_r} \quad (14)$$

$$S_0 = \frac{C_{0a}}{P_{0a}} \quad (15)$$

Công thức (14) áp dụng cho ổ đỡ và công thức (15) áp dụng cho ổ chặn.

Khi ổ được chất tải động và sự lựa chọn phải tiến hành dựa trên tuổi thọ thì cũng nên kiểm tra tải trọng tĩnh cơ bản danh định tương ứng để đạt được các yêu cầu về tính năng của ứng dụng.

Các giá trị hướng dẫn của S_0 cho trong 9.2 và 9.3 đối với các kiểu vận hành khác nhau và các yêu cầu ứng dụng liên quan đến sự làm việc trơn nhẹ và không có rung có thể áp dụng cho các loại ổ quay và được lựa chọn dựa theo kinh nghiệm.

Đối với các điều kiện làm việc riêng khác, nhà chế tạo ổ nên có với sự hướng dẫn áp dụng các giá trị S_0 .

9.2 Ổ bi

Các giá trị hướng dẫn hệ số an toàn tĩnh S_0 được chỉ dẫn trong Bảng 4.

Bảng 4 - Các giá trị hướng dẫn hệ số an toàn tĩnh S_0 đối với các ổ bi

Kiểu vận hành	S_0 min
Các ứng dụng làm việc ổn định, êm Làm việc trơn nhẹ, không rung, độ chính xác chuyển động quay cao	2
Các ứng dụng làm việc bình thường Làm việc trơn nhẹ, không rung, độ chính xác chuyển động quay bình thường	1
Các ứng dụng chịu tải trọng va đập: Tải trọng va đập được thông báo*	1,5
* Khi không biết độ lớn của tải trọng, nên sử dụng giá trị S_0 tối thiểu là 1,5. Nếu biết chính xác độ lớn của tải trọng va đập có thể áp dụng các giá trị S_0 nhỏ hơn.	

9.3 Ổ đĩa

Các giá trị hướng dẫn hệ số an toàn tĩnh S_0 được chỉ dẫn trong Bảng 5.

Bảng 5

Kiểu vận hành	S_0 min
Các ứng dụng làm việc ổn định, êm Làm việc trơn nhẹ, không rung, độ chính xác chuyển động quay cao	3
Các ứng dụng làm việc bình thường Làm việc trơn nhẹ, không rung, độ chính xác chuyển động quay bình thường	1,5
Các ứng dụng chịu tải trọng va đập: Tải trọng va đập được thông báo *	3
Đối với ổ đĩa cầu chặn, trị số nhỏ nhất của S_0 bằng 4 được sử dụng cho tất cả các kiểu vận hành Với trường hợp được tối cứng, ổ bi đĩa kim gia công áp lực, sử dụng trị số nhỏ nhất của S_0 bằng 3 cho tất cả các kiểu vận hành	
* Khi không biết độ lớn của tải trọng nên sử dụng giá trị S_0 tối thiểu là 1,5. Nếu biết chính xác độ lớn của tải trọng va đập, áp dụng giá trị S_0 nhỏ hơn.	

Phụ lục A
(tham khảo)

Sự gián đoạn trong tính toán tải trọng tĩnh cơ bản danh định

A.1 Khái quát chung

Các hệ số được sử dụng để tính toán các tải trọng tĩnh cơ bản danh định C_{α} và $C_{0\alpha}$ theo tiêu chuẩn này có sự khác nhau chút ít đối với ổ bi đỡ tiếp xúc góc và ổ bi chặn tiếp xúc góc.

Do đó, có sự gián đoạn trong việc tính toán tải trọng tĩnh chiều trục danh định ($C_{0\alpha}$) khi ổ có góc tiếp xúc $\alpha = 45^\circ$ đầu tiên được xem là ổ đỡ ($C_{0\alpha} = C_{\alpha}/Y_0$) và sau đó là ổ chặn.

Phụ lục này giải thích tại sao các tải trọng danh định khác nhau, và chỉ ra cách tính toán lại các tải trọng danh định như thế nào để đưa đến sự so sánh chính xác trong cùng các điều kiện.

A.2 Các kí hiệu

Sử dụng các kí hiệu giống nhau được trình bày trong điều 4 nhưng cũng áp dụng thêm một số kí hiệu sau:

$C_{0\alpha\alpha}$ là tải trọng tĩnh chiều trục cơ bản danh định đã được điều chỉnh đối với ổ chặn ($\alpha > 45^\circ$), tính bằng Newton;

$C_{0\alpha r}$ là hệ số tải trọng tĩnh chiều trục cơ bản danh định đã được điều chỉnh đối với ổ đỡ ($\alpha \leq 45^\circ$), tính bằng Newton;

r_e bán kính rãnh mặt lăn trong mặt cắt ngang của vòng ngoài, tính bằng milimét;

r_i bán kính rãnh mặt lăn trong mặt cắt ngang của vòng trong, tính bằng milimét.

A.3 Các hệ số khác nhau để tính toán tải trọng tĩnh cơ bản danh định đối với các ổ bi đỡ và ổ bi chặn tiếp xúc góc

A.3.1 Ổ bi đỡ tiếp xúc góc

Khi tính toán $C_{\alpha r}$, sự phù hợp giữa các viên bi và mặt lăn theo 5.1.1

$$r_i/D_w \leq 0,52 \text{ và } r_e/D_w \leq 0,53$$

A.3.2 Ổ bi chặn tiếp xúc góc

Trong khi tính toán C_{0a} , sự phù hợp giữa các viên bi và mặt lăn theo 6.1

$$r_i/D_w \leq 0,54 \text{ và } r_e/D_w \leq 0,54$$

A.4 So sánh các tải trọng tĩnh cơ bản danh định được điều chỉnh C_{0ar} và C_{0aa} đối với ổ bi đỡ và ổ bi chặn tiếp xúc góc

A.4.1 Khái quát chung

Đối với một số ứng dụng nào đó, ổ bi tiếp xúc góc có góc tiếp xúc $\alpha \leq 45^\circ$ và $\alpha > 45^\circ$ được chế tạo với cùng sự phù hợp giữa bi và các mặt lăn và đôi khi cần tính toán và cũng để so sánh các tải trọng chiều trục danh định thực của chúng.

Các tải trọng tĩnh cơ bản danh định C_{0r} và C_{0a} có thể được tính toán bằng tiêu chuẩn này hoặc được lấy từ catalog ổ bi, nếu có thể dùng được từ nguồn tài liệu đó.

Tuy nhiên như đã được mô tả trong A.3, C_{0r} và C_{0a} được tính toán với sự phù hợp khác nhau đối với ổ bi đỡ và ổ bi chặn. Nếu được tính toán chính xác và so sánh, C_{0r} và C_{0a} phải được tính toán lại để các tải trọng tĩnh chiều trục cơ bản danh định C_{0ar} và C_{0aa} được điều chỉnh, dựa trên cùng sự phù hợp.

Sự tính toán lại có thể được thực hiện bằng công thức (A.1) đến (A.4) đối với hai sự phù hợp khác nhau - sự phù hợp của ổ bi đỡ và sự phù hợp của ổ bi chặn cho trong A.3.1 và A.3.2.

Sự so sánh các tải trọng danh định chủ yếu được dùng cho các ổ bi làm việc trong các ứng dụng khi mà tải trọng chiều trục chiếm ưu thế hơn và do đó sự so sánh các tải trọng tĩnh chiều trục cơ bản danh định được áp dụng trong phụ lục này.

Góc tiếp xúc α được giả định là hằng số không phụ thuộc vào tải trọng chiều trục, nghĩa là độ chính xác sẽ giảm đối với ổ bi có góc tiếp xúc nhỏ, chịu tác dụng của các tải trọng nặng.

A.4.2 Các ổ bi tiếp xúc góc đối với sự phù hợp của ổ bi đỡ

$$(r_i/D_w \leq 0,52 \text{ và } r_e/D_w \leq 0,53)$$

$$C_{0ar} = C_{0r}/Y_0$$

$$C_{0aa} = 1,43 C_{0a}$$

A.4.3 Các ổ bi tiếp xúc góc phù hợp với ổ bi chặn

$$(r_i/D_w \leq 0,54 \text{ và } r_e/D_w \leq 0,54)$$

$$C_{0ar} = 0,7 C_{0r}/Y_0$$

$$C_{0aa} = C_{0a}$$

A.5 Ví dụ

A.5.1 Ổ bi tiếp xúc góc có góc $\alpha = 45^\circ$

So sánh các tải trọng tĩnh chiều trục cơ bản danh định được điều chỉnh của ổ bi tiếp xúc góc một dãy có góc $\alpha = 45^\circ$, khi được xem là một ổ bi đỡ và là một ổ bi chặn. Đối với các ổ bi được lựa chọn

$(D_w \cos \alpha) / D_{pw} = 0,16$ và $i = 1$. Ổ bi này phù hợp với ổ bi đỡ.

là ổ bi đỡ

C_{0r} được tính toán theo công thức (1) nghĩa là $C_{0r} = f_0 Z D_w^2 \cos \alpha$. Theo Bảng 1, $f_0 = 14,9$ và theo bảng 2 $Y_0 = 0,22$.

$$C_{0r} = 14,9 \times Z \times D_w^2 \times \cos 45^\circ = 10,54 Z D_w^2$$

Thay C_{0r} và Y_0 trong công thức A1. $C_{0ar} = 10,54 \times Z \times D_w^2 / 0,22 = 47,9 Z D_w^2$

là ổ bi chặn

C_{0a} được tính toán theo công thức (4), tức là $C_{0a} = f_0 Z D_w^2 \sin \alpha$ và được đưa vào trong công thức (A2) theo Bảng 1, $f_0 = 48,8$.

$$C_{0a} = 1,43 \times 48,8 \times Z \times D_w^2 \times \sin 45^\circ = 49,3 Z D_w^2$$

Các tính toán này chỉ ra rằng các tải trọng tĩnh cơ bản danh định $C_{0ar} \approx C_{0aa}$ và khẳng định rằng không có gián đoạn

A.5.2 Ổ bi tiếp xúc góc có góc $\alpha = 40^\circ$

Tính toán tải trọng tĩnh chiều trục cơ bản danh định được điều chỉnh C_{0ar} của ổ bi tiếp xúc góc một dãy với góc tiếp xúc $\alpha = 40^\circ$. Ổ phù hợp với ổ chặn. $D_w / D_{pw} = 0,091$, đường kính bi $D_w = 7,5$ mm, số dãy bi = 1 và số bi $Z = 27$.

Theo Bảng 1, đối với $(D_w \cos 40^\circ) / D_{pw} = 0,091 \times \cos 40^\circ = 0,07$ và khi đó $f_0 = 16,1$. Từ Bảng 2, $Y_0 = 0,26$.

Công thức (1) cho

$$C_{0r} = f_0 Z D_w^2 \cos \alpha = 16,1 \times 27 \times 7,5^2 \times \cos 40^\circ = 18731$$

CHÚ THÍCH: Tải trọng danh định này dựa trên sự phù hợp với ổ bi đỡ.

Theo công thức (A.3):

$$C_{0ar} = 0,7 \times 18731 / 0,26 = 50430$$

$$C_{0ar} = 50\,400 \text{ N}$$

A.5.3 Ổ bi tiếp xúc góc có góc $\alpha = 60^\circ$

Tính toán tải trọng tĩnh chiều trục cơ bản danh định được điều chỉnh C_{0a} của ổ bi tiếp xúc góc một dãy với góc tiếp xúc $\alpha = 60^\circ$. Ổ phù hợp với có ổ chặn. $D_w / D_{pw} = 0,091$, đường kính bi $D_w = 7,5 \text{ mm}$, số dãy bi = 1 và số bi $Z = 27$.

Theo Bảng 1, đối với $(D_w \cos 60^\circ) / D_{pw} = 0,091 \times \cos 60^\circ = 0,046$ và khi đó $f_0 = 57,82$.

Công thức (4) cho

$$C_{0a} = f_0 Z D_w^2 \sin \alpha = 57,82 \times 27 \times 7,5^2 \times \sin 60^\circ = 76049$$

CHÚ THÍCH: Tải trọng danh định này dựa trên sự phù hợp với ổ bi chặn.

Theo công thức (A.4):

$$C_{0a} = C_{0a} = 76049$$

$$C_{0a} = 76000 \text{ N}$$

9. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 8030:2009

(ISO 3096:1996)

“Ổ lăn - Đũa kim - kích thước và dung sai”

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các kích thước và dung sai cho các đũa kim bằng thép đã gia công tinh được sử dụng như các con lăn của ổ lăn.

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 cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 2245 : 1999, *Hệ thống dung sai và lắp ghép ISO – Các bảng cấp dung sai tiêu chuẩn và các sai lệch giới hạn đối với lỗ và trục.*

ISO 4291 : 1985, *Methods for the assessment of departure from roundness – Measurement of variations in radius (Phương pháp đánh giá sai lệch độ tròn – Đo các biến đổi về bán kính).*

3 Thuật ngữ, định nghĩa và ký hiệu

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau. Các ký hiệu (trừ các ký hiệu về dung sai) được chỉ dẫn trên Hình 1, Hình 2 và các giá trị cho trong các Bảng 1 và Bảng 2 biểu thị các kích thước danh nghĩa, trừ khi có quy định khác.

3.1

Đường kính danh nghĩa của đũa kim (nominal diameter of a needle roller), D_w

Giá trị đường kính được dùng để nhận biết chung về đường kính của đũa kim. Xem Hình 1 và Hình 2.

3.2

Đường kính đơn nhất của đĩa kim (single diameter of a needle roller), D_w

Khoảng cách giữa hai tiếp tuyến với bề mặt của đĩa kim song song với nhau và nằm trong mặt phẳng vuông góc với đường trục của đĩa kim, nghĩa là một mặt phẳng hướng kính.

3.3

Đường kính trung bình của đĩa kim trong mặt phẳng đơn nhất (mean diameter of a needle roller in a single plane), D_{wmp}

Giá trị trung bình cộng của các đường kính thực đơn nhất lớn nhất và nhỏ nhất của đĩa kim trong mặt phẳng hướng kính đơn nhất.

3.4

Chiều dài danh nghĩa của đĩa kim (nominal length of a needle roller), L_w

Giá trị chiều dài dùng để ký hiệu chung cho chiều dài của đĩa kim. Xem Hình 1 và Hình 2.

3.5

Chiều dài đơn nhất của đĩa kim (single length of a needle roller), L_{ws}

Khoảng cách giữa hai mặt phẳng hướng kính chứa các mặt mút ngoài biên của đĩa kim.

3.6

Kích thước đơn nhất của mép vát (của đĩa kim có mặt mút phẳng) (single chamfer dimension), r_s

Xem Hình 1.

3.7

Kích thước đơn nhất nhỏ nhất cho phép của mép vát (của đĩa kim có mặt mút phẳng) (smallest permissible single chamfer dimension) (of flat end needle roller), $r_{s\min}$

3.8

Kích thước đơn nhất lớn nhất cho phép của mép vát (của đĩa kim có mặt mút phẳng) (largest permissible single chamfer dimension) $r_{s\max}$

3.9

Prôphin tại các mặt mút của các đĩa kim có mặt mút được làm tròn (profile at the ends of rounded end needle roller) R

Prôphin không yêu cầu có bán kính xác định nhưng nằm trong giới hạn $D_w/2$ và $L_w/2$.

3.10

Sai lệch độ tròn (circularity deviation)

Hiệu số giữa bán kính lớn nhất và bán kính nhỏ nhất của prôphin đo được của chi tiết gia công, các giá trị của bán kính này được lấy từ tâm của vòng tròn trung bình bình phương tối thiểu, LSC.

3.11

Cờ đĩa kim (needle roller gauge)

Phạm vi sai lệch đường kính được giới hạn bởi sai lệch trên và sai lệch dưới của đường kính trung bình của đĩa kim D_{wmp} so với đường kính danh nghĩa, D_w trong mặt phẳng hướng kính đi qua giữa chiều dài đĩa kim.

CHÚ THÍCH: Cờ được ký hiệu bởi sai lệch trên và sai lệch dưới tính bằng micrômét, ví dụ – 2– 4.

3.12

Lỗ cờ đĩa kim (gauge lot)

Số lượng các đĩa kim thuộc cùng một cấp (loại) và cùng một kích thước danh nghĩa, có đường kính trung bình D_{wmp} nằm trong cùng một cỡ.

CHÚ THÍCH: Các đĩa kim thuộc bất cứ cấp (loại) và kích thước danh nghĩa nào đều được cung cấp trong các lỗ cờ đĩa kim. Nếu không có sự thoả thuận ngược lại nào giữa khách hàng và nhà cung cấp, các lỗ cờ đĩa kim có thể có một hoặc nhiều cỡ được nêu trong Bảng 2.

3.13

Độ biến đổi đường kính của lỗ cờ đĩa kim (variation of gauge lot diameter), V_{DWL}

Hiệu số giữa đường kính trung bình D_{wmp} của đĩa kim có đường kính trung bình lớn nhất và đường kính trung bình của đĩa kim có đường kính trung bình nhỏ nhất trong lỗ cờ đĩa kim.

3.14

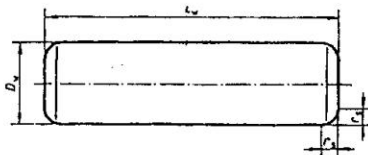
Cấp đĩa kim (needle roller grade)

Kết hợp của dung sai đường kính và dung sai hình dạng của đĩa kim, đặc trưng cho mức chính xác của đĩa kim.

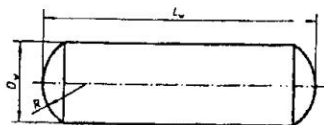
CHÚ THÍCH: Cấp đĩa kim được ký hiệu bởi một chữ số.

4 Kích thước

Xem Hình 1, Hình 2 và Bảng 1.



Hình 1 – Đĩa kim có mặt mút phẳng



Hình 2 – Đũa kim có mặt mút được vẽ tròn

Bảng 1 – Kích thước

Kích thước tính bằng milimét

D_w	L_w																	
	5,8	6,8	7,8	9,8	11,8	13,8	15,8	17,8	19,8	21,8	23,8	25,8	27,8	29,8	34,8	39,8	49,8	59,8
1	X	X	X	X														
1,5	X	X	X	X	X	X												
2		X	X	X	X	X	X	X	X									
2,5			X	X	X	X	X	X	X	X	X							
3				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
3,5					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
4					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
5							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
6								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

5 Dung sai

5.1 Đường kính và độ tròn

Bảng 2 giới thiệu đối với mỗi cấp quy định:

- độ biến đổi lớn nhất của đường kính lỗ cỡ đũa kim;
- các cỡ đũa kim;
- sai lệch lớn nhất của độ tròn.

Ngoài ra, không có đường kính đơn nhất nào trên toàn bộ chiều dài của đầu kim được vượt quá đường kính thực tế lớn nhất tại giữa chiều dài của đầu kim:

- a) 0,5 μm đối với cấp 2;
- b) 0,8 μm đối với cấp 3;
- c) 0,5 μm đối với cấp 5.

5.2 Chiều dài

Dung sai trên chiều dài đơn nhất L_m cho các đầu kim thuộc mọi cấp phải là h13, xem TCVN 2245 : 1999.

5.3 Kích thước mép vát (xem Hình 1)

Các giới hạn của kích thước mép vát đối với các đầu kim có mặt mút phẳng thuộc mọi cấp được quy định trong Bảng 3.

Bảng 2 – Độ biến đổi của đường kính lỗ cỡ, các cỡ ưu tiên và sai lệch độ tròn

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

Cấp	V_{DmL}	Cỡ đầu kim (các sai lệch giới hạn trên và dưới của V_{DmL})										Sai lệch lớn nhất của độ tròn
		trên	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	
2	2	dưới	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	1
		trên	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	
3	3	dưới	-3	-4,5	-6	-7,5	-9	-10				1,5
		trên	0	-1,5	-3	-4,5	-6	-7				
5	5	dưới	-5		-8		-10					2,5
		trên	0		-3		-5					

CHÚ THÍCH:

- Các giá trị dung sai chỉ áp dụng tại giữa chiều dài đầu kim. Tuy nhiên, mỗi đường kính đơn nhất của đầu kim cũng phải tuân theo các yêu cầu của 5.1.
- Nếu không có thỏa thuận ngược lại giữa khách hàng và nhà cung cấp, các đầu kim có bất cứ kích thước danh nghĩa nào và bất cứ cấp nào cũng sẽ được cung cấp bằng cách chia thành các cấp được liệt kê trong Bảng theo quyết định của nhà cung cấp.

Bảng 3 – Các giới hạn của kích thước mép vát đối với đĩa kim có mặt mút phẳng

Kích thước tính bằng milimét

D_w		Các giới hạn của kích thước mép vát		
		r_{\min}	r_{\max}	
>	≤		Hướng kính	Chiều trục
–	1	0,1	0,3	0,5
1	1,5	0,1	0,4	0,6
1,5	3	0,1	0,6	0,8
3	6	0,1	0,9	1

CHÚ THÍCH: Mép vát của đĩa kim phải có bán kính góc lượn bằng tối thiểu r_{\min}

6 Đo sai lệch độ tròn

Sai lệch độ tròn phải được đo ở giữa chiều dài đĩa kim theo a) Phụ lục A của ISO 4291 : 1985. Trong thực tế, sai lệch độ tròn thường được đo bởi giá trị bằng số của chu vi đĩa kim được ghi lại trên đồ thị độc cực chỉ ra chu vi được đo.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 1132 : 1980, *Rolling bearing – Tolerance – Definitions* (Ô lắn – Dung sai – Định nghĩa).

10. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 8031:2009

(ISO 1206:2001)

**“Ổ lăn - Ổ đĩa kim loại kích thước 48, 49 và 69 -
Kích thước bao và dung sai”**

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các kích thước bao và dung sai cho cấp chính xác bình thường (cấp 0) của ổ đĩa kim có các loại kích thước 48, 49 và 69 như đã cho trong TCVN 8033 (ISO 15). Các loại kích thước này áp dụng cho các ổ đĩa kim đầy đủ và các ổ đĩa kim không có vòng trong.

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 cả các sửa đổi bổ sung (nếu có).

TCVN 4175-1 : 2008 (ISO 1132-1 : 2000), Ổ lăn – Dung sai – Phần 1: Thuật ngữ và định nghĩa.

TCVN 1483 : 2008 (ISO 582 : 1995), Ổ lăn – Kích thước mép vát - Giá trị lớn nhất.

ISO 5593 : 1997, *Rolling bearings – Vocabulary* (Ổ lăn - Từ vựng).

ISO 5753 : 1991, *Rolling bearings – Radial internal clearance* (Ổ lăn – Khe hở hướng kính bên trong).

ISO 15241 : 2001, *Rolling bearings – Symbols for quantities* (Ổ lăn – Ký hiệu của các đại lượng).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các ký hiệu trong TCVN 1475-1 (ISO 1132-1) và ISO 5539.

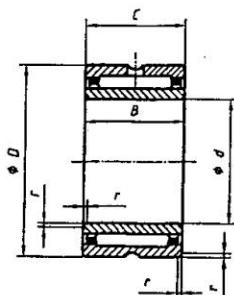
4 Ký hiệu

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong ISO 15241 và các ký hiệu sau.

Các ký hiệu trừ các ký hiệu về dung sai) được chỉ dẫn trên các Hình 1 và Hình 2 và các giá trị được cho trong Bảng 1 đến Bảng 6 biểu thị các kích thước danh nghĩa nếu không có quy định nào khác.

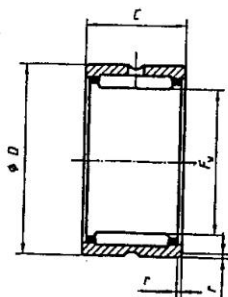
B	chiều rộng vòng trong;
C	chiều rộng vòng ngoài;
d	đường kính trong (lỗ);
D	đường kính ngoài;
F_w	đường kính trong của bộ phận đĩa kim;
F_{wmin}	đường kính trong đơn nhất nhỏ nhất của bộ phận đĩa kim ¹⁾ ;
K_{ee}	độ đảo hướng kính của vòng ngoài của ổ đã lắp;
K_{ia}	độ đảo hướng kính của vòng trong của ổ đã lắp;
r	kích thước mép vát;
r_{smin}	kích thước đơn nhất nhỏ nhất của mép vát;
V_{Bs}	độ biến của chiều rộng vòng trong;
V_{Cs}	độ biến đổi của chiều rộng vòng ngoài;
V_{dmp}	độ biến đổi của đường kính trong trung bình;
V_{Dmp}	độ biến đổi của đường kính ngoài trung bình;
Δ_{Bs}	sai lệch của chiều rộng đơn nhất của vòng trong;
Δ_{Cs}	sai lệch của chiều rộng đơn nhất của vòng ngoài;
Δ_{dmp}	sai lệch của đường kính trong trung bình trong mặt phẳng đơn nhất;
Δ_{Dmp}	sai lệch của đường kính ngoài trung bình trong mặt phẳng đơn nhất.

¹⁾ Đường kính trong đơn nhất nhỏ nhất của ổ đĩa kim đầy đủ là đường kính của hình trụ khi được đặt trong lỗ của ổ đĩa đầy đủ sẽ làm cho khe hở hướng kính bằng không ít nhất là theo một phương hướng kính.



CHÚ THÍCH: Các ổ khóa kim có thể có hoặc không có vòng cách, với một hoặc hai dây khóa kim và có hoặc không có rãnh bôi trơn và các lỗ bôi trơn trên vòng ngoài.

Hình 1 - Ổ khóa kim đầy đủ



CHÚ THÍCH: Các ổ khóa kim có thể có hoặc không có vòng cách, với một hoặc hai dây khóa kim và có hoặc không có rãnh bôi trơn và các lỗ bôi trơn trên vòng ngoài.

Hình 2 - Ổ khóa kim không có vòng trong

5 Kích thước bao

Các kích thước bao của ổ đĩa kim chọ các loạt kích thước 48, 49 và 69 được cho trong các Bảng 1, Bảng 2 và Bảng 3.

Bảng 1 - Loạt kích thước 48

Kích thước tính bằng milimét

Ổ đĩa kim đầy đủ và ổ đĩa kim không có vòng trong				
d	F_w	D	B và C	r_a mm [*]
110	120	140	30	1
120	130	150	30	1
130	145	165	35	1,1
140	155	175	35	1,1
150	165	190	40	1,1
160	175	200	40	1,1
170	185	215	45	1,1
180	195	225	45	1,1
190	210	240	50	1,5
200	220	250	50	1,5
220	240	270	50	1,5
240	265	300	60	2
260	285	320	60	2
280	305	350	69	2
300	330	380	80	2,1
320	350	400	80	2,1
340	370	420	80	2,1
360	390	440	80	2,1

^{*} Kích thước lớn nhất của mép vát được cho trong ISO 582.

Bảng 2 - Loạt kích thước 49

Kích thước tính bằng milimét

Ổ đĩa kim đầy đủ và ổ đĩa kim không có vòng trong				
d	F_w	D	B và C	$f_{\text{B min}}^*$
5	7	13	10	0,15
6	8	15	10	0,15
7	9	17	10	0,15
8	10	19	11	0,2
9	12	20	11	0,3
10	14	22	13	0,3
12	16	24	13	0,3
15	20	28	13	0,3
17	22	30	13	0,3
20	25	37	17	0,3
22	28	39	17	0,3
25	30	42	17	0,3
28	32	45	17	0,3
30	35	47	17	0,3
32	40	52	20	0,6
35	42	55	20	0,6
40	48	62	22	0,6
45	52	68	22	0,6
50	58	72	22	0,6
55	63	80	25	1
60	68	85	25	1
65	72	90	25	1
70	80	100	30	1
75	85	105	30	1
80	90	110	30	1
85	100	120	35	1,1
90	105	125	35	1,1
95	110	130	35	1,1
100	115	140	40	1,1
110	125	150	40	1,1
120	135	165	45	1,1
130	150	180	50	1,5
140	160	190	50	1,5

* Kích thước lớn nhất của mép vật được cho trong ISO 582.

Bảng 3 - Loại kích thước 69

Kích thước tính bằng milimét

Ổ đũa kim đầy đủ và ổ đũa kim không có vòng trong				
d	F_w	D	B và C	r_{\min}^a
10	14	22	22	0,3
12	16	24	22	0,3
15	20	28	23	0,3
17	22	30	23	0,3
20	25	37	30	0,3
22	28	39	30	0,3
25	30	42	30	0,3
28	32	45	30	0,3
30	35	47	30	0,3
32	40	52	36	0,6
35	42	55	36	0,6
40	48	62	40	0,6
45	52	68	40	0,6
50	58	72	40	0,6
55	63	80	45	1
60	68	85	45	1
65	72	90	45	1
70	80	100	54	1
75	85	105	54	1
80	90	110	54	1
85	100	120	63	1,1
90	105	125	63	1,1
95	110	130	63	1,1
100	115	140	71	1,1

^a Kích thước lớn nhất của mép vát được cho trong ISO 582.

6 Dung sai

Dung sai của ổ đũa kim cho các loại kích thước 48, 49 và 69 được cho trong các Bảng 4, Bảng 5 và Bảng 6.

Bảng 4 – Vòng trong

Các giá trị dung sai tính bằng micromet

d mm		Δ_{dmp}		V_{dmp}	K_{ia}	Δ_{Bs}		V_{Bs}
>	≤	trên	dưới	max	max	Trên	dưới	max
2,5	10	0	-8	6	10	0	-120	15
10	18	0	-8	6	10	0	-120	20
18	30	0	-10	8	13	0	-120	20
30	50	0	-12	9	15	0	-120	20
50	80	0	-15	11	20	0	-150	25
80	120	0	-20	15	25	0	-200	25
120	180	0	-25	19	30	0	-250	30
180	250	0	-30	23	40	0	-300	30
250	315	0	-35	26	50	0	-350	35
315	400	0	-40	30	60	0	-400	40

Bảng 5 – Vòng ngoài

Các giá trị dung sai tính bằng micromet

D mm		Δ_{Dmp}		V_{dmp}	K_{ia}	Δ_{Cs}	V_{Cs}
>	≤	trên	dưới	max	max	Giống như Δ_{Bs} và V_{Bs} của vòng trong * của ổ tương tự	
6	18	0	-8	6	15		
18	30	0	-9	7	15		
30	50	0	-11	8	20		
50	80	0	-13	10	25		
80	120	0	-15	11	35		
120	150	0	-18	14	40		
150	180	0	-25	19	45		
180	250	0	-30	23	50		
250	315	0	-35	26	60		
315	400	0	-40	30	70		
400	500	0	-45	34	80		

Đối với các ổ không có vòng trong, áp dụng các giá trị đối với ổ tương ứng có vòng trong.

Bảng 6 - Đường kính trong của bộ phận đĩa kim đối với ổ không có vòng trong

Các giá trị dung sai tính bằng micromet

F_w mm		Dung sai đối với $F_{ws\ min}^*$	
>	≤	trên	dưới
3	6	+18	+10
6	10	+22	+13
10	18	+27	+16
18	30	+33	+20
30	50	+41	+25
50	80	+49	+30
80	120	+58	+36
120	180	+68	+43
180	250	+79	+50
250	315	+88	+56
315	400	+98	+62

CHÚ THÍCH: Các giá trị dung sai có hiệu lực trong điều kiện độ biến đổi trong mặt phẳng hướng kính đơn nhất của đường kính trong của vòng ngoài nhỏ hơn so với phạm vi dung sai đối với đường kính nhỏ nhất $F_{ws\ min}$.

* Các giá trị trong bảng cho các giới hạn của hiệu số giữa $F_{ws\ min}$ và F_w .

7 Khe hở đường kính bên trong

Khe hở đường kính bên trong của các ổ đầy đủ là giá trị trung bình cộng của các khe hướng kính do một trong các vòng dịch chuyển so với vòng kia, từ một vị trí lệch tâm cực hạn tới một vị trí hướng kính đối diện cực hạn theo các hướng có góc khác nhau và không chịu tác dụng của bất cứ tải trọng bên ngoài nào.

Các giá trị đối với khe hở hướng kính bên trong được cho trong ISO 5753.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 8033 : 2009 (ISO 15 : 1998), Ổ lăn - Ổ lăn đỡ - Kích thước bao, bản vẽ chung.

11. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA
TCVN 8032:2009
(ISO 3245:2007)

**“Ổ lăn - Ổ đĩa kim gia công áp lực không có vòng trong -
Kích thước bao và dung sai”**

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định kích thước bao và kích thước ưu tiên được sử dụng cho ổ đĩa kim gia công áp lực không có vòng trong cũng như các giới hạn của kích thước mép vát nhỏ nhất. Tiêu chuẩn cũng quy định các kích thước chiều dày mặt mút kín dùng cho ổ lăn có vòng ổ được gia công áp lực mặt mút kín.

Ngoài ra, tiêu chuẩn này còn quy định dung sai kích thước và các phương pháp kiểm đường kính lỗ phần ổ đĩa kim.

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 cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 2245 : 1999 (ISO 286-2 : 1988), *Hệ thống giới hạn và lắp ghép ISO - Phần 2: Bảng cấp dung sai tiêu chuẩn và sai lệch giới hạn dùng cho lỗ và trục*.

TCVN 4175-1(ISO 1132-1), *Ổ bi - Dung sai - Phần 1 - Thuật ngữ và định nghĩa*.

ISO 1132-2 : 2001, *Rolling bearings – Tolerance - Part 2 – Measuring and gauging principles and methods (Ổ lăn - Dung sai – Phần 2: Các nguyên tắc và phương pháp đo, kiểm)*.

ISO 5593, *Rolling bearings – Vocabulary* (Ổ lăn - Từ vựng).

ISO 10579, *Technical drawing – Dimensioning and tolerancing – Non-rigid parts* (Bản vẽ kỹ thuật – Quy định kích thước và dung sai – Các bộ phận không cứng vững).

ISO 15241, *Rolling bearings – Symbols for quantities* (Ổ lăn – Ký hiệu cho các đại lượng).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa cho trong TCVN 4175-1 (ISO 1132-1) và ISO 5593.

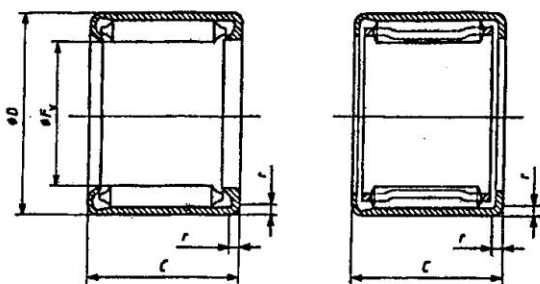
4 Ký hiệu

Tiêu chuẩn này áp dụng các ký hiệu cho trong ISO 15241 và các ký hiệu sau:

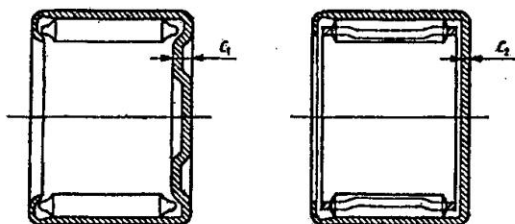
Các ký hiệu (trừ các ký hiệu dung sai) được chỉ dẫn trên Hình 1, và các giá trị cho trong Bảng 1 đến Bảng 4 biểu thị đường kính danh nghĩa nếu không có các quy định khác.

- C chiều rộng vòng ổ được gia công áp lực;
- C_1 chiều dày mặt mút định hình của vòng ổ được gia công áp lực;
- C_2 chiều dày mặt mút phẳng của vòng ổ được gia công áp lực;
- D đường kính ngoài của vòng ổ được gia công áp lực;
- F_w đường kính trong của bộ phận đĩa kim;
- $F_{w \min}$ đường kính trong nhỏ nhất đơn nhất của bộ phận đĩa kim¹⁾;
- r kích thước mép vát;
- r_{\min} kích thước nhỏ nhất đơn nhất của mép vát;
- Δc_s sai lệch của chiều rộng đơn nhất của vòng ổ được gia công áp lực.

¹⁾ Đường kính trong nhỏ nhất đơn nhất của bộ phận đĩa kim là đường kính của hình trụ khi được đặt vào trong lỗ của bộ phận đĩa kim gây ra khe hở hướng kính bằng không tại ít nhất là một phương hướng kính.



a) Có các mặt mút hở



b) Có mặt mút kín

Hình 1 - Ô đũa kim, gia công áp lực không có vòng trong

5 Kích thước bao

Kích thước bao của ô đũa kim gia công áp lực, không có vòng trong, có mặt mút kín hoặc hai mặt mút hở loạt đường kính 1D được cho trong Bảng 1, loạt đường kính 2D được cho trong Bảng 2.

Giới hạn lớn nhất của C_1 và C_2 được cho để cho phép người sử dụng tránh sự tiếp xúc giữa mặt mút của trục và mặt bên trong của mặt mút vòng ô được gia công áp lực. Nếu yêu cầu các bề mặt này tiếp xúc với nhau thì người sử dụng phải tham khảo ý kiến của nhà sản xuất ô đũa kim.

Bảng 1 – Kích thước bao của ổ đĩa kim không có vòng trong có hai mặt mút hờ hoặc một mặt mút kín – Đường kính loạt 1D

Kích thước tính bằng milimét

F_w	D	C								C_1^a max.	C_2^a max.	r_{min}^b
		Loại đường kính										
		21D	31D	41D	51D	61D	71D	81D	91D			
4	8	7	<u>8</u>	9	—	—	—	—	—	1,9	1	0,3
5	9	7	8	<u>9</u>	—	—	—	—	—	1,9	1	0,4
6	10	7	8	<u>9</u>	10	—	—	—	—	1,9	1	0,4
7	11	7	8	<u>9</u>	10	12	—	—	—	1,9	1	0,4
8	12	7	8	9	10	12	—	—	—	1,9	1	0,4
9	13	7	8	9	<u>10</u>	12	14	—	—	1,9	1	0,4
10	14	7	8	9	<u>10</u>	12	14	—	—	1,9	1	0,4
12	16	7	8	9	<u>10</u>	12	14	—	—	1,9	1	0,4
14	20	10	<u>12</u>	14	<u>16</u>	18	20	—	—	2,8	1,3	0,4
15	21	10	12	14	16	18	20	—	—	2,8	1,3	0,4
16	22	10	<u>12</u>	14	<u>16</u>	18	20	—	—	2,8	1,3	0,4
17	23	10	12	14	16	18	20	—	—	2,8	1,3	0,4
18	24	10	<u>12</u>	14	<u>16</u>	18	20	—	—	2,8	1,3	0,4
20	26	10	<u>12</u>	14	<u>16</u>	18	20	—	—	2,8	1,3	0,4
22	28	10	<u>12</u>	14	<u>16</u>	18	20	—	—	2,8	1,3	0,4
25	32	12	14	<u>16</u>	18	<u>20</u>	24	28	32	2,8	1,3	0,8
28	35	12	14	<u>16</u>	18	<u>20</u>	24	28	32	2,8	1,3	0,8
30	37	12	14	<u>16</u>	18	<u>20</u>	24	28	32	2,8	1,3	0,8
32	39	12	14	<u>16</u>	18	20	24	28	32	2,8	1,3	0,8
35	42	12	14	<u>16</u>	18	20	24	28	32	2,8	1,3	0,8
38	45	12	14	16	18	20	24	28	32	2,8	1,3	0,8
40	47	12	14	<u>16</u>	18	20	24	28	32	2,8	1,3	0,8
42	49	12	14	16	18	20	24	28	32	2,8	1,3	0,8
45	52	12	14	<u>16</u>	18	20	24	28	32	2,8	1,3	0,8
50	58	14	16	18	<u>20</u>	<u>24</u>	28	32	<u>36</u>	2,8	1,6	0,8
55	63	14	16	18	<u>20</u>	<u>24</u>	28	32	<u>36</u>	2,8	1,6	0,8
60	68	14	16	18	20	24	28	32	36	2,8	1,6	0,8
65	73	14	16	18	20	24	28	32	36	2,8	1,6	0,8
70	78	14	16	18	20	24	28	32	<u>36</u>	2,8	1,6	0,8

CHÚ THÍCH Các giá trị được gạch dưới là kích thước ưu tiên.

^a Không qui định giới hạn nhỏ nhất của chiều dày mặt mút kín.

^b Không qui định giới hạn lớn nhất của kích thước mép vát.

Bảng 2 – Kích thước bao của ổ đĩa kim không có vòng trong có hai mặt mũi hở hoặc một mặt mũi kín - Loại đường kính 2D

Kích thước tính bằng milimét

F_w	D	C							C_1^a max.	C_2^a max.	$r_{a\min}^b$
		Loại đường kính									
		22D	32D	42D	52D	62D	72D	82D			
8	14	10	12	14	—	—	—	—	2,8	1,3	0,4
9	15	10	12	14	16	—	—	—	2,8	1,3	0,4
10	16	10	12	14	16	—	—	—	2,8	1,3	0,4
12	18	10	12	14	16	18	—	—	2,8	1,3	0,4
14	22	12	14	16	18	20	24	—	2,8	1,3	0,4
15	23	12	14	16	18	20	24	—	2,8	1,3	0,4
16	24	12	14	16	18	20	24	—	2,8	1,3	0,8
17	25	12	14	16	18	20	24	—	2,8	1,3	0,8
18	26	12	14	16	18	20	24	—	2,8	1,3	0,8
20	28	12	14	16	18	20	24	—	2,8	1,3	0,8
22	30	12	14	16	18	20	24	—	2,8	1,3	0,8
25	35	14	16	18	20	24	28	32	3,4	1,6	0,8
28	38	14	16	18	20	24	28	32	3,4	1,6	0,8
30	40	14	16	18	20	24	28	32	3,4	1,6	0,8
32	42	14	16	18	20	24	28	32	3,4	1,6	0,8
35	45	14	16	18	20	24	28	32	3,4	1,6	0,8
38	48	14	16	18	20	24	28	32	3,4	1,6	0,8
40	50	14	16	18	20	24	28	32	3,4	1,6	0,8
42	52	14	16	18	20	24	28	32	3,4	1,6	0,8
45	55	14	16	18	20	24	28	32	3,4	1,6	0,8

^a Không qui định giới hạn nhỏ nhất của chiều dày mặt mũi kim.

^b Không qui định giới hạn lớn nhất của kích thước mép vát.

* Không qui định giới hạn nhỏ nhất của chiều dày mặt mũi kín.

* Không qui định giới hạn lớn nhất của kích thước mép vát.

6 Dung sai

6.1 Dung sai cho đường kính trong của bộ phận đĩa kim

Ổ đĩa kim gia công áp lực là bộ phận không cứng vững theo định nghĩa trong ISO 10579 và yêu cầu đường kính ngoài của vòng ổ được gia công áp lực được lắp căng trong một calíp đo vòng để kiểm tra đường kính trong của bộ phận (cụm) đĩa kim.

Trạng thái tự do được định nghĩa trong ISO 10579 có giá trị đối với dung sai được áp dụng cho các kích thước C , C_1 , C_2 và $r_{a\min}$.

Dung sai cho trong Bảng 3 và Bảng 4 dùng cho đường kính trong nhỏ nhất đơn nhất của của bộ phận (cụm) đĩa kim, $F_w \min$, có giá trị trong điều kiện vòng ổ được gia công áp lực được ép vào trong calíp đo vòng có mặt cắt ngang hướng tâm được quy định trong 7,4 và 7,5, ISO 1132-2 : 2001. Đường kính trong của calíp đo vòng phải phù hợp với Bảng 3 và Bảng 4.

Các giá trị đường kính trong của calíp đo vòng được quy định trong Bảng 3 và Bảng 4 bằng giới hạn dưới của cấp dung sai N6 quy định trong TCVN 2245 : 1999, đối với đường kính ngoài danh nghĩa của vòng ổ được gia công áp lực, D . Nếu đường kính trong thực của calíp đo vòng sai lệch so với kích thước này thì các dung sai cho đường kính trong nhỏ nhất đơn nhất của bộ phận đĩa kim F_{wmin} phải được hiệu chỉnh để bù cho sự biến đổi đường kính trong của calíp đo vòng. Tuy nhiên giới hạn lớn nhất của đường kính trong của calíp đo vòng phải là giới hạn trên tương ứng của cấp dung sai N6 như quy định trong TCVN 2245 : 1999.

Bảng 3 – Dung sai đối với đường kính trong của bộ phận đĩa kim – Loạt đường kính 1D

F_w mm	D^a mm	Đường kính trong của calíp đo vòng mm	Dung sai đối với F_{wmin}^b , μm	
			trên	dưới
4	8	7,984	+28	+10
5	9	8,984		
6	10	9,984		
7	11	10,98	+31	+13
8	12	11,98		
9	13	12,98		
10	14	13,98	+34	+16
12	16	15,98		
14	20	19,976		
15	21	20,976		
16	22	21,976		
17	23	22,976		
18	24	23,976	+41	+20
20	26	25,976		
22	28	27,976		
25	32	31,972		
28	35	34,972		
30	37	36,972	+50	+25
32	39	38,972		
35	42	41,972		
38	45	44,972		
40	47	46,972		
42	49	48,972		
45	52	51,967		
50	58	57,967	+60	+30
55	63	62,967		
60	68	67,967		
65	73	72,967		
70	78	77,967		

^a Không qui định sai lệch cho đường kính ngoài vòng ổ được gia công áp lực D . Nhà sản xuất ổ phải bảo đảm lắp ghép tương ứng với chức năng làm việc.

^b Các giá trị trong bảng này cho các giới hạn khác nhau giữa F_{wmin} và F_w .

Bảng 4 - Dung sai đối với đường kính trong của bộ phận đĩa kim – Loạt đường kính 2D

F_w mm	D^a mm	Đường kính trong của calíp đo vòng mm	Dung sai đối với $F_{ws}^{b, \mu m}$	
			trên	dưới
8	14	13,98		
9	15	14,98	+31	+13
10	16	15,98		
12	18	17,98		
14	22	21,976		
15	23	22,976	+34	+16
16	24	23,976		
17	25	24,976		
18	26	25,976		
20	28	27,976		
22	30	29,976		
25	35	34,972	+41	+20
28	38	37,972		
30	40	39,972		
32	42	41,972		
35	45	44,972		
38	48	47,972		
40	50	49,972	+50	+25
42	52	51,967		
45	55	54,967		

^a Không qui định sai lệch đường kính ngoài của vòng ổ được gia công áp lực D . Nhà chế tạo ổ phải bảo đảm lắp ghép tương ứng với chức năng làm việc.

^b Các giá trị trong bảng cho các giới hạn khác nhau giữa F_{ws} và F_w .

6.2 Dung sai cho chiều rộng vòng ổ được gia công áp lực

Dung sai của chiều rộng vòng ổ được gia công áp lực, C, cho trong Bảng 5.

Bảng 5 – Dung sai cho chiều rộng vòng ổ được gia công áp lực

Các giá trị bằng milimét

C	Δc_s	
	cao	thấp
Toàn bộ các chiều rộng	0	- 0,3

7 Đo đường kính trong nhỏ nhất đơn nhất của bộ phận đĩa kim

Để đo đường kính trong nhỏ nhất đơn nhất của bộ phận đĩa kim, F_{ws} , phải sử dụng phương pháp đo được quy định trong 7.4 và 7.5, ISO 1132-2 : 2001.

12. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 8033:2009

(ISO 15:1998)

"Ổ lăn - Ổ lăn đỡ -

Kích thước bao, bản vẽ chung"

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các kích thước bao ưu tiên cho các ổ lăn đỡ.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các ổ đĩa côn, ổ lăn đỡ có vòng găng và một số ổ kim, các ổ lăn đỡ chính xác của dụng cụ có bản vẽ chung không phù hợp với bản vẽ chung của tiêu chuẩn này.

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 cả các sửa đổi bổ sung (nếu có).

ISO 464 : 1995, *Rolling bearings – Radial bearings with locating snap ring – Dimensions and tolerances* (Ổ lăn – Ổ lăn đỡ có lắp vòng chặn – Kích thước và dung sai).

TCVN 1483 : 2008 (ISO 582 : 1995), Ổ lăn – Kích thước mép vát - Giá trị lớn nhất.

ISO 12043 : 1995, *Rolling bearings – Single-row cylindrical roller bearings – Chamfer dimensions for loose rib and non-rib sides* (Ổ lăn – Ổ trụ một dãy – Kích thước mép vát cho các phía có gờ nhỏ và không có gờ của các vòng ổ).

ISO 12044 : 1995, *Rolling bearings – Single-row angular contact ball bearings – Chamfer dimensions for outer ring non-thrust side* (Ổ lăn – Ổ bi đỡ-chặn một dãy – Kích thước mép vát cho phía không chịu lực chiếu trục của vòng ngoài).

3 Ký hiệu

B chiều rộng ổ lăn;

D đường kính ngoài;

- d đường kính trong;
 r kích thước mép vát;
 $r_{s\min}$ kích thước mép vát đơn nhất nhỏ nhất.

4 Kích thước bao

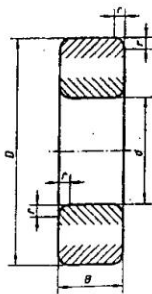
Các ký hiệu được chỉ dẫn trên hình vẽ và đưa ra trong các bảng biểu thị các kích thước danh nghĩa của ổ lăn đỡ trừ khi có quy định khác.

Các kích thước mép vát được nêu trong Bảng 1 đến Bảng 8 không áp dụng cho:

- phía có rãnh lắp vòng chặn đàn hồi của các vòng ổ lăn – Các ổ lăn đỡ này được giới thiệu trong ISO 464;
- phía có gờ nhỏ và không có gờ của các vòng ổ đĩa trụ (ổ trụ), trừ các ổ đĩa trụ một dãy được giới thiệu trong ISO 12043;
- phía không chịu lực chiều trục của vòng ngoài ổ lăn đỡ chặn, trừ các ổ bi đỡ chặn một dãy được giới thiệu trong ISO 12044.

Các kích thước mép vát cho các vòng trong của các ổ lăn có lỗ côn có thể nhỏ hơn so với các kích thước mép vát cho trong các Bảng 1 đến Bảng 8. Các kích thước mép vát đơn lớn nhất tương ứng với các kích thước $r_{s\min}$ trong các bảng được giới thiệu trong TCVN 1483 (ISO 582).

Không quy định hình dạng chính xác của mép vát nhưng đường viền của mép vát trong mặt phẳng dọc trục không được phép nhô ra ngoài cung vòng tròn tương đương có bán kính $r_{s\min}$ tiếp tuyến với mặt mút của vòng ổ và mặt trụ trong hoặc ngoài của vòng ổ.



Hình 1 – Ổ lăn đỡ

Bảng 1 – Loạt đường kính 7

Kích thước tính bằng milimét

d	D	Loạt kích thước				
		17	27	37	47	17 – 47
		B				
						r_{amin}
0,6	2	0,8	—	—	—	0,05
1	2,5	1	—	—	—	0,05
1,5	3	1	—	1,8	—	0,05
2	4	1,2	—	2	—	0,05
2,5	5	1,5	1,8	2,3	—	0,08
3	6	2	2,5	3	—	0,08
4	7	2	2,5	3	—	0,08
5	8	2	2,5	3	—	0,08
6	10	2,5	3	3,5	—	0,1
7	11	2,5	3	3,5	—	0,1
8	12	2,5	—	3,5	—	0,1
9	14	3	—	4,5	—	0,1
10	15	3	—	4,5	—	0,1
12	18	4	—	5	—	0,2
15	21	4	—	5	—	0,2
17	23	4	—	5	—	0,2
20	27	4	—	5	7	0,2
22	30	4	—	5	7	0,2
25	32	4	—	5	7	0,2
28	35	4	—	5	7	0,2
30	37	4	—	5	7	0,2
32	40	4	—	6	8	0,2
35	44	5	—	7	9	0,3
40	50	6	—	8	10	0,3
45	55	6	—	8	10	0,3
50	62	6	—	10	12	0,3
55	68	7	—	10	13	0,3
60	75	7	—	12	15	0,3
65	80	7	—	12	15	0,3
70	85	7	—	12	15	0,3
75	90	7	—	12	15	0,3
80	95	7	—	12	15	0,3
85	105	10	—	15	—	0,6
90	110	10	—	15	—	0,6
95	115	10	—	15	—	0,6
100	120	10	—	15	—	0,6
105	125	10	—	15	—	0,6
110	135	13	—	19	—	1
120	145	13	—	19	—	1
130	160	16	—	23	—	1
140	170	16	—	23	—	1
150	180	16	—	23	—	1
160	190	16	—	23	—	1
170	200	16	—	23	—	1
180	215	18	—	26	—	1,1
190	230	20	—	30	—	1,1
200	240	20	—	30	—	1,1

Bảng 2 — Loạt đường kính 8

Kích thước tính bằng milimét

d	D	Loại kích thước								
		08	18	28	38	48	58	68	08	18 - 68
		B							r _{smm}	
0,6	2,5	—	1	—	1,4	—	—	—	—	0,05
1	3	—	1	—	1,5	—	—	—	—	0,05
1,5	4	—	1,2	—	2	—	—	—	—	0,05
2	5	—	1,5	—	2,3	—	—	—	—	0,08
2,5	6	—	1,8	—	2,6	—	—	—	—	0,08
3	7	—	2	—	3	—	—	—	—	0,1
4	9	—	2,5	3,5	4	—	—	—	—	0,1
5	11	—	3	4	5	—	—	—	—	0,15
6	13	—	3,5	5	6	—	—	—	—	0,15
7	14	—	3,5	5	6	—	—	—	—	0,15
8	16	—	4	5	6	8	—	—	—	0,2
9	17	—	4	5	6	8	—	—	—	0,2
10	19	—	5	6	7	9	—	—	—	0,3
12	21	—	5	6	7	9	—	—	—	0,3
15	24	—	5	6	7	9	—	—	—	0,3
17	26	—	5	6	7	9	—	—	—	0,3
20	32	4	7	8	10	12	16	22	0,3	0,3
22	34	4	7	—	10	—	16	22	0,3	0,3
25	37	4	7	8	10	12	16	22	0,3	0,3
28	40	4	7	—	10	—	16	22	0,3	0,3
30	42	4	7	8	10	12	16	22	0,3	0,3
32	47	4	7	—	10	—	16	22	0,3	0,3
40	52	4	7	8	10	12	16	22	0,3	0,3
45	58	4	7	8	10	13	18	23	0,3	0,3
50	65	5	7	10	12	15	20	27	0,3	0,3
55	72	7	9	11	13	17	23	30	0,3	0,3
60	78	7	10	12	14	18	24	32	0,3	0,3
65	85	7	10	13	15	20	27	36	0,3	0,6
70	90	8	10	13	15	20	27	36	0,3	0,6
75	95	8	10	13	15	20	27	36	0,3	0,6
80	100	8	10	13	15	20	27	36	0,3	0,6
85	110	9	13	16	19	25	34	45	0,3	1
90	115	9	13	16	19	25	34	45	0,3	1
95	120	9	13	16	19	25	34	45	0,3	1
100	125	9	13	16	19	25	34	45	0,3	1
105	130	9	13	16	19	25	34	45	0,3	1
110	140	10	16	19	23	30	40	54	0,6	1
120	150	10	16	19	23	30	40	54	0,6	1
130	165	11	18	22	26	35	46	63	0,6	1,1
140	175	11	18	22	26	35	46	63	0,6	1,1
150	190	13	20	24	30	40	54	71	0,6	1,1
160	200	13	20	24	30	40	54	71	0,6	1,1
170	215	14	22	27	34	45	60	80	0,6	1,1
180	225	14	22	27	34	45	60	80	0,6	1,1

Bảng 2 (tiếp theo và kết thúc)

Kích thước tính bằng milimét

d	D	Loại kích thước									
		08	18	28	38	48	58	68	08	18 - 68	
		B								f _{max}	
190	240	16	24	30	37	50	67	90	1	1,5	
200	250	16	24	30	37	50	67	90	1	1,5	
220	270	16	24	30	37	50	67	90	1	1,5	
240	300	19	28	36	45	60	80	109	1	2	
260	320	19	28	36	45	60	80	109	1	2	
280	350	22	33	42	52	69	95	125	1,1	2	
300	380	25	38	48	60	80	109	145	1,5	2,1	
320	400	25	38	48	60	80	109	145	1,5	2,1	
340	420	25	38	48	60	80	109	145	1,5	2,1	
360	440	25	38	48	60	80	109	145	1,5	2,1	
380	480	31	46	60	75	100	136	180	2	2,1	
400	500	31	46	60	75	100	136	180	2	2,1	
420	520	31	46	60	75	100	136	180	2	2,1	
440	540	31	46	60	75	100	136	180	2	2,1	
460	580	37	56	72	90	118	160	218	2,1	3	
480	600	37	56	72	90	118	160	218	2,1	3	
500	620	37	56	72	90	118	160	218	2,1	3	
530	650	37	56	72	90	118	160	218	2,1	3	
560	680	37	56	72	90	118	160	218	2,1	3	
600	730	42	60	78	98	128	175	236	3	3	
630	780	48	69	88	112	150	200	272	3	4	
670	820	48	69	88	112	150	200	272	3	4	
710	870	50	74	95	118	160	218	290	4	4	
750	920	54	78	100	128	170	230	308	4	5	
800	980	57	82	106	136	180	243	325	4	5	
850	1030	57	82	106	136	180	243	325	4	5	
900	1090	60	85	112	140	190	258	345	5	5	
950	1150	63	90	118	150	200	272	355	5	5	
1 000	1220	71	100	128	165	218	300	400	5	6	
1 060	1 280	71	100	128	165	218	300	400	5	6	
1 120	1 360	78	106	140	180	243	325	438	5	6	
1 180	1 420	78	106	140	180	243	325	438	5	6	
1 250	1 500	80	112	145	185	250	335	450	6	6	
1 320	1 600	88	122	165	206	280	375	500	6	6	
1 400	1 700	95	132	175	224	300	400	545	6	7,5	
1 500	1 820	-	140	185	243	315	-	-	-	7,5	
1 600	1 950	-	155	200	265	345	-	-	-	7,5	
1 700	2 060	-	160	206	272	355	-	-	-	7,5	
1 800	2 180	-	165	218	290	375	-	-	-	9,5	
1 900	2 300	-	175	230	300	400	-	-	-	9,5	
2 000	2 430	-	190	250	325	425	-	-	-	9,5	

Bảng 3 - Loạt đường kính 9

Kích thước tính bằng milimét

d	D	Loạt kích thước										r _{min}	
		09	19	29	39	49	59	69	09	19 - 39	49 - 69		
		B											
1	4	—	1,6	—	2,3	—	—	—	—	0,1	—		
1,5	5	—	2	—	2,6	—	—	—	—	0,15	—		
2	6	—	2,3	—	3	—	—	—	—	0,15	—		
2,5	7	—	2,5	—	3,5	—	—	—	—	0,15	—		
3	8	—	3	—	4	—	—	—	—	0,15	—		
4	11	—	4	—	5	—	—	—	—	0,15	—		
5	13	—	4	—	6	10	—	—	—	0,2	0,15		
6	15	—	5	—	7	10	—	—	—	0,2	0,15		
7	17	—	5	—	7	10	—	—	—	0,3	0,15		
8	19	—	6	—	9	11	—	—	—	0,3	0,2		
9	20	—	6	—	9	11	—	—	—	0,3	0,3		
10	22	—	6	8	10	13	16	22	—	0,3	0,3		
12	24	—	6	8	10	13	16	22	—	0,3	0,3		
15	28	—	7	8,5	10	13	18	23	—	0,3	0,3		
17	30	—	7	8,5	10	13	18	23	—	0,3	0,3		
20	37	7	9	11	13	17	23	30	0,3	0,3	0,3		
22	39	7	9	11	13	17	23	30	0,3	0,3	0,3		
25	42	7	9	11	13	17	23	30	0,3	0,3	0,3		
28	45	7	9	11	13	17	23	30	0,3	0,3	0,3		
30	47	7	9	11	13	17	23	30	0,3	0,3	0,3		
32	52	7	10	13	15	20	27	36	0,3	0,6	0,6		
35	55	7	10	13	15	20	27	36	0,3	0,6	0,6		
40	62	8	12	14	16	22	30	40	0,3	0,6	0,6		
45	68	8	12	14	16	22	30	40	0,3	0,6	0,6		
50	72	8	12	14	16	22	30	40	0,3	0,6	0,6		
55	80	9	13	16	19	25	34	45	0,3	1	1		
60	85	9	13	16	19	25	34	45	0,3	1	1		
65	90	9	13	16	19	25	34	45	0,3	1	1		
70	100	10	16	19	23	30	40	54	0,6	1	1		
75	105	10	16	19	23	30	40	54	0,6	1	1		
80	110	10	16	19	23	30	40	54	0,6	1	1		
85	120	11	18	22	26	35	46	63	0,6	1,1	1,1		
90	125	11	18	22	26	35	46	63	0,6	1,1	1,1		
95	130	11	18	22	26	35	46	63	0,6	1,1	1,1		
100	140	13	20	24	30	40	54	71	0,6	1,1	1,1		
105	145	13	20	24	30	40	54	71	0,6	1,1	1,1		
110	150	13	20	24	30	40	54	71	0,6	1,1	1,1		
120	165	14	22	27	34	45	60	80	0,6	1,1	1,1		
130	180	16	24	30	37	50	67	90	1	1,5	1,5		
140	190	16	24	30	37	50	67	90	1	1,5	1,5		
150	210	19	28	36	45	60	80	109	1	2	2		
160	220	19	28	36	45	60	80	109	1	2	2		
170	230	19	28	36	45	60	80	109	1	2	2		
180	250	22	33	42	52	69	95	125	1,1	2	2		

Bảng 3 (tiếp theo và kết thúc)

Kích thước tính bằng milimét

d	D	Loạt kích thước									
		09	19	29	39	49	59	69	09	19 - 69	
		B								r _{min}	
0	260	22	33	42	52	69	95	125	1,1	2	
200	280	25	38	48	60	80	109	145	1,5	2,1	
220	300	25	38	48	60	80	109	145	1,5	2,1	
240	320	25	38	48	60	80	109	145	1,5	2,1	
260	360	31	46	60	75	100	136	180	2	2,1	
280	380	31	46	60	75	100	136	180	2	2,1	
300	420	37	56	72	90	118	160	218	2,1	3	
320	440	37	56	72	90	118	160	218	2,1	3	
340	460	37	56	72	90	118	160	218	2,1	3	
360	480	37	56	72	90	118	160	218	2,1	3	
380	520	44	65	82	106	140	190	250	3	4	
400	540	44	65	82	106	140	190	250	3	4	
420	560	44	65	82	106	140	190	250	3	4	
440	600	50	74	95	118	160	218	290	4	4	
460	620	50	74	95	118	160	218	290	4	4	
480	650	54	78	100	128	170	230	308	4	5	
500	670	54	78	100	128	170	230	308	4	5	
530	710	57	82	106	136	180	243	325	4	5	
560	750	60	85	112	140	190	258	345	5	5	
600	800	63	90	118	150	200	272	355	5	5	
630	850	71	100	128	165	218	300	400	5	6	
670	900	73	103	136	170	230	308	412	5	6	
710	950	78	106	140	180	243	325	438	5	6	
750	1 000	80	112	145	185	250	335	450	6	6	
800	1 060	82	115	150	195	258	355	462	6	6	
850	1 120	85	118	155	200	272	365	488	6	6	
900	1 180	88	122	165	206	280	375	500	6	6	
950	1 250	95	132	175	224	300	400	545	6	7,5	
1 000	1 320	103	140	185	236	315	438	580	6	7,5	
1 060	1 400	109	150	195	250	335	462	615	7,5	7,5	
1 120	1 460	109	150	195	250	335	462	615	7,5	7,5	
1 180	1 540	115	160	206	272	355	488	650	7,5	7,5	
1 250	1 630	122	170	218	280	375	515	690	7,5	7,5	
1 320	1 720	128	175	230	300	400	545	710	7,5	7,5	
1 400	1 820	—	185	243	315	425	—	—	—	9,5	
1 500	1 950	—	195	258	335	450	—	—	—	9,5	
1 600	2 060	—	200	265	34	462	—	—	—	9,5	
1 700	2 180	—	212	280	355	475	—	—	—	9,5	
1 800	2 300	—	218	290	375	500	—	—	—	12	
1 900	2 430	—	230	308	400	530	—	—	—	12	

Bảng 4 – Loạt đường kính 0

Kích thước tính bằng milimét

d	D	Loại kích thước									
		00	10	20	30	40	50	60	00	10-60	
		B							r_{min}		
1,5	6	—	2,5	—	3	—	—	—	—	0,15	
2	7	—	2,8	—	3,5	—	—	—	—	0,15	
2,5	8	—	2,8	—	4	—	—	—	—	0,15	
3	9	—	3	—	5	—	—	—	—	0,15	
4	12	—	4	—	6	—	—	—	—	0,2	
5	14	—	5	—	7	—	—	—	—	0,2	
6	17	—	6	—	9	—	—	—	—	0,3	
7	19	—	6	8	10	—	—	—	—	0,3	
8	22	—	7	9	11	14	19	25	—	0,3	
9	24	—	7	10	12	15	20	27	—	0,3	
10	26	—	8	10	12	16	21	29	—	0,3	
12	28	7	8	10	12	16	21	29	0,3	0,3	
15	32	8	9	11	13	17	23	30	0,3	0,3	
17	35	8	10	12	14	18	24	32	0,3	0,3	
20	42	8	12	14	16	22	30	40	0,3	0,6	
22	44	8	12	14	16	22	30	40	0,3	0,6	
25	47	8	12	14	16	22	30	40	0,3	0,6	
28	52	8	12	15	18	24	32	43	0,3	0,6	
30	55	9	13	16	19	25	34	45	0,3	1	
32	58	9	13	16	20	26	35	47	0,3	1	
35	62	9	14	17	20	27	36	48	0,3	1	
40	68	9	15	18	21	28	38	50	0,3	1	
45	75	10	16	19	23	30	40	54	0,6	1	
50	80	10	16	19	23	30	40	54	0,6	1	
55	90	11	18	22	26	35	46	63	0,6	1,1	
60	95	11	18	22	26	35	46	63	0,6	1,1	
65	100	11	18	22	26	35	46	63	0,6	1,1	
70	110	13	20	24	30	40	54	71	0,6	1,1	
75	115	13	20	24	30	40	54	71	0,6	1,1	
80	125	14	22	27	34	45	60	80	0,6	1,1	
85	130	14	22	27	34	45	60	80	0,6	1,1	
90	140	16	24	30	37	50	67	90	1	1,5	
95	145	16	24	30	37	50	67	90	1	1,5	
100	150	16	24	30	37	50	67	90	1	1,5	
105	160	18	26	33	41	56	75	100	1	2	
110	170	19	28	36	45	60	80	109	1	2	
120	180	19	28	36	46	60	80	109	1	2	
130	200	22	33	42	52	69	95	125	1,1	2	
140	210	22	33	42	53	69	95	125	1,1	2	
150	225	24	35	45	56	75	100	136	1,1	2,1	
160	240	25	38	48	60	80	109	145	1,5	2,1	
170	260	28	42	54	67	90	122	160	1,5	2,1	
180	280	31	46	60	74	100	136	180	2	2,1	

Bảng 4 (tiếp theo và kết thúc)

Kích thước tính bằng milimét

d	D	Loại kích thước									
		00	10	20	30	40	50	60	00	10 - 60	
		B							r _{max}		
190	290	31	46	60	75	100	136	180	2	2,1	
200	310	34	51	66	82	109	150	200	2	2,1	
220	340	37	56	72	90	118	160	218	2,1	3	
240	360	37	56	72	92	118	160	218	2,1	3	
260	400	44	65	82	104	140	190	250	3	4	
280	420	44	65	82	106	140	190	250	3	4	
300	460	50	74	95	118	160	218	290	4	4	
320	480	50	74	95	121	160	218	290	4	4	
340	520	57	82	106	133	180	243	325	4	5	
360	540	57	82	106	134	180	243	325	4	5	
380	560	57	82	106	135	180	243	325	4	5	
400	600	63	90	118	148	200	272	355	5	5	
420	620	63	90	118	150	200	272	355	5	5	
440	650	67	94	122	157	212	280	375	5	6	
460	680	71	100	128	163	218	300	400	5	6	
480	700	71	100	128	165	218	300	400	5	6	
500	720	71	100	128	167	218	300	400	5	6	
530	780	80	112	145	185	250	335	450	6	6	
560	820	82	115	150	195	258	355	462	6	6	
600	870	85	118	155	200	272	365	488	6	6	
630	920	92	128	170	212	290	388	515	6	7,5	
670	980	100	136	180	230	308	425	560	6	7,5	
710	1 030	103	140	185	236	315	438	580	6	7,5	
750	1 090	109	150	195	250	335	462	615	7,5	7,5	
800	1 150	112	155	200	258	345	475	630	7,5	7,5	
850	1 220	118	165	212	272	365	500	670	7,5	7,5	
900	1 280	122	170	218	280	375	515	690	7,5	7,5	
950	1 360	132	180	236	300	412	560	730	7,5	7,5	
1 000	1 420	136	185	243	308	412	560	750	7,5	7,5	
1 060	1 500	140	195	250	325	438	600	800	9,5	9,5	
1 120	1 580	145	200	265	345	462	615	825	9,5	9,5	
1 180	1 660	155	212	272	355	475	650	875	9,5	9,5	
1 250	1 750	—	218	290	375	500	—	—	—	9,5	
1 320	1 850	—	230	300	400	530	—	—	—	12	
1 400	1 950	—	243	315	412	545	—	—	—	12	
1 500	2 120	—	272	355	462	615	—	—	—	12	
1 600	2 240	—	280	365	475	630	—	—	—	12	
1 700	2 360	—	290	375	500	650	—	—	—	15	
1 800	2 500	—	308	400	530	690	—	—	—	15	

Bảng 5 - Loại đường kính 1

Kích thước tính bằng milimét

d	D	Loại kích thước								
		01	11	21	31	41	51	61	01	11 - 61
		B							r _{max}	
5	15	—	—	—	7	—	—	—	—	0,3
6	18	—	—	8	10	—	—	—	—	0,3
7	21	—	—	9	11	14	19	25	—	0,3
8	23	—	—	10	12	15	20	27	—	0,3
9	25	—	—	10	12	16	21	29	—	0,3
10	28	—	—	12	14	18	24	32	—	0,3
12	30	—	—	12	14	18	24	32	—	0,3
15	33	—	—	12	14	18	24	32	—	0,3
17	37	—	—	13	15	20	27	36	—	0,6
20	44	—	—	15	18	24	32	43	—	0,6
22	47	—	—	16	19	25	34	45	—	1
25	50	—	—	16	19	25	34	45	—	1
28	55	—	—	17	20	27	36	48	—	1
30	58	—	—	18	21	28	38	50	—	1
32	62	—	—	19	23	30	40	54	—	1
35	68	—	—	21	25	33	43	60	—	1,1
40	75	—	—	22	26	35	46	63	—	1,1
45	80	—	—	22	26	35	46	63	—	1,1
50	85	—	—	22	26	35	46	63	—	1,1
55	95	—	—	24	30	40	54	71	—	1,1
60	100	—	—	24	30	40	54	71	—	1,1
65	110	—	—	27	34	45	60	80	—	1,5
70	115	—	—	27	34	45	60	80	—	1,5
75	125	—	—	30	37	50	67	90	—	1,5
80	130	—	—	30	37	50	67	90	—	1,5
85	140	—	—	31	41	56	75	100	—	1,5
90	150	—	—	33	45	60	80	109	—	2
95	160	—	—	39	52	65	88	118	—	2
100	165	21	30	39	52	65	88	118	1,1	2
105	175	22	33	42	56	69	95	125	1,1	2
110	180	22	33	42	56	69	95	125	1,1	2
120	200	25	38	48	62	80	109	145	1,5	2
130	210	25	38	48	64	80	109	145	1,5	2
140	225	27	40	50	68	85	115	155	1,5	2,1
150	250	31	46	60	80	100	136	180	2	2,1
160	270	34	51	66	86	109	150	200	2	2,1
170	280	34	51	66	88	109	150	200	2	2,1
180	300	37	56	72	96	118	160	218	2,1	3
190	320	42	60	78	104	128	175	236	3	3
200	340	44	65	82	112	140	190	250	3	3
220	370	48	69	88	120	150	200	272	3	4
240	400	50	74	95	128	160	218	290	4	4
260	440	57	82	106	144	180	243	325	4	4
280	460	57	82	106	146	180	243	325	4	5
300	500	63	90	118	160	200	272	355	5	5

Bảng 5 (tiếp theo và kết thúc)

Kích thước tính bằng milimét

d	D	Loại kích thước								
		01	11	21	31	41	51	61	01	11 - 61
		B							f _{min}	
320	540	71	100	128	176	218	300	400	5	5
340	580	78	106	140	190	243	325	438	5	5
360	600	78	106	140	192	243	325	438	5	5
380	620	78	106	140	194	243	325	438	5	5
400	650	80	112	145	200	250	335	450	6	6
420	700	88	122	165	224	280	375	500	6	6
440	720	88	122	165	226	280	375	500	6	6
460	760	95	132	175	240	300	400	545	6	7,5
480	790	100	136	180	248	308	425	560	6	7,5
500	830	106	145	190	264	325	450	600	7,5	7,5
530	870	109	150	195	272	335	462	615	7,5	7,5
560	920	115	160	206	280	355	488	650	7,5	7,5
600	980	122	170	218	300	375	515	690	7,5	7,5
630	1 030	128	175	230	315	400	545	710	7,5	7,5
670	1 090	136	185	243	336	412	560	750	7,5	7,5
710	1 150	140	195	250	345	438	600	800	9,5	9,5
750	1 220	150	206	272	365	475	630	—	9,5	9,5
800	1 280	155	212	272	375	475	650	—	9,5	9,5
850	1 360	165	224	290	400	500	690	—	12	12
900	1 420	165	230	300	412	515	710	—	12	12
950	1 500	175	243	315	438	545	750	—	12	12
1 000	1 580	185	258	335	462	580	775	—	12	12
1 060	1 660	190	265	345	475	600	800	—	12	15
1 120	1 750	—	280	365	475	630	—	—	—	15
1 180	1 850	—	290	388	500	670	—	—	—	15
1 250	1 950	—	308	400	530	710	—	—	—	15
1 320	2 060	—	325	425	560	750	—	—	—	15
1 400	2 180	—	345	450	580	775	—	—	—	19
1 500	2 300	—	355	462	600	800	—	—	—	19

Bảng 6 - Loạt đường kính 2

Kích thước tính bằng milimét

d	D	Loạt kích thước										82	02 - 62
		82	02	12	22	32	42	52	62	82	02 - 62		
		B								f _s mm			
3	10	2,5	4	—	—	5	—	—	—	0,1	0,15		
4	13	3	5	—	—	7	—	—	—	0,15	0,2		
5	16	3,5	5	—	—	8	—	—	—	0,15	0,3		
6	19	4	6	—	—	10	—	18	23	0,2	0,3		
7	22	5	7	—	—	11	—	20	27	0,3	0,3		
8	24	5	8	—	—	12	—	21	29	0,3	0,3		
9	26	6	8	—	—	13	—	23	30	0,3	0,3		
10	30	7	9	—	14	14,3	—	27	36	0,3	0,6		
12	32	7	10	—	14	15,9	—	27	36	0,3	0,6		
15	35	8	11	—	14	15,9	20	27	36	0,3	0,6		
17	40	8	12	—	16	17,5	22	30	40	0,3	0,6		
20	47	9	14	—	18	20,6	27	36	48	0,3	1		
22	50	9	14	—	18	20,6	27	36	48	0,3	1		
25	52	10	15	—	18	20,6	27	36	48	0,3	1		
28	58	10	16	—	19	23	30	40	54	0,6	1		
30	62	10	16	—	20	23,8	32	43	58	0,6	1		
32	65	11	17	—	21	25	33	43	60	0,6	1		
35	72	12	17	—	23	27	37	50	67	0,6	1,1		
40	80	13	18	—	23	30,2	40	54	71	0,6	1,1		
45	85	13	19	—	23	30,2	40	54	71	0,6	1,1		
50	90	13	20	—	23	30,2	40	54	71	0,6	1,1		
55	100	14	21	—	25	33,3	45	60	80	0,6	1,5		
60	110	16	22	—	28	36,5	50	67	90	1	1,5		
65	120	18	23	—	31	38,1	56	75	100	1	1,5		
70	125	18	24	—	31	39,7	56	75	100	1	1,5		
75	130	18	25	—	31	41,3	56	75	100	1	1,5		
80	140	19	26	—	33	44,4	60	80	109	1	2		
85	150	21	28	—	36	49,2	65	88	118	1,1	2		
90	160	22	30	—	40	52,4	69	95	125	1,1	2		
95	170	24	32	—	43	55,6	75	100	136	1,1	2,1		
100	180	25	34	—	46	60,3	80	109	145	1,5	2,1		
105	190	27	36	—	50	65,1	85	115	155	1,5	2,1		
110	200	28	38	—	53	69,8	90	122	160	1,5	2,1		
120	215	—	40	42	58	76	95	128	170	—	2,1		
130	230	—	40	46	64	80	100	136	180	—	3		
140	250	—	42	50	68	88	109	150	200	—	3		
150	270	—	45	54	73	96	118	160	218	—	3		
160	290	—	48	58	80	104	128	175	236	—	3		
170	310	—	52	62	86	110	140	190	250	—	4		
180	320	—	52	62	86	112	140	190	250	—	4		
190	340	—	55	65	92	120	150	200	272	—	4		
200	360	—	58	70	98	128	160	218	290	—	4		
220	400	—	65	78	108	144	180	243	325	—	4		
240	440	—	72	85	120	160	200	272	355	—	4		
260	480	—	80	90	130	174	218	300	400	—	5		

Bảng 6 (tiếp theo và kết thúc)

Kích thước tính bằng milimét

d	D	Loạt kích thước									
		82	02	12	22	32	42	52	62	82	02 - 62
		B									$r_{3 \text{ min}}$
280	500	-	80	90	130	176	218	300	400	-	5
300	540	-	85	98	140	192	243	325	438	-	5
320	580	-	92	105	150	208	258	355	462	-	5
340	620	-	92	118	165	224	280	375	500	-	6
360	650	-	95	122	170	232	290	388	515	-	6
380	680	-	95	132	175	240	300	400	545	-	6
400	720	-	103	140	185	256	315	438	580	-	6
420	760	-	109	150	195	272	335	462	615	-	7,5
440	790	-	112	155	200	280	345	475	630	-	7,5
460	830	-	118	165	212	296	365	500	670	-	7,5
480	870	-	125	170	224	310	388	530	710	-	7,5
500	920	-	136	185	243	336	412	560	750	-	7,5
530	980	-	145	200	258	355	450	600	-	-	9,5
560	1 030	-	150	206	272	365	475	630	-	-	9,5
600	1 090	-	155	212	280	388	488	670	-	-	9,5
630	1 150	-	165	230	300	412	515	710	-	-	12
670	1 220	-	175	243	315	438	545	750	-	-	12
710	1 280	-	180	250	325	450	560	775	-	-	12
750	1 360	-	195	265	345	475	615	825	-	-	15
800	1 420	-	200	272	355	488	615	-	-	-	15
850	1 500	-	206	280	375	515	650	-	-	-	15
900	1 580	-	218	300	388	515	670	-	-	-	15
950	1 660	-	230	315	412	530	710	-	-	-	15
1 000	1 750	-	243	330	425	560	750	-	-	-	15

Bảng 7 - Loại đường kính 3

Kích thước tính bằng milimét

d	D	Loại kích thước						
		83	03	13	23	33	83	03 - 33
		B					r ₃ mm	
3	13	-	5	-	-	7	-	0,2
4	16	-	5	-	-	9	-	0,3
5	19	-	6	-	-	10	-	0,3
6	22	-	7	-	11	13	-	0,3
7	26	-	9	-	13	15	-	0,3
8	28	-	9	-	13	15	-	0,3
9	30	-	10	-	14	16	-	0,6
10	35	9	11	-	17	19	0,3	0,6
12	37	9	12	-	17	19	0,3	1
15	42	9	13	-	17	19	0,3	1
17	47	10	14	-	19	22,2	0,6	1
20	52	10	15	-	21	22,2	0,6	1,1
22	56	11	16	-	21	25	0,6	1,1
25	62	12	17	-	24	25,4	0,6	1,1
28	68	13	18	-	24	30	0,6	1,1
30	72	13	19	-	27	30,2	0,6	1,1
32	75	14	20	-	28	32	0,6	1,1
35	80	14	21	-	31	34,9	0,6	1,5
40	90	16	23	-	33	36,5	1	1,5
45	100	17	25	-	36	39,7	1	1,5
50	110	19	27	-	40	44,4	1	2
55	120	21	29	-	43	49,2	1,1	2
60	130	22	31	-	46	54	1,1	2,1
65	140	24	33	-	48	58,7	1,1	2,1
70	150	25	35	-	51	63,5	1,5	2,1
75	160	27	37	-	55	68,3	1,5	2,1
80	170	28	39	-	58	68,3	1,5	2,1
85	180	30	41	-	60	73	2	3
90	190	30	43	-	64	73	2	3
95	200	33	45	-	67	77,8	2	3
100	215	36	47	51	73	82,6	2,1	3
105	225	37	49	53	77	87,3	2,1	3
110	240	42	50	57	80	92,1	3	3
120	260	44	55	62	86	106	3	3
130	280	48	58	66	93	112	3	4

Bảng 7 (tiếp theo và kết thúc)

Kích thước tính bằng milimét

d	D	Loại kích thước						
		83	03	13	23	33	83	03 - 33
		B					r _s min	
140	300	50	62	70	102	118	4	4
150	320	—	65	75	108	128	—	4
160	340	—	68	79	114	136	—	4
170	360	—	72	84	120	140	—	4
180	380	—	75	88	126	150	—	4
190	400	—	78	92	132	155	—	5
200	420	—	80	97	138	165	—	5
220	460	—	88	106	145	180	—	5
240	500	—	95	114	155	195	—	5
260	540	—	102	123	165	206	—	6
280	580	—	108	132	175	224	—	6
300	620	—	109	140	18	236	—	7,5
320	670	—	112	155	200	258	—	7,5
340	710	—	118	165	212	272	—	7,5
360	750	—	125	170	224	290	—	7,5
380	780	—	128	175	230	300	—	7,5
400	820	—	136	185	243	308	—	7,5
420	850	—	136	190	250	315	—	9,5
440	900	—	145	200	265	345	—	9,5
460	950	—	155	212	280	365	—	9,5
480	980	—	160	218	290	375	—	9,5
500	1 030	—	170	230	300	388	—	12
530	1 090	—	180	243	325	412	—	12
560	1 150	—	190	258	335	438	—	12
600	1 220	—	200	272	355	462	—	15
630	1 280	—	206	280	375	488	—	15
670	1 360	—	218	300	400	515	—	15
710	1 420	—	224	308	412	530	—	15
750	1 500	—	236	325	438	560	—	15
800	1 600	—	258	355	462	600	—	15
850	1 700	—	272	375	488	630	—	19
900	1 780	—	280	388	500	650	—	19
950	1 850	—	290	400	515	670	—	19
1 000	1 950	—	300	412	545	710	—	19

Bảng 8 - Loại đường kính 4

Kích thước tính bằng milimét

d	D	Loại kích thước		
		04	24	04 - 24
		B		r _s min
8	30	10	14	0,6
9	32	11	15	0,6
10	37	12	16	0,6
12	42	13	19	1
15	52	15	24	1,1
17	62	17	29	1,1
20	72	19	33	1,1
25	80	21	36	1,5
30	90	23	40	1,5
35	100	25	43	1,5
40	110	27	46	2
45	120	29	50	2
50	130	31	53	2,1
55	140	33	57	2,1
60	150	35	60	2,1
65	160	37	64	2,1
70	180	42	74	3
75	190	45	77	3
80	200	48	80	3
85	210	52	86	4
90	225	54	90	4
95	240	55	95	4
100	250	58	98	4
105	260	60	100	4
110	280	65	108	4
120	310	72	118	5
130	340	78	128	5

d	D	Loại kích thước		
		04	24	04 - 24
		B		r _s min
140	360	82	132	5
150	380	85	138	5
160	400	88	142	5
170	420	92	145	5
180	440	95	150	6
190	460	98	155	6
200	480	102	160	6
220	540	115	180	6
240	580	122	190	6
260	620	132	206	7,5
280	670	140	224	7,5
300	710	150	236	7,5
320	750	155	250	9,5
340	800	165	265	9,5
360	850	180	280	9,5
380	900	190	300	9,5
400	950	200	315	12
420	980	206	325	12
440	1 030	212	335	12
460	1 060	218	345	12
480	1 120	230	365	15
500	1 150	236	375	15
530	1 220	250	400	15
560	1 280	258	412	15
600	1 360	272	438	15
630	1 420	280	450	15
670	1 500	290	475	15

Phụ lục A

(tham khảo)

Quy tắc chung cho mở rộng các cỡ kích thước của ổ lăn đỡ

A.1 Quy định chung

Đối với bất cứ cỡ kích thước nào của ổ lăn đỡ chưa được quy định trong tiêu chuẩn này, nên xác định theo quy tắc được hướng dẫn dưới đây.

Các giá trị kích thước bao tính toán có thể được sửa đổi hoặc cải tiến để duy trì tính liên tục của các cỡ kích thước, đạt được sự cân xứng thích hợp của ổ và cho phép lựa chọn các kích thước ưu tiên minh hoạ trên Hình 1.

Bất cứ các kích thước mới nào của ổ lăn, đỡ được đưa ra sẽ được cập nhật trong các tiêu chuẩn này khi soát xét.

A.2 Các đường kính trong (đường kính lỗ) của các ổ lăn đỡ d lớn hơn 500 mm nên lấy theo dãy số ưu tiên R 40 theo ISO 3.

A.3 Các đường kính ngoài D nên được tính toán theo công thức

$$D = d + f_0 d^{0,9}$$

Tất cả các kích thước tính bằng milimét.

Các giá trị thích hợp của hệ số f_0 được cho trong Bảng A.1.

Bảng A.1 – Các giá trị của f_0

Loại đường kính	7	8	9	0	1	2	3	4
f_0	0,34	0,45	0,62	0,84	1,12	1,48	1,92	2,56

Các kích thước đường kính ngoài đưa vào bản vẽ nên là kích thước ưu tiên.

Các kích thước đường kính ngoài mới cần được làm tròn như chỉ dẫn trong Bảng 2.

Bảng A.2 – Làm tròn kích thước D

D mm		Được làm tròn tới giá trị gần nhất
>	≤	
–	3	0,5 mm
3	80	1 mm
80	230	5 mm
230	–	10 mm

A.4 Chiều rộng của ổ lăn đỡ, B , nên được tính toán theo công thức

$$B = 0,5 f_B(D - d)$$

Tất cả các kích thước tính bằng milimét.

Các giá trị thích hợp của hệ số f_B được cho trong Bảng A.3.

Bảng A.3 – Các giá trị của f_B

Loại chiều rộng	0	1	2	3	4	5	6	7
f_B	0,64	0,88	1,15	1,5	2	2,7	3,6	4,8

Các kích thước chiều rộng mới của ổ lăn đỡ lên được lấy theo dãy số ưu tiên R 80 cho trong ISO 3 và được làm tròn như chỉ dẫn trong Bảng A.4.

Bảng A.4 – Làm tròn kích thước B

B mm		Được làm tròn tới giá trị gần nhất
>	≤	
–	3	0,1 mm
3	4	0,5 mm
4	500	1 mm
500	–	5 mm

A.5 Kích thước mép vát đơn nhất nhỏ nhất $r_{s\min}$ nên chọn theo Bảng 1 của ISO 582 và về nguyên tắc kích thước này phải có giá trị gần nhất nhưng không lớn hơn các giá trị nhỏ hơn trong hai giá trị: 7 % chiều rộng B của ổ và 7 % chiều cao tiết diện $(D - d)/2$.

13. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA
TCVN 8034:2009
(ISO 104:2002)
“Ổ lăn - Ổ lăn chặn -
Kích thước bao, bản vẽ chung”

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các kích thước bao cơ bản của các ổ lăn chặn một chiều và hai chiều có các mặt mút phẳng.

Ngoài ra, tiêu chuẩn này còn quy định các đường kính trong nhỏ nhất của các vòng ổ lăn chặn lắp tựa vào thân hộp và các đường kính ngoài lớn nhất của các vòng ổ lăn chặn lắp trên trục thuộc các loạt kích thước 11, 12, 13, 14, 22, 23, và 24.

Hướng dẫn về mở rộng tiêu chuẩn này cho các ổ lăn chặn một chiều được giới thiệu trong Phụ lục A.

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 cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 4175-1 : 2008 (ISO 1132-1 : 2000), *Ổ lăn – Dung sai - Phần 1: Thuật ngữ và định nghĩa*.

TCVN 1483 : 2008 (ISO 582 : 1995), *Ổ lăn – Kích thước mép vát - Giá trị lớn nhất*.

ISO 5593 : 1997, *Rolling bearings – Vocabulary* (Ổ lăn - Từ vựng).

ISO 15241 : 2001, *Rolling bearings – Symbols for quantities* (Ổ lăn – Ký hiệu của các đại lượng).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong TCVN 4175-1 (ISO 1132-1), ISO 5593 và ISO 15241.

4 Ký hiệu

- B chiều rộng của vòng ổ ở giữa lắp trên trục;
- D đường kính ngoài của vòng ổ lắp tựa trên thân hộp;
- D_1 đường kính trong của vòng ổ lắp tựa trên thân hộp;
- $D_{1s\ min}$ đường kính trong nhỏ nhất của vòng ổ chặn một chiều lắp tựa trên thân hộp;
- d đường kính trong của vòng ổ lắp trên trục của ổ lăn chặn một chiều;
- d_1 đường kính ngoài của vòng ổ lắp trên trục của ổ lăn chặn một chiều;
- $d_{1s\ max}$ đường kính ngoài lớn nhất của vòng ổ lắp trên trục của ổ lăn chặn một chiều;
- d_2 đường kính trong của vòng ổ ở giữa lắp trên trục của ổ lăn chặn hai chiều;
- d_3 đường kính ngoài của vòng ổ ở giữa lắp trên trục của ổ lăn chặn hai chiều;
- $d_{3s\ max}$ đường kính ngoài lớn nhất và đơn nhất của vòng ổ ở giữa lắp trên trục của ổ lăn chặn;
- r kích thước mép vát của mặt trong của vòng ổ lắp trên trục của ổ lăn chặn một chiều và của các vòng ổ lắp tựa trên thân hộp;
- $r_{s\ min}$ kích thước mép vát nhỏ nhất và đơn nhất của mặt ngoài vòng ổ lắp trên trục của ổ lăn chặn một chiều và của các vòng ổ lắp tựa trên thân hộp;
- r_1 kích thước mép vát của mặt trong vòng ổ ở giữa lắp trên trục;
- $r_{1s\ min}$ kích thước mép vát nhỏ nhất và đơn nhất của mặt trong vòng ổ lắp trên trục;
- T chiều rộng của ổ lăn chặn một chiều;
- T_1 chiều rộng của ổ lăn chặn hai chiều.

5 Kích thước bao

5.1 Quy định chung

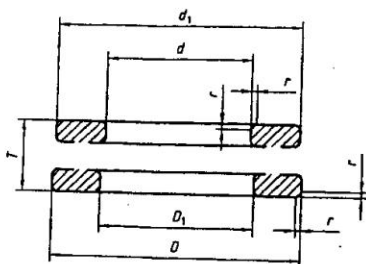
Các ký hiệu được chỉ dẫn trên các Hình 1 và Hình 2 và các giá trị cho trong các Bảng 1 đến Bảng 9 biểu thị các kích thước danh nghĩa của ổ lăn chặn, trừ khi có quy định khác.

Các kích thước mép vát nhỏ nhất và đơn nhất tương đương $r_{s\ min}$ và $r_{1s\ min}$ trong các Bảng 1 đến Bảng 9 được giới thiệu trong ISO 582. Không quy định hình dạng chính xác của mép vát nhưng đường viền của mép vát trong mặt phẳng dọc trục không được phép nhô ra ngoài cung vòng tròn tường tương có bán kính $r_{s\ min}$, tiếp tuyến với mặt mút của vòng ổ và mặt trụ trong hoặc ngoài của vòng ổ. Đối với mặt mút và mặt trụ trong của vòng ổ lắp trên trục của ổ chặn hai chiều, áp dụng $r_{1s\ min}$.

Các kích thước mép vát r và r_1 chỉ áp dụng tại các góc đã chỉ dẫn trên các Hình 1 và Hình 2. Không cho kích thước mép vát cho các góc khác, tuy nhiên các góc này không được sắc nhọn.

5.2 Ó lãn chặn một chiều

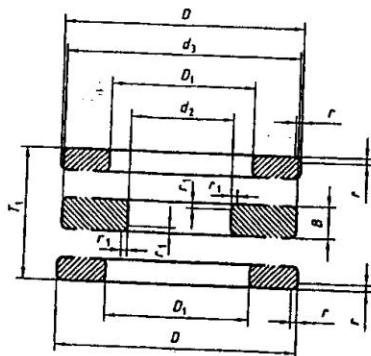
Các kích thước nêu trên Hình 1 được cho trong các Bảng 1 đến Bảng 6.



Hình 1 - Ó lãn chặn một chiều

5.3 Ó lãn chặn hai chiều

Các kích thước nêu trên Hình 2 được cho trong các Bảng 7 đến Bảng 9.



Hình 2 - Ó lãn chặn hai chiều

Bảng 1 - Ổ lăn chặn một chiều - Loại đường kính 0

Kích thước tính bằng milimét

d	D	f _{s min}	Loại kích thước		
			70	90	10
			T		
4	12	0,3	4	—	6
6	16	0,3	5	—	7
8	18	0,3	5	—	7
10	20	0,3	5	—	7
12	22	0,3	5	—	7
15	26	0,3	5	—	7
17	28	0,3	5	—	7
20	32	0,3	6	—	8
25	37	0,3	6	—	8
30	42	0,3	6	—	8
35	47	0,3	6	—	8
40	52	0,3	6	—	9
45	60	0,3	7	—	10
50	65	0,3	7	—	10
55	70	0,3	7	—	10
60	75	0,3	7	—	10
65	80	0,3	7	—	10
70	85	0,3	7	—	10
75	90	0,3	7	—	10
80	95	0,3	7	—	10
85	100	0,3	7	—	10
90	105	0,3	7	—	10
100	120	0,6	9	—	14
110	130	0,6	9	—	14
120	140	0,6	9	—	14
130	150	0,6	9	—	14
140	160	0,6	9	—	14
150	170	0,6	9	—	14
160	180	0,6	9	—	14
170	190	0,6	9	—	14
180	200	0,6	9	—	14
190	215	1	11	—	17
200	225	1	11	—	17
220	250	1	14	—	22
240	270	1	14	—	22
260	290	1	14	—	22
280	310	1	14	—	22
300	340	1	18	24	30
320	360	1	18	24	30
340	380	1	18	24	30
360	400	1	18	24	30
380	420	1	18	24	30
400	440	1	18	24	30
420	460	1	18	24	30
440	480	1	18	24	30

Bảng 1 - Ổ lăn chặn một chiều - Loạt đường kính 0 (tiếp theo và kết thúc)

Kích thước tính bằng milimét

d	D	r _{s min}	Loạt kích thước		
			70	90	10
			T		
460	500	1	18	24	30
480	520	1	18	24	30
500	540	1	18	24	30
530	580	1,1	23	30	38
560	610	1,1	23	30	38
600	650	1,1	23	30	38
630	680	1,1	23	30	38
670	730	1,5	27	36	45
710	780	1,5	32	42	53
750	820	1,5	32	42	53
800	870	1,5	32	42	53
850	920	1,5	32	42	53
900	980	2	36	48	63
950	1 030	2	36	48	63
1 000	1 090	2,1	41	54	70
1 060	1 150	2,1	41	54	70
1 120	1 220	2,1	45	60	80
1 180	1 280	2,1	45	60	80
1 250	1 360	3	50	67	85
1 320	1 440	3	—	—	95
1 400	1 520	3	—	—	95
1 500	1 630	4	—	—	105
1 600	1 730	4	—	—	105
1 700	1 840	4	—	—	112
1 800	1 950	4	—	—	120
1 900	2 060	5	—	—	130
2 000	2 160	5	—	—	130
2 120	2 300	5	—	—	140
2 240	2 430	5	—	—	150
2 360	2 550	5	—	—	150
2 500	2 700	5	—	—	160

Bảng 2 - Ổ lăn chặn một chiều - Loại đường kính 1

Kích thước tính bằng milimét

d	D	r_s min	Loại kích thước				
			71	91	11		
			T			d_{1s} min	D_{1s} min
10	24	0,3	6	—	9	24	11
12	26	0,3	6	—	9	26	13
15	28	0,3	6	—	9	28	16
17	30	0,3	6	—	9	30	18
20	35	0,3	7	—	10	35	21
25	42	0,6	8	—	11	42	26
30	47	0,6	8	—	11	47	32
35	52	0,6	8	—	12	52	37
40	60	0,6	9	—	13	60	42
45	65	0,6	9	—	14	65	47
50	70	0,6	9	—	14	70	52
55	78	0,6	10	—	16	78	57
60	85	1	11	—	17	85	62
65	90	1	11	—	18	90	67
70	95	1	11	—	18	95	72
75	100	1	11	—	19	100	77
80	105	1	11	—	19	105	82
85	110	1	11	—	19	110	87
90	120	1	14	—	22	120	92
100	135	1	16	21	25	135	102
110	145	1	16	21	25	145	112
120	155	1	16	21	25	155	122
130	170	1	18	24	30	170	132
140	180	1	18	24	31	178	142
150	190	1	18	24	31	188	152
160	200	1	18	24	31	198	162
170	215	1,1	20	27	34	213	172
180	225	1,1	20	27	34	222	183
190	240	1,1	23	30	37	237	193
200	250	1,1	23	30	37	247	203
220	270	1,1	23	30	37	267	223
240	300	1,5	27	36	45	297	243
260	320	1,5	27	36	45	317	263
280	350	1,5	32	42	53	347	283
300	380	2	36	48	62	376	304
320	400	2	36	48	63	396	324
340	420	2	36	48	64	416	344
360	440	2	36	48	65	436	364
380	460	2	36	48	65	456	384
400	480	2	36	48	65	476	404
420	500	2	36	48	65	495	424
440	540	2,1	45	60	80	535	444
460	560	2,1	45	60	80	555	464
480	580	2,1	45	60	80	575	484
500	600	2,1	45	60	80	595	504

Bảng 2 - Ổ lăn chặn một chiều - Loạt đường kính 1 (tiếp theo và kết thúc)

Kích thước tính bằng milimét

d	D	$r_{s\min}$	Loạt kích thước				
			.71	91	11		
			T			$d_{1s\min}$	$D_{1s\min}$
530	640	3	50	67	85	635	534
560	670	3	50	67	85	665	564
600	710	3	50	67	85	705	604
630	750	3	54	73	95	745	634
670	800	4	58	78	105	795	674
710	850	4	63	85	112	845	714
750	900	4	67	90	120	895	755
800	950	4	67	90	120	945	805
850	1 000	4	67	90	120	995	855
900	1 060	5	73	95	130	1 055	905
950	1 120	5	78	103	135	1 115	955
1 000	1 180	5	82	109	140	1 175	1 005
1 060	1 250	5	85	115	150	1 245	1 065
1 120	1 320	5	90	122	160	1 315	1 125
1 180	1 400	6	100	132	175	1 395	1 185
1 250	1 460	6	—	—	175	1 455	1 255
1 320	1 540	6	—	—	175	1 535	1 325
1 400	1 630	6	—	—	180	1 620	1 410
1 500	1 750	6	—	—	195	1 740	1 510
1 600	1 850	6	—	—	195	1 840	1 610
1 700	1 970	7,5	—	—	212	1 960	1 710
1 800	2 080	7,5	—	—	220	2 070	1 810
1 900	2 180	7,5	—	—	220	2 170	1 910
2 000	2 300	7,5	—	—	236	2 290	2 010
2 120	2 430	7,5	—	—	243	2 420	2 130
2 240	2 570	9,5	—	—	258	2 560	2 250
2 360	2 700	9,5	—	—	265	2 690	2 370
2 500	2 850	9,5	—	—	272	2 840	2 510

Bảng 3 - Ổ lăn chặn một chiều - Loạt đường kính 2

Kích thước tính bằng milimét

d	D	r _{s min}	Loạt kích thước				
			72	92	12		
			T			d _{is max}	D _{is min}
4	16	0,3	6	—	8	16	4
6	20	0,3	6	—	9	20	6
8	22	0,3	6	—	9	22	8
10	26	0,6	7	—	11	26	12
12	28	0,6	7	—	11	28	14
15	32	0,6	8	—	12	32	17
17	35	0,6	8	—	12	35	19
20	40	0,6	9	—	14	40	22
25	47	0,6	10	—	15	47	27
30	52	0,6	10	—	16	52	32
35	62	1	12	—	18	62	37
40	68	1	13	—	19	68	42
45	73	1	13	—	20	73	47
50	78	1	13	—	22	78	52
55	90	1	16	21	25	90	57
60	95	1	16	21	26	95	62
65	100	1	16	21	27	100	67
70	105	1	16	21	27	105	72
75	110	1	16	21	27	110	77
80	115	1	16	21	28	115	82
85	125	1	18	24	31	125	88
90	135	1,1	20	27	35	135	93
100	150	1,1	23	30	38	150	103
110	160	1,1	23	30	38	160	113
120	170	1,1	23	30	39	170	123
130	190	1,5	27	36	45	187	133
140	200	1,5	27	36	46	197	143
150	215	1,5	29	39	50	212	153
160	225	1,5	29	39	51	222	163
170	240	1,5	32	42	55	237	173
180	250	1,5	32	42	56	247	183
190	270	2	36	48	62	267	194
200	280	2	36	48	62	277	204
220	300	2	36	48	63	297	224
240	340	2,1	45	60	78	335	244
260	360	2,1	45	60	79	355	264
280	380	2,1	45	60	80	375	284
300	420	3	54	73	95	415	304
320	440	3	54	73	95	435	325
340	460	3	54	73	96	455	345
360	500	4	63	85	110	495	365
380	520	4	63	85	112	515	385
400	540	4	63	85	112	535	405
420	580	5	73	95	130	575	425
440	600	5	73	95	130	595	445

Bảng 3 - Ổ lăn chặn một chiều - Loạt đường kính 2 (tiếp theo và kết thúc)

Kích thước tính bằng milimét

d	D	r_s min	Loạt kích thước				
			72	92	12		
			T			$d_{1s \max}$	$D_{1s \min}$
460	620	5	73	95	130	615	465
480	650	5	78	103	135	645	485
500	670	5	78	103	135	665	505
530	710	5	82	109	140	705	535
560	750	5	85	115	150	745	565
600	800	5	90	122	160	795	605
630	850	6	100	132	175	845	635
670	900	6	103	140	180	895	675
710	950	6	109	145	190	945	715
750	1 000	6	112	150	195	995	755
800	1 060	7,5	118	155	205	1 055	805
850	1 120	7,5	122	160	212	1 115	855
900	1 180	7,5	125	170	220	1 175	905
950	1 250	7,5	136	180	236	1 245	955
1 000	1 320	9,5	145	190	250	1 315	1 005
1 060	1 400	9,5	155	206	265	1 395	1 065
1 120	1 460	9,5	—	206	—	—	—
1 180	1 520	9,5	—	206	—	—	—
1 250	1 610	9,5	—	216	—	—	—
1 320	1 700	9,5	—	228	—	—	—
1 400	1 790	12	—	234	—	—	—
1 500	1 920	12	—	252	—	—	—
1 600	2 040	15	—	264	—	—	—
1 700	2 160	15	—	276	—	—	—
1 800	2 280	15	—	288	—	—	—

Bảng 4 - Ổ lăn chặn một chiều - Loại đường kính 3

Kích thước tính bằng milimét

d	D	r _{s min}	Loại kích thước				
			73	93	13		
			T			d _{1s max}	D _{1s min}
4	20	0,6	7	—	11	20	4
6	24	0,6	8	—	12	24	6
8	26	0,6	8	—	12	26	8
10	30	0,6	9	—	14	30	10
12	32	0,6	9	—	14	32	12
15	37	0,6	10	—	15	37	15
17	40	0,6	10	—	16	40	19
20	47	1	12	—	18	47	22
25	52	1	12	—	18	52	27
30	60	1	14	—	21	60	32
35	68	1	15	—	24	68	37
40	78	1	17	22	26	78	42
45	85	1	18	24	28	85	47
50	95	1,1	20	27	31	95	52
55	105	1,1	23	30	35	105	57
60	110	1,1	23	30	35	110	62
65	115	1,1	23	30	36	115	67
70	125	1,1	25	34	40	125	72
75	135	1,5	27	36	44	135	77
80	140	1,5	27	36	44	140	82
85	150	1,5	29	39	49	150	88
90	155	1,5	29	39	50	155	93
100	170	1,5	32	42	55	170	103
110	190	2	36	48	63	187	113
120	210	2,1	41	54	70	205	123
130	225	2,1	42	58	75	220	134
140	240	2,1	45	60	80	235	144
150	250	2,1	45	60	80	245	154
160	270	3	50	67	87	265	164
170	280	3	50	67	87	275	174
180	300	3	54	73	95	295	184
190	320	4	58	78	105	315	195
200	340	4	63	85	110	335	205
220	360	4	63	85	112	355	225
240	380	4	63	85	112	375	245
260	420	5	73	95	130	415	265
280	440	5	73	95	130	435	285
300	480	5	82	109	140	475	305
320	500	5	82	109	140	495	325
340	540	5	90	122	160	535	345
360	560	5	90	122	160	555	365
380	600	6	100	132	175	595	385
400	620	6	100	132	175	615	405
420	650	6	103	140	180	645	425
440	680	6	109	145	190	675	445

Bảng 4 - Ổ lăn chặn một chiều - Loại đường kính 3 (tiếp theo và kết thúc)

Kích thước tính bằng milimét

d	D	$r_s \text{ min}$	Loại kích thước				
			73	93	13		
			T			$d_{1s \text{ max}}$	$D_{1s \text{ min}}$
460	710	6	112	150	195	705	465
480	730	6	112	150	195	725	485
500	750	6	112	150	195	745	505
530	800	7,5	122	160	212	795	535
560	850	7,5	132	175	224	845	565
600	900	7,5	136	180	236	895	605
630	950	9,5	145	190	250	945	635
670	1 000	9,5	150	200	258	995	675
710	1 060	9,5	160	212	272	1 055	715
750	1 120	9,5	165	224	290	1 115	755
800	1 180	9,5	170	230	300	1 175	805
850	1 250	12	180	243	315	1 245	855
900	1 320	12	190	250	335	1 315	905
950	1 400	12	200	272	355	1 395	955
1 000	1 460	12	—	276	—	—	—
1 060	1 540	15	—	228	—	—	—
1 120	1 630	15	—	306	—	—	—
1 180	1 710	15	—	318	—	—	—
1 250	1 800	19	—	330	—	—	—
1 320	1 900	19	—	348	—	—	—
1 400	2 000	19	—	360	—	—	—
1 500	2 140	19	—	384	—	—	—
1 600	2 270	19	—	402	—	—	—

Bảng 5 - Ổ lăn chặn một chiều - Loạt đường kính 4

Kích thước tính bằng milimét

d	D	f _{s min}	Loạt kích thước				
			74	94	14		
			T			d _{12 max}	D _{12 min}
25	60	1	16	21	24	60	27
30	70	1	18	24	28	70	32
35	80	1,1	20	27	32	80	37
40	90	1,1	23	30	36	90	42
45	100	1,1	25	34	39	100	47
50	110	1,5	27	36	43	110	52
55	120	1,5	29	39	48	120	57
60	130	1,5	32	42	51	130	62
65	140	2	34	45	56	140	68
70	150	2	36	48	60	150	73
75	160	2	38	51	65	160	78
80	170	2,1	41	54	68	170	83
85	180	2,1	42	58	72	177	88
90	190	2,1	45	60	77	187	93
100	210	3	50	67	85	205	103
110	230	3	54	73	95	225	113
120	250	4	58	78	102	245	123
130	270	4	63	85	110	265	134
140	280	4	63	85	112	275	144
150	300	4	67	90	120	295	154
160	320	5	73	95	130	315	164
170	340	5	78	103	135	335	174
180	360	5	82	109	140	355	184
190	380	5	85	115	150	375	195
200	400	5	90	122	155	395	205
220	420	6	90	122	160	415	225
240	440	6	90	122	160	435	245
260	480	6	100	132	175	475	265
280	520	6	109	145	190	515	285
300	540	6	109	145	190	535	305
320	580	7,5	118	155	205	575	325
340	620	7,5	125	170	220	615	345
360	640	7,5	125	170	220	635	365
380	670	7,5	132	175	224	665	385
400	710	7,5	140	185	243	705	405
420	730	7,5	140	185	243	725	425
440	780	9,5	155	206	265	775	445
460	800	9,5	155	206	265	795	465
480	850	9,5	165	224	290	845	485
500	870	9,5	165	224	290	865	505
530	920	9,5	175	236	308	915	535
560	980	12	190	250	335	975	565
600	1 030	12	195	258	335	1 025	605
630	1 090	12	206	280	365	1 085	635

Bảng 5 - Ổ lăn chặn một chiều - Loạt đường kính 4 (tiếp theo và kết thúc)

Kích thước tính bằng milimét

d	D	$r_s \text{ min}$	Loạt kích thước				
			74	94	14		
			T			$d_{1s \text{ max}}$	$D_{1s \text{ min}}$
670	1 150	15	218	290	375	1 145	675
710	1 220	15	230	308	400	1 215	715
750	1 280	15	236	315	412	1 275	755
800	1 360	15	250	335	438	1 355	805
850	1 440	15	—	354	—	—	—
900	1 520	15	—	372	—	—	—
950	1 600	15	—	390	—	—	—
1 000	1 670	15	—	402	—	—	—
1 060	1 770	15	—	426	—	—	—
1 120	1 860	15	—	444	—	—	—
1 180	1 950	19	—	462	—	—	—
1 250	2 050	19	—	480	—	—	—
1 320	2 160	19	—	505	—	—	—
1 400	2 280	19	—	530	—	—	—

Bảng 6 - Ổ lăn chặn một chiều - Loạt đường kính 5

Kích thước tính bằng milimét

d	D	$r_{a \min}$	Loạt kích thước
			95
			T
17	52	1	21
20	60	1	24
25	73	1,1	29
30	85	1,1	34
35	100	1,1	39
40	110	1,5	42
45	120	2	45
50	135	2	51
55	150	2,1	58
60	160	2,1	60
65	170	2,1	63
70	180	3	67
75	190	3	69
80	200	3	73
85	215	4	78
90	225	4	82
100	250	4	90
110	270	5	95
120	300	5	109
130	320	5	115
140	340	5	122
150	360	6	125
160	380	6	132
170	400	6	140

Bảng 6 - Ổ lăn chặn một chiều - Loại đường kính 5 (tiếp theo và kết thúc)

d	D	r_a mm	Loại kích thước
			95
			T
180	420	6	145
190	440	6	150
200	460	7,5	155
220	500	7,5	170
240	540	7,5	180
260	580	9,5	190
280	620	9,5	206
300	670	9,5	224
320	710	9,5	236
340	750	12	243
360	780	12	250
380	820	12	265
400	850	12	272
420	900	15	290
440	950	15	308
460	980	15	315
480	1 000	15	315
500	1 060	15	335
530	1 090	15	335
560	1 150	15	335
600	1 220	15	375
630	1 280	15	388
670	1 320	15	388
710	1 400	15	412

Bảng 7 - Ổ lăn chặn hai chiều - Loạt đường kính 2 - Loạt kích thước 22

Kích thước tính bằng milimét

d_2	d^*	D	$r_{s \min}$	$r_{1s \min}$	T_1	B	$d_{3s \max}$	$D_{1s \min}$
10	15	32	0,6	0,3	22	5	32	17
15	20	40	0,6	0,3	26	6	40	22
20	25	47	0,6	0,3	28	7	47	27
25	30	52	0,6	0,3	29	7	52	32
30	35	62	1	0,3	34	8	62	37
30	40	68	1	0,6	36	9	68	42
35	45	73	1	0,6	37	9	73	47
40	50	78	1	0,6	39	9	78	52
45	55	90	1	0,6	45	10	90	57
50	60	95	1	0,6	46	10	95	62
55	65	100	1	0,6	47	10	100	67
55	70	105	1	1	47	10	105	72
60	75	110	1	1	47	10	110	77
65	80	115	1	1	48	10	115	82
70	85	125	1	1	55	12	125	88
75	90	135	1,1	1	62	14	135	93
85	100	150	1,1	1	67	15	150	103
95	110	160	1,1	1	67	15	160	113
100	120	170	1,1	1,1	68	15	170	123
110	130	190	1,5	1,1	80	18	189,5	133
120	140	200	1,5	1,1	81	18	199,5	143
130	150	215	1,5	1,1	89	20	214,5	153
140	160	225	1,5	1,1	90	20	224,5	163
150	170	240	1,5	1,1	97	21	239,5	173
150	180	250	1,5	2	98	21	249	183
160	190	270	2	2	109	24	269	194
170	200	280	2	2	109	24	279	204
190	220	300	2	2	110	24	299	224

* d là đường kính trong của vòng ổ lắp trên trục của loạt đường kính 2 tương ứng ổ lăn chặn một chiều cho trong Bảng 3.

Bảng 8 - Ổ lăn chặn hai chiều - Loạt đường kính 3 - Loạt kích thước 23

Kích thước tính bằng milimét

d_2	d^a	D	r_s min	r_{1s} min	T_1	B	d_{2s} max	D_{1s} min
20	25	52	1	0,3	34	8	52	27
25	30	60	1	0,3	38	9	60	32
30	35	68	1	0,3	44	10	68	37
30	40	78	1	0,6	49	12	78	42
35	45	85	1	0,6	52	12	85	47
40	50	95	1,1	0,6	58	14	95	52
45	55	105	1,1	0,6	64	15	105	57
50	60	110	1,1	0,6	64	15	110	62
55	65	115	1,1	0,6	65	15	115	67
55	70	125	1,1	1	72	16	125	72
60	75	135	1,5	1	79	18	135	77
65	80	140	1,5	1	79	18	140	82
70	85	150	1,5	1	87	19	150	88
75	90	155	1,5	1	88	19	155	93
85	100	170	1,5	1	97	21	170	103
95	110	190	2	1	110	24	189,5	113
100	120	210	2,1	1,1	123	27	209,5	123
110	130	225	2,1	1,1	130	30	224	134
120	140	240	2,1	1,1	140	31	239	144
130	150	250	2,1	1,1	140	31	249	154
140	160	270	3	1,1	153	33	269	164
150	170	280	3	1,1	153	33	279	174
150	180	300	3	2	165	37	299	184
160	190	320	4	2	183	40	319	195
170	200	340	4	2	192	42	339	205

^a d là đường kính trong của vòng ổ lắp trên trục của loạt đường kính 3 tương ứng ổ lăn chặn một chiều cho trong Bảng 4.

Bảng 9 - Ổ lăn chặn hai chiều - Loạt đường kính 4 - Loạt kích thước 24

Kích thước tính bằng milimét

d_2	d^*	D	$r_{s \text{ min}}$	$r_{fs \text{ min}}$	T_1	B	$d_{3a \text{ max}}$	$D_{fs \text{ min}}$
15	25	60	1	0,6	45	11	60	27
20	30	70	1	0,6	52	12	70	32
25	35	80	1,1	0,6	59	14	80	37
30	40	90	1,1	0,6	65	15	90	42
35	45	100	1,1	0,6	72	17	100	47
40	50	110	1,5	0,6	78	18	110	52
45	55	120	1,5	0,6	87	20	120	57
50	60	130	1,5	0,6	93	21	130	62
50	65	140	2	1	101	23	140	68
55	70	150	2	1	107	24	150	73
60	75	160	2	1	115	26	160	78
65	80	170	2,1	1	120	27	170	83
65	85	180	2,1	1,1	128	29	179,5	88
70	90	190	2,1	1,1	135	30	189,5	93
80	100	210	3	1,1	150	33	209,5	103
90	110	230	3	1,1	166	37	229	113
95	120	250	4	1,5	177	40	249	123
100	130	270	4	2	192	42	269	134
110	140	280	4	2	196	44	279	144
120	150	300	4	2	209	46	299	154
130	160	320	5	2	226	50	319	164
135	170	340	5	2,1	236	50	339	174
140	180	360	5	3	245	52	359	184

* d là đường kính trong của vòng ổ lắp trên trục của loạt đường kính 4 tương ứng ổ lăn chặn một chiều cho trong Bảng 4.

Phụ lục A

(tham khảo)

Hướng dẫn cho các ổ lăn chặn một chiều

A.1 Quy định chung

Nên sử dụng hướng dẫn sau đây cho bất cứ kích thước mới nào chưa được quy định trong tiêu chuẩn này. Tuy nhiên không nên dùng các công thức đã cho đối với đường kính ngoài và chiều rộng ổ để xác định các giá trị kích thước bao đã được đã xác định trong tiêu chuẩn, các kích thước được xác định theo các công thức đã cho thường yêu cầu có sự sửa đổi để duy trì tính liên tục của tiêu chuẩn này, tạo ra sự cân xứng của ổ lăn và cho phép lựa chọn các kích thước ưu tiên.

Bất cứ các kích thước mới nào của ổ lăn, đỡ được đưa ra sẽ được cập nhật trong các tiêu chuẩn này khi soát xét.

A.2 Đường kính trong

Các đường kính trong, d , của các vòng ổ lắp trên trục có kích thước lớn hơn 500 mm cần được lựa chọn theo dãy số ưu tiên R 40 được cho trong ISO 3.

A.3 Đường kính ngoài

Các đường kính ngoài D của các vòng ổ lắp tựa vào thân hợp cần được tính toán theo milimét từ công thức:

$$D = d + f_D d^{0.8}$$

trong đó hệ số f_D có giá trị thích hợp được cho trong Bảng A.1.

Bảng A.1 – Các giá trị của f_D

Loại đường kính	0	1	2	3	4	5
f_D	0,36	0,72	1,2	1,84	2,68	3,8

Nên ưu tiên lựa chọn các kích thước đường kính ngoài đã được đưa ra trong tiêu chuẩn này. Các kích thước đường kính ngoài mới nên được làm tròn như đã chỉ dẫn trong Bảng A.2.

Bảng A.2 – Làm tròn đối với D

D mm		Được làm tròn tới giá trị gần nhất
>	≤	
–	3	0,5 mm
3	80	1 mm
80	230	5 mm
230	–	10 mm

A.4 Chiều rộng ổ

Các chiều rộng ổ T cần được tính toán theo milimét từ công thức:

$$T = f_T \frac{D-d}{2}$$

trong đó hệ số f_T có giá trị thích hợp được trong Bảng A.3.

Bảng A.3 – Các giá trị f_T

Loại chiều rộng	7	9	1
f_T	0,9	1,2	1,6

Các kích thước chiều rộng mới nên được làm tròn như đã chỉ dẫn trong Bảng A.4.

Bảng A.4 – Làm tròn đối với T

T mm		Được làm tròn tới giá trị gần nhất
>	≤	
–	3	0,1 mm
3	4	0,5 mm
4	500	1 mm
500	–	5 mm

A.5 Kích thước mép vát nhỏ nhất và đơn nhất

Kích thước mép vát nhỏ nhất và đơn nhất $r_{s, \min}$ nên được lựa chọn từ các giá trị $r_{s, \min}$ được liệt kê trong TCVN 1483 và về nguyên tắc, là giá trị gần nhất nhưng không lớn hơn giá trị nhỏ trong hai giá trị: 7 % của chiều rộng T của ổ và 7 % chiều rộng tiết diện $(D-d)/2$.

14. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA
TCVN 8035:2009
(ISO 492:2002)
"Ổ lăn - Ổ lăn đỡ - Dung sai"

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định dung sai cho các kích thước bao (trừ các kích thước mép vát) và độ chính xác hướng kính (hướng tâm) của ổ lăn đỡ được quy định trong TCVN 8033 (ISO 15), ISO 355 và ISO 8443.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho một số ổ lăn kiểu đặc biệt (ví dụ các ổ đĩa kim không đủ bộ như: không có vòng cách và vòng trong, có vòng cách và không có vòng trong) hoặc cho các lĩnh vực ứng dụng đặc biệt (ví dụ, các ổ lăn đỡ của khung máy bay và các ổ lăn đỡ chính xác dùng cho các dụng cụ). Dung sai cho các ổ lăn đỡ này được quy định trong các tiêu chuẩn có liên quan.

Các giới hạn kích thước của mép vát được giới thiệu trong TCVN 1483 (ISO 582)

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 cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 4175-1 : 2008 (ISO 1132-1 : 2000), *Ổ lăn - Dung sai - Phần 1: Thuật ngữ và định nghĩa*.

TCVN 8033 : 2009 (ISO 15 : 1998), *Ổ lăn - Ổ lăn đỡ - Kích thước bao, bản vẽ chung*.

ISO 355 : 1977, *Rolling bearings - Metric tapered roller bearings - Boundary dimensions and series designations* (Ổ lăn - Ổ đĩa côn hệ mét - Kích thước bao và ký hiệu loại).

TCVN 1483 : 2008 (ISO 582 : 1995), *Ổ lăn - Kích thước mép vát - Giá trị lớn nhất*.

ISO 5593 : 1997, *Rolling bearings - Vocabulary* (Ổ lăn - Từ vựng).

ISO 8443 : 1999, *Rolling bearings – Radial ball bearings with flanged outer ring – Flange dimensions* (Ổ lăn – Ổ bi đỡ có vai trên vòng ngoài – Kích thước của vai).

ISO 15241 : 2001, *Rolling bearings – Symbols for quantities* (Ổ lăn – Ký hiệu cho các đại lượng).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa cho trong TCVN4175-1 (ISO 1132-1) và ISO 5593.

4 Ký hiệu

4.1 Quy định chung

Tiêu chuẩn này áp dụng các ký hiệu cho trong ISO 15241 và các ký hiệu sau.

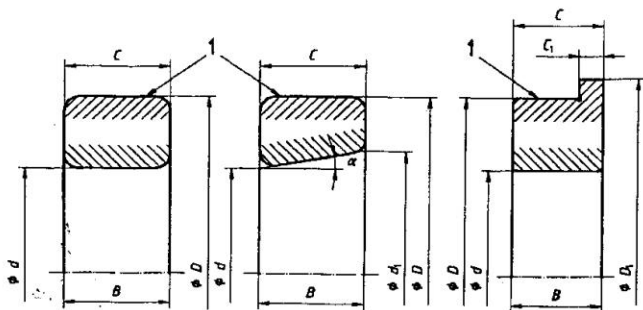
Các ký hiệu (trừ các ký hiệu về dung sai) được chỉ dẫn trên Hình 1 đến Hình 4 và các giá trị cho trong Bảng 1 đến Bảng 26 biểu thị các kích thước danh nghĩa nếu không có quy định nào khác.

4.2 Ký hiệu cho các kích thước bao và độ chính xác vận hành

Ký hiệu cho các kích thước được giới thiệu trên Hình 1.

- B chiều rộng vòng trong;
- V_{Bs} độ biến đổi của chiều rộng vòng trong;
- Δ_{Bs} sai lệch của chiều rộng đơn nhất của vòng trong;
- C chiều rộng vòng ngoài;
- C_1 chiều rộng vai của vòng ngoài;
- V_{Cs} độ biến đổi của chiều rộng vòng ngoài;
- V_{C1s} độ biến đổi chiều rộng vai của vòng ngoài;
- Δ_{Cs} sai lệch của chiều rộng đơn nhất của vòng ngoài;
- Δ_{C1s} sai lệch của chiều rộng đơn nhất của vai trên vòng ngoài;
- d đường kính trong;
- d_1 đường kính tại mặt mút rộng theo lý thuyết của ổ côn cơ bản;
- V_{dmp} độ biến đổi của đường kính trong trung bình (chỉ áp dụng cho ổ trụ cơ bản);
- V_{dsp} độ biến đổi của đường kính trong trong mặt phẳng đơn nhất;
- Δ_{dmp} sai lệch của đường kính trong trung bình trong mặt phẳng đơn nhất (chỉ dùng cho ổ côn cơ bản, có liên quan đến mặt mút hẹp theo lý thuyết của ổ);
- Δ_{ds} sai lệch của đường kính trong đơn nhất;

- Δ_{d1mp} sai lệch của đường kính trong trung bình trong mặt phẳng đơn nhất tại mặt mút rộng theo lý thuyết của lỗ côn cơ bản;
- D đường kính ngoài;
- D_1 đường kính ngoài của vai trên vòng ngoài;
- V_{Dmp} độ biến đổi của đường kính ngoài trung bình;
- V_{Dsp} độ biến đổi của đường kính ngoài trong mặt phẳng đơn nhất;
- Δ_{cs} sai lệch của đường kính ngoài đơn nhất;
- Δ_{Dmp} sai lệch của đường kính ngoài trung bình trong mặt phẳng đơn nhất;
- Δ_{D1s} sai lệch đường kính ngoài đơn nhất của vai trên vòng ngoài;
- K_{sa} độ đảo hướng kính (hướng tâm) của vòng ngoài ổ đã được lắp;
- K_{sa} độ đảo hướng kính (hướng tâm) của vòng trong ổ đã được lắp;
- S_d độ vuông góc của mặt mút vòng trong so với lỗ;
- S_0 độ vuông góc của bề mặt ngoài vòng ngoài so với mặt mút;
- S_{D1} độ vuông góc của bề mặt ngoài vòng ngoài so với mặt mút phía sau của vai;
- S_{sa} độ đảo chiều trục của vòng ngoài ổ đã lắp;
- S_{sa1} độ đảo chiều trục của mặt mút phía sau của vai trên vòng ngoài ổ đã lắp;
- S_{sa} độ đảo chiều trục của vòng trong ổ đã lắp;
- α góc côn (một nửa góc côn) của lỗ vòng trong.



CHÚ DẪN:

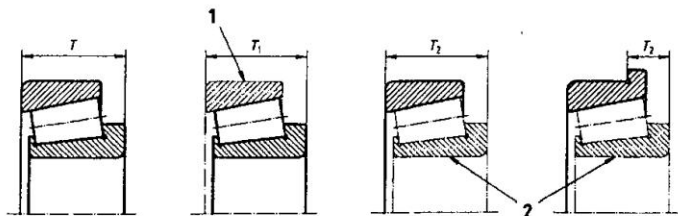
1 Bề mặt ngoài của ổ

Hình 1 – Ký hiệu cho các kích thước bao

4.3 Các ký hiệu bổ sung cho ổ đĩa côn

Xem Hình 2.

- T chiều rộng của ổ đã lắp;
 T_1 chiều rộng hiệu dụng của cụm vòng trong;
 T_2 chiều rộng hiệu dụng của cụm vòng ngoài;
 Δr_s sai lệch của chiều rộng thực tế của ổ;
 ΔT_{1s} sai lệch của chiều rộng hiệu dụng thực tế của cụm vòng trong;
 ΔT_{2s} sai lệch của chiều rộng hiệu dụng thực tế của vòng ngoài.



CHÚ DẪN:

- 1 Vòng ngoài chuẩn
2 Cụm vòng trong chuẩn

Hình 2 – Các ký hiệu bổ sung cho ổ đĩa côn

5 Dung sai

5.1 Ổ lăn đỡ trục ổ đĩa côn

5.1.1 Quy định chung

Dung sai đường kính trong được cho trong điều này áp dụng cho các ổ trụ cơ bản. Dung sai cho các ổ côn được cho trong 5.4.

Loại đường kính trong các Bảng 1 đến Bảng 8 là loại đường kính đã được xác định trong TCVN 8033 (ISO 15).

5.1.2 Cấp chính xác thường

Xem Bảng 1 và Bảng 2.

Bảng 1 – Vòng trong

Giá trị dung sai tính bằng micromét

d mm		Δ_{dmp}		V_{dnp}			V_{dnp}	K_{ls}	Δ_{ls}			V_{ls}
				Loại đường kính					tất cả	thường	sửa đổi*	
9	0,1	2, 3, 4	max			max	max	trên	dưới		max	
>	≤	trên	dưới	max			max	max	trên	dưới		max
-	0,6	0	-8	10	8	6	6	10	0	-40	-	12
0,6	2,5	0	-8	10	8	6	6	10	0	-40	-	12
2,5	10	0	-8	10	8	6	6	10	0	-120	-250	15
10	18	0	-8	10	8	6	6	10	0	-120	-250	20
18	30	0	-10	13	10	8	8	13	0	-120	-250	20
30	50	0	-12	15	12	9	9	15	0	-120	-250	20
50	80	0	-15	19	19	11	11	20	0	-150	-380	25
80	120	0	-20	25	25	15	15	25	0	-200	-380	25
120	180	0	-25	31	31	19	19	30	0	-250	-500	30
180	250	0	-30	38	38	23	23	40	0	-300	-500	30
250	315	0	-35	44	44	26	26	50	0	-350	-500	35
315	400	0	-40	50	50	30	30	60	0	-400	-630	40
400	500	0	-45	56	56	34	34	65	0	-450	-	50
500	630	0	-50	63	63	38	38	70	0	-500	-	60
630	800	0	-75	-	-	-	-	80	0	-750	-	70
800	1000	0	-100	-	-	-	-	90	0	-1000	-	80
1000	1250	0	-125	-	-	-	-	100	0	-1250	-	100
1250	1600	0	-160	-	-	-	-	120	0	-1600	-	120
1600	2000	0	-200	-	-	-	-	140	0	-2000	-	140

* Áp dụng cho các vòng trong và vòng ngoài của các ổ đơn được chế tạo cho các cụm lắp cặp đôi và lắp chồng. Cũng áp dụng cho các vòng trong có lỗ côn với $d \geq 50$ mm.

Bảng 2 – Vòng ngoài

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

D mm		Δ_{Dmp}		V_{Dap}^a				V_{Dmp}^a	K_{sa}	Δ_{Cis} Δ_{C1s}		V_{Cis} V_{C1s}^b
				Ô hở		Ô được che						
				Loại đường kính								
				9	0,1	2, 3, 4	2, 3, 4					
>	≤	trên	dưới	max				max	max	trên	dưới	max
–	2,5	0	-8	10	8	6	10	6	15	Giống như Δ_{Bs} và V_{Bs} của vòng trong của cùng một ổ như vòng ngoài		
2,5	6	0	-8	10	8	6	10	6	15			
6	18	0	-8	10	8	6	10	6	15			
18	30	0	-9	12	9	7	12	7	15			
30	50	0	-11	14	11	8	16	8	20			
50	80	0	-13	16	13	10	20	10	25			
80	120	0	-15	19	19	11	26	11	35			
120	150	0	-18	23	23	14	30	14	40			
150	180	0	-25	31	31	19	38	19	45			
180	250	0	-30	38	38	23	–	23	50			
250	315	0	-35	44	44	26	–	26	60			
315	400	0	-40	50	50	30	–	30	70			
400	500	0	-45	56	56	34	–	34	80			
500	630	0	-50	63	63	38	–	38	100			
630	800	0	-75	94	94	55	–	55	120			
800	1000	0	-100	125	125	75	–	75	140			
1000	1250	0	-125	–	–	–	–	–	160			
1250	1600	0	-160	–	–	–	–	–	190			
1600	2000	0	-200	–	–	–	–	–	220			
2000	2500	0	-250	–	–	–	–	–	250			

Giống như Δ_{Dh} và V_{Dh} của vòng trong của cùng một ổ như vòng ngoài

CHÚ THÍCH: Các dung sai đối với đường kính ngoài D, của vai trên vòng ngoài được cho trong Bảng 24.

^a Áp dụng trước khi lắp và sau khi tháo vòng chặn trong hoặc ngoài.

^b Chỉ áp dụng cho các ổ bi có rãnh.

5.1.3 Cấp chính xác 6

Xem các Bảng 3 và Bảng 4.

Bảng 3 – Vòng trong

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

d mm		Δ_{amp}		V_{Osp}			V_{amp}	K_{la}	Δ_{ls}			V_{Bs}
				Loại đường kính					tất cả	thường	sửa đổi*	
9	0,1	2, 3, 4	max		max	max	trên	dưới		max		
>	≤	trên	dưới									
–	0,6	0	-7	9	7	5	5	5	0	-40	–	12
0,6	2,5	0	-7	9	7	5	5	5	0	-40	–	12
2,5	10	0	-7	9	7	5	5	6	0	-120	-250	15
10	18	0	-7	9	7	5	5	7	0	-120	-250	20
18	30	0	-8	10	8	6	6	8	0	-120	-250	20
30	50	0	-10	13	10	8	9	10	0	-120	-250	20
50	80	0	-12	15	15	9	11	10	0	-150	-380	25
80	120	0	-15	19	19	11	15	13	0	-200	-380	25
120	180	0	-18	23	23	14	19	18	0	-250	-500	30
180	250	0	-22	28	28	17	23	20	0	-300	-500	30
250	315	0	-25	31	31	19	26	25	0	-350	-500	35
315	400	0	-30	38	38	23	30	30	0	-400	-630	40
400	500	0	-35	44	44	26	34	35	0	-450	–	45
500	630	0	-40	50	50	30	38	40	0	-500	–	50

* Áp dụng cho các vòng trong và vòng ngoài của các ổ đơn được chế tạo cho các cụm lắp cặp đôi và lắp chồng. Cũng áp dụng cho các vòng trong có lỗ côn với $d \geq 50$ mm.

Bảng 4 – Vòng ngoài

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

D mm		Δ_{Dmp}		V_{dsp}^a				V_{Dmp}^a	K_{sa}	Δ_{Ca} Δ_{C1s}^b		V_{Cs} V_{C1s}^b
				Ô hở		Ô được che						
				Loại đường kính								
				9	0,1	2, 3, 4	0, 1, 2, 3, 4					
>	≤	trên	dưới	max				max	max	trên	dưới	max
–	2,5	0	-7	9	7	5	9	5	8	Giống như Δ_{Bs} và V_{Bs} của vòng trong của cùng một ổ như vòng ngoài		
2,5	6	0	-7	9	7	5	9	5	8			
6	18	0	-7	9	7	5	9	5	8			
18	30	0	-8	10	8	6	10	6	9			
30	50	0	-9	11	9	7	13	7	10			
50	80	0	-11	14	11	8	16	8	13			
80	120	0	-13	16	16	10	20	10	18			
120	150	0	-15	19	19	11	25	11	20			
150	180	0	-18	23	23	14	30	14	23			
180	250	0	-20	25	25	15	–	15	25			
250	315	0	-25	31	31	19	–	19	30			
315	400	0	-28	35	35	21	–	21	35			
400	500	0	-33	41	41	25	–	25	40			
500	630	0	-38	48	48	29	–	29	50			
630	800	0	-45	56	56	34	–	34	60			
800	1000	0	-60	75	75	45	–	45	75			

CHÚ THÍCH: Các dung sai đối với đường kính ngoài D_1 của vai trên vòng ngoài được cho trong Bảng 24.

^a Áp dụng trước khi lắp và sau khi tháo vòng chặn trong hoặc ngoài.

^b Chỉ áp dụng cho các ổ bi có rãnh.

5.1.4 Cấp chính xác 5

Xem các Bảng 5 và Bảng 6.

Bảng 5 - Vòng trong

Các giá trị dung sai tính bằng micromet

d mm		Δ _{dmp}		V _{dmp}		V _{dmp}	K _{la}	S _d	S _{la} ^a	Δ _{es}			V _{Bs}
				Loại đường kính						tất cả	thường	sửa đổi ^a	
				9	0, 1, 2, 3, 4								
>	≤	trên	dưới	max		max		max		trên	dưới		max
—	0,6	0	-5	5	4	3	4	7	7	0	-40	-250	5
0,6	2,5	0	-5	5	4	3	4	7	7	0	-40	-250	5
2,5	10	0	-5	5	4	3	4	7	7	0	-40	-250	5
10	18	0	-5	5	4	3	4	7	7	0	-80	-250	5
18	30	0	-6	6	5	3	4	8	8	0	-120	-250	5
30	50	0	-8	8	6	4	5	8	8	0	-120	-250	5
50	80	0	-9	9	7	5	5	8	8	0	-150	-250	6
80	120	0	-10	10	8	5	6	9	9	0	-200	-380	7
120	180	0	-13	13	10	7	8	10	10	0	-250	-380	8
180	250	0	-15	15	12	8	10	11	13	0	-300	-500	10
250	315	0	-18	18	14	9	13	13	15	0	-350	-500	13
315	400	0	-23	23	18	12	15	15	20	0	-400	-630	15

^a Chỉ áp dụng cho ổ bi có rãnh.

^b Áp dụng cho các vòng trong và vòng ngoài của các ổ đơn được chế tạo cho các cụm lắp cặp đôi và lắp chồng. Cũng áp dụng cho các vòng trong có lỗ côn với $d \geq 50$ mm.

Bảng 6 – Vòng ngoài

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

D mm		Δ_{cmp}		V_{Dsp}		V_{cm}	K_{sa}	S_D^a S_{D1}^b	$S_{sa}^{a,b}$	S_{sat}^b	Δ_{Cs} Δ_{C1s}^b		V_{Cs} V_{C1s}^b
				Loại đường kính									
				9	0, 1, 2, 3, 4								
>	≤	trên	dưới	max		max	max	max	max	max	trên	dưới	max
–	2,5	0	-5	5	4	3	5	8	8	11	Giống như Δ_{Dw} của vòng trong của cùng một ổ như vòng ngoài		5
2,5	6	0	-5	5	4	3	5	8	8	11			5
6	18	0	-5	5	4	3	5	8	8	11			5
18	30	0	-6	6	5	3	6	8	8	11			5
30	50	0	-7	7	5	4	7	8	8	11			5
50	80	0	-9	9	7	5	8	8	10	14			6
80	120	0	-10	10	8	5	10	9	11	16			8
120	150	0	-11	11	8	6	11	10	13	18			8
150	180	0	-13	13	10	7	13	10	14	20			8
180	250	0	-15	15	11	8	15	11	15	21			10
250	315	0	-18	18	14	9	18	13	18	25			11
315	400	0	-20	20	15	10	20	13	20	28			13
400	500	0	-23	23	17	12	23	15	23	33			15
500	630	0	-28	28	21	14	25	18	25	35			18
630	800	0	-35	35	26	18	30	20	30	42			20

CHÚ THÍCH: Các dung sai đối với đường kính ngoài D_1 của vai trên vòng ngoài được cho trong Bảng 24.

^a Không áp dụng cho ổ có vai trên vòng ngoài.

^b Chỉ áp dụng cho ổ bi có rãnh.

5.1.5 Cấp chính xác 4

Xem các Bảng 7 và Bảng 8.

Bảng 7 - Vòng trong

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

d mm		Δ_{amp} Δ_{as}		V_{dmp}		V_{dmp}	K_{as}	S_d	S_{as}^b	Δ_{as}			V_{as}
				Loại đường kính						tất cả	thường	sửa đổi	
				9	0, 1, 2, 3, 4								
>	≤	trên	dưới	max		max		max		trên	dưới		max
—	0,6	0	- 4	4	3	2	2,5	3	3	0	- 40	- 250	2,5
0,6	2,5	0	- 4	4	3	2	2,5	3	3	0	- 40	- 250	2,5
2,5	10	0	- 4	4	3	2	2,5	3	3	0	- 40	- 250	2,5
10	18	0	- 4	4	3	2	2,5	3	3	0	- 80	- 250	2,5
18	30	0	- 5	5	4	2,5	3	4	4	0	- 120	- 250	2,5
30	50	0	- 6	6	5	3	4	4	4	0	- 120	- 250	3
50	80	0	- 7	7	5	3,5	4	5	5	0	- 150	- 250	4
80	120	0	- 8	8	6	4	5	5	5	0	- 200	- 380	4
120	180	0	- 10	10	8	5	6	6	7	0	- 250	- 380	5
180	250	0	- 12	12	9	6	8	7	8	0	- 300	- 500	6

^a Các sai lệch này chỉ áp dụng cho các loại đường kính 0, 1, 2, 3 và 4.

^b Chỉ áp dụng cho ổ bi có rãnh.

^c Áp dụng cho vòng trong và vòng ngoài của các ổ đơn được chế tạo cho các cụm lắp cặp đôi và lắp chồng.

Bảng 8 - Vòng ngoài

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

D mm		Δ_{Dmp} Δ_{Ds}		V_{Dmp}		V_{Dmp}	K_{as}	S_D^b S_{D1}^c	S_{as}^b S_{as1}^c	S_{as1}^c	Δ_{Cs} Δ_{Cs1}^c		V_{Cs} V_{Cs1}^c
				Loại đường kính									
				9	0, 1, 2, 3, 4								
>	≤	trên	dưới	max.		max.	max.	max.	max.	max.	trên	dưới	max.
—	2,5	0	- 4	4	3	2	3	4	5	7			2,5
2,5	6	0	- 4	4	3	2	3	4	5	7			2,5
6	18	0	- 4	4	3	2	3	4	5	7			2,5
18	30	0	- 5	5	4	2,5	4	4	5	7			2,5
30	50	0	- 6	6	5	3	5	4	5	7			2,5
50	80	0	- 7	7	5	3,5	5	4	5	7	Giống như Δ_{as} của vòng trong của cùng một ổ như vòng ngoài		3
80	120	0	- 8	8	6	4	6	5	6	8			4
120	150	0	- 9	9	7	5	7	5	7	10			5
150	180	0	- 10	10	8	5	8	5	8	11			5
180	250	0	- 11	11	8	6	10	7	10	14			7
250	315	0	- 13	13	10	7	11	8	10	14			7
315	400	0	- 15	15	11	8	13	10	13	18			8

CHÚ THÍCH: Các dung sai đối với đường kính ngoài D_1 của vai trên vòng ngoài được cho trong Bảng 24.

^a Các sai lệch này chỉ áp dụng cho các loại đường kính 0, 1, 2, 3 và 4.

^b Không áp dụng cho ổ có vai trên vòng ngoài.

^c Chỉ áp dụng cho ổ bi có rãnh.

5.1.6 Cấp chính xác 2

Xem các Bảng 9 và Bảng 10.

Bảng 9 - Vòng trong

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

d mm		Δ_{amp} Δ_{da} ^a		V_{amp} ^a	V_{amp}	K_{1a}	S_d	S_{1a} ^b	Δ_{da}			V_{da}
									tất cả	thường	sửa đổi	
>	<	trên	dưới	max.	max.	max.	max.	max.	trên	dưới		max.
—	0,6	0	-2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0	-40	-250	1,5
0,6	2,5	0	-2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0	-40	-250	1,5
2,5	10	0	-2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0	-40	-250	1,5
10	18	0	-2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0	-80	-250	1,5
18	30	0	-2,5	2,5	1,5	2,5	1,5	2,5	0	-120	-250	1,5
30	50	0	-2,5	2,5	1,5	2,5	1,5	2,5	0	-120	-250	1,5
50	80	0	-4	4	2	2,5	1,5	2,5	0	-150	-250	1,5
80	120	0	-5	5	2,5	2,5	2,5	2,5	0	-200	-380	2,5
120	150	0	-7	7	3,5	2,5	2,5	2,5	0	-250	-380	2,5
150	180	0	-7	7	3,5	5	4	5	0	-250	-380	4
180	250	0	-8	8	4	5	5	5	0	-300	-500	5

^a Các sai lệch này chỉ áp dụng cho các loạt đường kính 0, 1, 2, 3 và 4.

^b Chỉ áp dụng cho ổ bi có rãnh.

^c Áp dụng cho vòng trong và vòng ngoài của các ổ đơn được chế tạo cho các cụm lắp cặp đôi và lắp chồng.

Bảng 10 - Vòng ngoài

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

d mm		Δ_{Dmp} Δ_{De} ^a		V_{Dmp} ^a	V_{Dmp}	K_{ee}	S_{D1} ^b S_{D1c}	S_{ee} ^{b, c}	S_{ee1} ^c	Δ_{C1a} ^c		V_{C1a} ^c
										trên	dưới	max.
—	2,5	0	-2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	Giống như Δ_{da} của vòng trong của cùng một ổ như vòng ngoài		1,5
2,5	6	0	-2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3			1,5
6	18	0	-2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3			1,5
18	30	0	-4	4	2	2,5	1,5	2,5	4			1,5
30	50	0	-4	4	2	2,5	1,5	2,5	4			1,5
50	80	0	-4	4	2	4	1,5	4	6			1,5
80	120	0	-5	5	2,5	5	2,5	5	7			2,5
120	150	0	-5	5	2,5	5	2,5	5	7			2,5
150	180	0	-7	7	3,5	5	2,5	5	7			2,5
180	250	0	-8	8	4	7	4	7	10			4
250	315	0	-8	8	4	7	5	7	10			5
315	400	0	-10	10	5	8	7	8	11			7

CHÚ THÍCH: Các dung sai đối với đường kính ngoài D_1 của vai trên vòng ngoài được cho trong Bảng 24.

^a Chỉ áp dụng cho các ổ hở và ổ được chế tạo cho loạt đường kính 0, 1, 2, 3 và 4.

^b Không áp dụng cho ổ có vai trên vòng ngoài.

^c Chỉ áp dụng cho ổ bi có rãnh.

5.2 Ổ lăn đĩa côn

5.2.1 Quy định chung

Dung sai đường kính trong được nêu trong điều này áp dụng cho các ổ trụ cơ bản. Dung sai cho các ổ côn được cho trong 5.4.

5.2.2 Cấp chính xác bình thường (cấp 0)

Xem các Bảng 11 đến Bảng 13.

Bảng 11 - Vòng trong

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

d mm		Δ_{dnp}		V_{dnp}	V_{dnp}	K_{la}
>	≤	trên	dưới	max.	max.	max.
—	10	0	-12	12	9	15
10	18	0	-12	12	9	15
18	30	0	-12	12	9	18
30	50	0	-12	12	9	20
50	80	0	-15	15	11	25
80	120	0	-20	20	15	30
120	180	0	-25	25	19	35
180	250	0	-30	30	23	50
250	315	0	-35	35	26	60
315	400	0	-40	40	30	70
400	500	0	-45	45	34	80
500	630	0	-60	60	40	90
630	800	0	-75	75	45	100
800	1 000	0	-100	100	55	115
1 000	1 250	0	-125	125	65	130
1 250	1 600	0	-160	160	80	150
1 600	2 000	0	-200	200	100	170

Bảng 12 - Vòng ngoài

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

D mm		Δ_{Dmp}		V_{Dap}	V_{Dmp}	$K_{\Delta\Delta}$
>	≤	trên	dưới	max.	max.	max.
—	18	0	- 12	12	9	18
18	30	0	- 12	12	9	18
30	50	0	- 14	14	11	20
50	80	0	- 16	16	12	25
80	120	0	- 18	18	14	35
120	150	0	- 20	20	15	40
150	180	0	- 25	25	19	45
180	250	0	- 30	30	23	50
250	315	0	- 35	35	26	60
315	400	0	- 40	40	30	70
400	500	0	- 45	45	34	80
500	630	0	- 50	60	38	100
630	800	0	- 75	80	55	120
800	1 000	0	- 100	100	75	140
1 000	1 250	0	- 125	130	90	160
1 250	1 600	0	- 160	170	100	180
1 600	2 000	0	- 200	210	110	200
2 000	2 500	0	- 250	265	120	220

CHÚ THÍCH: Các dung sai đối với đường kính ngoài D_1 của vai trên vòng ngoài được cho trong Bảng 24.

Bảng 13 - Chiều rộng - Vòng trong, vòng ngoài, ở một dây và cụm vòng một dây

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

d mm		Δ_{Bz}		Δ_{Cs}		Δ_{Ts}		Δ_{T1s}		Δ_{T2s}	
>	≤	trên	dưới	trên	dưới	trên	dưới	trên	dưới	trên	dưới
—	10	0	-120	0	-120	+200	0	+100	0	+100	0
10	18	0	-120	0	-120	+200	0	+100	0	+100	0
18	30	0	-120	0	-120	+200	0	+100	0	+100	0
30	50	0	-120	0	-120	+200	0	+100	0	+100	0
50	80	0	-150	0	-150	+200	0	+100	0	+100	0
80	120	0	-200	0	-200	+200	-200	+100	-100	+100	-100
120	180	0	-250	0	-250	+350	-250	+150	-150	+200	-100
180	250	0	-300	0	-300	+350	-250	+150	-150	+200	-100
250	315	0	-350	0	-350	+350	-250	+150	-150	+200	-100
315	400	0	-400	0	-400	+400	-400	+200	-200	+200	-200
400	500	0	-450	0	-450	+450	-450	+225	-225	+225	-225
500	630	0	-500	0	-500	+500	-500	—	—	—	—
630	800	0	-750	0	-750	+600	-600	—	—	—	—
800	1 000	0	-1 000	0	-1 000	+750	-750	—	—	—	—
1 000	1 250	0	-1 250	0	-1 250	+900	-900	—	—	—	—
1 250	1 600	0	-1 600	0	-1 600	+1 050	-1 050	—	—	—	—
1 600	2 000	0	-2 000	0	-2 000	+1 200	-1 200	—	—	—	—

5.2.3 Cấp chính xác 6X

Dung sai đường kính và độ đảo hướng kính (hướng tâm) đối với các vòng trong và vòng ngoài của cấp chính xác này cũng tương tự như các dung sai được cho trong Bảng 11 và Bảng 12 đối với cấp chính xác bình thường. Dung sai chiều rộng được cho trong Bảng 14.

Bảng 14 - Chiều rộng – Vòng trong, vòng ngoài, ở một dây và cụm vòng một dây

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

d mm		Δ_{Bs}		Δ_{Cs}		Δ_{Ts}		Δ_{T1s}		Δ_{T2s}	
>	≤	trên	dưới	trên	dưới	trên	dưới	trên	dưới	trên	dưới
—	10	0	-50	0	-100	+100	0	+50	0	+50	0
10	18	0	-50	0	-100	+100	0	+50	0	+50	0
18	30	0	-50	0	-100	+100	0	+50	0	+50	0
30	50	0	-50	0	-100	+100	0	+50	0	+50	0
50	80	0	-50	0	-100	+100	0	+50	0	+50	0
80	120	0	-50	0	-100	+100	0	+50	0	+50	0
120	180	0	-50	0	-100	+150	0	+50	0	+100	0
180	250	0	-50	0	-100	+150	0	+50	0	+100	0
250	315	0	-50	0	-100	+200	0	+100	0	+100	0
315	400	0	-50	0	-100	+200	0	+100	0	+100	0
400	500	0	-50	0	-100	+200	0	+100	0	+100	0

5.2.5 Cấp chính xác 5

Xem các Bảng 15 đến Bảng 17.

Bảng 15 – Vòng trong

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

d mm		Δ_{dmp}		V_{dap}	V_{dmp}	K_{16}	S_d
>	≤	trên	dưới	max	max	max	max
—	10	0	- 7	5	5	5	7
10	18	0	- 7	5	5	5	7
18	30	0	- 8	6	5	5	8
30	50	0	- 10	8	5	6	8
50	80	0	- 12	9	6	7	8
80	120	0	- 15	11	8	8	9
120	180	0	- 18	14	9	11	10
180	250	0	- 22	17	11	13	11
250	315	0	- 25	19	13	13	13
315	400	0	- 30	23	15	15	15
400	500	0	- 35	28	17	20	17
500	630	0	- 40	35	20	25	20
630	800	0	- 50	45	25	30	25
800	1 000	0	- 60	60	30	37	30
1 000	1 250	0	- 75	75	37	45	40
1 250	1 600	0	- 90	90	45	55	50

Bảng 16 – Vòng ngoài

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

d mm		Δ_{Dmp}		V_{Dsp}	V_{Dmp}	K_{sa}	S_0^* S_{01}
>	≤	trên	dưới	max	max	max	max
—	18	0	- 8	6	5	6	8
18	30	0	- 8	6	5	6	8
30	50	0	- 9	7	5	7	8
50	80	0	- 11	8	6	8	8
80	120	0	- 13	10	7	10	9
120	150	0	- 15	11	8	11	10
150	180	0	- 18	14	9	13	10
180	250	0	- 20	15	10	15	11
250	315	0	- 25	19	13	18	13
315	400	0	- 28	22	14	20	13
400	500	0	- 33	26	17	24	17
500	630	0	- 38	30	20	30	20
630	800	0	- 45	38	25	36	25
800	1 000	0	- 60	50	30	43	30
1 000	1 250	0	- 80	65	38	52	38
1 250	1 600	0	- 100	90	50	62	50
1 600	2 000	0	- 125	120	65	73	65

CHÚ THÍCH: Các dung sai đối với đường kính ngoài D_1 của vai trên vòng ngoài được cho trong Bảng 24.

* Không áp dụng cho ổ có vai trên vòng ngoài.

Bảng 17 - Chiều rộng - Vòng trong, vòng ngoài, ở một dây và cụm vòng một dây

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

D mm		$\Delta_{B\pm}$		$\Delta_{C\pm}$		$\Delta_{T\pm}$		$\Delta_{T1\pm}$		$\Delta_{T2\pm}$	
>	≤	trên	dưới	trên	dưới	trên	dưới	trên	dưới	trên	dưới
—	10	0	-200	0	-200	+200	-200	+100	-100	+100	-100
10	18	0	-200	0	-200	+200	-200	+100	-100	+100	-100
18	30	0	-200	0	-200	+200	-200	+100	-100	+100	-100
30	50	0	-240	0	-240	+200	-200	+100	-100	+100	-100
50	80	0	-300	0	-300	+200	-200	+100	-100	+100	-100
80	120	0	-400	0	-400	+200	-200	+100	-100	+100	-100
120	180	0	-500	0	-500	+350	-250	+150	-150	+200	-100
180	250	0	-600	0	-600	+350	-250	+150	-150	+200	-100
250	315	0	-700	0	-700	+350	-250	+150	-150	+200	-100
315	400	0	-800	0	-800	+400	-400	+200	-200	+200	-200
400	500	0	-900	0	-900	+450	-450	+225	-225	+225	-225
500	630	0	-1 100	0	-1 100	+500	-500	—	—	—	—
630	800	0	-1 600	0	-1 600	+600	-600	—	—	—	—
800	1 000	0	-2 000	0	-2 000	+750	-750	—	—	—	—
1 000	1 250	0	-2 000	0	-2 000	+750	-750	—	—	—	—
1 250	1 600	0	-2 000	0	-2 000	+900	-900	—	—	—	—

5.2.5 Cấp chính xác 4

Xem các Bảng 18 đến Bảng 20.

Bảng 18 - Vòng trong

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

d mm		Δ_{dmp} $\Delta_{d\pm}$		V_{dep}	V_{dmp}	K_{is}	S_d	S_{is}
>	≤	trên	dưới	max	max	max	max	max
—	10	0	-5	4	4	3	3	3
10	18	0	-5	4	4	3	3	3
18	30	0	-6	5	4	3	4	4
30	50	0	-8	6	5	4	4	4
50	80	0	-9	7	5	4	5	4
80	120	0	-10	8	5	5	5	5
120	180	0	-13	10	7	6	6	7
180	250	0	-15	11	8	8	7	8
250	315	0	-18	12	9	9	8	9

Bảng 19 – Vòng ngoài

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

D mm		Δ_{Dmp} Δ_{Dk}		V_{Dmp}	V_{Dmp}	K_{sa}	S_0^* S_{01}	S_{sa}^*	S_{sa1}
>	≤	trên	dưới	max	max	max	max	max	max
—	18	0	-6	5	4	4	4	5	7
18	30	0	-6	5	4	4	4	5	7
30	50	0	-7	5	5	5	4	5	7
50	80	0	-9	7	5	5	4	5	7
80	120	0	-10	8	5	6	5	6	8
120	150	0	-11	8	6	7	5	7	10
150	180	0	-13	10	7	8	5	8	11
180	250	0	-15	11	8	10	7	10	14
250	315	0	-18	14	9	11	8	10	14
315	400	0	-20	15	10	13	10	13	18

CHÚ THÍCH: Các dung sai đối với đường kính ngoài D_1 của vai trên vòng ngoài được cho trong Bảng 2.

* Không áp dụng cho ổ có vai trên vòng ngoài.

Bảng 20 - Chiều rộng – Vòng trong, vòng ngoài, ổ một dãy và cụm vòng một dãy

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

d mm		Δ_{da}		Δ_{ca}		Δ_{Ta}		Δ_{T1a}		Δ_{T2a}	
>	≤	trên	dưới	trên	dưới	trên	dưới	trên	dưới	trên	dưới
—	10	0	-200	0	-200	+200	-200	+100	-100	+100	-100
10	18	0	-200	0	-200	+200	-200	+100	-100	+100	-100
18	30	0	-200	0	-200	+200	-200	+100	-100	+100	-100
30	50	0	-240	0	-240	+200	-200	+100	-100	+100	-100
50	80	0	-300	0	-300	+200	-200	+100	-100	+100	-100
80	120	0	-400	0	-400	+200	-200	+100	-100	+100	-100
120	180	0	-500	0	-500	+350	-250	+150	-150	+200	-100
180	250	0	-600	0	-600	+350	-250	+150	-150	+200	-100
250	315	0	-700	0	-700	+350	-250	+150	-150	+200	-100

5.2.6 Cấp chính xác 2

Xem các Bảng 21 đến Bảng 23.

Bảng 21 – Vòng trong

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

d mm		Δ_{dmp} Δ_{ds}		V_{dmp}	V_{dmp}	K_{ds}	S_d	S_{ds}
>	≤	trên	dưới	max	max	max	max	max
—	10	0	-4	2,5	1,5	2	1,5	2
10	18	0	-4	2,5	1,5	2	1,5	2
18	30	0	-4	2,5	1,5	2,5	1,5	2,5
30	50	0	-5	3	2	2,5	2	2,5
50	80	0	-5	4	2	3	2	3
80	120	0	-6	5	2,5	3	2,5	3
120	180	0	-7	7	3,5	4	3,5	4
180	250	0	-8	7	4	5	5	5
250	315	0	-8	8	5	6	5,5	6

Bảng 22 – Vòng ngoài

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

D mm		Δ_{Dmp} Δ_{Ds}		V_{Dmp}	V_{Dmp}	K_{Ds}	S_D S_{D1}	S_{Ds} *	S_{Ds1}
>	≤	trên	dưới	max	max	max	max	max	max
—	18	0	-5	4	2,5	2,5	1,5	2,5	4
18	30	0	-5	4	2,5	2,5	1,5	2,5	4
30	50	0	-5	4	2,5	2,5	2	2,5	4
50	80	0	-6	4	2,5	4	2,5	4	6
80	120	0	-6	5	3	5	3	5	7
120	150	0	-7	5	3,5	5	3,5	5	7
150	180	0	-7	7	4	5	4	5	7
180	250	0	-8	8	5	7	5	7	10
250	315	0	-9	8	5	7	6	7	10
315	400	0	-10	10	6	8	7	8	11

CHÚ THÍCH: Các dung sai đối với đường kính ngoài D_1 của vai trên vòng ngoài được cho trong Bảng 24

* Không áp dụng cho ổ có vai trên vòng ngoài.

Bảng 23 - Chiều rộng – Vòng trong, vòng ngoài, ổ một dãy và cụm vòng một dãy

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

d mm		Δ_{B_s}		Δ_{C_s}		Δ_{T_s}		$\Delta_{T_{1s}}$		$\Delta_{T_{2s}}$	
>	≤	trên	dưới	trên	dưới	trên	dưới	trên	dưới	trên	dưới
—	10	0	-200	0	-200	+200	-200	+100	-100	+100	-100
10	18	0	-200	0	-200	+200	-200	+100	-100	+100	-100
18	30	0	-200	0	-200	+200	-200	+100	-100	+100	-100
30	50	0	-240	0	-240	+200	-200	+100	-100	+100	-100
50	80	0	-300	0	-300	+200	-200	+100	-100	+100	-100
80	120	0	-400	0	-400	+200	-200	+100	-100	+100	-100
120	180	0	-500	0	-500	+200	-250	+100	-100	+100	-150
180	250	0	-600	0	-600	+200	-300	+100	-150	+100	-150
250	315	0	-700	0	-700	+200	-300	+100	-150	+100	-150

5.3 Ổ lăn đỡ, vai trên vòng ngoài

Dung sai đường kính ngoài của vai cho trong Bảng 24 áp dụng cho các ổ bi đỡ và ổ đĩa côn.

Bảng 24 – Dung sai đường kính ngoài của vai

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

D_1 mm		$\Delta_{D_{1s}}$			
		Vai định vị		Vai không định vị	
>	≤	trên	dưới	trên	dưới
—	6	0	-36	+220	-36
6	10	0	-36	+220	-36
10	18	0	-43	+270	-43
18	30	0	-52	+330	-52
30	50	0	-62	+390	-62
50	80	0	-74	+460	-74
80	120	0	-87	+540	-87
120	180	0	-100	+630	-100
180	250	0	-115	+720	-115
250	315	0	-130	+810	-130
315	400	0	-140	+890	-140
400	500	0	-155	+970	-155
500	630	0	-175	+1 100	-175
630	800	0	-200	+1 250	-200
800	1 000	0	-230	+1 400	-230
1 000	1 250	0	-260	+1 650	-260
1 250	1 600	0	-310	+1 950	-310
1 600	2 000	0	-370	+2 300	-370
2 000	2 500	0	-440	+2 800	-440

5.4 Lỗ côn cơ bản, độ côn 1 : 12 và 1 : 30

Xem các Hình 3 và Hình 4.

a) Đối với độ côn 1 : 12

Góc côn (một nửa góc côn) là:

$$\alpha = 2^{\circ}23'9,4'' = 2,38594^{\circ} = 0,041643 \text{ rad}$$

Đường kính tại mặt mút rộng theo lý thuyết của lỗ là:

$$d_1 = d + \frac{1}{12} B$$

b) Đối với độ côn 1 : 30

Góc côn (một nửa góc côn) là:

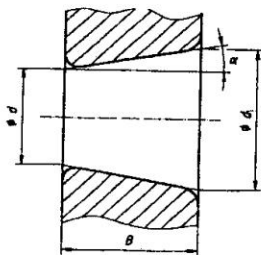
$$\alpha = 0^{\circ}57'17,4'' = 0,95484^{\circ} = 0,016665 \text{ rad}$$

Đường kính tại mặt mút rộng theo lý thuyết là:

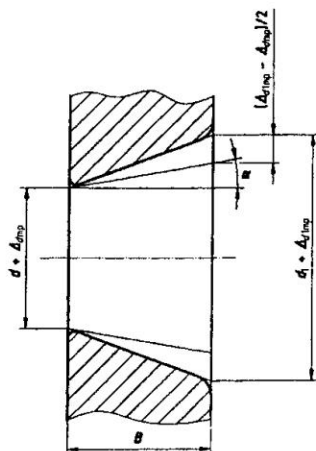
$$d_1 = d + \frac{1}{30} B$$

Dung sai đối với lỗ côn bao gồm:

- dung sai đường kính trung bình được cho bởi các giới hạn đối với sai lệch đường kính trung bình tại mấy mút hẹp theo lý thuyết của lỗ Δ_{trp} ;
- dung sai độ côn được cho bởi các giới hạn đối với hiệu số giữa các sai lệch đường kính trung bình tại hai mặt mút của lỗ, $\Delta_{\text{dtrp}} - \Delta_{\text{trp}}$;
- dung sai đối với sai lệch đường kính V_{trp} được cho bởi giá trị lớn nhất áp dụng cho bất kỳ mặt phẳng hướng kính nào của lỗ.



Hình 3 – Lỗ côn danh nghĩa



Hình 4 – Lỗ côn với các đường kính trung bình và sai lệch của chúng

Các dung sai cho lỗ côn của ổ có cấp chính xác bình thường được cho trong các Bảng 25 và Bảng 26.

Bảng 25 - Lỗ côn số độ côn 1: 12

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

d mm		Δ_{dmp}		$\Delta_{\text{dmp}} - \Delta_{\text{dmp}}$		$V_{\text{dmp}}^{a,b}$
>	≤	trên	dưới	trên	dưới	Max
—	10	+ 22	0	+ 15	0	9
10	18	+ 27	0	+ 18	0	11
18	30	+ 33	0	+ 21	0	13
30	50	+ 39	0	+ 25	0	16
50	80	+ 46	0	+ 30	0	19
80	120	+ 54	0	+ 35	0	22
120	180	+ 63	0	+ 40	0	40
180	250	+ 72	0	+ 46	0	46
250	315	+ 81	0	+ 52	0	52
315	400	+ 89	0	+ 57	0	57
400	500	+ 97	0	+ 63	0	63
500	630	+ 110	0	+ 70	0	70
630	800	+ 125	0	+ 80	0	—
800	1 000	+ 140	0	+ 90	0	—
1 000	1 250	+ 165	0	+ 105	0	—
1 250	1 600	+ 195	0	+ 125	0	—

^a Áp dụng trong bất cứ mặt phẳng hướng kính đơn nhất nào của lỗ.

^b Không áp dụng cho các loạt đường kính 7 và 8.

Bảng 26 - Lỗ côn có độ côn 1 : 30

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

d mm		Δ_{dmp}		$\Delta_{\text{dmp}} - \Delta_{\text{dmp}}$		$V_{\text{dmp}}^{a,b}$
>	≤	trên	dưới	trên	dưới	max
—	50	+ 15	0	+ 30	0	19
50	80	+ 15	0	+ 30	0	19
80	120	+ 20	0	+ 35	0	22
120	180	+ 25	0	+ 40	0	40
180	250	+ 30	0	+ 46	0	46
250	315	+ 35	0	+ 52	0	52
315	400	+ 40	0	+ 57	0	57
400	500	+ 45	0	+ 63	0	63
500	630	+ 50	0	+ 70	0	70

^a Áp dụng trong bất cứ mặt phẳng hướng kính đơn nhất nào của lỗ.

^b Không áp dụng cho các loạt đường kính 7 và 8.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 2244 : 1999 (ISO 286-1 : 1988), *Hệ thống dung sai và lắp ghép ISO – Cơ sở của dung sai, sai lệch và lắp ghép.*
- [2] TCVN 2245 : 1999 (ISO 286-2 : 1988), *Hệ thống dung sai và lắp ghép – Các bảng cấp dung sai tiêu chuẩn và các sai lệch giới hạn đối với lỗ và trục.*
- [3] ISO 1132-2 : 2001, *Rolling bearings – Tolerances – Part 2: Measuring and gauging principles and methods (Ổ lăn – Dung sai – Phần 2: Các nguyên tắc và phương pháp đo và kiểm).*

15. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA
TCVN 8036:2009
(ISO 199:2005)
“Ổ lăn - Ổ lăn chặn - Dung sai”

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định dung sai đối với các kích thước bao (trừ các kích thước mép vát) và độ chính xác vận hành của các ổ lăn chặn có các mặt mút phẳng như đã quy định trong TCVN 8034 (ISO 104).

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho một số ổ lăn chặn hoặc cho một số lĩnh vực áp dụng đặc biệt, ví dụ, các ổ lăn chặn chính xác đặc biệt.

Các giới hạn của kích thước mép vát được cho trong TCVN 1483 (ISO 582)

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 cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 4175-1(ISO 1132-1), *Ổ lăn - Dung sai - Phần 1: Thuật ngữ và định nghĩa*.

TCVN 8034 (ISO 104), *Ổ lăn - Ổ lăn chặn - Kích thước bao, bản vẽ chung*.

TCVN 1483 : 2008 (ISO 582 : 1995), *Ổ lăn - Kích thước mép vát - Giá trị lớn nhất*.

ISO 1132-2, *Rolling bearings - Tolerances - Part 2: Measuring and gauging principles and methods*.
(Ổ lăn - Dung sai - Phần 2: Nguyên tắc và phương pháp đo kiểm).

ISO 5593, *Rolling bearings - Vocabulary* (Ổ lăn - Từ vựng).

ISO 15241, *Rolling bearings - Symbols for quantities* (Ổ lăn - Ký hiệu của các đại lượng).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa đã cho trong TCVN 4175-1 (ISO 1132-1) và ISO 5593.

4 Ký hiệu

Tiêu chuẩn này áp dụng các ký hiệu đã cho trong ISO 15241 và các ký hiệu sau.

Các ký hiệu (trừ các ký hiệu cho trong dung sai) được giới thiệu trên các Hình 1 và Hình 2, và các giá trị cho trong Bảng 1 đến Bảng 8 biểu thị các kích thước danh nghĩa, trừ khi có quy định khác.

D đường kính ngoài của vòng ổ lắp tựa vào thân hộp;

d đường kính trong của vòng ổ lắp trên trục của ổ lăn chặn một chiều;

d_2 đường kính trong của vòng ổ ở giữa của ổ lăn chặn hai chiều;

S_e độ biến đổi chiều dày giữa mặt lăn của vòng ổ lắp trên trục và mặt mút sau của vòng ổ này;

CHÚ THÍCH: Chỉ áp dụng cho ổ bi chặn và ổ đĩa chặn có góc tiếp xúc 90° .

T chiều rộng của ổ lăn chặn một chiều;

T_1 chiều rộng của ổ lăn chặn hai chiều;

V_{Dsp} độ biến đổi của đường kính ngoài trong mặt phẳng đơn nhất của vòng ổ lắp tựa vào thân hộp;

V_{dsp} độ biến đổi của đường kính trong trong mặt phẳng đơn nhất của ổ lăn chặn một chiều;

V_{d2sp} độ biến đổi của đường kính trong trong mặt phẳng đơn nhất của vòng ổ ở giữa lắp trên trục của ổ lăn chặn hai chiều;

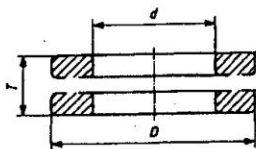
Δ_{0mp} sai lệch của đường kính ngoài trung bình trong mặt phẳng đơn nhất của vòng ổ lắp tựa vào thân hộp;

Δ_{tmp} sai lệch của đường kính trong trung bình trong mặt phẳng đơn nhất của vòng ổ lắp trên trục của ổ lăn chặn một chiều;

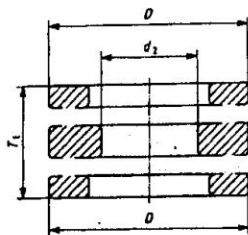
Δ_{d2mp} sai lệch của đường kính trong trung bình trong mặt phẳng đơn nhất của vòng ổ ở giữa lắp trên trục của ổ lăn chặn hai chiều;

Δr_e sai lệch của chiều rộng thực của ổ lăn chặn một chiều;

Δr_{1e} sai lệch của chiều rộng thực của ổ lăn chặn hai chiều.



Hình 1 – Ổ lăn chặn một chiều



Hình 2 – Ổ lăn chặn hai chiều

5 Dung sai

5.1 Quy định chung

Dung sai của các ổ lăn chặn hai chiều được cho trong các Bảng 1 đến Bảng 8.

5.2 Cấp chính xác bình thường

Xem các Bảng 1 và Bảng 2.

Bảng 1 – Vòng ổ lắp trên trục, vòng ổ ở giữa lắp trên trục và chiều rộng của ổ

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

d và d ₂ mm		Δ _{dmp} , Δ _{d2mp}		V _{dmp} , V _{d2mp}		Δ _{r₉}		Δ _{r₁₀}	
>	≤	trên	dưới	max	max	trên	dưới	trên	dưới
–	18	0	-8	6	10	+20	-250	+150	-400
18	30	0	-10	8	10	+20	-250	+150	-400
30	50	0	-12	9	10	+20	-250	+150	-400
50	80	0	-15	11	10	+20	-300	+150	-500
80	120	0	-20	15	15	+25	-300	+200	-500
120	180	0	-25	19	15	+25	-400	+200	-600
180	250	0	-30	23	20	+30	-400	+250	-600
250	315	0	-35	26	25	+40	-400	–	–
315	400	0	-40	30	30	+40	-500	–	–
400	500	0	-45	34	30	+50	-500	–	–

Bảng 1 – (tiếp theo và kết thúc)

d và d_2 mm		$\Delta_{amp}, \Delta_{azmp}$		V_{dep}, V_{azsp}	S_i	Δ_{ra}		Δ_{r1a}	
>	≤	trên	dưới	max	max	trên	dưới	trên	dưới
500	630	0	- 50	38	35	+60	-600	-	-
630	800	0	- 75	55	40	+70	-750	-	-
800	1 000	0	- 100	75	45	+80	-1000	-	-
1 000	1 250	0	- 125	95	50	+100	-1400	-	-
1 250	1 600	0	- 160	120	60	+120	-1600	-	-
1 600	2 000	0	- 200	150	75	+140	-1900	-	-
2 000	2 500	0	- 250	190	90	+160	-2300	-	-

CHÚ THÍCH: Đối với các ổ lăn chặn hai chiều, chỉ áp dụng các giá trị cho các kích thước d_2 đến và bằng 190 mm.

Bảng 2 – Vòng ổ lắp tựa vào thân hộp

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

D mm		Δ_{omp}		V_{Dsp}	S_e
>	≤	trên	dưới	max	max
10	18	0	- 11	8	Tương tự như S_i của vòng ổ lắp trên trục của cùng một ổ
18	30	0	-13	10	
30	50	0	-16	12	
50	80	0	-19	14	
80	120	0	- 22	17	
120	180	0	-25	19	
180	250	0	- 30	23	
250	315	0	- 35	26	
315	400	0	- 40	30	
400	500	0	- 45	34	
500	630	0	- 50	38	Tương tự như S_i của vòng ổ lắp trên trục của cùng một ổ
630	800	0	- 75	55	
800	1 000	0	- 100	75	
1 000	1 250	0	- 125	95	
1 250	1 600	0	- 160	120	
1 600	2 000	0	- 200	150	
2 000	2 500	0	- 250	190	
2 500	2 850	0	-300	225	

CHÚ THÍCH: Đối với các ổ lăn chặn hai chiều, chỉ áp dụng các giá trị cho các kích thước D đến và bằng 360 mm.

5.3 Cấp chính xác 6

Xem các Bảng 3 và Bảng 4.

Bảng 3 - Vòng ổ lắp trên trục, vòng ổ ở giữa lắp trên trục và chiều rộng của ổ

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

d và d_2 mm		$\Delta_{dmp}, \Delta_{d2mp}$		V_{dasp}, V_{d2asp}	S_l	Δ_{Ts}		Δ_{T1s}	
>	≤	trên	dưới	max	max	trên	dưới	trên	dưới
-	18	0	-8	6	5	+20	-250	+150	-400
18	30	0	-10	8	5	+20	-250	+150	-400
30	50	0	-12	9	6	+20	-250	+150	-400
50	80	0	-15	11	7	+20	-300	+150	-500
80	120	0	-20	15	8	+25	-300	+200	-500
120	180	0	-25	19	9	+25	-400	+200	-600
180	250	0	-30	23	10	+30	-400	+250	-600
250	315	0	-35	26	13	+40	-400	-	-
315	400	0	-40	30	15	+40	-500	-	-
400	500	0	-45	34	18	+50	-500	-	-
500	630	0	-50	38	21	+60	-600	-	-
630	800	0	-75	55	25	+70	-750	-	-
800	1 000	0	-100	75	30	+80	-1 000	-	-
1 000	1 250	0	-125	95	35	+100	-1 400	-	-
1 250	1 600	0	-160	120	40	+120	-1 600	-	-
1 600	2 000	0	-200	150	45	+140	-1900	-	-
2 000	2 500	0	-250	190	50	+160	-2300	-	-

CHÚ THÍCH: Đối với các ổ lăn chặn hai chiều, chỉ áp dụng các giá trị cho các kích thước d_2 đến và bằng 190 mm..

Bảng 4 - Vòng ổ lắp tựa vào thân hộp

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

D mm		Δ_{omp}		V_{Dap}	S_e
>	≤	trên	dưới	max	max
10	18	0	- 11	8	Tương tự như S_e của vòng ổ lắp trên trục của cùng một ổ
18	30	0	-13	10	
30	50	0	-16	12	
50	80	0	-19	14	
80	120	0	- 22	17	
120	180	0	-25	19	
180	250	0	- 30	23	
250	315	0	- 35	26	
315	400	0	- 40	30	
400	500	0	- 45	34	
500	630	0	- 50	38	
630	800	0	- 75	55	
800	1 000	0	- 100	75	
1 000	1 250	0	- 125	95	
1 250	1 600	0	- 160	120	
1 600	2 000	0	- 200	150	
2 000	2 500	0	- 250	190	
2 500	2 850	0	-300	225	

CHÚ THÍCH: Đối với các ổ lăn chặn hai chiều, chỉ áp dụng các giá trị cho các kích thước D đến và bằng 380 mm.

5.4 Cấp chính xác 5

Xem các Bảng 5 và Bảng 6.

Bảng 5 - Vòng ổ lắp trên trục, vòng ổ ở giữa lắp trên trục và chiều rộng của ổ

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

d và d_2 mm		$\Delta_{amp}, \Delta_{d2mp}$		V_{dap}, V_{d2dp}	S_l	Δ_{Ts}		Δ_{Tis}	
>	≤	trên	dưới	max	max	trên	dưới	trên	dưới
-	18	0	- 8	6	3	+20	-250	+150	-400
18	30	0	-10	8	3	+20	-250	+150	-400
30	50	0	-12	9	3	+20	-250	+150	-400
50	80	0	-15	11	4	+20	-300	+150	-500
80	120	0	-20	15	4	+25	-300	+200	-500
120	180	0	-25	19	5	+25	-400	+200	-600
180	250	0	-30	23	5	+30	-400	+250	-600
250	315	0	-35	26	7	+40	-400	-	-
315	400	0	-40	30	7	+40	-500	-	-
400	500	0	-45	34	9	+50	-500	-	-
500	630	0	-50	38	11	+60	-600	-	-
630	800	0	-75	55	13	+70	-750	-	-
800	1 000	0	-100	75	15	+80	-1000	-	-
1 000	1 250	0	-125	95	18	+100	-1400	-	-
1 250	1 600	0	-160	120	25	+120	-1600	-	-
1 600	2 000	0	-200	150	30	+140	-1900	-	-
2 000	2 500	0	-250	190	40	+160	-2300	-	-

CHÚ THÍCH: Đối với các ổ lăn chọn hai chiều, chỉ áp dụng các giá trị cho các kích thước d_2 đến và bằng 190 mm.

Bảng 6 - Vòng ổ lắp tựa vào thân hộp

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

D mm		Δ_{bnp}		V_{Dnp}	S_e
>	≤	trên	dưới	max	max
10	18	0	- 11	8	Tương tự như S_i của vòng ổ lắp trên trục của cùng một ổ
18	30	0	-13	10	
30	50	0	-16	12	
50	80	0	-19	14	
80	120	0	- 22	17	
120	180	0	-25	19	
180	250	0	- 30	23	
250	315	0	- 35	26	
315	400	0	- 40	30	
400	500	0	- 45	34	
500	630	0	- 50	38	
630	800	0	- 75	55	
800	1 000	0	- 100	75	
1 000	1 250	0	- 125	95	
1 250	1 600	0	- 160	120	
1 600	2 000	0	- 200	150	
2 000	2 500	0	- 250	190	
2 500	2 850	0	-300	225	

CHÚ THÍCH: Đối với các ổ lăn chặn hai chiều, chỉ áp dụng các giá trị cho các kích thước D đến và bằng 360 mm.

5.5 Cấp chính xác 4

Xem các Bảng 7 và Bảng 8.

Bảng 7 - Vòng ổ lắp trên trục, vòng ổ ở giữa lắp trên trục và chiều rộng của ổ

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

d và d_2 mm		$\Delta_{amp}, \Delta_{d2mp}$		V_{dap}, V_{d2ap}	S_i	Δ_{Ts}		Δ_{T1s}	
>	≤	trên	dưới	max	max	trên	dưới	trên	dưới
–	18	0	-7	5	2	+20	-250	+150	-400
18	30	0	-8	6	2	+20	-250	+150	-400
30	50	0	-10	8	2	+20	-250	+150	-400
50	80	0	-12	9	3	+20	-300	+150	-500
80	120	0	-15	11	3	+25	-300	+200	-500
120	180	0	-18	14	4	+25	-400	+200	-600
180	250	0	-22	17	4	+30	-400	+250	-600
250	315	0	-25	19	5	+40	-400	–	–
315	400	0	-30	23	5	+40	-500	–	–
400	500	0	-35	26	6	+50	-500	–	–
500	630	0	-40	30	7	+60	-600	–	–
630	800	0	-50	40	8	+70	-750	–	–

CHÚ THÍCH: Đối với các ổ lăn chặn hai chiều, chỉ áp dụng các giá trị cho các kích thước d_2 đến và bằng 190 mm.

Bảng 8 - Vòng ổ lắp tựa vào thân hộp

Các giá trị dung sai tính bằng micromét

D mm		Δ_{omp}		V_{bso}	S_o
>	≤	trên	dưới	max	max
10	18	0	- 7	5	Tương tự như S_1 của vòng ổ lắp trên trục của cùng một ổ
18	30	0	-8	6	
30	50	0	-9	7	
50	80	0	-11	8	
80	120	0	- 13	10	
120	180	0	-15	11	
180	250	0	- 20	15	
250	315	0	- 25	19	
315	400	0	- 28	21	
400	500	0	- 33	25	
500	630	0	- 38	29	
630	800	0	- 45	34	
800	1 000	0	- 60	45	

CHÚ THÍCH: Đối với các ổ lăn chặn hai chiều, chỉ áp dụng các giá trị cho các kích thước D đến và bằng 360 mm.

6 Đo và kiểm tra

Để đo và/ hoặc kiểm tra các dung sai được quy định trong các Bảng 1 đến Bảng 8 phải sử dụng các tắc và phương pháp quy định trong ISO 1132-2.

16. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA
TCVN 8037:2009
(ISO 10317:1992)
“Ổ lăn - Ổ đĩa côn hệ mét - Hệ hồng ký hiệu”

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này xác lập một hệ thống ký hiệu các ổ đĩa côn hệ mét được chế tạo theo ISO 355, ISO 355/Add1 và ISO 355/Add2.

Hệ thống bao gồm các ký hiệu cho các ổ một dãy, ổ hai dãy và các ổ có vai trên vòng ngoài. Tiêu chuẩn này cũng xác lập các ký hiệu đối với các cụm đĩa côn tách biệt hoặc các vòng ngoài của các ổ này.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các ổ đĩa côn hoặc các cụm đĩa côn hoặc các vòng ngoài của các ổ đĩa côn có sai lệch so với ISO 355 và các sửa đổi của tiêu chuẩn này.

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 cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

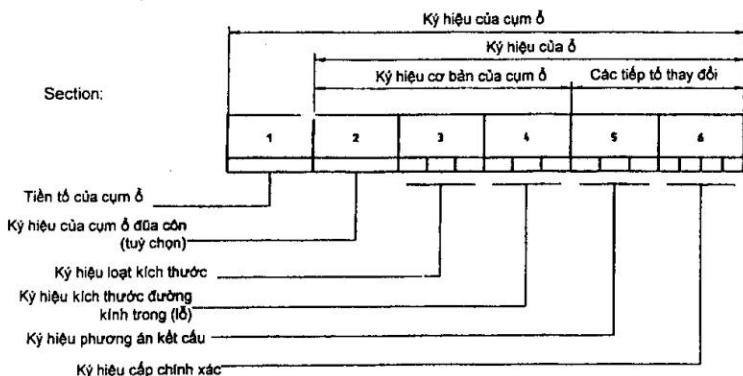
ISO 355 : 1977, *Rolling bearings – Metric tapered roller bearings – Boundary dimensions and series designations* (Ổ lăn – Ổ đĩa côn hệ mét – Kích thước bao và ký hiệu loạt).

ISO 355 : 1977/Add 1 : 1980, *Metric tapered roller bearings – Boundary dimensions and series designations. Addendum 1: Double row bearings* (Ổ đĩa côn hệ mét – Kích thước bao và ký hiệu loạt. Sửa đổi 1: Ổ hai dãy).

ISO 355 : 1977/Add2 : 1980, *Metric tapered roller bearings – Boundary dimensions and series designations. Addendum 2: Flanged cups* (Ổ đĩa côn hệ mét – Kích thước bao và ký hiệu loạt. Sửa đổi 2: Vòng có vai).

3 Cấu trúc của ký hiệu

Cấu trúc của ký hiệu là một hệ thống của các nhóm các biểu tượng (chữ và/hoặc số). Mỗi nhóm được gọi là một phần của ký hiệu. Các biểu tượng dùng trong các phần khác nhau của ký hiệu được cho trong Điều 4 đến Điều 9.



3.1 Ký hiệu của ổ

Ký hiệu của một ổ mỗi dãy đầy đủ gồm có các phần 2 đến phần 4 (ký hiệu cơ bản của ổ) cộng với các phần 5 và/hoặc phần 6 (các tiếp tố thay đổi) khi cần thiết.

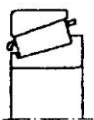
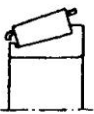
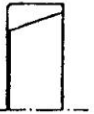
Ký hiệu của một ổ hai dãy đầy đủ gồm có các phần 2 đến phần 5 cộng với phần 6, khi cần thiết.

Các ví dụ về ký hiệu của ổ và cụm ổ được cho trong Điều 10.

3.2 Ký hiệu của cụm ổ

Ký hiệu của cụm ổ riêng biệt (một cụm hoặc vòng) gồm tiền tố của cụm ổ (phần 1) cộng với ký hiệu của ổ đầy đủ.

4 Tiền tố của cụm ổ (phần 1)

Biểu tượng	Sản phẩm được ký hiệu
Không	Ổ đầy đủ 
R	Cụm côn (côn, vòng cách và các đĩa) 
L	Vòng 

5 Ký hiệu của ổ đĩa côn (phần 2)

Chữ T được dùng ở vị trí đầu tiên của ký hiệu cơ bản của ổ (nghĩa là đứng trước loạt kích thước và ký hiệu kích thước đường kính trong) để phân biệt các ổ đĩa côn hệ mét với các ổ đĩa côn khác. Việc sử dụng chữ T là tùy chọn.

6 Ký hiệu của loạt kích thước (phần 3)

Mỗi ổ được ấn định bởi một loạt kích thước gồm ba biểu tượng như đã giải thích trong Điều 3, ISO 355 : 1977. Các biểu tượng có liên quan dùng trong phần 3 được cho trong cột cuối cùng của các bảng kích thước bao của ISO 355 : 1977.

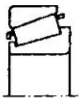
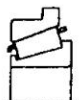
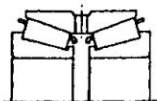
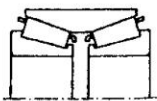
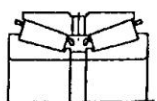
7 Ký hiệu kích thước đường kính trong (phần 4)

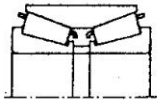
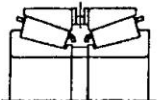
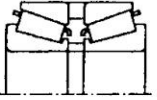
Ký hiệu kích thước đường kính trong gồm có ba chữ số chỉ thị đường kính trong danh nghĩa của ổ tính bằng milimét. Đối với các ổ có đường kính trong nhỏ hơn 100 mm thì số không (0) được dùng làm chữ số đầu tiên.

Nếu trong tương lai, các ổ có đường kính trong bằng hoặc lớn hơn 1000 mm sẽ được bao gồm trong phiên bản mới của ISO 355, phần 4 có thể được mở rộng tới bốn chữ số.

8 Ký hiệu phương án kết cấu (phần 5)

Phần này gồm có một, hai hoặc ba chữ cái dùng để ký hiệu cho các thay đổi về kết cấu ổ dũa còn một dãy cơ bản như đã quy định trong Phụ trương 1 và Phụ trương 2 của ISO 355.

Biểu tượng	Sản phẩm được ký hiệu
Không	Ổ một dây theo ISO 355 
R	Ổ một dây có vai trên vòng ngoài 
DZ	Ổ hai dây gồm hai cụm côn đơn và một vòng ngoài kép có rãnh hoặc lỗ bôi trơn 
DZU	Ổ hai dây gồm hai cụm côn đơn và một vòng ngoài kép không có rãnh hoặc lỗ bôi trơn 
D ²	Ổ hai dây gồm hai cụm côn đơn, một vòng đệm và một vòng ngoài kép có rãnh và lỗ bôi trơn 

Biểu tượng	Sản phẩm được ký hiệu
DU ⁷	<p>Ổ hai dây gồm hai cụm côn đơn, một vòng đệm và một vòng ngoài kép không có rãnh hoặc lỗ bôi trơn</p> 
DB	<p>Cụm ổ hai dây gồm hai ổ một dây, một vòng đệm và một vòng ngoài kép có rãnh và lỗ bôi trơn</p> 
DBU	<p>Cụm ổ hai dây gồm hai ổ một dây, một vòng đệm và một vòng ngoài kép không có rãnh hoặc lỗ bôi trơn</p> 

⁷ Được sử dụng với tiền tố L đối với một vòng ngoài kép tách ly.

9 Ký hiệu cấp chính xác (phần 6)

Phần này gồm có tới bốn ký tự dùng để ký hiệu cấp chính xác tiêu chuẩn khác với cấp chính xác bình thường.

Biểu tượng	Cấp chính xác ISO 492
Không	Cấp bình thường
/P6X	Cấp 6X
/P5	Cấp 5
/P4	Cấp 4

10 Ví dụ

Các ví dụ sau đây liên quan đến các ổ lăn loại kích thước 3CC, có đường kính trong 20 mm và được chế tạo theo ISO 355 và ISO 355/Add1 hoặc ISO 355 và ISO 355/Add2.

- | | |
|--|--------------|
| a) Ổ đĩa côn hệ mét một dây
Cấp chính xác bình thường | T3CC020 |
| b) Ổ đĩa côn hệ mét một dây
Cấp chính xác 6X | T3CC020/P6X |
| c) Ổ đĩa côn hệ mét hai dây gồm hai cụm côn đơn, một vòng đệm và một vòng ngoài kép, có rãnh và lỗ bôi trơn
Cấp chính xác bình thường | T3CC020 D |
| d) Ổ đĩa côn hệ mét hai dây gồm hai cụm côn đơn, một vòng ngoài kép và có rãnh và lỗ bôi trơn
Cấp chính xác 5 | T3CC020DZ/P5 |
| e) Ổ đĩa côn hệ mét một dây có vai trên vòng ngoài
Cấp chính xác bình thường | T3CC020R |
| f) Cụm côn tách ly của ổ đĩa côn hệ mét một dây
Cấp chính xác bình thường | RT3CC020 |
| g) Vòng ngoài tách ly của ổ đĩa côn hệ mét một dây
Cấp chính xác bình thường | LT3CC020 |
| h) Vòng ngoài có vai tách ly của ổ đĩa côn hệ mét một dây
Cấp chính xác bình thường | LT3CC020 |
| i) Vòng ngoài kép tách ly của ổ đĩa côn hệ mét hai dây có rãnh và lỗ bôi trơn
Cấp chính xác bình thường | LT3CC020D |
| j) Vòng ngoài kép tách ly của ổ đĩa côn hệ mét hai dây không có rãnh hoặc lỗ bôi trơn
Cấp chính xác bình thường | LT3CC020DU |

CHÚ THÍCH: Ký hiệu của ổ đĩa côn hệ mét T là tùy chọn.

11 Ghi nhãn

Việc ghi nhãn các ổ lăn hoặc các chi tiết của ổ lăn có ký hiệu phù hợp với tiêu chuẩn này là tùy chọn.

17. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 8038:2009

(ISO 246:2007)

“Ổ lăn - Ổ trụ có vòng chặn tách rời - Kích thước bao”

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định chiều rộng, đường kính ngoài lớn nhất, đường kính trong và kích thước mép vát nhỏ nhất của ổ vòng chặn tách rời đối với các ổ trụ loại đường kính 0, 2, 3 và 4 như đã quy định trong TCVN 8033 (ISO 15).

Không quy định chiều rộng toàn bộ và các kích thước hình học khác của vòng chặn tách rời vì chúng phụ thuộc vào kết cấu bên trong của ổ lăn.

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 cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 8033 (ISO 15), *Ổ lăn - Ổ lăn đỡ - Kích thước bao, bản vẽ chung*.

TCVN 1483 : 2008 (ISO 582 : 1995), *Ổ lăn - Kích thước mép vát - Giá trị lớn nhất*.

ISO 5593, *Rolling bearings - Vocabulary* (Ổ lăn - Từ vựng).

ISO 15241, *Rolling bearings - Symbols for quantities* (Ổ lăn - Ký hiệu của các đại lượng).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa đã cho trong ISO 5593.

4 Ký hiệu

Tiêu chuẩn này áp dụng các ký hiệu đã cho trong ISO 15241 và các ký hiệu sau.

Các ký hiệu được giới thiệu trên Hình 1 và các giá trị được đưa ra trong các Bảng 1 và Bảng 2 biểu thị các kích thước danh nghĩa, trừ khi có quy định khác.

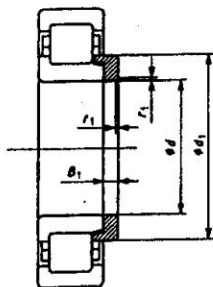
B_1 chiều rộng của vòng chặn nhỏ ra ngoài mặt mút của vòng trong của ổ;

d đường kính trong;

d_1 đường kính ngoài;

r_1 kích thước mép vát;

$r_{1\min}$ kích thước nhỏ nhất đơn nhất của mép vát.



Hình 1 - Ổ trục có vòng chặn tách rời

5 Kích thước

Các kích thước của vòng chặn tách rời đối với ổ trục thuộc các loạt đường kính 0, 2, 3 và 4 (kết cấu tiêu chuẩn) và các loạt đường kính 2E và 3E (kết cấu E) được nêu trong các Bảng 1 và Bảng 2.

CHÚ THÍCH: Đối với các ổ trục đỡ, các loạt 2E và 3E có nghĩa là kết cấu của các ổ này có cụm đĩa trụ và vòng cách được gia cường và khả năng chịu tải trọng hướng kính được tăng lên.

Bảng 1 – Vòng chặn tách rời đối với ổ trục có kết cấu tiêu chuẩn

Kích thước tính bằng milimét

d	Loại đường kính 0			Loại đường kính 2			Loại đường kính 3			Loại đường kính 4		
	B ₁	d ₁ max	r _{1amin} [*]	B ₁	d ₁ max	r _{1amin} [*]	B ₁	d ₁ max	r _{1amin} [*]	B ₁	d ₁ max	r _{1amin} [*]
15	—	—	—	2,5	22	0,3	—	—	—	—	—	—
17	—	—	—	3	26	0,3	3	31	0,6	—	—	—
20	—	—	—	3	31	0,6	4	35	0,6	—	—	—
25	3	33	0,3	3	36	0,6	4	41	1,1	6	51	1,5
30	3	39	0,6	4	43	0,6	5	49	1,1	7	51	1,5
35	4	45	0,6	4	49	0,6	6	55	1,1	8	59,5	1,5
40	4	50	0,6	5	55	1,1	7	61	1,5	8	65	2
45	4	56	0,6	5	60	1,1	7	69	1,5	8	72	2
50	4	61	0,6	5	65	1,1	8	74	2	9	79	2,1
55	5	68	1	6	72	1,1	9	82	2	10	85,5	2,1
60	5	73	1	6	79	1,5	9	91	2,1	10	92	2,1
65	5	78	1	6	87	1,5	10	96	2,1	11	99	2,1
70	5	84,5	1	7	91	1,5	10	107	2,1	12	111	3
75	5	89,5	1	7	96	1,5	11	110	2,1	13	116,5	3
80	6	96	1	8	105	2	11	121	2,1	13	123	3
85	6	101	1	8	110	2	12	127	3	14	126,5	4
90	6	108	1,1	9	116	2	12	133	3	14	137,5	4
95	6	113	1,1	9	123	2,1	13	141	3	15	147,5	4
100	6	118	1,1	10	130	2,1	13	147	3	16	154	4
105	7	125	1,1	10	136	2,1	13	154	3	16	160	4
110	7	131,5	1,1	11	144	2,1	14	163	3	17	171,5	4
120	7	141,5	1,1	11	155	2,1	14	175	3	17	188,5	5
130	8	155	1,1	11	170	3	14	185	4	18	208	5
140	8	165	1,1	11	182	3	15	204	4	18	226	5
150	9,5	177	1,5	12	195	3	15	214	4	20	236	5

Bảng 1 – Vòng chặn tách rời đối với ổ trục có kết cấu tiêu chuẩn (tiếp theo và kết thúc)

<i>d</i>	Loại đường kính 0			Loại đường kính 2			Loại đường kính 3			Loại đường kính 4		
	<i>B</i> ₁	<i>d</i> ₁ max	<i>r</i> _{1amin} ^a	<i>B</i> ₁	<i>d</i> ₁ max	<i>r</i> _{1amin} ^a	<i>B</i> ₁	<i>d</i> ₁ max	<i>r</i> _{1amin} ^a	<i>B</i> ₁	<i>d</i> ₁ max	<i>r</i> _{1amin} ^a
160	10	189	1,5	12	208	3	15	227	4	20	249	5
170	11	202	2,1	12	225	4	16	246	4	20	269	5
180	12	215,5	2,1	12	236	4	17	256	4	23	281	6
190	12	225	2,1	13	246	4	18	268	5	23	294	6
200	13	240	2,1	14	260	4	18	283	5	24	305	6
220	14	262	3	15	287	4	20	311	5	26	340	6
240	14	282,5	3	16	316	4	22	337	5	28	370	6
260	16	310	4	18	343	5	24	365	6	–	–	–
280	16	330	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–
300	19	357	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–
320	19	377	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–
340	21	404	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–
360	21	424	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–
380	21	444	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–
400	23	471	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–
420	23	491	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–
440	24	515	6	–	–	–	–	–	–	–	–	–
460	25	539	6	–	–	–	–	–	–	–	–	–
480	25	559	6	–	–	–	–	–	–	–	–	–
500	25	579	6	–	–	–	–	–	–	–	–	–

^a Kích thước lớn nhất của mép vát được cho trong ISO 582.

Bảng 2 – Vòng chặn tách rời đối với ổ trụ có kết cấu E

Kích thước tính bằng milimét

d	Loạt đường kính 2E			Loạt đường kính 3E		
	B_1	d_1 max	$r_{1\min}^*$	B_1	d_1 max	$r_{1\min}^*$
15	2,5	22	0,3	—	—	—
17	3	25,5	0,3	3	28	0,6
20	3	30,5	0,6	4	32	0,6
25	3	35,5	0,6	4	39	1,1
30	4	42	0,6	5	45,5	1,1
35	4	48,5	0,6	6	51,5	1,1
40	5	54,5	1,1	7	58	1,5
45	5	59,5	1,1	7	65	1,5
50	5	65	1,1	8	71,5	2
55	6	71	1,1	9	78	2
60	6	78	1,5	9	84,5	2,1
65	6,9	85	1,5	10	91	2,1
70	7	90	1,5	10	97,5	2,1
75	7	94,5	1,5	11	105	2,1
80	8	102	2	11	111	2,1
85	8	108	2	12	119	3
90	9	115	2	12	125	3
95	9	122	2,1	13	133	3
100	10	128	2,1	13	140	3
105	—	—	—	13	147	3
110	10	142	2,1	14	156	3
120	11	154	2,1	14	169	3
130	11	165	3	14	183	4
140	11	180	3	15	196	4
150	11	194	3	15	211	4
160	12	209	3	15	223	4
170	12	221	4	16	238	4
180	12	233	4	17	252	4
190	12	245	4	18	266	5
200	13	259	4	18	280	5
220	14	286	4	20	306	5
240	15	313	4	22	332	5
260	16	339	5	24	364	6
280	18	359	5	26	391	6

* Kích thước lớn nhất của mép vật được cho trong ISO 582.

Phần II

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA VỀ XI MĂNG VÀ THÉP LÀM CỐT BÊ TÔNG

QUYẾT ĐỊNH SỐ 2326/QĐ-BKHCN NGÀY 20-10-2009
CỦA BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
Về việc công bố tiêu chuẩn quốc gia

BỘ TRƯỞNG
BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

Căn cứ Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật ngày 26/9/2006;

Căn cứ Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 01/8/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật;

Căn cứ Nghị định số 28/2008/NĐ-CP ngày 14/03/2008 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Khoa học và Công nghệ;

Theo đề nghị của Tổng cục trưởng Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Công bố tiêu chuẩn quốc gia sau đây:

TCVN 4787:2009 (EN 196-7:1989)

Xi măng - Phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử

Điều 2. Quyết định này có hiệu lực thi hành kể từ ngày ký.

18. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA
TCVN 4787:2009
(EN 196-7:1989)

**“Xi măng - Phương pháp lấy mẫu
và chuẩn bị mẫu thử”**

1 Đối tượng và phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định phương pháp, dụng cụ và các yêu cầu cần áp dụng để lấy mẫu xi măng đại diện cho lô hàng, nhằm thử nghiệm đánh giá chất lượng xi măng trước, trong và sau khi giao hàng.

Tiêu chuẩn này áp dụng khi lấy mẫu xi măng cho các mục đích sau:

- a) thẩm định việc sản xuất xi măng tại một thời điểm so với tiêu chuẩn (ví dụ, thẩm định việc đáp ứng của xi măng trong khâu kiểm soát chất lượng nội bộ của cơ sở sản xuất hoặc theo yêu cầu của thủ tục chứng nhận); hoặc
- b) thẩm định sự phù hợp của việc cung ứng hoặc sự phù hợp của lô hàng với tiêu chuẩn, thẩm định các điều khoản trong hợp đồng hoặc qui định trong đơn đặt hàng.

Tiêu chuẩn này áp dụng để lấy mẫu các loại xi măng¹⁾:

- a) chứa trong silô và trên dây chuyền sản xuất;
- b) chứa trong bao, can, thùng hoặc các loại bao gói khác;
- c) được vận chuyển dưới dạng xi măng rời bằng các phương tiện đường bộ, trong toa tàu hoả, tàu thủy, v.v...

2 Tiêu chuẩn viện dẫn

TCVN 4030 - 85 Xi măng - Phương pháp xác định độ mịn của bột xi măng.

¹⁾ Theo thỏa thuận giữa các bên có liên quan, các yêu cầu của tiêu chuẩn này cũng được áp dụng để kiểm tra chất kết dính thủy lực khác khi chưa có tiêu chuẩn riêng.

3 Định nghĩa

Các thuật ngữ sau đây áp dụng trong tiêu chuẩn này:

3.1 Đặt hàng (Order)

Lượng xi măng được đặt theo yêu cầu đơn lẻ tại cùng một cơ sở sản xuất (hoặc đại lý). Một lần đặt hàng có thể gồm một hoặc nhiều lần *giao hàng* trong một khoảng thời gian.

3.2 Giao hàng (Consignment)

Lượng xi măng được nhà sản xuất (hoặc đại lý) giao tại một thời điểm đã định. Một lần giao hàng có thể gồm xi măng của một hoặc nhiều *lô*.

3.3 Lô (Lot)

Lượng xi măng sản xuất ra trong cùng một điều kiện được coi là đồng nhất. Sau một số phép thử nghiệm xác định, toàn bộ lượng xi măng này được đánh giá "phù hợp" hoặc "không phù hợp" với tiêu chuẩn hoặc với yêu cầu đặt hàng.

3.4 Mẫu đơn (Increment)

Lượng xi măng lấy ra bằng thao tác có dùng dụng cụ lấy mẫu.

3.5 Mẫu (thuật ngữ chung) (Sample)

Lượng xi măng được lấy bất kỳ, hoặc theo một kế hoạch lấy mẫu từ một lượng lớn (silô, bao, toa tàu, ô tô tải v.v...) hoặc từ một lô cố định đáp ứng mục đích thử nghiệm. Một mẫu có thể bao gồm một hoặc nhiều *mẫu đơn*.

3.6 Mẫu cục bộ (Spot sample)

Mẫu được lấy tại một thời điểm, từ một vị trí đáp ứng mục đích thử nghiệm. *Mẫu cục bộ* có thể nhận được từ một hoặc nhiều *mẫu đơn* lấy liên tiếp.

3.7 Mẫu gộp (Composite sample)

Hỗn hợp trộn đều của các *mẫu cục bộ*, được lấy tại:

- nhiều điểm khác nhau, hoặc
- tại nhiều thời điểm khác nhau

từ một lượng lớn xi măng cùng loại và nếu cần, có thể được rút gọn.

3.8 Mẫu phòng thí nghiệm (Laboratory sample)

Mẫu được chuẩn bị bằng cách trộn đều và nếu cần, được rút gọn từ một mẫu lớn hơn (mẫu cục bộ hoặc mẫu gộp) dùng để tiến hành phép thử trong các phòng thí nghiệm. Thông thường, các phòng thí nghiệm này là của nhà sản xuất, hoặc được chỉ định theo đơn đặt hàng, hoặc theo qui định chứng nhận.

3.9 Mẫu để thử nghiệm lại (Sample for retest)

Mẫu được giữ lại để có thể thử nghiệm tiếp trong trường hợp có nghi ngờ các kết quả thử của các mẫu phòng thí nghiệm hoặc khi có tranh chấp. Thông thường, mẫu để thử nghiệm lại là phần mẫu được giữ lại từ mẫu phòng thí nghiệm sau khi thử nghiệm đợt đầu tiên.

3.10 Mẫu lưu (Retained sample)

Mẫu được lấy một cách có hệ thống từ các nhà cung ứng thường xuyên (ví dụ cho một công trình lớn), được lưu giữ để thử nghiệm lại trong trường hợp có nghi ngờ, hoặc tranh chấp hoặc để giải quyết các vấn đề tiếp theo, nếu cần có thể có mặt của các bên liên quan.

Chú thích - Các định nghĩa 3.1, 3.2, 3.3 và 3.10 chỉ có nghĩa trong các trường hợp cần kiểm tra việc phân phối của nhà cung ứng.

4 Qui định chung

4.1 Mục đích của các thao tác lấy mẫu là để nhận được một hoặc nhiều lượng mẫu nhỏ hơn từ một lượng lớn xi măng (chứa trong silô, trong bao tại nhà kho, xe ô tô tải v.v..., hoặc từ một lô xác định). Việc lấy mẫu trên do các bên có liên quan quyết định và dựa trên lượng xi măng cần được đánh giá về chất lượng.

4.2 Khi lấy mẫu, tùy theo loại kho chứa cũng như trạng thái xi măng cần lấy mẫu mà có thể sử dụng các loại thiết bị, phương pháp và lưu ý khác nhau.

4.3 Trong trường hợp cần kiểm tra theo yêu cầu của thủ tục chứng nhận, có thể sử dụng các biện pháp khác với qui định của tiêu chuẩn để đảm bảo mẫu là đại diện theo yêu cầu đánh giá của tổ chức chứng nhận (xem điều 7).

4.4 Trong trường hợp lấy mẫu giao hàng của nhà cung ứng về nguyên tắc, thao tác lấy mẫu được thực hiện với sự có mặt của nhà sản xuất (hoặc người bán) và khách hàng (hoặc người mua) hoặc người đại diện của từng bên. Tuy nhiên sự vắng mặt của một trong các bên vẫn không cản trở việc lấy mẫu, nhưng nếu có thì phải ghi lại điều đó trong biên bản lấy mẫu. (Xem điều 10).

Thông thường, mẫu được lấy trước hoặc trong khi giao hàng. Nếu cần thiết, mẫu cũng có thể được lấy sau khi giao hàng, nhưng không chậm hơn 24 giờ. Trong trường hợp này thì kết quả kiểm tra phải được giải thích đầy đủ.

Vì nhiều lý do khác nhau, nếu không tuân thủ các qui định trên thì xi măng đem thử có thể không đại diện được cho sản phẩm ở thời điểm giao hàng. Vì vậy, thời gian lấy mẫu cần được ghi chép đầy đủ trong biên bản lấy mẫu (xem điều 10). Nếu mẫu được lấy sau khi giao hàng phải áp dụng các yêu cầu đã nêu trên.

5 Thiết bị lấy mẫu

Do tính đa dạng của thiết bị công nghiệp và tính hướng khí lấy mẫu nên không thể mô tả một loại thiết bị chuẩn mà các loại thiết bị khác có thể so sánh với nó thông qua một loạt các phép thử trước khi khẳng định thiết bị đó đủ điều kiện sử dụng. Do đó, tiêu chuẩn này chỉ đưa ra ví dụ ở phụ lục A, một minh họa đơn giản về các dụng cụ thường dùng và những dụng cụ được coi là hợp lý. Các thiết bị này vừa là loại cầm tay (gáo, ống, dụng cụ lấy mẫu hình xoắn vít v.v...) hoặc loại lắp đặt cố định (dụng cụ tháo hình xoắn vít, hoặc thiết bị khác lắp cố định trong côngtenơ).

Thiết bị lấy mẫu phải:

- được các bên nhất trí;
- làm bằng vật liệu không gây ăn mòn, không gây phản ứng với xi măng;
- luôn được giữ ở trạng thái sạch và sẵn sàng sử dụng. Sau mỗi lần lấy mẫu phải làm sạch dụng cụ lấy mẫu³⁾, đồng thời phải chú ý để tránh bị nhiễm dầu từ các thiết bị sử dụng khác.

Thiết bị lấy mẫu cố định phải được đặt ở vị trí sao cho khi lấy mẫu không có các vật cứng lắng đọng và dòng xi măng đảm bảo đồng đều (không bị gián đoạn). Ngoài ra, không vận hành thiết bị trong khi làm loãng xi măng bằng khí nén. Nếu cần thiết làm loãng xi măng, không được tiến hành lấy mẫu cho đến khi xi măng ổn định trong vòng ít nhất nửa phút sau khi ngừng cấp khí.

6 Quy trình lấy mẫu và những chú ý ứng với thủ tục lấy mẫu

6.1 Yêu cầu chung

Khi lấy mẫu, sử dụng các thiết bị thích hợp nhất cho từng trường hợp tương ứng.

³⁾ Tuy nhiên, không cần thiết phải làm sạch dụng cụ sau mỗi lần lấy mẫu đơn liên tiếp để có mẫu chung từ cùng một loại xi măng.

6.2 Lấy mẫu từ bao, thùng và vật chứa có kích thước nhỏ

Nếu xi măng được đóng trong bao, thùng hoặc các vật chứa nhỏ khác thì yêu cầu về mẫu theo điều 8.1, bao gồm nguyên bao hoặc nguyên hộp được lấy ngẫu nhiên từ kho lớn.

6.3 Lấy mẫu từ vật chứa lớn

Mẫu được lấy trong lúc đổ xi măng vào vật chứa hoặc lấy xi măng ra khỏi vật chứa, đồng thời cần chú ý:

- a) không được lấy mẫu khi môi trường bụi bẩn hoặc bị ô nhiễm;
- b) lấy một số lượng mẫu cần thiết để có đủ lượng mẫu theo qui định ở điều 8.1;
- c) chuyển xi măng đã lấy vào một bao bì sạch, khô và kín khi trước khi tiến hành các thao tác mô tả ở điều 8.

6.4 Lấy mẫu từ đồng (sau khi chất hàng hoặc trước khi dỡ hàng)⁴⁾

Dù sử dụng dụng cụ lấy mẫu nào cũng cần phải chú ý không được lấy mẫu ở đỉnh hoặc lớp đáy của đồng xi măng. Lấy mẫu cách lớp đáy ít nhất 15 cm. Khi lấy mẫu cần tuân thủ các qui định ở điều 6.3 a), b) và c).

6.5 Lấy mẫu trong lúc đổ đồng hoặc chuyển vào silô

Việc lấy mẫu chỉ được tiến hành khi đã có sẵn thiết bị phù hợp và khi xi măng ở trạng thái đồng nhất. Các qui định ở điều 6.3 a), b) và c) cũng cần tuân thủ trong quá trình lấy mẫu.

6.6 Lấy mẫu trong silô

Khi không có các thiết bị lấy mẫu cố định phù hợp (xem đoạn cuối của điều 5) phải bỏ đi một lượng xi măng nhất định lúc bắt đầu tháo xi măng để loại bỏ các hạt cứng hoặc xi măng khác bị trộn lẫn trong hệ thống phân phối. Lượng xi măng này nhiều hay ít là do đại diện của nhà sản xuất có mặt lúc lấy mẫu quyết định. Lượng mẫu cần thiết như mô tả ở điều 8.1 được chứa trong bao bì sạch và khô.

6.7 Lấy mẫu tại máy đóng bao

Lượng mẫu lấy tại máy đóng bao là một bao nguyên lấy ra trong lúc máy hoạt động bình thường. Lượng mẫu này cũng có thể tương đương lượng mẫu lấy ra bằng thiết bị cơ học gắn trực tiếp trong phần phía trên vòi tháo. Nếu máy dùng để đóng bao các loại xi măng khác nhau, trước khi lấy mẫu

⁴⁾ Thiết bị mô tả trong tiêu chuẩn này (xem phụ lục A) không áp dụng để lấy mẫu trong khi dỡ hàng.

xi măng mới, máy đó phải được làm sạch để loại bỏ hoàn toàn loại xi măng đã đông bao trước đó. Tuy theo loại máy đóng bao, lượng xi măng bị loại bỏ này có thể khác nhau. Đại diện có mặt khi lấy mẫu của nhà sản xuất quyết định lượng xi măng này.

7 Chu kỳ lấy mẫu và lựa chọn loại mẫu

Chu kỳ lấy mẫu và loại mẫu (mẫu cục bộ hay mẫu gộp) phụ thuộc vào các điều khoản qui định trong:

- bản thoả thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng;
- tiêu chuẩn liên quan;
- thủ tục chứng nhận.

8 Cỡ mẫu và chuẩn bị mẫu

8.1 Cỡ mẫu lấy ra cho mục đích thẩm định sự phù hợp

Mỗi mẫu phòng thí nghiệm (hoặc mẫu để thử lại hoặc để lưu) phải có khối lượng sao cho gấp hai lần lượng mẫu dùng để thử nghiệm toàn bộ các chỉ tiêu qui định trong hợp đồng hoặc trong tiêu chuẩn viện dẫn trong hợp đồng hoặc trong thủ tục chứng nhận. Vì vậy, trừ khi có các qui định khác, khối lượng mỗi mẫu này ít nhất là 5 kg (hoặc hơn, nếu cần, để đổ đầy thùng chứa theo điều 9.2).

Tổng lượng mẫu (mẫu cục bộ hoặc mẫu gộp) lấy ra cho mục đích thẩm định sự phù hợp phải lớn hơn hoặc ít nhất là bằng lượng mẫu được yêu cầu cung cấp cho tất cả các phòng thí nghiệm liên quan đã nêu trên. Lượng mẫu này phải được lấy bằng thiết bị qui định ở điều 5 và qui trình lấy mẫu qui định ở điều 6. Nói chung, lấy mẫu có khối lượng từ 40 đến 50 kg thì sẽ đủ.

8.2 Trộn mẫu

8.2.1 Yêu cầu chung

Ngay sau khi tập hợp được một lượng mẫu theo điều 8.1, tiến hành trộn đều mẫu (tốt nhất là trong phòng thí nghiệm) bằng các dụng cụ khô sạch không gây phản ứng với xi măng.

Để đạt được độ đồng nhất, tốt nhất là sử dụng máy trộn, hiệu quả máy trộn phải được xác định trước (xem điều 8.2.2). Dù chọn phương pháp trộn nào cũng phải tiến hành càng nhanh càng tốt để giảm thiểu sự tiếp xúc của xi măng với không khí.

Trong trường hợp không có máy trộn, phải tuân thủ trình tự trộn sau:

Lượng xi măng dùng để gửi cho các phòng thí nghiệm (xem đoạn 2 điều 8.1) được đổ lên một nền phẳng, khô, sạch và sau đó dùng xẻng trộn cẩn thận.

Chỉ áp dụng qui trình này khi:

- a) độ ẩm tương đối của môi trường nhỏ hơn 85 %;
- b) mẫu không bị ảnh hưởng của gió, mưa hay bụi bẩn.

8.2.2 Thẩm định hiệu quả của qui trình trộn đã chọn

Lấy một lượng như nhau của hai loại xi măng có tính chất khác nhau (ví dụ độ mịn theo phương pháp Blaine theo TCVN 4030 - 85, và có màu khác). Trộn bằng một trong hai cách mô tả ở điều 8.2.1 và ghi lại thời gian trộn từ lúc bắt đầu đến lúc kết thúc.

Sau khi coi như trộn xong, lấy 15 "mẫu nhỏ", mỗi mẫu 12 g đến 20 g, từ các điểm phân bố đều của lượng mẫu sử dụng để thẩm định độ đồng nhất⁹⁾.

Xác định độ mịn theo phương pháp Blaine, mỗi "mẫu nhỏ" 3 lần.

Độ đồng đều được coi là đạt nếu như không có sự chênh lệch đáng kể khi phân tích kết quả của 15 mẫu. Việc phân tích kết quả dựa theo các tài liệu kiểm tra thống kê. Trong trường hợp có một kết quả không đạt, tiến hành trộn lại nhưng với thời gian trộn gấp đôi.

Nếu sau khi thử lại lần thứ hai và không có chênh lệch đáng kể giữa 15 mẫu nhỏ thì phương pháp trộn hai lần được chấp nhận. Nếu kết quả nhận được ở lần thứ hai không tốt hơn lần đầu thì phương pháp trộn đã chọn được coi là không phù hợp. Tóm lại, nếu như không có sự cải thiện rõ rệt, cần cứ theo thời gian, có thể quyết định nên hoặc không nên lặp lại việc trộn với thời gian lâu hơn.

8.2.3 Lựa chọn phương pháp

Việc thẩm định hiệu quả của phương pháp trộn (xem 8.2.2) chỉ được tiến hành vào thời điểm đang chọn phương pháp. Sự lựa chọn này do nhà sản xuất đề nghị, nhưng người được đề nghị chọn phải là người chứng minh (ví dụ với chuyên gia đại diện cho khách hàng hoặc tổ chức chứng nhận) rằng họ là người tiến hành thí nghiệm, theo hồ sơ ghi lại trong trường hợp này.

8.3 Phân chia lượng mẫu cần thiết để thẩm định sự phù hợp

Sau khi đồng nhất (xem 8.2) mẫu đã lấy theo điều 8.1, phân chia mẫu theo số lượng phòng thí nghiệm hoặc để lưu. Khi chia mẫu có thể dùng dụng cụ chia mẫu hoặc bằng phương pháp chia tư, dùng xẻng xúc ở mỗi ó (một phần tư) mỗi xẻng khoảng 0,5 kg và chuyển vào thùng chứa mẫu phòng thí nghiệm (hoặc mẫu lưu). Thao tác này được lặp lại cho đến khi khối lượng ở mỗi thùng chứa (theo phần đầu của điều 8.1) đạt được theo yêu cầu.

⁹⁾ Màu sắc của các mẫu nhỏ này có thể so sánh để có được các thông tin đầu tiên, nếu đã chọn kỹ hai loại xi măng có màu sắc khác nhau rõ rệt.

Sự phân phối liên tục từng xẻng mẫu để có các mẫu phòng thí nghiệm, được tiến hành theo trình tự sau:

Phân phối liên tục cho từng thùng chứa mẫu phòng thí nghiệm (PTN): X, Y, Z, v.v...

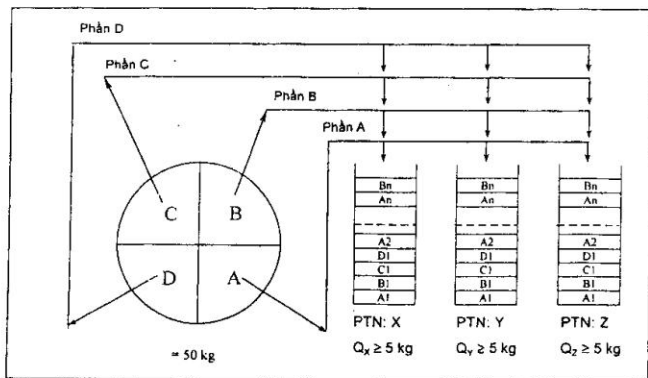
trước tiên lấy một xẻng đầy từ A,

sau đó một xẻng đầy từ B,

sau đó một xẻng đầy từ C,

sau đó một xẻng đầy từ D.

Lặp lại quá trình phân chia này một cách liên tục và nhiều lần cho đến khi đạt được lượng mẫu cần thiết theo điều 8.1 (xem hình 1).



Hình 1 - Chuẩn bị mẫu phòng thử nghiệm

Mỗi mẫu phòng thí nghiệm (hoặc mẫu lưu) sau khi chuẩn bị như trên được bao gói theo qui định ở điều 9 và được gửi đi càng nhanh càng tốt⁷⁾.

Sau đó, tùy theo phòng thử nghiệm nhận mẫu, mẫu được lưu giữ, chuẩn bị và xử lý thích hợp để sử dụng tiếp.

⁷⁾ Công việc này của phòng thí nghiệm thông thường đã qui định trong tiêu chuẩn.

8.4 Vật lạ trong mẫu

Khi phân chia mẫu, trong bất kỳ trường hợp nào nếu phát hiện có các vật lạ, cần ghi lại đầy đủ điều đó vào trong biên bản lấy mẫu (điều 10).

Khi các vật lạ này phân bố đồng đều trong xi măng (ví dụ, một loại bột khác với xi măng, các cục vón) thì không thể lấy ra khỏi mẫu. Ngược lại, nếu các vật lạ này không phân bố đồng đều trong xi măng cần loại bỏ chúng ra khỏi mẫu và:

- a) được một trong hai bên (nhà sản xuất, khách hàng) giữ lại theo thoả thuận khi giao nhận hàng; hoặc
- b) được tổ chức có trách nhiệm giữ để kiểm tra trong trường hợp cần lấy mẫu theo qui định của việc chứng nhận.

9 Bao gói và lưu giữ

9.1 Nguyên tắc

Việc bao gói mẫu và phương pháp lưu giữ mẫu luôn phải đảm bảo sao cho các tính chất của xi măng không bị ảnh hưởng. Bất kỳ điều kiện gì có thể ảnh hưởng đến tính chất của xi măng phải được chỉ rõ.

9.2 Vật chứa mẫu

Mẫu xi măng phải được bao gói, vận chuyển và lưu giữ trong bao, thùng hoặc vật chứa cứng. Các vật chứa này phải được làm từ vật liệu không gây ảnh hưởng đến xi măng và không bị ăn mòn, đảm bảo khô, kín (kín khí và cách ẩm) và sạch. Các vật chứa này trước đó không được dùng để chứa các sản phẩm gây ảnh hưởng đến mẫu.

Để tránh bị tiếp xúc với không khí, các vật chứa phải được đổ đầy mẫu và nắp được gắn kín bằng băng dính⁴¹.

Nếu vật chứa mẫu làm bằng chất dẻo thì các bao bì đó chỉ được sử dụng trong các điều kiện sau:

- a) thời gian bảo quản mẫu giới hạn trong 3 tháng;
- b) chiều dày bao bì không nhỏ hơn 100 µm;

⁴¹ Tuy nhiên, cần lưu ý rằng việc bao gói dù kín khí cũng không thể tránh được sự tiếp xúc với không khí, mức độ đó tuỳ thuộc vào chính tính chất của sản phẩm.

- c) chất dẻo phải đảm bảo sao cho xi măng không bị “thấm khí” trong bất kỳ môi trường nào dù lý do đó là do bị châm kim hay kết quả của việc xử lý bề mặt. Tại các điểm yếu đó, để loại trừ nguy cơ, cần tiến hành kiểm tra thích hợp.
- d) nếu cần, có thể sử dụng băng dính thích hợp để làm kín.

9.3 Điều kiện bảo quản

Tốt nhất là bảo quản mẫu ở nhiệt độ không quá 30 °C.

9.4 Nhận dạng mẫu

Để có thể nhận dạng mẫu một cách rõ ràng, vật chứa (bao hoặc thùng) phải được đánh dấu rõ ràng ít nhất tại một chỗ. Nếu chỉ đánh dấu một chỗ thì phải đánh dấu ở phần thân vật chứa, tránh đánh dấu ở phần nắp.

Ngoài ra nếu cần, cho vào phong bì một bản sao biên bản lấy mẫu theo điều 10 và bỏ vào thùng mẫu.

9.5 Niêm phong mẫu

Nếu cần thiết, theo đề nghị ghi trong hợp đồng mua bán hoặc trong qui định chứng nhận, vật chứa mẫu phải được niêm phong. Việc niêm phong này phải đảm bảo chắc chắn để tránh những người không có trách nhiệm có thể mở được.

10 Biên bản lấy mẫu

10.1 Qui định chung

Người chịu trách nhiệm việc lấy mẫu phải lập biên bản lấy mẫu ứng với từng mẫu. Bản sao biên bản lấy mẫu phải được gửi kèm cùng mẫu đã chuẩn bị và gửi đến phòng thí nghiệm (hoặc mẫu lưu) theo các điều khoản ghi trong hợp đồng hoặc trong qui định chứng nhận.

10.2 Nội dung biên bản

10.2.1 Thông tin bắt buộc

Nếu không có các thoả thuận khác giữa các bên thì biên bản lấy mẫu bắt buộc có các thông tin sau:

- a) tên và địa chỉ của tổ chức chịu trách nhiệm lấy mẫu;
- b) tên và địa chỉ của khách hàng (trong trường hợp là người nhận hàng);
- c) tiêu chuẩn lấy mẫu (TCVN 4787:2001);

- d) nhận dạng sản phẩm;
- e) vị trí, ngày và thời điểm lấy mẫu;
- f) loại mẫu (mẫu cục bộ hoặc mẫu gộp từ "n" điểm);
- g) dấu hiệu nhận dạng trên bao bì mẫu;
- h) những nhận xét, cụ thể như:
 - sự có mặt của vật lạ trong xi măng;
 - những sự việc xảy ra khi lấy mẫu có thể ảnh hưởng đến chất lượng của mẫu xi măng, ví dụ: điều kiện vận chuyển;
 - tất cả các thông tin cho phép nhận dạng mẫu chính xác hơn, ví dụ số silô.

10.2.2 Thông tin không bắt buộc

Nếu không có thỏa thuận khác giữa các bên, biên bản lấy mẫu gồm các thông tin tùy chọn sau:

- a) định nghĩa về lô hàng, khối lượng tương đối và loại kho nơi đã lấy mẫu xi măng. Ví dụ: xi măng được lấy mẫu trong kho chứa xi măng bao với khối lượng lô là 3000 tấn;
- b) loại bao bì chứa mẫu gửi đến phòng thí nghiệm.

10.3 Thẩm quyền ký biên bản

Biên bản lấy mẫu và bản sao phải được đại diện có mặt của các bên cùng ký vào thời điểm lấy mẫu và/hoặc do người làm chứng được cả hai bên chấp nhận.

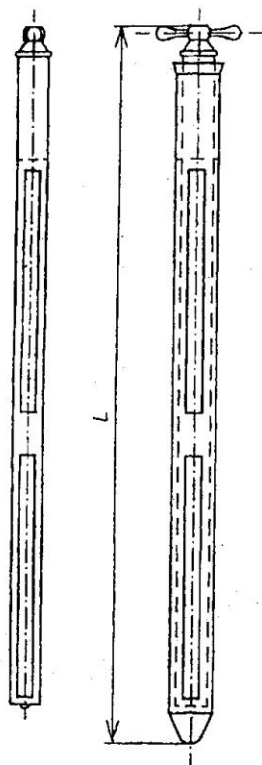
10.4 Gửi biên bản

Bản sao của biên bản lấy mẫu được gửi ngay đến các bên liên quan. Ngoài ra, một trong các bản sao được cho vào bao bì chứa mẫu của các mẫu gửi đến phòng thí nghiệm và cho vào mẫu lưu theo điều 9.4.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Ví dụ điển hình về các dụng cụ lấy mẫu thông dụng

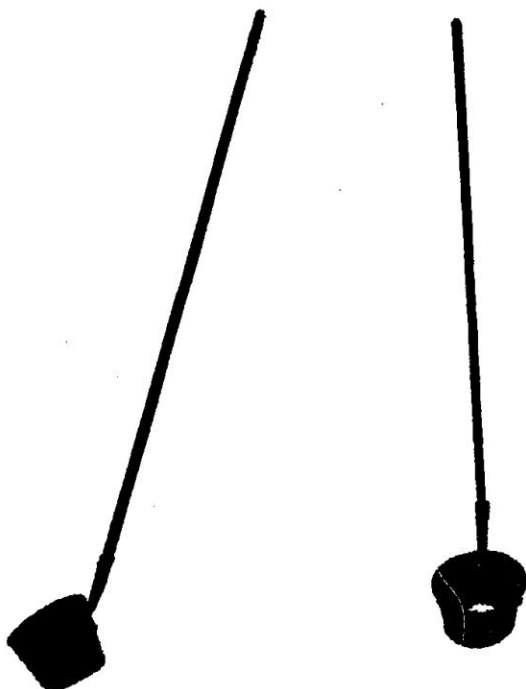


a) Phía trong ống

b) Dụng cụ lấy mẫu đã lắp ráp

$L = 100 \text{ cm}$ đến 200 cm

Hình A.1 - Ống lấy mẫu



a) nhìn từ mặt bên

Kích thước tương đối của gáo

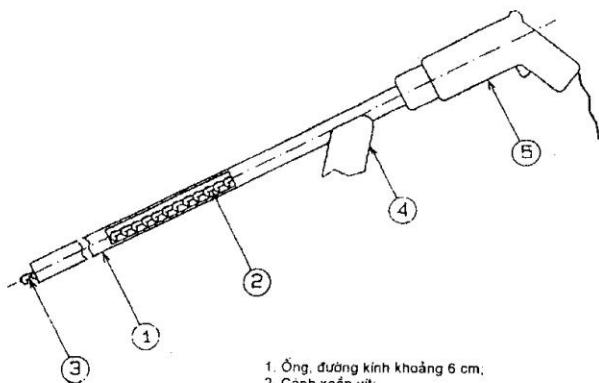
Đường kính 20 cm

Chiều sâu 15 cm

Chiều dài tay cầm 180 cm

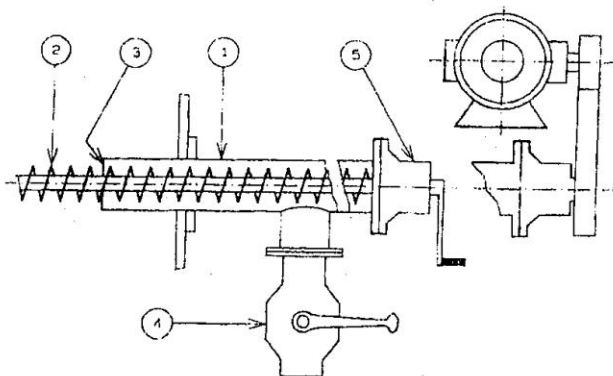
b) nhìn trực diện

Hình A.2 - Gáo lấy mẫu điển hình



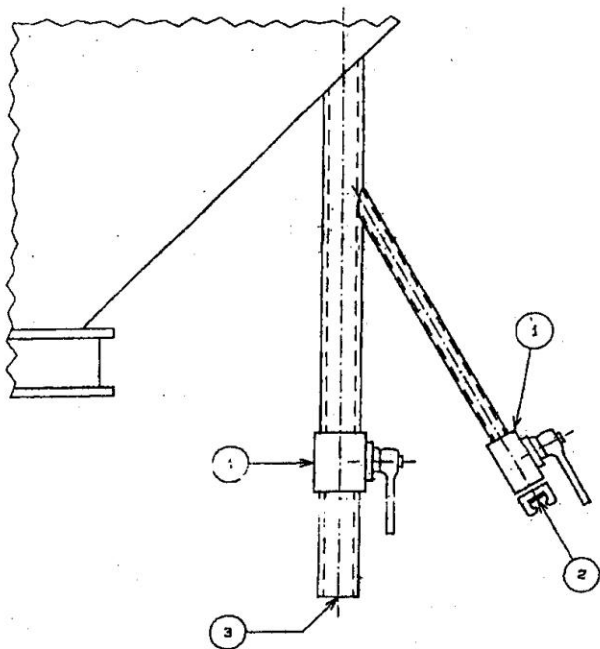
1. Ống, đường kính khoảng 6 cm;
2. Cánh xoắn vít;
3. Điểm cuối của cánh xoắn hoạt động khi xi măng vào;
4. Màng tháo xi măng;
5. Động cơ điện.

Hình A.3 - Dụng cụ lấy mẫu cơ học loại xoắn vít (tổng chiều dài khoảng 200 cm)



1. Ống;
2. Cánh xoắn vít;
3. Cửa vào của xi măng;
4. Màng tháo xi măng;
5. Tay quay (hoặc tay quay mô tơ điện)

Hình A.4 - Thiết bị lấy mẫu xoắn vít cơ học điển hình được lắp cố định



(tỷ lệ 1 : 5)

1. Van xoay 1/4 vòng;

2. Ống nạp khí của nhà máy có đầu vào bằng cao su (áp suất 3 bar);

3. Túi tháo xi măng.

Hình A.5 - Thiết bị lấy mẫu

Phụ lục B

(Tham khảo)

Biên bản lấy mẫu

Biên bản lấy mẫu theo TCVN 4787:2001		Số:	Bản sao số:
1. Tên và địa chỉ của tổ chức lấy mẫu			
2. Tên và địa chỉ khách hàng			
3. Những điểm lưu ý về xi măng			
4. Nhận dạng sản phẩm			
5. Loại bao bì xi măng rời - kích cỡ silô hoặc thùng chứa xi măng bao - khối lượng và loại bao bì - dấu hiệu trên vỏ bao			
6. Khối lượng tương đối của xi măng được lấy mẫu (kích cỡ lô xi măng)			
7. Địa điểm lấy mẫu (nếu cần ghi rõ silô lấy mẫu) Thời điểm và ngày lấy mẫu			
8. Loại mẫu (không nhất thiết)		mẫu cục bộ	mẫu gộp
Nếu là mẫu gộp nêu rõ số lượng mẫu cục bộ (Chú ý: Nếu là mẫu gộp, không tiến hành đồng nhất mẫu thành phần)			
9. Dấu hiệu nhận dạng trên bao bì chứa mẫu			
10. Sự có mặt của vật lạ:		Có	Không phải hiện ra
Đặc điểm của vật lạ:			
11. Các điều kiện khi lấy mẫu:		Nhiệt độ	oC
ở trong nhà	ở ngoài trời		Thời tiết
12. Bao gói sử dụng cho mẫu			
13. Khối lượng tương đối của mẫu			
14. Người lấy mẫu:		Tên viết bằng chữ in:	Chữ ký:
Đại diện của:	Tên:		Chữ ký:
Đại diện của:	Tên:		Chữ ký:
15. Mẫu được gửi đến: Người gửi:			

QUYẾT ĐỊNH SỐ 2328/QĐ-BKHCN NGÀY 20-10-2009
CỦA BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
Về việc công bố tiêu chuẩn quốc gia

BỘ TRƯỞNG
BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

Căn cứ Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật ngày 26/9/2006;

Căn cứ Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 01/8/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật;

Căn cứ Nghị định số 28/2008/NĐ-CP ngày 14/03/2008 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Khoa học và Công nghệ;

Theo đề nghị của Tổng cục trưởng Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Công bố 08 tiêu chuẩn quốc gia sau đây:

- | | |
|--|---|
| 1. TCVN 1811:2009 (ISO 14284:1996) | Thép và gang - Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử để xác định thành phần hóa học |
| 2. TCVN 7934:2009 (ISO 14654:1999) | Thép phủ epoxy dùng làm cốt bê tông |
| 3. TCVN 7935:2009 (ISO 14655:1999) | Thép phủ epoxy bê tông dự ứng lực |
| 4. TCVN 7936:2009 (ISO 14656:1999) | Bột epoxy và vật liệu bột kín cho lớp phủ thép cốt bê tông |
| 5. TCVN 7937-1:2009 (ISO 15630-1:2002) | Thép làm cốt bê tông và bê tông dự ứng lực
- Phương pháp thử - Phần 1: Thanh, dây và sợi làm cốt |
| 6. TCVN 7937-2:2009 (ISO 15630-2:2002) | Thép làm cốt bê tông và bê tông dự ứng lực
- Phương pháp thử - Phần 2: Lưới hàn |
| 7. TCVN 7937-3:2009 (ISO 15630-3:2002) | Thép làm cốt bê tông và bê tông dự ứng lực
- Phương pháp thử - Phần 3: Thép dự ứng lực |
| 8. TCVN 7938:2009 (ISO 10144:1991) | Quy trình chứng nhận đối với thanh và dây thép làm cốt bê tông |

Điều 2. Quyết định này có hiệu lực thi hành kể từ ngày ký.

19. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 1811:2009

(ISO 14284:1996)

“Thép và gang - Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử để xác định thành phần hóa học”

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử để xác định thành phần hoá học của thép gang, gang đúc và thép. Các phương pháp được qui định sử dụng cho cả kim loại lỏng và rắn.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu dưới đây là rất cần thiết đối với việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với tài liệu có ghi năm công bố, áp dụng phiên bản được nêu. Đối với tài liệu không có năm công bố, áp dụng phiên bản mới nhất (kể cả các sửa đổi).

TCVN 4398 (ISO 377), Thép và sản phẩm thép - Vị trí mẫu và mẫu thử để thử cơ tính.

ISO 9147: 1987, Pig-irons – Definition and classification. (Gang thổi - Định nghĩa và phân loại).

3 Định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các định nghĩa sau đây.

3.1

Phương pháp phân tích hoá học (*chemical method of analysis*)

Phương pháp để xác định thành phần hoá học trong đó mẫu có tham gia phản ứng hoá học.

3.2

Phương pháp phân tích vật lý (*physical method of analysis*)

Phương pháp để xác định thành phần hoá học trong đó mẫu không tham gia quá phản ứng hoá học, ví dụ như phương pháp đo sự phát xạ quang phổ, phương pháp đo huỳnh quang tia X.

3.3

Phương pháp phân tích nhiệt (*thermal method of analysis*)

Phương pháp để xác định thành phần hoá học trong đó mẫu tham gia một quá trình nung nóng, đốt cháy hoặc nấu chảy.

3.4

Mề luyện (*melt*)

Kim loại lỏng mà mẫu được lấy từ đó.

3.5

Lấy mẫu bằng gáo (*spoon sampling*)

Phương pháp lấy mẫu từ mề luyện, hoặc trong khi rót mề luyện, sử dụng gáo cán dài, và rót vào một khuôn đúc nhỏ.

3.6

Mẫu đúc bằng gáo (*spoon sample*)

Mẫu được lấy từ mề luyện sử dụng gáo và đúc vào một khuôn nhỏ.

3.7

Lấy mẫu bằng đầu dò (*probe sampling*)

Phương pháp lấy mẫu từ mề luyện bằng máy lấy mẫu chuyên dùng gắn trong mề luyện.

3.8

Lấy mẫu nhúng (*immersion sampling*)

Phương pháp lấy mẫu bằng đầu dò, đầu dò này được nhúng vào mề luyện, kim loại lỏng sẽ điền đầy bộ phận chứa mẫu nhờ áp suất hoặc trọng lực.

3.9

Lấy mẫu trong chân không (*suction sampling*)

Phương pháp lấy mẫu bằng đầu dò, máy được nhúng vào mề luyện, kim loại lỏng sẽ điền đầy bộ phận chứa mẫu nhờ lực hút chân không.

3.10

Lấy mẫu theo dòng (stream sampling)

Phương pháp lấy mẫu bằng dụng cụ lấy mẫu chuyên dùng được đặt vào dòng kim loại lỏng, kim loại lỏng điền đầy hộp mẫu nhờ lực dòng chảy.

3.11

Mẫu đầu dò (probe sample)

Mẫu được lấy từ mẻ luyện bằng máy lấy mẫu chuyên dùng.

3.12

Sản phẩm đúc (cast product)

Chi tiết gang hoặc thép chưa qua biến dạng, ví dụ như, thỏi đúc, phối bán thành phẩm thu được từ đúc liên tục, vật đúc định hình.

3.13

Sản phẩm gia công áp lực (wrought product)

Chi tiết thép qua biến dạng cán, kéo, rèn hoặc các phương pháp khác, ví dụ như thanh, phối cán nhỏ, tấm, băng, ống, dây.

3.14

Sản phẩm mẫu (sample product)

Các sản phẩm của gang hoặc thép được chọn từ số lượng sản phẩm cung cấp để lấy mẫu thử.

3.15

Mẫu ban đầu (preliminary sample)

Số lượng kim loại đủ được lấy từ sản phẩm mẫu để tạo ra một hoặc nhiều mẫu thử cho phân tích.

3.16

Mẫu để phân tích (sample for analysis)

Một phần sản phẩm mẫu, hoặc một phần mẫu ban đầu được lấy từ sản phẩm mẫu, hoặc một phần mẫu được lấy từ mẻ luyện, để tiến hành phân tích.

Mẫu để phân tích có thể bao gồm sản phẩm mẫu hoặc mẫu lấy từ mẻ luyện.

CHÚ THÍCH: Các loại mẫu sau đây để phân tích là đặc trưng:

- mẫu ở dạng một khối rắn;
- mẫu đã từng nấu chảy lại;
- mẫu ở dạng phối thu được bằng gia công cơ;

- mẫu ở dạng các mảnh nhỏ thu được bằng nghiền nhỏ;
- mẫu ở dạng bột thu được bằng nghiền nhỏ.

3.17

Phần mẫu thử (*test portion*)

Phần mẫu để phân tích, hoặc phần mẫu được lấy từ mẻ luyện, dùng để để phân tích. Trong trường hợp cụ thể, phần mẫu thử có thể lấy từ sản phẩm mẫu.

CHÚ THÍCH 1 : Các loại phần mẫu thử riêng sau đây ở dạng một khối rắn thu được từ một mẫu bằng dụng cụ lấy mẫu chuyên dùng:

- phần mẫu thử ở dạng tròn hình đĩa nhỏ, thường được miêu tả như là phổi rên, thu được bằng cách đập;
- phần mẫu thử ở dạng phần phụ nhỏ, thường được miêu tả như là phổi rên;
- phần mẫu thử ở dạng que đường kính nhỏ, thường được miêu tả như là chốt, thu được bằng cách cắt.

CHÚ THÍCH 2 : Khi mẫu để phân tích ở dạng phơi hoặc bột, hoặc khi mẫu ở dạng khối rắn thì phân tích bằng phương pháp nhiệt, phần mẫu thử được lấy theo phương pháp cân. Trong trường hợp phương pháp phân tích vật lý, thì phần thực tế để phân tích sẽ chỉ tạo thành một đồng mẫu nhỏ để phân tích. Trong phương pháp đo sự phát xạ quang phổ, khối kim loại được phá huỷ bằng cách phóng điện khoảng 0,5 mg đến 1 mg; trong phương pháp đo huỳnh quang tia X, đặc điểm bức xạ xảy ra từ một lớp bề mặt rất mỏng của mẫu thử.

3.18

Mài (*grinding*)

Phương pháp chuẩn bị bề mặt mẫu trước khi phân tích vật lý bằng cách mài phẳng bề mặt mẫu bằng đá mài dạng đĩa.

3.19

Đánh bóng (*finishing*)

Phương pháp chuẩn bị bề mặt mẫu trước khi phân tích vật lý bằng cách đánh bóng bề mặt mẫu trên đĩa quay mềm hay băng liên tục có rắc bột mài bóng.

3.20

Phay (*milling*)

Phương pháp tạo mẫu dạng phơi hoặc chuẩn bị bề mặt mẫu trước khi phân tích vật lý bằng gia công cơ khí với dao cắt nhiều lưỡi cắt quay tròn.

3.21

Lô hàng (*consignment*)

Số lượng kim loại được giao hàng trong một lần.

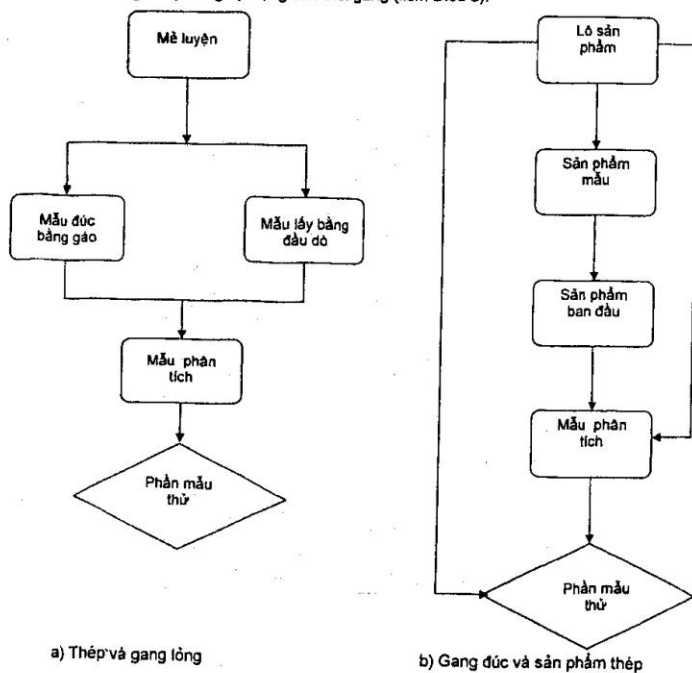
Lượng đôi làm mẫu kiểm (increment)

Số lượng kim loại để lấy làm mẫu kiểm trong lò hàng một lần giao.

4 Yêu cầu lấy mẫu và chuẩn bị mẫu**4.1 Yêu cầu chung**

Điều này bao gồm các yêu cầu chung về mẫu, lấy mẫu và chuẩn bị mẫu gang và thép. Các yêu cầu riêng áp dụng cho từng loại kim loại lỏng và rắn và chúng được nêu trong các điều có liên quan sau đây.

Trình tự lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thép và gang lỏng, các sản phẩm thép và gang đúc được nêu trong Hình 1. Những lưu ý riêng áp dụng cho thổi gang (xem Điều 8).



Hình 1 - Thứ tự lấy mẫu và chuẩn bị mẫu

4.2 Mẫu

4.2.1 Chất lượng

Mẫu được lấy phải đảm bảo tính tiêu biểu về thành phần hoá học của mẻ luyện hoặc sản phẩm mẫu.

Mẫu phân tích phải đồng nhất về thành phần hoá học, sự không đồng nhất phải là không đáng kể để tránh gây sai số cho phương pháp phân tích. Tuy nhiên, trong trường hợp mẫu được lấy từ mẻ luyện, không thể tránh được một số dao động trong kết quả phân tích giữa hai lần phân tích và giữa các lần phân tích, sự dao động này có thể lặp lại hoặc không lặp lại trong phân tích.

Mẫu phân tích phải không bị mạ bề mặt, hơi ẩm, bẩn, hoặc các dạng nhiễm bẩn khác.

Mẫu phân tích cần hạn chế tối đa khuyết tật, nứt vỡ, bavia, nhân hoặc các khuyết tật bề mặt khác.

Trong trường hợp mẫu lấy từ mẻ luyện không có cách nào tránh khỏi sự không đồng nhất thành phần và sự nhiễm bẩn thì việc lựa chọn và lấy mẫu phải tiến hành trên các chi tiết.

Mẫu lấy từ mẻ luyện phải được làm nguội thích hợp để tất cả các mẫu đều có thành phần và tổ chức kim tương thích hợp theo yêu cầu thử.

Điều này là quan trọng đối với một số phương pháp phân tích vật lý, vì có thể bị ảnh hưởng từ tổ chức kim loại của mẫu, đặc biệt là trong trường hợp gang trắng và gang xám, và trong trường hợp thép ở các trạng thái đúc và rèn.

4.2.2 Kích thước

Kích thước của mẫu ban đầu ở dạng một khối rắn phải đủ để có thể phân tích lại bằng phương pháp phân tích khác khi cần thiết.

Mẫu phân tích phải được chuẩn bị đủ khối lượng để cung cấp cho bất cứ phân tích lại nào cần thiết. Thông thường, khối lượng 100 g sẽ đủ cho một mẫu ở dạng phoi hoặc bột.

Kích thước yêu cầu đối với một mẫu phân tích ở dạng khối rắn tùy thuộc vào phương pháp được chọn để phân tích. Trong trường hợp phương pháp đo sự phát xạ quang phổ và đo huỳnh quang tia X, thì hình dạng và kích thước của mẫu được xác định bằng kích thước của hộp mẫu. Kích thước của mẫu phân tích nêu trong tiêu chuẩn này được xem như chỉ để trình bày.

4.2.3 Sự nhận dạng

Mẫu phân tích phải được qui định sự nhận dạng duy nhất để xác định mẻ luyện của sản phẩm mẫu từ nơi mà nó vừa được đưa đến và nếu cần thiết có thể xác định các trạng thái gia công của mẻ luyện hoặc vị trí mẫu ban đầu hoặc mẫu phân tích trong sản phẩm mẫu.

Mẫu phân tích của thỏi gang phải được qui định sự nhận dạng duy nhất để xác định lô hàng gửi đi hoặc phần của lô hàng gửi đi và lượng dôi giao hàng từ nơi mà nó vừa được đưa đến.

Ghi nhãn hoặc một số phương pháp ghi nhãn phải được sử dụng để đảm bảo sự nhận dạng còn liên kết trên mẫu phân tích.

Sự nhận dạng, tình trạng và trạng thái của mẫu phải được ghi lại để đảm bảo không thể xảy ra nhầm lẫn giữa nhận dạng của phần để phân tích với biên bản chỉ dẫn.

4.2.4 Sự bảo quản

Phải cung cấp điều kiện cất giữ thích hợp để đặt cách ly và bảo vệ mẫu phân tích. Trong và sau khi chuẩn bị, mẫu thử phải được bảo quản để tránh sự làm bẩn hoặc thay đổi thành phần hoá học.

Cho phép giữ mẫu ban đầu ở dạng khối rắn và mẫu phân tích có thể được chuẩn bị khi được yêu cầu.

Mẫu phân tích hoặc mẫu ban đầu ở dạng khối rắn, phải được giữ ở trạng thái nguyên vẹn trong thời gian đủ để thí nghiệm.

4.2.5 Sự đối chứng

Trong trường hợp mẫu dùng để đối chứng, mẫu phân tích phải được cả nhà cung cấp và khách hàng hoặc đại diện của họ cùng chuẩn bị. Bản báo cáo phải lưu giữ phương pháp được sử dụng để chuẩn bị mẫu phân tích.

Các hộp mẫu để phân tích dùng để đối chứng phải được các bên hoặc đại diện của họ tham gia bịt kín. Trừ khi có thoả thuận khác, các hộp này phải được đại diện của mỗi bên chịu trách nhiệm giữ để chuẩn bị mẫu.

4.3 Lựa chọn mẫu

4.3.1 Mẫu lấy từ mẻ luyện

Mẻ luyện được lấy mẫu tại các giai đoạn khác nhau theo qui trình sản xuất để kiểm tra và điều chỉnh phương pháp sản xuất. Mẫu có thể được lấy trong khi rót đúc để kiểm tra thành phần hoá học theo đặc điểm kỹ thuật của sản phẩm đúc. Trong trường hợp kim loại lỏng dùng để sản xuất vật đúc, mẫu phân tích có thể lựa chọn từ các thanh hoặc các khối thử đúc riêng từ cùng mẻ luyện để thử cơ tính theo tiêu chuẩn sản phẩm.

Lấy mẫu trong các mẻ luyện phải được định rõ, cung cấp mẫu trong một qui trình sản xuất riêng theo các yêu cầu chất lượng mẫu (xem 4.2.1). Mẫu được lấy từ một mẻ luyện thường ở dạng thời nhỏ, khối hình trụ hoặc hình chữ nhật, hình đĩa đúc trong khuôn kim loại hoặc dạng một hoặc nhiều hình đĩa gần với nhau bằng kẹp; trong một số trường hợp các gờ nhỏ được gắn với một mẫu hình đĩa.

CHÚ THÍCH: Một số nhà cung cấp vẫn sử dụng lấy mẫu bằng dụng cụ lấy mẫu với gang và thép lỏng; đặc điểm chính của các loại dụng cụ lấy mẫu khác nhau được phân biệt trong các phụ lục A và B, các kích thước chỉ để tham khảo.

4.3.2 Mẫu lấy từ sản phẩm

Mẫu ban đầu hoặc mẫu phân tích có thể lựa chọn từ sản phẩm mẫu tại vị trí được đánh dấu trong đặc điểm kỹ thuật sản phẩm đối với sự lựa chọn vật liệu để thử cơ tính, nếu có thể.

Trong trường hợp vật đúc bằng gang, mẫu phân tích có thể được lựa chọn từ một thanh hoặc đầu rót trên vật đúc.

Trong trường hợp là chi tiết rèn, mẫu phân tích có thể được lựa chọn từ vật liệu ban đầu bắt đầu rèn, hoặc từ nơi kéo dài của thỏi rèn hoặc từ các thỏi rèn bổ sung.

Trong trường hợp thiếu các yêu cầu nêu trong tiêu chuẩn sản phẩm hoặc đặc điểm kỹ thuật khi đặt hàng, thì mẫu phân tích có thể theo thỏa thuận giữa người cung cấp và khách hàng, lựa chọn từ mẫu dùng để thử cơ tính hoặc từ mẫu thử, hoặc trực tiếp từ sản phẩm mẫu.

Mẫu ban đầu hoặc mẫu phân tích có thể được lấy từ sản phẩm mẫu bằng gia công cắt gọt hoặc bằng việc sử dụng mỏ cắt. Đặc biệt lưu ý khi áp dụng trong trường hợp lấy mẫu để xác định chính xác các nguyên tố.

4.4 Chuẩn bị mẫu

4.4.1 Chuẩn bị ban đầu

Nếu bất cứ phần nào của mẫu có khả năng không mang tính đại diện về thành phần hoá học, ví dụ như do bị oxy hoá, thì có thể được thỏa thuận nghiền cừu để chứng minh bản chất và mức độ của bất cứ sự thay đổi thành phần nào và loại bỏ các phần đã bị thay đổi này của mẫu. Sau đó mẫu phải được bảo quản tránh bất cứ sự thay đổi thành phần nào.

Nếu cần thiết, bề mặt của kim loại phải được gia công bằng phương pháp thích hợp để tẩy bỏ bất cứ lớp phủ nào trên bề mặt gây ra trong khi sản xuất. Có thể tẩy nhẵn bề mặt kim loại bằng dung môi thích hợp, phải thực hiện cẩn thận để đảm bảo không ảnh hưởng đến tính chính xác của phân tích.

4.4.2 Mẫu phân tích ở dạng phoi

Mẫu phân tích gồm những phoi có kích thước và hình dạng đều. Việc này có thể đạt được bằng các phương pháp gia công cơ khí: khoan, phay, liện hoặc đập. Phoi không được lấy từ phần mẫu đã bị ảnh hưởng bởi nhiệt của mỏ cắt.

Dụng cụ, máy và hộp được sử dụng trong khi chuẩn bị mẫu phải được làm sạch trước khi dùng nhằm ngăn chặn bất cứ sự gây bẩn nào lên mẫu phân tích.

Việc cắt phoi phải được thực hiện sao cho phoi không bị quá nhiệt, điều này có thể thấy được bằng sự thay đổi màu sắc (màu xanh hoặc màu đen) của phoi. Trường hợp màu sắc của phoi có được từ một số loại thép hợp kim, ví dụ như thép mangan và thép austenit, có thể giảm thiểu bằng sự lựa chọn dụng cụ và tốc độ cắt thích hợp.

Nhiệt luyện có thể được yêu cầu để làm mềm mẫu cho cắt phoi.

Sử dụng môi trường làm nguội trong khi cắt phoi chỉ cho phép trong các trường hợp đặc biệt; sau đó phoi phải được làm sạch trong dung môi thích hợp mà không để lại bất cứ chất kết tủa nào.

Phoi phải được trộn toàn bộ trước khi cân mẫu. Đối với phần lớn các mục đích, phương pháp rung hộp trên một mặt ngang và/hoặc sự chảy rỏi nhẹ hộp là phương pháp trộn phoi tốt.

4.4.3 Mẫu phân tích ở dạng bột hoặc các mảnh vỡ

Nếu khi không thể thực hiện việc khoan mẫu để thu phoi, thì phải cắt hoặc bẻ thành các mẫu nhỏ. Các mẫu này sau đó phải được nghiền bằng cối giã hoặc máy nghiền rung hoặc đĩa nghiền hoặc vòng nghiền để thu được mẫu phân tích ở dạng bột, toàn bộ bột lọt qua kích thước mắt sàng được qui định.

Khi sử dụng phương pháp phân tích nhiệt xác định các bon, mẫu phải được nghiền nhỏ trong cối nghiền bằng thép để thu được mẫu phân tích ở dạng mảnh vụn với kích thước mảnh vụn trong phạm vi xấp xỉ 1 mm đến 2 mm.

Thiết bị được sử dụng khi nghiền phải được làm từ vật liệu không làm thay đổi thành phần mẫu. Khi cần thiết phải có các phép thử thích hợp để chỉ ra rằng thiết bị đó không làm ảnh hưởng đến thành phần mẫu phân tích trong bất cứ trường hợp nào.

Không được sử dụng nguyên công nghiền trong chuẩn bị mẫu gang graphít.

Thao tác sàng phải làm hết sức cẩn thận, tránh nhiễm bẩn hoặc mất mát vật liệu. Khi sàng vật liệu cứng, cần tránh làm hư hỏng mặt sàng.

Mẫu phân tích phải đồng đều trước khi cân một phần thử. Bột có thể làm đồng đều bằng cách khuấy trộn.

CẢNH BÁO – Kích thước hạt kim loại nhỏ mịn nhỏ hơn hoặc xấp xỉ bằng 150 μm có thể xảy ra rủi ro về cháy. Cần đảm bảo có sự thông gió thích hợp trong khi nghiền.

4.4.4 Mẫu phân tích ở dạng khối rắn

4.4.4.1 Lựa chọn mẫu phân tích

Mẫu phân tích thu được bằng cắt, từ sản phẩm mẫu hoặc mẫu ban đầu, kích thước và hình dạng mẫu thích hợp cho phương pháp phân tích. Mẫu được cắt bằng cưa, cắt bằng mài, cắt bằng kéo hoặc khoan.

Trong trường hợp không có bất cứ hướng dẫn nào trong tiêu chuẩn sản phẩm, phân tích bằng phương pháp vật lý phải được thực hiện trên phần mẫu tương ứng với mặt cắt ngang của sản phẩm, nếu vật liệu được cung cấp có đủ chiều dày.

4.4.4.2 Chuẩn bị bề mặt mẫu phân tích

Mẫu phân tích phải được chuẩn bị để lộ ra bề mặt thích ứng cho phương pháp phân tích. Chuẩn bị bề mặt để phân tích không được thực hiện trên bất cứ phần nào của mẫu thử đã bị ảnh hưởng nhiệt từ mô cắt. Thiết bị sử dụng để chuẩn bị mẫu phải được thiết kế sao cho giảm thiểu được sự quá nhiệt lên mẫu thử, ở nơi thích ứng phải lắp hệ thống làm nguội.

Bốn loại thiết bị chủ yếu được sử dụng để chuẩn bị bề mặt có thể là:

- a) Máy phay có khả năng loại bỏ chiều dày kim loại chọn trước bằng cách cắt hót nhiều lần, để sử dụng phương pháp này mẫu phải có độ cứng thích hợp cho phay. Nếu có yêu cầu, thiết bị có thể gia công được mẫu lấy từ mẻ luyện khi mẫu vẫn còn nóng.
- b) Máy mài với một điểm kẹp chặt, đầu quay hoặc dao động có khả năng loại bỏ chiều dày kim loại cho trước bằng cách mài nhiều lần.
- c) Máy mài phẳng với bánh mài nhám, hoặc với băng mài liên tục có thể sử dụng để chuẩn bị bề mặt mẫu phân tích ở các cấp độ mài khác nhau.
- d) Máy phun cát, phun hạt kim loại bằng khí nén, có thể sử dụng trong những ứng dụng riêng để làm sạch bề mặt mẫu phân tích hoặc một phần thử.

Sau khi chuẩn bị, bề mặt của mẫu phân tích phải phẳng và không có các khuyết tật làm ảnh hưởng đến độ chính xác của phân tích.

Sự cắt gọt và chuẩn bị bề mặt có thể thực hiện hoặc bằng tay hoặc tự động. Trong trường hợp mẫu lấy từ mẻ luyện, có thể sử dụng phương pháp thương mại có sẵn để thực hiện từng giai đoạn chuẩn bị tự động. Các phương pháp chuẩn bị tự động bề mặt mẫu đầu dò có bậc (xem A.2.3.c) trong Phụ lục A), và đối với khoan lỗ phù tạo hình các phần mẫu thử, có thể lắp vào dụng cụ phun cát làm sạch mẫu và nhiệt luyện làm mềm mẫu trước khi khoan.

Bột mài được sử dụng trong công đoạn cuối của chuẩn bị mẫu phân tích phải được lựa chọn sao cho tránh tạp chất bề mặt với các nguyên tố đã được xác định bằng phương pháp phân tích. Kích thước hạt mài phải tuân theo loại bề mặt được yêu cầu hoàn thiện cho phương pháp phân tích.

Trong phương pháp đo sự phát xạ quang phổ, bột mài với loại hạt 60 đến hạt 120 là thích hợp. Trong phương pháp đo huỳnh quang tia X, phải đảm bảo chắc chắn rằng phương pháp chế tạo bề mặt được lựa chọn bảo đảm kết quả thử nghiệm có tính lặp lại tốt. Phương pháp không được làm nhiễm bẩn bề mặt mẫu.

Ảnh hưởng của vật liệu mài tùy thuộc vào phương pháp phân tích. Khi sử dụng phương pháp đo sự phát xạ quang phổ, thì trước khi phát xạ thường làm sạch bề mặt mẫu phân tích bằng cách làm bay hơi bất cứ tạp chất mài nào. Tuy nhiên, việc cẩn thận trong thao tác cụ thể là yêu cầu để bề mặt tránh nhiễm bẩn khi sử dụng một đĩa mài mới.

Khi sử dụng phương pháp đo huỳnh quang tia X, toàn bộ các bước chuẩn bị bề mặt phải được kiểm tra khả năng nhiễm bẩn của bề mặt.

Mẫu phân tích phải được kiểm tra bằng mắt sau khi chuẩn bị để xác minh rằng bề mặt không có vật lạ và không có khuyết tật; mẫu phải được làm lại bề mặt hoặc bị loại bỏ nếu có khuyết tật. Mẫu phân tích phải được làm khô và bảo quản để bảo vệ bề mặt đã chuẩn bị khỏi bị nhiễm bẩn.

4.4.5 Chuẩn bị mẫu phân tích bằng nấu lại

Mẫu ở dạng mảnh nhỏ hoặc phôi, hoặc một phần sản phẩm mẫu, có thể được nấu chảy lại bằng thiết bị nấu chảy sẵn có trong khí argon. Mẫu được tạo thành những đĩa có đường kính 40 mm đến 30 mm và chiều dày 6 mm thích hợp để phân tích bằng phương pháp vật lý. Một số loại thiết bị nấu lại có kèm theo bộ phận đúc li tâm mẫu dạng đĩa.

Thất thoát cục bộ một số nguyên tố phải được kiểm tra trong quá trình nấu lại. Điều đó là cần thiết để đảm bảo rằng bất cứ sự bay hơi chọn lọc nào hoặc sự tách ly các nguyên tố hoặc bất cứ sự thay đổi thành phần khác, cần phải biết số lượng và xác định không ảnh hưởng đáng kể đến kết quả phân tích. Phép thử thích hợp phải chỉ được bắt cứ sự thay đổi thành phần nào dù chỉ là lượng nhỏ và kết quả phân tích có tính lặp lại.

Thiết bị sử dụng và phương pháp được chấp nhận để nấu chảy lại phải được thiết kế nhằm ngăn cản hoặc giảm thiểu sự thay đổi thành phần và đảm bảo rằng sự thay đổi có tính lặp lại. Chất khử ôxy, ví dụ như 0,1% (theo khối lượng) zirconium (Zr), được sử dụng trong khi nấu chảy lại. Phương pháp sử dụng để chuẩn hoá phép đo phân tích phải đưa ra để tính toán bất cứ sự thay đổi nào.

Không phải toàn bộ kim loại đen có thể nấu chảy lại theo phương pháp này. Phương pháp này không được sử dụng đối với chuẩn bị mẫu để xác định nguyên tố được coi là quan trọng và sự biến đổi thành phần không có tính lặp lại khi nấu lại.

4.5 Các biện pháp phòng ngừa

4.5.1 Bảo vệ cá nhân

Trang bị bảo vệ cá nhân phải được cung cấp để giảm thiểu tai nạn trong các phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử. Trang bị bảo vệ cá nhân phải bao gồm quần áo bảo hộ, bảo vệ tay và tấm che mặt chắn bụi, bắn tóe, để sử dụng khi lấy mẫu kim loại lỏng. Trang bị bảo vệ cá nhân cũng phải bao gồm quần áo bảo hộ, bảo vệ tay, mắt và tai, để sử dụng khi lấy mẫu và chuẩn bị mẫu kim loại rắn; và bộ lọc phòng hơi độc để sử dụng khi cần thiết.

4.5.2 Thiết bị

Thiết bị sử dụng để lấy mẫu và chuẩn bị mẫu phải theo tiêu chuẩn quốc gia phù hợp. Các nguyên công mài để chuẩn bị bề mặt có thể được qui định trong pháp chuẩn quốc gia.

4.5.3 Các chất nguy hiểm độc hại

Phải tuân theo qui định quốc gia đối với vấn đề sử dụng dung môi để làm sạch và sấy khô mẫu và các phần mẫu thử.

5 Gang lỏng dùng để sản xuất thép và sản xuất gang thổi

5.1 Qui định chung

Các phương pháp sau đây được áp dụng để lấy mẫu gang lỏng trong lò cao để sản xuất thép, và thường được mô tả như là kim loại nóng chảy hoặc đối với thổi gang đúc. Gang lỏng thường được lấy mẫu bằng gáo tại máng ra gang của mẻ luyện lò cao hoặc từ các thùng vận chuyển, hoặc trong quá trình xử lý lần hai trong gầu rót, hoặc trong quá trình rót đúc thổi gang.

Thành phần hoá học của gang có thể dao động trong quá trình ra gang từ lò cao. Hai hoặc nhiều mẫu thử phải được lấy từ mẻ luyện tại các thời điểm xác định và lấy kết quả phân tích trung bình.

Khi sử dụng phương pháp phân tích vật lý, phương pháp lấy mẫu từ kim loại lỏng phải có phương án làm nguội thích hợp để bảo đảm tổ chức kim tương của mẫu phù hợp với các yêu cầu của phương pháp phân tích được lựa chọn.

5.2 Lấy mẫu bằng gáo

5.2.1 Phương pháp

Lấy mẫu từ một mẻ luyện bằng cách nhúng một gáo thép đã được nung nóng vào mẻ luyện và lấy đầy gang lỏng. Lấy gáo ra và loại bỏ xỉ bằng cách hớt, xả trên bề mặt gang lỏng trong gáo.

Lấy mẫu từ dòng chảy bằng cách đưa một gáo thép đã được nung nóng vào dòng chảy từ gầu rót và để gang lỏng chảy đầy gáo.

Đổ gang lỏng từ gáo vào khuôn đúc bằng kim loại ngay tức thời để tránh gang bị nguội. Lấy mẫu từ khuôn và đập sạch đầu ngót.

Khuôn rót đúc mẫu gang lỏng phải được làm nguội với tốc độ nguội theo yêu cầu; nếu cần thiết, khuôn phải được làm mát bằng không khí trước khi sử dụng. Khuôn không được có hơi ẩm.

Mẫu dạng đĩa, thường mô tả như là mẫu hình nêm, có thể thu được bằng việc sử dụng khuôn thép hai nửa; mẫu tiêu biểu có đường kính từ 35 mm đến 40 mm và chiều dày biến đổi từ 6 mm đến 12 mm. Hai nửa khuôn đúc được ngàm với nhau trong khi sử dụng: một nửa là tấm dày nguội phẳng, nửa còn lại là khối chứa lỏng khuôn. Góc trong lòng khuôn có thể được làm cón, ví dụ như, từ 38 mm đến 32 mm, để lấy mẫu ra khỏi khuôn đúc dễ dàng. Mẫu hình nêm có thể đúc dọc hoặc ngang trong khuôn đúc.

Mẫu hình nêm có một hoặc nhiều chốt gắn có thể thu được bằng việc sử dụng một khuôn đúc loại kết hợp. Các chốt có thể cắt rời bằng các đĩa mài để sử dụng, nếu yêu cầu, ví dụ làm mẫu phân tích bằng phương pháp nhiệt (Một khuôn đúc loại kết hợp để sử dụng với gang lỏng dùng cho sản xuất gang đúc được nêu trong Hình 2).

Mẫu dạng tấm mỏng có một đầu được vẽ tròn có thể thu được bằng việc sử dụng một khuôn đúc hai nửa bằng thép hoặc gang; mẫu tiêu biểu có kích thước 70 mm x 35 mm với chiều dày 4 mm. Hai nửa

khuôn đúc được tạo còn ở đầu để nối với một đầu của rãnh dẫn và được kẹp chặt với nhau trong khi sử dụng. Loại khuôn đúc này có thể được ưu tiên để sử dụng gang lỏng có tỷ lệ phần trăm cacbon cao.

5.2.2 Bảo dưỡng thiết bị

Đây là việc rất cần thiết để giữ cho gáo lấy mẫu và khuôn đúc mẫu sạch và khô. Sau khi sử dụng, tẩy bỏ bất cứ xỉ và lớp bám nào, làm sạch bề mặt khuôn đúc bằng bàn chải sắt.

Khuôn đúc phải được gia công lại nếu bên trong bề mặt bắt đầu hư hỏng. Việc làm này nhằm tránh sự cần thiết phải bổ sung khâu gia công cơ khí đối với mẫu trong quá trình chuẩn bị bề mặt.

5.3 Lấy mẫu bằng đầu dò

5.3.1 Qui định chung

Các loại đầu dò khác nhau sử dụng để lấy mẫu gang lò cao được mô tả trong Phụ lục A. Các đầu dò được thiết kế để lấy mẫu dạng đĩa có tổ chức gang trắng thì phải đủ dày với các yêu cầu của phương pháp vật lý được lựa chọn cho phân tích.

Lấy mẫu bằng đầu dò bị ảnh hưởng bởi các nhân tố như là góc và chiều sâu nhúng chìm của dụng cụ lấy mẫu trong mẻ luyện, và thời gian nhúng chìm có thể thay đổi phụ thuộc vào nhiệt độ của gang lỏng. Những nhân tố này phải được xác định trong thực tiễn sản xuất gang riêng và sau đó được điều chỉnh hoàn toàn để duy trì tiêu chuẩn chất lượng của mẫu phân tích.

5.3.2 Phương pháp

Đối với lấy mẫu từ mẻ luyện, nhúng đầu dò lấy mẫu chìm vào mẻ luyện, đảm bảo nhúng theo mặt thẳng đứng.

Khi lấy mẫu từ máng ra gang của lò cao, lựa chọn vị trí nhúng để được chiều sâu kim loại lỏng thích hợp với việc lấy mẫu bằng đầu dò. Chiều sâu khoảng 200 mm là thích hợp đối với phần lớn các loại lấy mẫu bằng đầu dò.

Đối với lấy mẫu từ dòng gang lỏng, hướng dụng cụ lấy mẫu vào kim loại chảy từ gầu rót, ở góc khoảng 45° với mặt phẳng đứng, tại vị trí càng gần miệng thùng chứa càng tốt.

Rút đầu dò lấy mẫu ra khỏi mẻ luyện sau khi đã đủ thời gian, để nó thành từng mảnh và cho phép mẫu nguội trong không khí.

5.4 Chuẩn bị mẫu phân tích

5.4.1 Chuẩn bị ban đầu

Phải cắt bỏ tất cả phần bề mặt bị oxy hoá của mẫu được tẩy từ mẻ luyện vì nó có thể làm hư hỏng mẫu phân tích trong khâu chuẩn bị tiếp theo.

5.4.2 Mẫu phân tích bằng phương pháp hoá học

Bề mẫu thành các mẫu nhỏ và nghiền các mẫu nhỏ bằng cối nghiền hoặc máy nghiền rung để thu được đủ khối lượng mẫu phân tích có kích thước hạt thích hợp nhất là nhỏ hơn khoảng 150 µm.

Sự lựa chọn, phối thu được bằng khoan mẫu với tốc độ thấp như mô tả trong 8.3.1.

5.4.3 Mẫu phân tích bằng phương pháp nhiệt

Bề gây chốt của mẫu dạng đĩa thành các mẫu nhỏ đủ khối lượng để sử dụng như là các phần thử, hoặc sử dụng các vấu của mẫu thử bằng đầu dò. Phân tích số lượng các phần mẫu thử điển hình để có được giá trị trung bình.

Sự lựa chọn, nghiền chốt hoặc gờ bằng cối nghiền để thu được đủ khối lượng mẫu cho phân tích với kích thước hạt xấp xỉ 1 mm đến 2 mm. Loại bỏ sản phẩm vật liệu hạt nhỏ trong khi nghiền. Trong trường hợp mẫu dạng tấm, bề mẫu thành các mẫu nhỏ và nghiền các mẫu này bằng phương pháp tương tự.

5.4.4 Mẫu phân tích bằng phương pháp vật lý

Trong trường hợp mẫu dạng đĩa phải cắt bỏ tất cả gờ hoặc chốt và sau đó mài bề mặt mẫu để lộ ra tổ chức gang trắng là tổ chức đại diện của mẫu. Số lượng vật liệu bị cắt đi trong trường hợp này phải được xác định thành phần hoá học của từng phần gang và trạng thái lấy mẫu; chiều dày lớp bị cắt gọt thường nằm trong khoảng 0,5 mm và 1 mm (xem A.6),

Trong trường hợp mẫu dạng tấm mỏng, bề tấm thành hai mẫu nhỏ để thu được một mẫu có kích thước thích hợp cho phân tích.

Chuẩn bị bề mặt mẫu bằng cách mài. Mài được thực hiện với bề mặt ướt để tránh quá nhiệt lên mẫu nhưng đối với bề mặt cuối cùng thì bề mặt phải được sấy khô. Làm nguội mẫu sau khi mài bằng cách nhúng trong nước và sau đó kết thúc bằng sấy khô.

Trường hợp phải chuẩn bị bề mặt mẫu mỏng, phải thiết kế riêng đồ gá, kẹp để giữ mẫu khi mài và đánh bóng.

6 Gang lỏng để sản xuất gang đúc

6.1 Qui định chung

Các phương pháp sau đây được áp dụng để lấy mẫu gang lỏng từ lò đứng, lò điện, lò giữ nhiệt nước gang trong nấu liên hoàn, từ gàu và thùng xử lý nhiệt.

Gang lỏng dùng để sản xuất gang đúc có thể tùy thuộc vào tình không đồng nhất, sự bảo quản riêng được yêu cầu trong đề cương chung và các phương pháp lấy mẫu theo đúng các yêu cầu qui trình sản xuất riêng. Ví dụ như, gang lỏng trong lò giữ nhiệt có khuynh hướng phân tầng và lấy mẫu phân tích phải đảm bảo tính đại diện của mẻ luyện nói chung.

Trong các qui trình sản xuất theo đợt, hai hoặc nhiều mẫu phải được lấy từ lò nấu chảy, thích hợp nhất là khi một phần ba hoặc hai phần ba của mẻ luyện được nóng chảy, và xác định giá trị trung bình của phân tích. Trong quá trình liên tục, mẫu được lấy tại khoảng thời gian chia đều.

Các phương pháp lấy mẫu thường được chỉ định làm nguội nhanh khuôn đúc kim loại lỏng của mẫu đúc từ gáo để tạo ra tổ chức kim loại gang trắng không có tổ chức graphit. Tổ chức gang trắng đạt được bằng đúc thổi là yêu cầu chung để phân tích bằng phương pháp vật lý.

Mẫu không biến trắng cũng có thể được sử dụng. Trong trường hợp này, mẫu có thể đúc riêng từ một gáo, hoặc một mẫu để phân tích có thể được lựa chọn từ một thanh thử hoặc khối vòm được chỉ định dùng cho sự thử nghiệm cơ. Các thanh hoặc khối thử được đúc tách biệt nhau từ cùng một mẻ gang lỏng và được sử dụng để sản xuất đúc hoặc các vật đúc.

Theo thỏa thuận với khách hàng, khi đúc các vật đúc lớn hoặc số lượng vật đúc lớn, thì phải có hai hoặc nhiều mẫu.

Chú ý đặc biệt khi lấy mẫu và chuẩn bị mẫu gang lỏng để xác định oxy, nitơ và hydro (xem 6.5).

6.2 Lấy mẫu bằng gáo

6.2.1 Quy định chung

Lấy mẫu nên tiến hành trước khi bổ sung bất cứ chất biến tính nào vào mẻ luyện.

Cũng có thể chọn cách chờ thời gian đủ cho phép để các chất bổ sung hết tác dụng trực tiếp và mẻ luyện phải được khuấy trộn hoàn toàn trước khi lấy mẫu. Sự nhầm lẫn trong xác định thời gian dừng trước khi lấy mẫu sẽ làm hư hỏng nghiêm trọng đến tính tiêu biểu của việc lấy mẫu.

Lấy mẫu gang dẻo đặc biệt khó do khả năng lẫn xỉ trong quá trình sản xuất. Trong trường hợp này, có thể sử dụng đĩa gôm lọc gang để lấy mẫu.

CHÚ THÍCH : Khi lấy mẫu được tiến hành trước khi bổ sung các chất biến tính, mẫu thu được sẽ không đại diện thành phần hoá học của sản phẩm đúc.

6.2.2 Phương pháp

Gáo graphit hoặc gáo thép được phủ một lớp vật liệu chịu lửa như đất sét chịu lửa thích hợp để lấy mẫu theo một trong các phương pháp sau đây.

- a) Loại bỏ bất kỳ loại xỉ nào từ bề mặt mẻ luyện bằng cách hút xỉ và sau đó nhúng gáo đã nung trước vào trong mẻ luyện và múc đầy gang lỏng.
- b) Hứng gáo đã nung trước vào dòng chảy khi rót và lấy đầy gang lỏng.

6.2.3 Mẫu biến trắng

Rót một cách nhanh chóng gang lỏng từ gáo vào khuôn ghép được làm bằng graphit, gang hematit hoặc đồng để thu được mẫu dạng tấm phẳng nhỏ, chiều dày 4 mm đến 8 mm. Lấy mẫu ra khỏi khuôn đúc ngay khi nó kết tinh để tránh quá nhiệt, nguy cơ nứt khuôn, vỡ mẫu, sau đó bề mặt nguội.

Mẫu thường được mô tả như là mẫu hình nêm, có thể là hình tròn, hình chữ nhật hoặc hình vuông với các kích thước riêng lần lượt là: đường kính 35 mm đến 40 mm, 50 mm x 27 mm và 50 mm x 50 mm. Nói chung, các mẫu dạng đĩa là đúc ngang và các mẫu hình chữ nhật và hình vuông đúc dọc.

Khuôn đúc được thiết kế để đúc hai mẫu được ngâm với nhau trong khi sử dụng: một mẫu là tấm dày nguội phẳng, mẫu còn lại là một khối theo hình lòng khuôn. Góc trong lòng khuôn có thể được làm cùn để lấy mẫu ra khỏi khuôn đúc dễ dàng.

Mẫu dạng nêm với một hoặc nhiều chốt gắn cố định với nhau có thể có được bằng việc sử dụng khuôn đúc loại tổ hợp. Nếu có yêu cầu, chốt có thể dễ dàng tháo ra và được sử dụng như các phần thử đối với phân tích bằng phương pháp nhiệt. Khuôn đúc dọc của loại này, thường được mô tả như một khuôn dạng khối, hộp và được làm bằng gang xám chứa cacbon cao, photpho thấp, graphit, đồng hoặc đồng được làm nguội trong nước, được nêu trong Hình 2. Mẫu dạng đĩa có đường kính 35 mm đến 40 mm và chiều dày 4 mm đến 6 mm, với ba chốt có đường kính 5 mm.

Nhiệt độ gang lỏng trong gáo phải cố gắng giữ đủ cao theo khả năng có thể đạt được và thích hợp với vật liệu khuôn đúc. Khuôn được làm nguội thích hợp để đạt được tổ chức gang trắng. Nếu cần thiết, khuôn đúc phải được làm nguội trong không khí trước khi sử dụng. Khuôn đúc không được ẩm.

Trường hợp có nhiều khuôn đúc và vị trí lấy mẫu yêu cầu ở các vị trí như nhau thì phải bảo đảm các khuôn được làm nguội như nhau.

Phải tránh ứng suất nhiệt do khuôn đúc bị quá nhiệt có thể gây ra đứt gãy mẫu dạng nêm.

6.2.4 Mẫu không biến trắng

Rót gang lỏng từ gáo vào một khuôn đúc bằng cát một cách nhanh chóng để thu được mẫu dạng khối hình trụ có đường kính khoảng 50 mm và chiều dài từ 40 mm đến 50 mm.

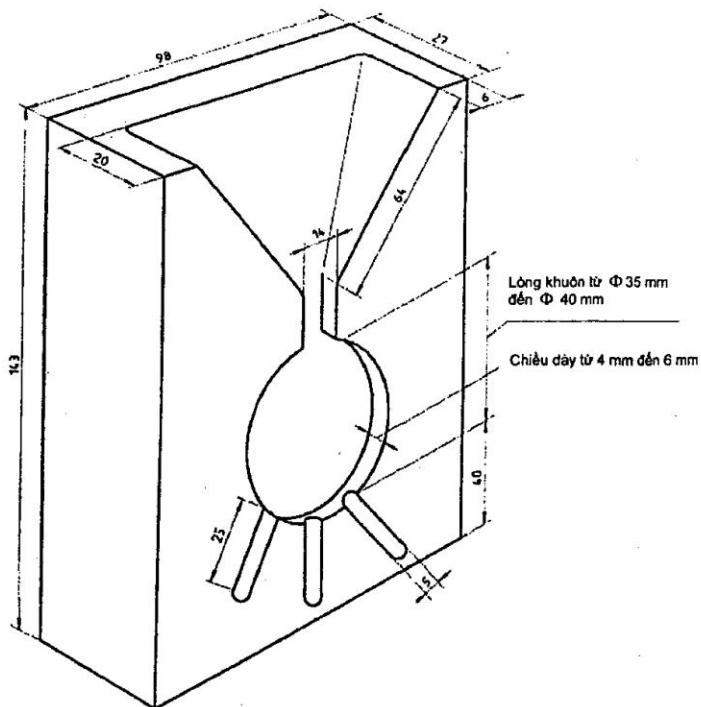
Mẫu phân tích có thể được lựa chọn từ một thanh thử hoặc khối vòm dùng cho thử nghiệm cơ. Các thanh hoặc các khối thử được đúc hoặc từ gang lỏng được lấy từ gáo sử dụng một gáo rót hoặc nếu sử dụng một gáo rót tay nhỏ rót trực tiếp từ gáo đó. Thanh điển hình có đường kính 30 mm và chiều dài 150 mm và có thể được đúc dọc hoặc ngang trong khuôn cát.

Mẫu phải được làm nguội hoàn toàn tiếp theo trước khi lấy ra khỏi khuôn đúc.

6.2.5 Bảo dưỡng thiết bị

Chủ yếu để bảo quản gáo rót và khuôn kim loại sạch và khô. Sau khi sử dụng, loại bỏ bất cứ lớp xỉ và lớp bám nào và làm sạch bề mặt khuôn bằng bàn chải kim loại.

Khuôn phải được gia công lại nếu bên trong bề mặt bắt đầu hư hỏng. Việc này là cần thiết để ngăn ngừa phải gia công bổ sung mẫu trong khi chuẩn bị bề mặt.



CHÚ THÍCH: Tấm làm nguội phẳng (không được chỉ ra) có kích thước tương tự.

Hình 2 – Khuôn đúc dọc loại tổ hợp sử dụng để lấy mẫu gang lỏng
được chỉ định cho sản xuất gang đúc.

6.3 Lấy mẫu bằng đầu dò

Lấy mẫu bằng đầu dò được sử dụng để phân tích nhanh trong sản xuất các sản phẩm gang đúc. Nếu có yêu cầu, đầu dò lấy mẫu phải được thiết kế để lấy mẫu từ bề luyện với chất lượng và tổ chức kim loại theo yêu cầu của phương pháp phân tích.

6.4 Sự chuẩn bị mẫu phân tích

6.4.1 Chuẩn bị mẫu ban đầu

Tẩy bỏ cát bám chặt bề mặt của mẫu, đúc khuôn cát bằng bàn chải sắt hoặc phun bi làm sạch. Làm sạch bề mặt bị oxy hoá bằng mài.

Chuẩn bị mẫu theo một trong các phương pháp được mô tả trong 6.4.2; 6.4.3 hoặc 6.4.4, tùy theo phương pháp lựa chọn để phân tích.

6.4.2 Mẫu phân tích bằng phương pháp hoá học

6.4.2.1 Qui định chung

Sử dụng máy khoan hoặc máy tiện với tốc độ thấp (100 r/min đến 150 r/min) với dao và mũi khoan bằng hợp kim cứng vonfram cacbit để thu được phoi, điều chỉnh tốc độ và lượng tiến dao để thu được phoi cứng kích thước, tránh phoi quá nhỏ. Tránh xảy ra quá nhiệt ở phoi và mũi dao.

Cố gắng với khả năng cao nhất để thu được phoi rắn và sít chặt, với khối lượng khoảng 10 mg (100 phoi cho mỗi gram) để ngăn ngừa sự vỡ vụn và mất mát graphit. Phoi không được rửa với dung môi hoặc xử lý từ vì sẽ có nguy cơ thay đổi sự phân bố kim loại và graphit. Khi khoan lấy phoi thì mũi khoan có đường kính 10 mm là thích hợp.

Để xác định tổng hàm lượng cacbon, mẫu phoi phân tích nên chọn kích thước trong khoảng 1 mm đến 2 mm.

Khi không thể thực hiện được gia công tạo phoi, mẫu có thể được bẻ gãy thành các miếng nhỏ và sau đó nghiền trong cối nghiền mài hoặc máy nghiền rung để thu được đủ khối lượng mẫu cho phân tích, kích thước hạt nhỏ nhất là 150 μm . Phương pháp này chỉ được sử dụng trong các trường hợp khi mà nghiền không dẫn tới làm nhiễm bẩn mẫu phân tích.

6.4.2.2 Phương pháp

Đối với mẫu biến trắng, khi khoan mẫu, nếu có thể thực hiện được cho phép lấy phoi từ bề mặt.

Đối với mẫu không biến trắng, nếu là khối trụ, khoan một lỗ ngang ở vị trí một phần ba dọc theo chiều dài của khối. Sau đó khoan lỗ khác từ mặt đối diện. Loại bỏ những phoi từ một phần ba chiều dày bán kính trong cả hai hướng. Tiếp tục khoan qua tâm khối để thu mẫu phân tích.

Trong trường hợp mẫu thử dạng thanh, sử dụng một trong các phương pháp sau:

- Mài hai mặt phẳng trên các mặt đối diện của thanh và khoan từ mặt này đến mặt kia tại vị trí một phần ba theo chiều dọc của thanh.
- Tiện lấy phoi với chiều cắt không lớn hơn 0,25 mm, không sử dụng chất bôi trơn hoặc làm nguội khi cắt. Có thể tiện từ bề mặt vào tâm hoặc tiện trên mặt cắt ngay từ mặt đầu, có thể tiện từ đầu nó tới đầu kia, không hạn chế. Tiện hết bỏ những phoi thu được từ bề mặt thanh.

Đối với mẫu không thể gia công trên máy, tiến hành bẻ gãy các mẫu nhỏ từ mẫu hoặc cắt thành lát mỏng hoặc bán mỏng 3 mm từ mặt cắt ngang gần cuối thanh thử. Nghiền những mẫu này bằng cối nghiền mài hoặc máy nghiền rung để thu được đủ khối lượng mẫu cho phân tích với kích thước hạt nhỏ hơn 150 μm .

6.4.3 Mẫu dạng khối rắn để phân tích bằng phương pháp nhiệt

Trong trường hợp mẫu biến trắng, cắt rời chốt khỏi mẫu và bẻ hoặc cắt chốt thành từng mẫu nhỏ để sử dụng như là các phần thử.

Kiên nghị nghiền chốt trong cối nghiền mài để cung cấp mẫu cho phân tích đến kích thước hạt khoảng 1 mm đến 2 mm. Tránh tạo ra bột quá mịn trong khi nghiền.

Đối với mẫu không biến trắng, sử dụng cưa để cắt một bản hoặc một mảnh 3 mm từ mặt cắt ngang của khối trụ hoặc thanh thử sau đó cắt chúng thành các mẫu nhỏ có khối lượng thích hợp cho phân tích để sử dụng như là các phần thử.

Phân tích số các phần thử đại diện để có được giá trị trung bình. Khối lượng của một mẫu nhỏ được lựa chọn làm phần thử phải không nhỏ hơn khoảng 0,3 g.

6.4.4 Mẫu phân tích bằng phương pháp vật lý

Trong trường hợp mẫu biến trắng, loại bỏ tất cả các chốt và sau đó sử dụng máy mài đầu cố định để làm lộ ra tổ chức gang trắng là tổ chức đại diện của mẫu. Số lượng vật liệu bị loại bỏ theo cách này phụ thuộc vào thành phần hoá học của gang và các điều kiện lấy mẫu; chiều dày lớp bị loại bỏ thường nhỏ nhất là 1 mm.

Khuyến nghị trong quá trình mài, mẫu được làm nguội trong không khí. Cũng có thể làm nguội bằng nước để tránh quá nhiệt mẫu nhưng bước xử lý cuối cùng phải mài và đánh bóng khô. Mài quá sâu có thể dẫn đến các sai số trong phân tích nếu phạm vi biến trắng của mẫu bị tăng lên. Mẫu bị biến trắng phải được kiểm tra điều chỉnh thường xuyên để đảm bảo thích hợp với tổ chức kim loại của mẫu đã chuẩn bị cho phương pháp phân tích.

Đối với mẫu không biến trắng, sử dụng máy mài hoặc đánh bóng để hớt bỏ lớp bề mặt dày khoảng 1 mm. Khuyến nghị làm nguội trong không khí trong khi mài, không được sử dụng chất lỏng làm nguội.

Đối với gang, tùy thuộc vào các ảnh hưởng thiên tích, ví dụ như gang kỹ thuật với hàm lượng photpho cao, gang cầu với hàm lượng silic cao, hoặc gang dẻo, chuẩn bị bề mặt của hai mặt mẫu cho phân tích để lấy giá trị trung bình.

Phải loại bỏ bề mặt bị quá nhiệt khi chuẩn bị. Nó có thể làm bề mặt rạn nứt sẽ ảnh hưởng đến độ chính xác của phân tích.

Yêu cầu bảo quản khi chuẩn bị bề mặt mẫu hình ném mỏng. Dụng cụ kẹp chặt phải được thiết kế riêng để giữ mẫu chắc chắn trong khi thao tác mài.

CHÚ THÍCH: Máy mài có đầu cố định thích hợp hơn máy mài quay trong khi chuẩn bị bề mặt. Máy mài quay có thể không tạo được mặt phẳng mẫu theo yêu cầu phân tích.

6.5 Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu để xác định oxy, nitơ và hydro

6.5.1 Qui định chung

Việc xác định oxy, nitơ và hydro chỉ yêu cầu đối với sản phẩm đúc. Các phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu phải giảm tối thiểu sự mất mát hydro và tránh cho mẫu nhiễm oxy, nitơ hoặc hydro (xem 7.5 và 7.6).

6.5.2 Phương pháp

Điều cơ bản là mẫu để xác định hydro phải được làm nguội rất nhanh. Lấy mẫu ra khỏi khuôn đúc ngay sau khi đông đặc và tôi ngay. Hỗn hợp axeton và tuyết CO₂ ở dạng bùn nhão thích hợp để tôi. Lưu giữ mẫu bằng cách nhúng nó trong môi chất lạnh hoặc là nitơ lỏng hoặc là bùn nhão axeton/tuyết CO₂ là thích hợp.

Để xác định oxy và nitơ, các phôi lấy từ một mẫu đúc biến trắng thường là thích hợp. Những mẫu này có thể thu được từ mẻ luyện bằng gáo và rót đúc, được mô tả trong 6.2, vào khuôn đúc dạng tổ hợp để thu được mẫu dạng chốt có đường kính 6 mm đến 8 mm. Có thể sửa đổi cấu tạo khuôn nêu trong Hình 2 bằng cách mở rộng đường kính các lỗ chốt để thu được các mẫu dạng chốt có đường kính lớn hơn.

6.5.3 Chuẩn bị phần thử

Loại bỏ toàn bộ những vết bị oxi hoá bề mặt của chốt bằng cách tiện trên máy tiện với mũi dao cacbit vonfram. Sử dụng một dao tiện riêng để cắt ngang chốt, để thu được một phần thử có khối lượng thích hợp cho phân tích. Tránh quá nhiệt đối với chốt trong khi chuẩn bị các mẫu phân tích xác định hydro. Trong quá trình cắt phải làm nguội liên tục bằng tuyết CO₂.

Không cho phép để mẫu dừng đợi giữa các khâu trong chuẩn bị mẫu và phân tích mẫu.

7 Thép lỏng để sản xuất thép

7.1 Qui định chung

Các phương pháp sau được áp dụng để lấy mẫu thép lỏng từ lò, gàu rót và lò thổi, và từ các máng phân phối và khuôn đúc trong khi luyện, sự xử lý lần hai và sản phẩm đúc bằng thép.

Chú ý đặc biệt áp dụng cho lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thép lỏng để xác định oxy (7.5) và hydro (7.6).

7.2 Lấy mẫu bằng gáo

7.2.1 Phương pháp

Đối với lấy mẫu từ mẻ luyện, đưa gáo qua lớp xỉ vào mẻ luyện và múc đầy thép lỏng. Ban đầu gáo phải được nhúng vào lớp xỉ cho phủ một lớp xỉ lên trên gáo để giảm sự làm nguội và ngăn cản sự bám dính

của mẫu với gáo. Lấy gáo ra và làm sạch xỉ bằng cách gạt hết xỉ trên bề mặt của thép lỏng trong gáo. Đối với cách lấy mẫu từ dòng chảy, đưa gáo vào dòng chảy từ gầu rót và hứng đầy thép lỏng vào gáo. Sau đó lấy gáo ra.

Phải cẩn thận khi đưa gáo vào dòng chảy kim loại vì dòng chảy mạnh có thể làm kim loại lỏng trào khỏi miệng gáo, cần phải giảm tốc độ dòng kim loại chảy vào gáo.

Nếu cần thiết, bổ sung thêm chất khử oxy có chất lượng đã được kiểm nghiệm vào thép lỏng trong gáo. Khi thép lỏng dừng sôi (sau khoảng 10 s), rót chảy không được đứt đoạn vào một khuôn đúc thép được thiết kế để chế tạo mẫu hình trụ tròn. Mẫu phải có đường kính khoảng 25 mm đến 40 mm ở đỉnh và đường kính 20 mm đến 35 mm đáy, và chiều dài 40 mm đến 75 mm.

Lấy mẫu từ khuôn đúc và làm nguội theo một phương pháp đã thiết kế để ngăn ngừa nứt vỡ. Làm nguội mẫu đủ chậm để đảm bảo tính đồng gia công.

Để lấy mẫu thép không gỉ, người ta dùng khuôn đúc là những vòng gạch chịu lửa có tường dày từ 10 mm tới 12 mm đặt trên bề mặt tấm gang đúc. Mẫu được lấy từ khuôn bằng cách đập vỡ lớp chịu nhiệt.

CHÚ THÍCH: Dây nhôm thường được sử dụng để khử oxy nhanh trong gáo lấy mẫu, nhôm được dùng phải không gây ra khó khăn trong phương pháp phân tích và việc xác định hàm lượng nhôm trong mẻ luyện là không cần. Tổng số nhôm bổ sung thường giữa 0,1 % (theo khối lượng) và 0,2 % (theo khối lượng). Những chất khử oxy khác, như là titan hoặc zircon, có thể được sử dụng với giới hạn tương tự.

7.2.2 Bảo dưỡng thiết bị

Chủ yếu để bảo quản gáo rót và khuôn kim loại sạch và khô. Sau khi sử dụng, loại bỏ sạch các lớp xỉ, lớp bám và làm sạch bề mặt khuôn bằng bàn chải kim loại.

Khuôn phải được gia công lại nếu bên trong bề mặt bắt đầu hư hỏng. Việc này là cần thiết để ngăn ngừa phải gia công bổ sung mẫu trong khi chuẩn bị bề mặt.

7.3 Lấy mẫu bằng đầu dò

7.3.1 Quy định chung

Những đặc trưng chính của các loại đầu dò lấy mẫu có giá trị thương mại khác nhau để lấy thép lỏng được mô tả trong Phụ lục A.

Lấy mẫu bằng đầu dò bị ảnh hưởng bởi các nhân tố như là góc và chiều sâu nhúng chìm của dụng cụ lấy mẫu trong mẻ luyện, và thời gian nhúng chìm trong mẻ luyện. Các thông số này cần được xác định rõ cùng với nhiệt độ của thép và sau đó được điều chỉnh chặt chẽ để duy trì tiêu chuẩn chất lượng cho phân tích.

Phải có các biện pháp phòng ngừa để đảm bảo hoạt động lấy mẫu bằng đầu dò không làm nhiễm bẩn mẫu thép lỏng, nhất là khi lấy mẫu để xác định các nguyên tố có nồng độ thấp. Lựa chọn vật liệu để

ché tạo đầu dò lấy mẫu, kết cấu bít đầu, hệ thống dẫn kim loại và phương pháp khử oxy để giảm thiểu nguy cơ nhiễm bẩn (có nguồn từ ngoài chất khử oxy).

7.3.2 Phương pháp

Để lấy mẫu từ mẻ luyện sâu, như là trong lò luyện và thùng rót, dùng nhanh đầu dò lấy mẫu thích hợp qua lớp xỉ vào mẻ luyện cố gắng tiệm cận đến tâm của mẻ luyện, ở góc gần bằng 90° .

Đối với lấy mẫu từ mẻ luyện nông, như là trong các máng phân phối, từ các đỉnh của khuôn đúc thổi và từ khuôn đúc liên tục, đưa ống dò lấy mẫu hút thích hợp qua lớp xỉ hoặc lớp cách nhiệt vào trong mẻ luyện. Tạo chân không cục bộ trong dụng cụ lấy mẫu trong khoảng 2 s để điền đầy khuôn.

Một số máng phân phối có thể cần chặn lại để có một chiều sâu kim loại lỏng thích hợp cho phép sử dụng đầu dò lấy mẫu nhúng.

Đối với lấy mẫu từ dòng chảy, đưa đầu dò lấy mẫu thích hợp vào dòng kim loại được đổ từ thùng rót, với góc 45° , ở vị trí gần miệng thùng nhất.

Phải cẩn thận khi đưa gáo vào dòng chảy kim loại để sao cho có thể giảm bớt tốc độ chảy vào khuôn.

Lấy đầu dò lấy mẫu từ mẻ luyện sau khi đã xác định đủ thời gian và bẻ gãy nó ra thành từng phần. Cho phép làm nguội mẫu đầu dò trong không khí đến màu đỏ đục, và sau đó tôi trong nước theo cách thích hợp để không gây ra nứt vỡ.

Trong một số trường hợp, các mẫu đầu dò được chuyển đến phòng thử nghiệm ở trạng thái vẫn còn nóng.

7.4 Chuẩn bị mẫu để phân tích

7.4.1 Chuẩn bị ban đầu

Tẩy bỏ bất cứ bề mặt nào bị ôxi hoá từ mẫu được lấy từ mẻ luyện, nó có thể làm hư hỏng mẫu phân tích trong khâu chuẩn bị tiếp theo.

7.4.2 Mẫu phân tích bằng phương pháp hoá học

Trong trường hợp mẫu lấy bằng gáo, khoan mẫu hình trụ tại điểm cách một phần ba từ đáy qua tâm của mẫu, loại bỏ những phoi của lớp bề mặt mẫu.

Dùng máy tiện hoặc máy phay cắt bỏ ba đáy mẫu hình trụ ở phần hướng ra bề mặt mẫu đúc. Phải nhiệt luyện hạ bớt độ cứng mẫu để thích hợp cho gia công.

Trong trường hợp mẫu đầu dò, thu được các phoi từ phần mẫu dạng đĩa bằng khoan hoặc nghiền như mô tả trong 10.4.2.

7.4.3 Mẫu phân tích bằng phương pháp nhiệt

Trong trường hợp mẫu đầu dò với các chốt cố định, bẻ gãy một trong những chốt thành một phần thử.

Trong trường hợp mẫu đầu dò có chiều dày kép, đục một chốt từ phần đĩa thành một phần thứ. Có thể phải nhiệt luyện để làm mềm mẫu đầu dò thích hợp để đục lỗ nếu độ cứng Rockwell của mẫu vượt quá khoảng 25 HRC.

Trong trường hợp mẫu có dạng đĩa và ống, cắt phần mẫu từ ống có khối lượng thích hợp để phân tích.

Trong trường hợp mẫu dạng hình trụ, thu được các phôi từ phần mẫu dạng đĩa bằng khoan hoặc phay mẫu.

Trường hợp mẫu phân tích cacbon lấy từ thép cacbon thấp có yêu cầu đặc biệt để tránh nhiễm bẩn trong khi chuẩn bị mẫu thử. Phải sử dụng kẹp mẫu trong thao tác.

7.4.4 Mẫu phân tích bằng phương pháp vật lý

Trong trường hợp mẫu hình trụ, cắt đáy mẫu, sử dụng đĩa cắt mài hoặc dụng cụ cắt để tạo ra mẫu cho phân tích, chiều dày thường là 20 mm đến 30 mm. Mặt cắt bằng đĩa mài phải được đánh bóng và mặt cắt bằng dụng cụ cắt có thể được đánh bóng trước khi phân tích.

Trong trường hợp mẫu đầu dò nếu cần thiết phải loại bỏ tất cả các gờ hoặc chốt và sau đó phay hoặc đánh bóng bề mặt của đĩa để lộ ra bề mặt đại diện của mẫu. Tổng lượng vật liệu bị loại bỏ theo cách này phải được xác định thành phần hoá học và các điều kiện lấy mẫu; chiều dày lớp bị loại bỏ thường nằm trong khoảng 1 mm và 2 mm (xem A.6 Phụ lục A). Trong trường hợp mẫu đầu dò chiều dày kép, chuẩn bị mẫu ở phần dày của đĩa.

Trong trường hợp mẫu thép bọc chì, thiết bị sử dụng để chuẩn bị bề mặt phải được đặt trong khoang kín và được lắp thiết bị khử bụi.

CHÚ Ý - Mặt mài từ sự chuẩn bị bề mặt thép bọc chì, và bụi từ hệ thống lọc bụi, phải được thu gom và bỏ theo qui định an toàn môi trường của địa phương đối với vật liệu phế liệu có chứa chì.

7.5 Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu để xác định oxy

7.5.1 Phương pháp lấy mẫu

Phương pháp lấy mẫu thép lỏng để xác định oxy được dựa trên việc sử dụng đầu dò lấy mẫu có tính thương mại. Những đặc điểm chính của các loại đầu dò khác nhau được mô tả trong Phụ lục A. Phương pháp sử dụng phải được mô tả để đảm bảo rằng công việc lấy mẫu không ảnh hưởng đến sự cân bằng giữa cacbon và oxy trong mẻ luyện. Cần tránh sự nhiễm bẩn mẫu và loại bỏ toàn bộ lớp oxy-hoá bề mặt tại mỗi giai đoạn trong chuẩn bị mẫu.

Các phần phụ của mẫu đầu dò, như là chốt có đường kính nhỏ hơn khoảng 5 mm hoặc gờ, thường không thích hợp để sử dụng như là một phần mẫu thử không có lớp oxy hoá bề mặt. Phôi thu được bằng khoan lỗ từ mẫu đầu dò chiều dày kép có thể thích hợp. Đối với một số áp dụng, tốt nhất là sử dụng đầu dò lấy mẫu bằng lực hút để thu mẫu có khối lượng lớn nhất.

7.5.2 Chuẩn bị phần mẫu thử

Loại bỏ các sản phẩm oxy hoá từ bề mặt của mẫu đầu dò bằng mài mòn theo cách không gây ra quá nhiệt.

Cắt một mảnh từ đĩa mẫu đầu dò. Sau đó cắt phần mẫu thử có dạng lập phương từ mảnh này có khối lượng đủ cho phân tích.

Đặt phần thử trong khuôn giữ bằng thép không gỉ hoặc một số thiết bị khác để giữ chặt và mài bóng mỗi bề mặt bằng đĩa răng mịn. Trong toàn bộ quá trình thao tác, mẫu phải được kẹp (không dùng tay)

Nhúng phần thử trong acetone hoặc rượu etylic và sấy khô trong không khí hoặc bằng phơi trong chân không thấp. Phân tích ngay; không được chậm trễ giữa các bước thao tác chuẩn bị thử và phân tích.

7.6 Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu để xác định hydro

7.6.1 Qui định chung

Phương pháp lấy mẫu thép lỏng để xác định hydro dựa trên việc sử dụng đầu dò lấy mẫu có tính thương mại. Những đặc điểm chính của các loại đầu dò khác nhau được mô tả trong phụ lục B. Phương pháp sử dụng phải được cân nhắc để giảm thiểu và kiểm soát được sự khuếch tán nhanh của hydro từ mẫu đầu dò xảy ra trong khi lấy mẫu, bảo quản mẫu và chuẩn bị phần thử. Những mất mát do khuếch tán có thể lớn tại nhiệt độ môi trường, đặc biệt là từ mẫu có đường kính nhỏ.

Mẫu đầu dò phải không bị gãy và không có độ xốp bề mặt, và tránh ẩm, nhất là nước bị giữ lại. Trạng thái phần thử có thể ảnh hưởng mạnh đến phép đo phân tích. Sự hiện diện của nước có thể ảnh hưởng tới kết quả của phương pháp phân tích. Nếu sử dụng đầu dò lấy mẫu hút, phương pháp gia công phải được chọn để tránh nguy cơ đưa thêm độ ẩm vào trong mẫu.

Sự lựa chọn phương pháp lấy mẫu tùy thuộc vào nhiệt độ mẻ luyện, phương pháp phân tích và yêu cầu độ chính xác của phân tích. Mọi quan hệ này phải được khảo sát để xây dựng một phương pháp thích hợp cho việc lấy được mẫu chất lượng đạt yêu cầu trong thực tiễn sản xuất thép. Biện pháp chi tiết phải được tuân thủ, để đạt được độ ổn định trong chất lượng phân tích.

Bảo quản mẫu đầu dò và phần mẫu thử ở toàn bộ các bước lấy mẫu tiếp theo, trong kho bảo quản và khi chuẩn bị mẫu phải cố gắng thực hiện tại nhiệt độ thấp. Mẫu phải được bảo quản trong môi chất làm lạnh; nitor lỏng hoặc hỗn hợp của axeton và tuyết cacbonic là thích hợp.

CHÚ THÍCH: Kho bảo quản lạnh là cần thiết cho thép ferit. Tuy sự khuếch tán hydro trong thép austenit thấp, nhưng đối với bất cứ vật liệu cụ thể nào nếu còn thiếu chứng cứ thực nghiệm thì vẫn phải bảo quản trong môi chất làm lạnh được đề xuất.

Mẫu đầu dò và phần mẫu thử phải được giữ nguội khi cắt mẫu và trong khi chuẩn bị phần mẫu thử. Làm nguội có thể được thực hiện bằng cách nhúng trong nước đá lạnh hoặc tốt nhất là trong môi chất làm lạnh. Phải loại bỏ bất cứ hơi ẩm nào xuất hiện trên bề mặt của phần mẫu thử sau khi làm nguội; phần mẫu thử phải được nhúng vào trong axeton và sau đó sấy khô bằng cách phơi một vài giây trong môi trường chân không thấp.

Mẫu không được làm nguội hoặc bảo quản thích hợp phải bị loại bỏ.

Chuẩn bị bề mặt phần mẫu thử bằng cách mài bóng phải được giữ ở mức tối thiểu đủ để loại bỏ toàn bộ sản phẩm ôxi hoá và các khuyết tật bề mặt. Phần mẫu thử phải được phân tích nhanh sau khi chuẩn bị.

7.6.2 Phương pháp lấy mẫu

Phạm vi đầu dò lấy mẫu có tính thương mại, được thiết kế để cung cấp mẫu dạng chót hoặc dạng bút chì có đường kính khác nhau (xem Phụ lục B) sẵn có. Sử dụng đầu dò lấy mẫu được lựa chọn theo sự hướng dẫn của nhà sản xuất.

Mẫu đầu dò cần được tôi trong nước lạnh và phải được khuấy mạnh và liên tục trong khi tôi. Điều đó không được làm chậm trễ, tôi phải tiến hành trong khoảng thời gian không lớn hơn 10 s sau khi lấy mẫu. Màng bọc silic đioxyt (SiO_2) trên khuôn đúc phải bị loại bỏ nhanh để cho phép nguội nhanh.

Khi mẫu được làm nguội đủ, nhúng mẫu đầu dò trong môi chất làm lạnh trong kho và chuyển đến phòng thử nghiệm.

Nếu mẫu lấy bằng đầu dò nhằm để phân tích hydro thì nó cần tôi nguội tới mức độ có thể sờ tay vào được.

7.6.3 Chuẩn bị phần mẫu thử

Cắt mẫu thử với khối lượng thích hợp cho phân tích từ đoạn giữa của mẫu đầu dò. Phương pháp cắt phải chọn sao cho có thể hạn chế sự làm nóng mẫu đầu dò. Làm nguội mẫu bằng dòng chảy của chất lỏng trong khi cắt hoặc nhúng nguội mẫu thường xuyên, hoặc sử dụng kết hợp cả hai phương pháp làm nguội.

Chuẩn bị bề mặt phần mẫu thử bằng cách dũa, phun cát hoặc mài nhẹ. Nếu sử dụng phương pháp dũa thì dũa bóng bề mặt với dũa mịn. Nếu sử dụng phương pháp phun hạt, thì máy phun hạt phải được sử dụng riêng cho mục đích này để tránh nhiễm bẩn lên phần mẫu thử từ hạt. Nếu sử dụng phương pháp mài nhẹ, thì mẫu thử phải được nhúng nguội thường xuyên.

Tẩy dầu mỡ trên phần mẫu thử bằng cách nhúng vào axeton, sấy khô bằng cách phơi trong chân không thấp và phân tích nhanh. Cũng có thể làm như sau: một phần mẫu thử được nhúng trong rượu propylic-2 (rượu isopropyl) và sau đó được sấy với khí ête dietyl.

8 Gang thời

8.1 Qui định chung

Các phương pháp sau đây áp dụng để lấy mẫu gang từ lò cao đã được đúc thành dạng thời hình dạng đơn giản ở giữa có rãnh ngang hoặc một số hình dạng tương tự khác với tên gọi thông thường là gang

thời lò cao. Các chủng loại gang thời lò cao được phân loại trong ISO 9147. Những loại gang khác có thể dùng làm gang đúc, ví dụ: gang nấu trong lò đứng hoặc gang nấu trong lò điện.

Phải hết sức cẩn thận khi lấy mẫu để bảo đảm chắc chắn là chọn được mẫu có tính đại diện cho các thời gang.

8.2 Lượng gang đôi làm mẫu kiểm

8.2.1 Số lượng đôi làm mẫu kiểm

Số lượng thời được lấy làm mẫu kiểm phải đại diện cho mẻ hoặc lò hàng. Trong trường hợp hàng đã cung cấp ở dạng khối lớn, nếu không có thỏa thuận nào khác giữa nhà cung cấp và khách hàng, thì số lượng tối thiểu gang thời được lấy từ lò hàng phải theo ISO 9147 (xem Bảng 1)

Bảng 1 - Số lượng tối thiểu thời được lấy làm mẫu kiểm từ lò hàng của gang thời

Khối lượng lò hàng t	Số lượng thời
<10	9
10 đến 20	11
20 đến 40	12
40 đến 80	14
80 đến 160	16
160 đến 300	18
300 đến 600	21
> 600	24

8.2.2 Phương pháp

Trong khi điều khiển dỡ hàng hoặc chất hàng, hoặc di chuyển lò hàng, thu được các thời làm mẫu kiểm tại những khoảng thời gian hoặc khối lượng gần bằng nhau.

Trong trường hợp lò hàng được cung cấp trong toa chờ hàng hoặc toa xe, thì vị trí lấy mẫu phải được xác định trong đơn đặt hàng. Ví dụ như, từ năm vị trí, tại tâm của toa chờ hàng, và tại vị trí một phần sáu khoảng cách từ các góc của toa chờ hàng dọc theo hai đường chéo.

Trong trường hợp xếp đồng, quặng cấp có số lượng nút thắt đã biết lên đồng và lấy các thời gang tiếp xúc với các nút này. Lặp lại công việc lấy mẫu cho đến khi đạt được đủ số lượng các thời gang.

Ở nơi không thể tiếp cận toàn bộ bề mặt của đồng, hoặc đến gần đồng sẽ không an toàn, các điểm lấy mẫu phải được đặt theo thứ tự xác định trên bề mặt đồng.

Cũng có thể lấy mẫu theo cách sau, sử dụng máy xúc một gầu để lấy một số lượng các thời gang từ các vị trí trên đồng đã lựa chọn ngẫu nhiên. Sau đó lựa chọn một thời ngẫu nhiên từ khối thời đó.

8.2.3 Lô hàng gồm nhiều loại thép gang hỗn hợp

Lô hàng gồm nhiều loại thép gang hỗn hợp có thể bao gồm một số lượng các lô thép gang khác nhau có thể lấy từ những kho chứa khác nhau. Nếu thép có kích thước và hình dạng khác nhau có thể được đánh dấu trong lô hàng, sự quan sát bằng mắt thường có thể xác định tỷ lệ mỗi loại gang.

Lượng gang đôi làm mẫu kiểm sẽ được lấy theo từng loại gang có trong lô hàng, số lượng thép gang mỗi loại lấy theo tỷ lệ khối lượng mỗi loại cần cho phân tích.

8.3 Chuẩn bị mẫu phân tích

8.3.1 Qui định chung

Nếu thép được lấy làm mẫu thử có từ tính dư do nhiễm từ gàu từ, chúng phải được khử từ bằng các cuộn khử từ để tránh phải làm sạch lưỡi khoan bởi các hạt nhỏ bám vào trong quá trình khoan.

Gia công mẫu để thu phoi phải được thực hiện bằng cách khoan với tốc độ thấp (100 r/min đến 150 r/min), sử dụng dao vừa mới mài sắc, điều chỉnh tốc độ và sự cấp liệu để tạo phoi có kích thước đồng bộ với lượng hạt nhỏ tối thiểu. Mũi khoan với đường kính 12 mm đến 14 mm là thích hợp để thu phoi. Mũi khoan phải được mài sắc lại thường xuyên và bảo đảm tránh quá nhiệt trên cả mẫu và dao.

Đối với một số loại gang, ví dụ như gang lò thổi oxy, cần sử dụng mũi khoan vonfram cacbit.

Phoi phải rắn và sít chặt để ngăn cản sự vỡ vụn và mất mát graphit. Giới hạn kích thước phoi để xác định cacbon phải xấp xỉ từ 1 mm đến 2 mm.

Không sử dụng phương pháp nghiền vi lý lẽ sản phẩm mịn cao.

Mẫu đã chuẩn bị không được rửa với dung môi hoặc xử lý từ vì có nguy cơ phá vỡ sự phân bố kim loại và graphit.

8.3.2 Mẫu phân tích bằng phương pháp hoá học

Phương pháp chuẩn bị của từng mẫu kiểm tra phải theo một trong các phương pháp sau đây:

- Đối với thép gang có thể gia công trên máy, làm sạch một mặt của thép gang này bằng sự mài bóng ở vị trí ở giữa dọc theo chiều dài và chiều rộng để lộ ra vùng bề mặt kim loại có kích thước ít nhất là 50 mm. Khoan một lỗ vuông góc với mặt cắt ngang của thép; dùng khoan khi cách mặt đối diện chừng 5 mm. Nếu cần thiết, khoan lỗ khác song song với lỗ ban đầu. (xem Hình 3a), 3b), 3c) và 3d)).
- Đối với thép gang không gia công được trên máy, đập vỡ thép gang ở vị trí giữa dọc theo chiều dài của nó. Đập vỡ thành các mẫu nhỏ đến kích thước hạt xấp xỉ 5 mm và sau đó nghiền, sử dụng máy nghiền rung để thu được kích thước hạt nhỏ hơn 150 μm .

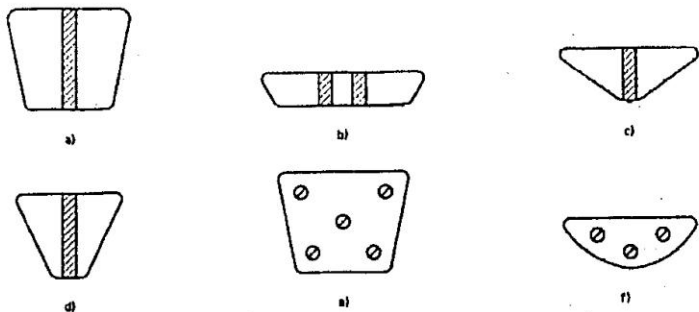
Trộn các khối lượng vật liệu bằng nhau đã thu được từ mỗi thép gang. Từ hỗn hợp này, thu được một mẫu có khối lượng thích hợp để phân tích bằng dụng cụ hình côn hay hình vuông.

Cũng có thể phân tích vật liệu thu được từ mỗi thép riêng biệt sau đó tính giá trị trung bình của lô hàng.

8.3.3 Mẫu phân tích bằng phương pháp nhiệt

8.3.3.1 Qui định chung

Phương pháp chuẩn bị cho một trong các mẫu kiểm tra phải theo 8.3.3.2 hoặc 8.3.3.3, tùy thuộc vào trạng thái của các thỏi gang và loại mẫu yêu cầu để phân tích.



Hình 3 – Các vị trí lấy mẫu của thỏi gang

8.3.3.2 Mẫu dạng phoi hoặc mảnh vụn

Đối với thỏi gang có thể gia công trên máy, tại tâm của mỗi thỏi, trên cả hai bề mặt đối diện, khoan lỗ có đường kính 12 mm đến 14 mm. Loại bỏ lớp xỉ và bất cứ tạp chất nào khác quanh lỗ trên cả hai mặt của thỏi. Sau đó khoan lỗ khác đồng trục với lỗ ban đầu, có đường kính 20 mm đến 24 mm, là cách để thu được phoi lớn có kích thước khoảng 1 mm đến 2 mm.

Đối với thỏi gang không thể gia công trên máy cách tạo các mẫu nhỏ từ thỏi như đã mô tả trong 8.3.2 b), và sau đó nghiền các mẫu này trong cối nghiền đến kích thước hạt trong khoảng 1 mm đến 2 mm.

Trộn vật liệu thu được từ mỗi thỏi với khối lượng bằng nhau. Từ hỗn hợp này, thu được mẫu phân tích bằng dụng cụ hình côn hoặc hình vuông.

Cũng có thể chọn cách phân tích vật liệu thu được từ mỗi thỏi riêng biệt sau đó tính giá trị trung bình của lô hàng.

8.3.3.3 Mẫu dạng khối rắn

Ở vị trí giữa thỏi gang, cắt dọc theo chiều dài một lát có chiều dày khoảng 3 mm, và tròn các cạnh sắc bằng mài. Từ mảnh này, cắt thành nhiều mẫu nhỏ theo các vị trí đã chỉ ra trong các Hình 3e) và 3f) để tạo nên các phần mẫu thử có khối lượng thích hợp cho phân tích.

Cũng có thể chọn cách cưa hoặc đập vỡ thỏi gang ở vị trí giữa dọc theo chiều dài của nó. Sử dụng mũi khoan rỗng, khoan ba hoặc năm lỗ ở các vị trí được chỉ ra trong các Hình 3e) và 3f) để thu được phoi có đường kính khoảng 3 mm. Đập gãy phoi thành các mẫu để tạo nên các phần mẫu thử có khối lượng thích hợp cho phân tích.

Phân tích số lượng các phần mẫu thử đại diện, để thu được giá trị trung bình của mỗi thỏi.

8.3.4 Mẫu phân tích bằng phương pháp vật lý

Mẫu thu được từ các thỏi gang thông thường không dùng cho phương pháp phân tích vật lý. Nếu mẫu để dùng cho phương pháp phân tích vật lý, thì phương pháp chuẩn bị mẫu phải tính đến cả tổ chức của gang và tạo sự bộc lộ bề mặt đại diện để phân tích.

Cũng có thể chọn cách nấu lại các mẫu nhỏ của mẫu thành mẫu thích hợp cho phân tích vật lý (xem 4.4.5).

9 Sản phẩm gang đúc

9.1 Qui định chung

Vị trí và phương pháp lấy mẫu ban đầu hoặc mẫu để phân tích từ một sản phẩm đúc phải được thoả thuận giữa người cung cấp và khách hàng theo một trong các phương pháp được mô tả trong 9.2.2, 9.2.3 hoặc 9.2.4.

Mẫu để phân tích có thể được lựa chọn từ thanh mẫu thử hoặc khối đúc trên vật đúc dùng để thử cơ tính.

Bảo quản đặc biệt phải được thực hiện để đảm bảo mẫu đặc trưng cho phân tích được thu gom từ các sản phẩm gang đúc. Điều đó có thể khó khăn trong phân tích thành phần hoá học, nhất là các hàm lượng cacbon, lưu huỳnh, photpho, mangan và magiê, giữa mẫu được lựa chọn và mẫu đúc hoặc các vật đúc không hư hỏng. Sự thiên tích các nguyên tố có thể được tập trung về bề mặt phía trên của vật đúc và phần lõi phía dưới, khi lựa chọn mẫu ban đầu hoặc mẫu để phân tích phải tránh những khu vực này. Các kích thước mặt cắt và các vùng nung nóng hoặc làm nguội khác nhau yêu cầu phải chú ý đặc biệt. Sự xem xét cẩn thận là cần thiết trong các phương pháp lấy mẫu đối với gang kỹ thuật với hàm lượng photpho cao, và gang dẻo. Đặc biệt chú ý đến yêu cầu khi lấy mẫu gang xám để đảm bảo rằng mẫu phân tích có thành phần hoá học đại diện cho sản phẩm, nhất là cần nghi ngờ những nơi thiên tích.

9.2 Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu

9.2.1 Qui định chung

Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu phải tùy theo nhóm gang và chủng loại gang đúc, và phương pháp được lựa chọn để phân tích.

Sản phẩm mẫu hoặc mẫu ban đầu phải được làm sạch bằng bàn chải sắt, mài hoặc phun bi, để loại bỏ các hạt sạn dính chặt và để lộ vùng bề mặt kim loại. Nó phải được đảm bảo rằng cả hai mặt bên trong và bên ngoài của vật đúc rỗng đều sạch.

9.2.2 Mẫu phân tích bằng phương pháp hoá học

9.2.2.1 Qui định chung

Gia công mẫu để thu phoi phải được thực hiện bằng máy khoan hoặc máy tiện với tốc độ thấp (100 r/min đến 150 r/min) sử dụng mũi dao vonfram cacbit, điều chỉnh tốc độ cắt và lượng tiến dao để sản xuất phoi có kích thước đồng đều với lượng phoi vụn ít nhất. Phải bảo đảm trong khi thực hiện tránh quá nhiệt trên cả mẫu và dao. Khi sử dụng mũi khoan hợp kim cứng có nguy cơ bị gãy, trong trường hợp gãy mũi khoan thì phoi phải bỏ đi.

Không sử dụng phương pháp nghiền vì tỷ lệ sản phẩm mịn cao.

Cố gắng tối khả năng cao nhất để phoi rắn chắc và siết chặt, với khối lượng khoảng 10 mg (100 phoi một gram) để ngăn cản sự mất mát graphit. Phoi không được rửa với dung môi hoặc xử lý từ bởi vì có nguy cơ phá vỡ sự phân bố kim loại và graphit. Dụng cụ cắt có đường kính 10 mm là thích hợp để thu được phoi bằng máy khoan.

Giới hạn kích thước phoi để xác định cacbon hoặc nitơ phải xấp xỉ từ 1 mm đến 2 mm.

Khi gia công tạo phoi không thể thực hiện được thì mẫu có thể được đập vỡ thành nhiều miếng nhỏ sau đó nghiền nát trong cối nghiền hoặc máy nghiền rung để thu được đủ khối lượng mẫu cho phân tích, có kích thước hạt nhỏ hơn 150 μm . Phương pháp này chỉ được sử dụng trong các trường hợp nếu sự nghiền nhỏ không làm nhiễm bẩn mẫu thử.

9.2.2.2 Phương pháp

Phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử phải theo loại gang đúc như sau đây:

- a) Đối với gang xám, phoi được lấy từ tâm mặt cắt của vật đúc, có phạm vi đại diện khoảng một phần ba toàn mặt cắt của vật đúc. Không sử dụng phoi được lấy từ bề mặt của vật đúc để phân tích. Nơi có thể thực hiện được và tùy theo hình dạng của vật đúc, lấy phoi bằng khoan vật đúc tại một vài vị trí. Hỗn hợp phoi đã lấy trong cách này để tạo thành mẫu cho phân tích.

Đối với vật đúc có mặt cắt lớn, nó có thể không thể thực hiện khoan qua vật đúc được. Trong trường hợp như vậy, phải khoan từ hai đầu qua mặt cắt ngang của vật đúc.

Trong trường hợp lỗ vật đúc như là một đường ống, khoan xuyên qua thành ống ở mỗi đầu và trong chính giữa, sao cho các trục lỗ khoan chéo nhau 120°.

Trong trường hợp vật đúc lớn, lấy mẫu ban đầu có đường kính 3 mm đến 5 mm bằng cách sử dụng dụng cụ khoan lấy lõi. Đập gãy mẫu thành các mẫu nhỏ và nghiền các mẫu nhỏ trong cối nghiền hoặc máy nghiền rung để thu được khối lượng mẫu thích hợp cho phân tích có kích thước hạt nhỏ hơn 150 μm .

- b) Đối với gang dẻo, mẫu để phân tích phải lấy ở tất cả mọi nơi có thể thực hiện được để thu được trước khi nhiệt luyện bằng phương pháp ủ.

Sự ủ là nguyên nhân gây ra sự thiên tích lớn, do đó khi lấy mẫu đã được ủ phải lấy đại diện trên toàn bộ mặt cắt ngang của vật đó. Yêu cầu bảo quản đặc biệt khi lấy mẫu từ vật đúc với chiều dày mặt cắt thay đổi.

Nếu gang phân tích đã được ủ, thì cắt phơi trên toàn bộ mặt cắt ngang, bẻ gãy thành những mẫu nhỏ và nghiền trong cối hoặc đĩa nghiền. Phân loại cỡ hạt thô và hạt mịn bằng cách sử dụng rây 150 μm và xác định khối lượng của mỗi cỡ hạt. Trộn kỹ từng loại cỡ hạt và cân theo phần khối lượng chung để thu được mẫu đại diện cho phân tích.

- c) Đối với gang trắng và gang hợp kim, nó có thể thực hiện việc lấy mẫu cho phân tích bằng cách khoan như mô tả trong a).

Khi không thể thực hiện khoan được, cắt những mảnh mỏng từ sản phẩm mẫu hoặc mẫu ban đầu, tốt nhất là cắt trên toàn bộ mặt cắt ngang, sử dụng cưa hoặc nếu cần thiết sử dụng đĩa cắt mài. Nếu sử dụng đĩa cắt mài phải loại bỏ bất cứ vùng nào bị ảnh hưởng nhiệt.

Đập gãy các mảnh thành những mẫu nhỏ và nghiền trong cối nghiền hoặc máy nghiền rung để thu được một khối lượng mẫu thích hợp cho phân tích có kích thước hạt nhỏ hơn 150 μm .

CHÚ THÍCH: Các sản phẩm gang dẻo là đặc biệt nhạy tạo ra thiên tích mangan sunfua ở nơi mà mangan và lưu huỳnh có tỷ lệ vượt quá 2:1.

9.2.3 Mẫu ở dạng khối rắn để phân tích bằng phương pháp nhiệt

Cắt một miếng mỏng từ sản phẩm mẫu hoặc mẫu ban đầu như đã mô tả trong 9.2.2.2c).

Trong trường hợp vật đúc lớn, lấy một mẫu để phân tích có đường kính là 3 mm đến 5 mm bằng cách sử dụng dụng cụ khoan lấy lõi. Đập gãy mẫu phân tích thành các mẫu nhỏ hoặc sử dụng cưa để lấy một số phần mẫu thử có khối lượng thích hợp cho phân tích. Phân tích số lượng mẫu đại diện và lấy giá trị trung bình. Khối lượng mẫu được lựa chọn như là một phần mẫu thử phải không được nhỏ hơn khoảng 0,3 g.

9.2.4 Mẫu phân tích bằng phương pháp vật lý

Dùng cưa hoặc đĩa cắt mài để cắt mẫu cho phân tích có kích thước thích hợp từ sản phẩm mẫu hoặc mẫu ban đầu.

Chuẩn bị bề mặt cắt bằng phương pháp mài bóng sử dụng máy mài đầu có định hoặc phương pháp đánh bóng, hoặc kết hợp cả hai phương pháp. Khuyến nghị làm nguội trong không khí để tránh mẫu bị quá nhiệt; không sử dụng chất lỏng làm nguội.

Sự lựa chọn, mẫu có thể được chuẩn bị để phân tích bằng phương pháp nấu luyện lại (4.4.5). Đập gãy toàn bộ mặt cắt ngang của mẫu ban đầu thành các mẫu nhỏ. Nấu luyện lại một số mẫu thử đại diện này để thu được một mẫu cho phân tích.

Phương pháp được lựa chọn để nấu luyện lại phải chế tạo ra một mẫu đúc biến trắng có tổ chức gang trắng. Chú ý đặc biệt đến các yêu cầu đã qui định trong 4.4.5 liên quan đến sự mát mẻ cục bộ của các nguyên tố.

CHÚ THÍCH 1: Máy mài bóng đầu có định thích hợp hơn máy mài quay trong sự chuẩn bị bề mặt. Máy mài quay có thể không tạo ra bề mặt mẫu phẳng cho phân tích.

CHÚ THÍCH 2: Mẫu được lấy từ các sản phẩm gang đúc có graphit tự do có thể không thích hợp cho phân tích chất lượng cao khi sử dụng phương pháp đo sự phát xạ quang phổ hoặc đo huỳnh quang tia X. Trong các trường hợp như vậy, sử dụng các phương pháp phân tích khác thích hợp hơn để thu được mẫu thích hợp, như đã mô tả trong 9.2.2 và 9.2.3.

10 Sản phẩm thép

10.1 Qui định chung

Vị trí và phương pháp lựa chọn mẫu ban đầu hoặc mẫu để phân tích từ sản phẩm mẫu phải được thoả thuận giữa nhà cung cấp và khách hàng theo một trong các phương pháp được mô tả trong 10.2 và 10.3.

Mẫu ban đầu hoặc mẫu để phân tích có thể được lấy từ sản phẩm mẫu tại vị trí được chỉ trong tiêu chuẩn sản phẩm để lựa chọn trong TCVN 4398. Cũng xem 4.3.2.

Những chú ý riêng áp dụng cho lấy mẫu và chuẩn bị mẫu của các sản phẩm thép mạ chì (10.5), và các sản phẩm thép để xác định oxy (10.6) và hydro (10.7).

10.2 Lựa chọn mẫu ban đầu hoặc mẫu cho phân tích từ một sản phẩm đúc

Từ sản phẩm đúc có mặt cắt lớn, lấy một mẫu để phân tích dạng phoi tại các điểm ở lớp giữa mặt ngoài và tâm của tiết diện, bằng cách khoan song song với trục. Nếu cách này không thực hiện được, thì lấy mẫu để phân tích bằng cách khoan từ mặt bên và gom phoi lấy ở phần giữa bề mặt và tâm.

Cũng có thể lựa chọn các lấy mẫu khác khi mà mẫu yêu cầu ở dạng khối rắn, cắt mẫu ban đầu từ sản phẩm bằng máy cắt cơ khí hoặc mô cắt tại một nửa hoặc một phần tư mặt cắt ngang sản phẩm.

10.3 Lựa chọn mẫu ban đầu hoặc mẫu để phân tích từ sản phẩm rèn

10.3.1 Qui định chung

Đối với sản phẩm cán, phương pháp lựa chọn mẫu ban đầu phải được thực hiện trên mặt cắt của sản phẩm vuông góc với hướng cán và tại một đầu của sản phẩm.

Các phương pháp lấy mẫu để phân tích ở dạng khối rắn hoặc phoi được mô tả trong 10.3.2 bằng mẫu chuẩn đối với sản phẩm có các mặt cắt ngang khác.

10.3.2 Thép hình

Cắt mẫu ban đầu từ sản phẩm mẫu trên mặt cắt ngang thành một lát mỏng.

Để lấy mẫu cho phân tích ở dạng một khối rắn, cắt một mẫu nhỏ từ mẫu ban đầu có kích thước thích hợp cho phương pháp phân tích.

Để lấy mẫu phân tích ở dạng phoi, phay toàn bộ diện tích mặt cắt ngang của mẫu ban đầu. Nơi không thể phay được, thì có thể dùng khoan nhưng không được áp dụng cho thép sôi. Vị trí thích hợp nhất để khoan phụ thuộc vào hình dạng của tiết diện, như sau.

- a) Đối với mặt cắt có hình dạng đối xứng, ví dụ như phôi dẹt, phôi hình tròn, phôi tấm, lấy phoi bằng cách khoan mặt cắt ngang theo hướng song song với trục dọc tại các điểm ở giữa tâm và các góc (xem các Hình 4a) và Hình 4b)).
- b) Đối với mặt cắt có hình dạng phức tạp, ví dụ như, thép góc, thép chữ T, thép chữ U, dầm thép định hình, lấy phoi bằng cách khoan tại các điểm được chỉ ra trong các hình 4c), 4d), 4e), 4f) và 4g) độ hở giữa lỗ khoan đến bề mặt bên cho phép ít nhất là 1 mm.
- c) Đối với dạng đường ray, lấy phoi bằng cách khoan một lỗ, có đường kính 20 mm đến 25 mm, trên đầu đường ray tại vị trí ở giữa đường tâm và góc của đường ray (xem các Hình 4h) và Hình 4i)).

Trường hợp không thể khoan vào từ mặt đầu hoặc cắt phoi theo mặt cắt ngang, thì phoi có thể được lấy bằng cách khoan vào phía trong từ bề mặt vuông góc với trục chính.

10.3.3 Tấm dày hoặc phôi tấm dẹt

Cắt một mẫu ban đầu, có kích thước thích hợp cho sự chuẩn bị mẫu để phân tích ở dạng khối rắn hoặc phoi, từ điểm chính giữa đường tâm và mép ngoài của tấm dày (trong ví dụ chỉ ra trong Hình 4j)), mẫu ban đầu có chiều rộng 50 mm]. Nơi không thể thực hiện được thì mẫu phải được lấy từ một vị trí được thoả thuận giữa nhà cung cấp và khách hàng và đại diện cho thành phần cấu tạo của tấm.

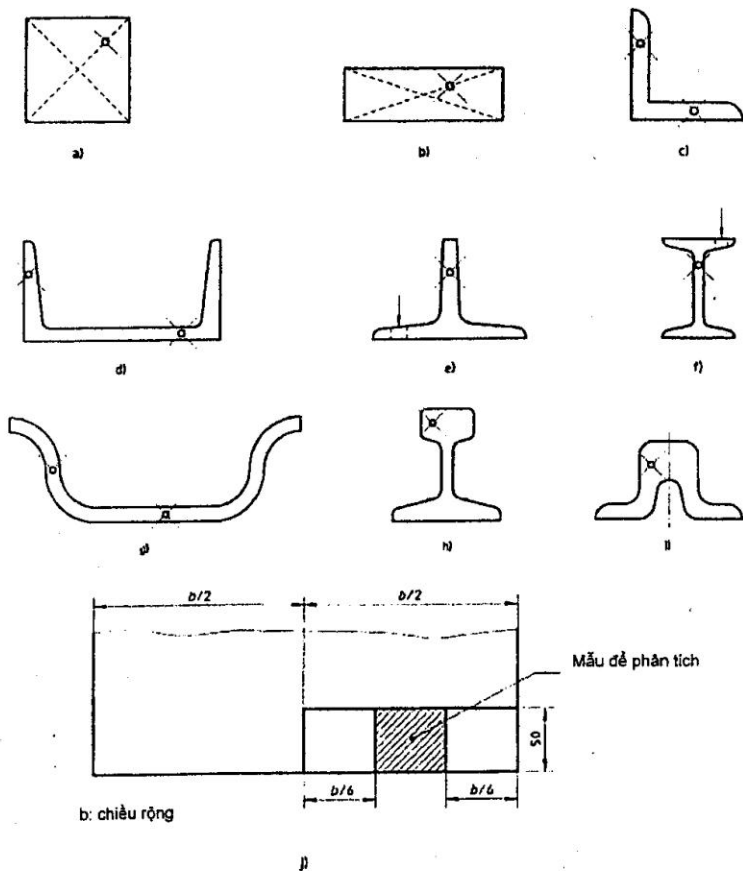
10.3.4 Thép hình nhỏ, thép thanh thời, thép thanh, thép tấm mỏng, thép băng và thép dây cuộn

Trường hợp sản phẩm mẫu đủ diện tích mặt cắt ngang, cắt một miếng nhỏ theo hướng ngang để tạo thành mẫu ban đầu và lấy một mẫu cho phân tích như đã mô tả trong 10.3.2.

Trường hợp sản phẩm mẫu không đủ mặt cắt để gia công, ví dụ như, một tấm mỏng, băng, sợi, thì kẹp chặt thành bó rồi phay trên mặt cắt ngang để lấy mẫu, hoặc bằng cách cắt thành các chiều dài thích hợp sau đó bó lại, hoặc bề gấp lại.

Trường hợp sản phẩm tấm mỏng hoặc băng mỏng nhưng đủ chiều rộng, kẹp chặt thành bó rồi phay trên các mặt cắt ngang hoặc dọc ở vùng giữa đường tâm và mép ngoài của tấm hoặc băng (trong ví dụ chỉ ra trong Hình 4j)) để thu được một loại mẫu.

Đối với tấm hoặc băng mà chưa biết hướng cán, lấy các đoạn băng theo hai hướng tại các góc phải, và kết hợp thành các mẫu.



Hình 4 - Các vị trí lấy mẫu của các thép hình

10.3.5 Ống

Lấy mẫu có thể theo một trong các phương pháp sau đây:

- a) Cắt mẫu ban đầu tại vị trí vuông góc với đường hàn trong sản phẩm hàn.
- b) Cắt ngang ống và tiện hoặc phay mặt cắt ngang để lấy mẫu cho phân tích ở dạng phoi. Khi ống có mặt cắt ngang nhỏ có thể ép bẹp nhiều ống với nhau trước khi phay.
- c) Khoan qua thành ống, tại một số vị trí quanh chu vi của nó, để lấy mẫu cho phân tích ở dạng phoi.

10.4 Chuẩn bị mẫu phân tích

10.4.1 Quy định chung

Phương pháp chuẩn bị mẫu của các sản phẩm thép phải theo các yêu cầu chung được quy định trong 4.4. Các yêu cầu riêng được xem xét như sau.

10.4.2 Mẫu phân tích ở dạng phoi

Phoi lấy được bằng cách gia công phải đủ nhỏ để tránh hoặc giảm bớt nguyên công nghiền nhỏ tiếp theo cho chuẩn bị mẫu phân tích. Kích thước của phoi phải nhỏ sao cho khối lượng mỗi phoi khoảng 10 mg (100 phoi một gram) đối với thép không hợp kim và thép hợp kim thấp, và khoảng 2,5 mg (400 phoi một gram) đối với thép hợp kim cao.

Nếu phoi không đủ nhỏ để phân tích thì nghiền chúng trong cối nghiền.

Khi gia công phải dùng phương pháp thích hợp để không tạo ra phoi quá nhỏ mịn. Trong trường hợp mẫu để phân tích dạng bột nhỏ, kích thước hạt nhỏ hơn khoảng 50 μm (500 μm đối với graphit, cacbon, lưu huỳnh và các nguyên tố khác có độ nhạy thiên tích phụ thuộc vào kích thước phoi), tách các hạt thô khỏi các hạt mịn và xác định khối lượng của mỗi loại hạt. Căn theo tỉ lệ phần các loại hạt để thu được mẫu đại diện cho phân tích.

Trong trường hợp mẫu phân tích để xác định nitơ, sự nhiễm bẩn của phoi có thể xuất hiện trong khi gia công do nitơ trong khí quyển xâm nhập vào các hạt mịn. Lấy mẫu cho phân tích bằng gia công mẫu ban đầu phải chọn phương pháp thích hợp để phòng tránh tới mức cao nhất sự tạo thành các hạt nhỏ có kích thước nhỏ hơn khoảng 50 μm và tốt nhất là gia công trong môi trường khí argon. Bảo quản phoi trong hộp kín khí.

Trong trường hợp mẫu để phân tích xác định hàm lượng cacbon trong vật liệu có hàm lượng cacbon rất nhỏ, ví dụ như thép được khử sạch nguyên tử xen kẽ thì phoi của chúng có thể bị nhiễm bẩn bởi các chất có chứa cacbon trong không khí hoặc từ nguồn gốc khác. Phoi phải được bảo quản trong hộp kín khí hoặc tốt nhất là trong môi trường khí trơ. Cách thích hợp hơn cả là khử bỏ cacbon bề mặt phoi trước khi phân tích, ví dụ như bằng phương pháp nung nóng, hoặc xác định sự khác biệt giữa cacbon bề mặt và bên trong. Có thể lựa chọn cách lấy mẫu sau: một phần mẫu thử ở thể rắn phoi phân tích lấy được bằng cách khoan lỗ.

10.4.3 Mẫu phân tích ở dạng khối rắn

Trong trường hợp sản phẩm có mặt cắt mỏng, như là băng hoặc tấm, các phần mẫu thử để phân tích bằng phương pháp nhiệt có thể được chế tạo bằng cách cắt những mẫu nhỏ từ mép của sản phẩm. Có thể chọn cách lấy phôi dạng chốt như sau: tấm có chiều dày 4 mm đến 6 mm có thể lấy mẫu bằng cách đục lỗ.

Trong trường hợp sản phẩm mẫu có chiều dày khoảng 1,5 mm hoặc nhỏ hơn, cần thiết giảm vùng nung nóng xảy ra khi phóng điện để chế tạo khi sử dụng phương pháp đo sự phát xạ quang phổ. Ví dụ như các mép của mẫu để phân tích có thể được hàn điện để tạo thành khối thép nhỏ hoặc mẫu có thể bị nhúng vào kim loại nóng chảy, ví dụ như trong thiếc để chứa một bề mặt lộ ra.

10.5 Mẫu thép được mạ chì

Phải cẩn thận để hạn chế sự tạo ra các hạt bụi bẩn trong toàn bộ quá trình thao tác lấy mẫu và chuẩn bị mẫu.

Lấy mẫu ban đầu từ sản phẩm mẫu bằng cách cưa.

Phôi phải được lấy bằng phương pháp phay với tốc độ thấp để tránh mẫu bị quá nhiệt và nhiễm bẩn.

Thiết bị được sử dụng để chuẩn bị bề mặt mẫu phân tích bằng phương pháp vật lý phải được che kín và có với thiết bị lọc bụi thích hợp.

LƯU Ý : Mặt kim loại bắt nguồn từ sự gia công chuẩn bị bề mặt của thép mạ chì, và bụi từ hệ thống lọc bụi, phải được thu gom và loại bỏ một cách an toàn theo qui định đối với vật liệu rác thải có chứa chì.

10.6 Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử để xác định oxy

10.6.1 Qui định chung

Đảm bảo tránh mẫu bị nhiễm bẩn và loại bỏ hết các bề mặt bị oxy hoá tại mỗi giai đoạn lấy mẫu và chuẩn bị mẫu.

Không cho phép dùng tay tiếp xúc với phần mẫu thử; phải sử dụng kẹp trong thao tác bằng tay. Trong trường hợp thép có hàm lượng oxy rất thấp, gia công phần mẫu thử phải được thực hiện trong sự bảo vệ của khí trơ.

10.6.2 Phương pháp lấy mẫu

Lấy mẫu phải theo một trong các phương pháp được mô tả dưới đây:

- Cắt mẫu ban đầu có hình dạng thích hợp bằng cưa máy. Ví dụ, mẫu có thể ở dạng một tấm nhỏ hoặc dạng đĩa. Dùng cưa tay cắt phần mẫu thử từ mẫu này có khối lượng đủ cho phân tích.
- Cắt một mẫu ban đầu ở dạng một miếng mỏng có chiều dày 3 mm đến 4 mm. Làm sạch, đánh bóng bề mặt mẫu bằng giấy mài silic cacbit cỡ hạt 60 và sau đó sửa bavia bằng dụng cụ đĩa quay cầm tay với tốc độ khoảng 30 000 r/min.

Trạng thái bề mặt của mẫu sau khi chuẩn bị phải nhẵn, có ánh kim và không có các khuyết tật.

Khoan một chốt từ mẫu có đủ khối lượng cho phân tích để tạo thành một phần mẫu thử bằng mũi khoan lỗ có đường kính 4 mm đến 6 mm. Thực hiện thao tác khoan làm sao để phần mẫu thử rơi vào bình thủy tinh đã được làm sạch bằng khí argon hoặc niơ và có thể được đậy bằng nắp hoặc nút.

- c) Cắt một mẫu ban đầu hình chữ nhật, có chiều rộng khoảng 10 mm và chiều dài khoảng 100 mm. Tiến mẫu bằng máy tiện có tốc độ khoảng 1 000 r/min để thu được mẫu đường kính khoảng 7 mm; tiếp tục tiện với tốc độ tiến dao được điều chỉnh khoảng 0,1 mm đến 0,15 mm cho mỗi vòng với tốc độ 800 r/min đến 1 000 r/min để giảm đường kính mẫu đến 6 mm. Trạng thái bề mặt của mẫu sau khi chuẩn bị phải nhẵn, có ánh kim và không có các khuyết tật. Không được sử dụng dầu bôi trơn làm nguội trong giai đoạn cuối cùng của quá trình gia công.

Sử dụng cưa tay, cắt một phần mẫu thử từ mẫu đã được tiện có khối lượng thích hợp để phân tích.

10.6.3 Chuẩn bị phần mẫu thử

Trong trường hợp 10.6.2 b), nếu phần mẫu thử và mẫu ban đầu không có lớp ôxy hoá, thì phần mẫu thử có thể được sử dụng trực tiếp sau khi nó được thu từ máy đục lỗ (sau khi được bảo quản trong khoảng thời gian hạn chế trong hộp kính). Trong trường hợp 10.6.2 a) và c), đặt phần mẫu thử trên khối phẳng thép không gỉ hoặc một số thiết bị khác để giữ chặt phần mẫu thử; mài bề mặt bằng đĩa mịn hoặc bằng đĩa cắt (xem 10.6.2 b)).

Trong trường hợp phần mẫu thử thu được sử dụng phương pháp như mô tả trong 10.6.2 c), bề mặt hình trụ của phần mẫu thử phải đủ phẳng để bỏ qua giai đoạn giữa. Tuy nhiên, một trong hai bề mặt phải được chuẩn bị bằng cách giữa. Nhúng phần mẫu thử trong acetone và sấy khô trong không khí hoặc bằng cách phơi trong chân không thấp; tiến hành phân tích ngay.

Không được làm chậm trễ giữa khâu chuẩn bị phần mẫu thử và phân tích.

10.7 Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu để xác định hydro

10.7.1 Qui định chung

Phương pháp phải được thiết kế sao cho có thể hạn chế và kiểm tra được tốc độ khuếch tán của hydro khỏi mẫu xảy ra trong khi lấy mẫu, bảo quản mẫu, và chuẩn bị phần mẫu thử. Mẫu phải không được có vết nứt gãy, bề mặt xốp và ẩm ướt. Trạng thái của phần mẫu thử có thể ảnh hưởng mạnh đến phép đo phân tích; độ nhạy của phương pháp phân tích có thể khác đi khi mẫu có nước.

Những tỉ mỉ trong thao tác có quan hệ chặt chẽ với chất lượng phân tích cần đạt được.

Sự mất mát hydro từ mẫu do sự khuếch tán có thể lớn ở nhiệt độ thường, đặc biệt là khi mẫu có mặt cắt ngang mỏng. Cần giữ mẫu ban đầu, mẫu để phân tích và phần mẫu thử ở nhiệt độ thấp tới mức có thể thực hiện được tại tất cả các giai đoạn trong quá trình lấy mẫu, bảo quản và chuẩn bị mẫu. Mẫu để phân tích phải được bảo quản trong môi chất làm lạnh; hoặc là niơ hoá lỏng hoặc là hỗn hợp của acetone và tuyết cacbonic ở dạng cháo loãng là thích hợp.

Mẫu và phần mẫu thử phải được giữ lạnh khi cất mẫu và trong khi chuẩn bị phần mẫu thử. Phải sử dụng dòng chất lỏng làm lạnh chảy tràn trong toàn bộ quá trình thao tác gia công mẫu và phần mẫu thử hoặc được làm nguội một cách thường xuyên với tần số cao, hoặc sử dụng kết hợp cả hai phương pháp. Làm lạnh có thể được thực hiện bằng cách nhúng trong nước đá hoặc tốt nhất là trong môi chất làm lạnh. Mẫu có mặt cắt lớn phải được bọc trong tuyết cacbonic bằng phương pháp thích hợp để chất lạnh tiếp xúc tốt với mẫu. Trong các khoảng thời gian chuyển tiếp giữa các khâu gia công, các mẫu cắt thô phải được trả về bảo quản trong môi chất làm lạnh.

Tất cả mảnh nước xuất hiện trên bề mặt của phần mẫu thử sau khi làm lạnh phải được làm sạch. Phần mẫu thử phải được nhúng trong acetone và sau đó được sấy khô bằng cách phơi trong chân không thấp trong vài giây.

Mẫu không được làm lạnh hoặc bảo quản thích hợp phải bị loại bỏ.

Chuẩn bị bề mặt phần mẫu thử bằng cách mài phải được giữ ở mức tối thiểu, đủ để làm sạch lớp oxyt và lớp khuyết tật bề mặt. Phần mẫu thử phải được phân tích ngay sau khi chuẩn bị mẫu.

10.7.2 Phương pháp lấy mẫu

Theo dạng hình học của mẫu hoặc sản phẩm, sử dụng máy công cụ thích hợp để chuẩn bị mẫu ban đầu bằng phương pháp tiện, phay, cưa, cắt, khoan .v.v.

Từ một sản phẩm đúc hoặc rèn, lấy một mẫu để phân tích có kích thước thích hợp ở phần trung tâm nơi tập trung ứng suất.

Từ một sản phẩm rèn dài, sử dụng cưa hoặc đĩa cắt, lấy mẫu ban đầu tại vị trí chính giữa đường tâm sản phẩm và cạnh bên, và tại khoảng cách từ đầu ít nhất nửa mặt cắt ngang. Từ mẫu ban đầu, cắt một mẫu nhỏ có kích thước thích hợp để tiện sử dụng máy tiện để lấy mẫu cho phân tích.

Bảo quản mẫu phân tích trong môi chất làm lạnh.

10.7.3 Chuẩn bị phần mẫu thử.

Từ mẫu phân tích, cắt một phần mẫu thử đủ khối lượng theo cách thích hợp nhằm hạn chế sự làm nóng mẫu. Làm lạnh mẫu một cách thường xuyên với tần suất cao.

Chuẩn bị bề mặt phần mẫu thử bằng phương pháp mài, phun hạt mài để làm sạch hoặc đánh bóng nhẹ. Phương pháp mài thường là dùng đĩa mịn, đĩa bằng tay. Nếu sử dụng phương pháp phun hạt mài, thì máy phun hạt phải được sử dụng riêng cho mục đích này để tránh nhiễm bẩn lên phần mẫu thử do hạt mài. Nếu sử dụng phương pháp đánh bóng, thì làm nguội phần mẫu thử ở các khoảng thời gian thường xuyên với tần suất cao.

Tẩy dầu mỡ trên phần mẫu thử bằng cách nhúng vào acetone, sấy khô bằng cách phơi trong chân không thấp và phân tích nhanh. Sự lựa chọn, phần mẫu thử có thể được chuẩn bị để phân tích bằng cách nhúng trong rượu propylic-2 (rượu isopropylic) và sau đó được sấy với khí etan.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Các đầu dò lấy mẫu gang và thép lỏng

A.1 Qui định chung

Các đầu dò sử dụng một lần để lấy mẫu gang và thép lỏng gồm có một khuôn nhỏ được làm từ thép dập, vật liệu gốm hoặc ống thạch anh, và được đặt trong ống các tông có thành dày bảo vệ.

Phạm vi các loại đầu dò lấy mẫu khác nhau có giá trị thương mại. Những đặc trưng chính được mô tả trong A.2 đến A.4 với các ví dụ nêu trong Hình A.1 đến Hình A.6.

Các kích thước nêu trong phụ lục này chỉ là biểu thị.

A.2 Đầu dò lấy mẫu nhúng

A.2.1 Đầu dò nhúng chìm có thể được nhúng vào mẻ luyện hoặc bằng tay hoặc bằng phương pháp cơ học sử dụng vòi phun của ống dẫn thép được lắp vào ống các tông hoặc được kẹp chặt trực tiếp với hệ thống đầu dò. Sự thay đổi khoảng thời gian nhúng phụ thuộc vào thiết kế đầu dò và các điều kiện lấy mẫu, riêng cho từng nhiệt độ của mẻ luyện, nhưng thường nằm giữa 3 s và 8 s.

Vòi phun được chế tạo sao cho không khí từ độ rỗng khuôn đúc và khí được sinh ra trong khi cháy các tông có thể thoát dễ dàng. Thanh điều khiển được lồng lắp vào để điều khiển vòi phun trong khi nhúng và lấy ra.

Khi lấy mẫu từ gầu rót và thùng tinh luyện lần hai, hệ thống cơ khí có thể được sử dụng để nâng và hạ vòi phun.

Một số loại đầu dò kết hợp một cặp nhiệt trong ống thạch anh cạnh buồng mẫu để đo nhiệt độ. Nơi sử dụng lò luyện thép thổi oxy và hệ thống khuôn đúc có thể được lắp với bộ dò thành một tổ hợp để lấy mẫu cho phòng thí nghiệm phân tích.

A.2.2 Đầu dò có buồng đúc, sự điền đầy kim loại lỏng vào khuôn dựa vào áp suất tĩnh của kim loại lỏng gồm có khuôn ghép bằng thép được giữ trong ống các tông bằng vành vật liệu chịu lửa. Khuôn đúc có ống thạch anh dẫn vào từ đáy với nắp bảo vệ là thép mỏng để ngăn cản sự xâm nhập của xỉ và bất cứ tạp chất nào khác. Ống các tông, rất dài từ 200 mm đến 1500 mm hoặc dài hơn, có thể được bọc từng phần với vật liệu chịu lửa để giảm thiểu sự bắn toé trong khi nhúng.

Loại đầu dò này được sử dụng chính để lấy mẫu thép lỏng trong lò và thùng rót; hai dạng khác nhau được nêu trong Hình A.1.

A.2.3 Mẫu được lấy bằng đầu dò, loại này có thể thay đổi hình dạng theo ba loại chính được đánh dấu như sau.

- a) Mẫu đầu dò dạng đĩa và ống ví dụ trong Hình A.2a); có thể sử dụng đĩa thích hợp để phân tích bằng phương pháp vật lý, và ống nếu được yêu cầu, để phân tích bằng phương pháp nhiệt. Đĩa có thể là hình oval, hình tròn hoặc một số hình dạng tương tự khác.
- b) Mẫu đầu dò dạng đĩa và ống với số chốt được kẹp chặt với đĩa; chốt có khối lượng 0,5 g và 1 g có thể được bẻ gãy dễ dàng ra khỏi đĩa và có thể được sử dụng, nếu được yêu cầu, như là các phần mẫu thử trong phương pháp phân tích nhiệt.
- c) Mẫu đầu dò có bạc ví dụ như trong Hình A.2b), phần của đĩa bị giảm chiều dày thích hợp để đục lấy phôi. Phôi có đường kính 4 mm đến 6 mm và được sử dụng như là phần mẫu thử trong phương pháp phân tích nhiệt. Phần mẫu có độ dày hơn của đĩa được sử dụng để phân tích bằng phương pháp vật lý. Mẫu đầu dò có độ cứng Rockwell lớn hơn khoảng 25 HRC có thể yêu cầu nhiệt luyện trước khi khoan.

A.2.4 Loại đầu dò nêu trong Hình A.3, kim loại lỏng điền đầy khuôn nhờ lực hút, bao gồm khuôn đúc hình trụ hai phần hoặc bốn phần thép gồm có một hệ thống chịu lửa và được kẹp chặt với ống các tông.

Khuôn đúc có cửa vào bên cạnh được bảo vệ bằng một số phương pháp để ngăn cản sự xâm nhập của xỉ. Hệ thống có thể được bọc lớp vật liệu chịu lửa để giảm thiểu sự bắn tóe trong khi nhúng. Toàn bộ chiều dài của hệ thống và ống các tông là 400 mm đến 800 mm. Thời gian nhúng thường là 2 s hoặc 3 s.

Loại đầu dò này được sử dụng thích hợp ở nơi mà loại mẫu dạng đĩa và ống không thích hợp cho phân tích. Chúng được sử dụng để lấy mẫu từ thép và gang lỏng trong gầu rót, và từ thép lỏng trong khuôn đúc thép thổi và trong các máng phân phối đúc liên tục. Mẫu tiêu chuẩn có đường kính 30 mm và chiều dài 70 mm.

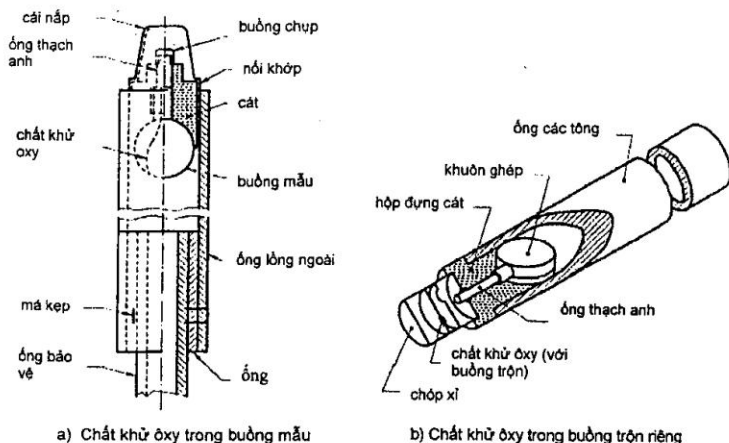
A.2.5 Đầu dò kiểu đặc biệt được sử dụng để lấy mẫu gang lỏng trong máng ra gang lò cao, và xe chuyển và gầu chuyển. Đầu dò này được lắp các tấm thép làm nguội có chiều dày thay đổi để đảm bảo mẫu gang lỏng được làm nguội rất nhanh. Hai loại khác nhau được mô tả trong a) và b).

- a) Loại đầu dò được điền đầy áp suất kim loại dẫn (A.2.2) với kết cấu dựa vào sự sử dụng hoặc thành dây, khuôn ghép bằng thép hoặc tấm làm nguội bằng thép, để cung cấp một mẫu dạng đĩa và ống có số chốt được cố định với đĩa.

Loại đầu dò này được nêu trong Hình A.4. Đĩa của mẫu có thể có chiều dày khác nhau từ 8 mm đến 12 mm. Ống có đường kính đặc trưng 4 mm. Thời gian nhúng thay đổi từ 5 s đến 9 s phụ thuộc vào sự áp dụng.

- b) Đầu dò được thiết kế để loại bỏ nguy cơ thất thoát gang lỏng khi lấy mẫu mẻ luyện rất lỏng. Đường vào khuôn đúc có một hoặc nhiều tấm làm nguội bằng thép và được giữ trong một khối cát được cố định với ống các tông.

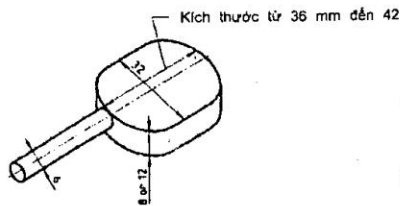
Loại đầu dò này có thể kết hợp từng phần hoặc liên kết với khuôn dạng ống. Mẫu có đường kính đặc trưng là 35 mm với chiều dày thay đổi từ 4 mm đến 12 mm phụ thuộc vào tổ chức kim loại yêu cầu. Mẫu ống tủy tròn có đường kính 6 mm và chiều dài 45 mm.



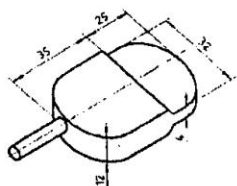
Hình A.1 – Ví dụ về các đầu dò lấy mẫu nhúng được điền đầy áp suất kim loại dẫn

A.2.6 Đầu dò được thiết kế riêng sử dụng để lấy mẫu thép lỏng trong lò cảm ứng chân không.

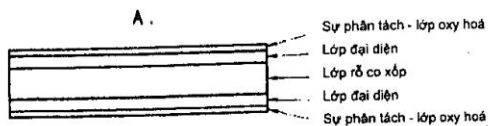
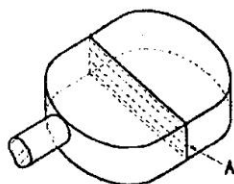
Ví dụ, dụng cụ lấy mẫu dạng ống được làm từ vật liệu chịu lửa được đặt trong lò có hệ thống chất tải và treo trên dây cáp cho phép đưa vào dễ dàng theo hướng vuông góc bằng phương pháp trọng lực. Mẫu dạng hình trụ có đường kính 35 mm.



a) Bản vẽ góc

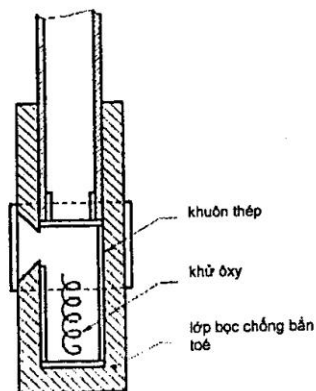


b) Đĩa với chiều dày có bạc

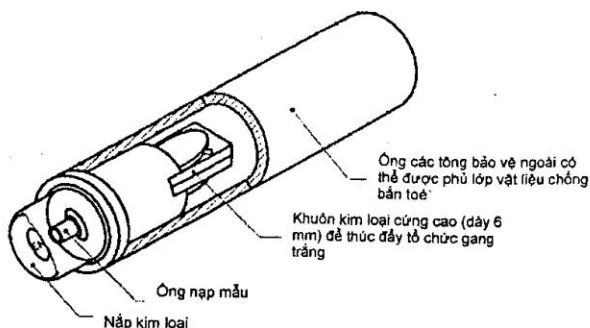


c) Đĩa trình bày lớp phân tách

Hình A.2 – Ví dụ về mẫu dạng đĩa và ống



Hình A.3 – Ví dụ về đầu dò mẫu nhúng được điền đầy bằng lực hút



Hình A.4 – Ví dụ đầu dò nhúng sử dụng cho mẫu gang lỏng từ lò luyện gang

A.2.7 Bộ đầu dò đo được sử dụng với vòi phun phụ trong sản xuất thép lò thổi bazơ có thể lỏng lắp vào khuôn đúc để lấy mẫu thép lỏng. Loại khuôn được mô tả trong A.2.2 có thể được sử dụng cả trong trường hợp vòi phun phụ dùng trong thổi oxy (quá trình thổi vào) và khi oxy không được thổi (quá trình kết thúc thổi). Trong trường hợp thổi vào, khuôn đúc có kết cấu khác có thể được sử dụng để lấy mẫu dạng hình chữ nhật 40 mm x 30 mm và chiều dày 20 mm.

Bộ điển hình, nêu trong Hình A.5, bao gồm đầu dò để đo điểm dừng đường pha lỏng, nhiệt độ và vùng oxy, và xếp vào khuôn đúc chữ nhật có sử dụng đường dẫn vào để lấy mẫu trong quá trình đo.

A.3 Đầu dò lấy mẫu theo dòng

Loại đầu dò được nêu trong Hình A.6a) bao gồm khuôn ghép bằng thép với một ống thạch anh vào để hở được giữ bằng chốt trong ống các tông có chiều dài 100 mm đến 225 mm. Mẫu là loại đĩa và chốt.

Khuôn đúc để lấy mẫu gang lỏng có nhiều dạng thiết kế khác nhau.

Vòi phun trong đầu dò lấy mẫu theo dòng được thiết kế sao cho đầu dò có thể định vị trong dòng kim loại với góc 45°; một số đồ gá đỡ đầu dò có thể được cung cấp kèm theo. Thời gian lấy mẫu thường là 2 s.

Loại đầu dò này được sử dụng để lấy mẫu gang và thép lỏng chảy từ gầu rót.

A.4 Đầu dò lấy mẫu hút

Loại đầu dò nêu trong Hình A.6b) bao gồm khuôn ghép bằng thép được định vị bằng chốt trong ống các tông, chiều dài khoảng 125 mm. Khuôn có ống thạch anh đầu vào được để lộ với lớp bảo vệ để ngăn cản xỉ và bụi vật đúc xâm nhập vào. Không khí được loại bỏ khỏi khuôn để tạo chân không cục bộ bằng máy bơm tay hoặc máy bơm ống khuếch tán khí nén. Thời gian lấy mẫu thường là 2 s.

Loại đầu dò này được sử dụng để lấy mẫu thép lỏng trong lò nhỏ, khuôn đúc thổi, khuôn đúc liên tục và các thùng rót trung gian. Mẫu là loại đĩa và ống.

A.5 Thiết bị khử oxy trong đầu dò lấy mẫu

Đầu dò được sử dụng để lấy mẫu thép lỏng có tính oxy hoá và sủi bọt do có chứa chất khử oxy, thường là dây hoặc hạt nhỏ được cho vào đầu dò bằng phương pháp thích hợp để đảm bảo cho nó phân tán đều trong thép lỏng. Các phương pháp được sử dụng để cho chất khử oxy vào trong đầu dò, ví dụ như:

- Chất khử oxy trong buồng mẫu của nó, như được nêu trong các Hình A.1a) và Hình A.3;
- Chất khử oxy trong ống dẫn vào buồng mẫu;
- Chất khử oxy trong buồng riêng; chất khử oxy và thép lỏng được trộn kỹ trước khi thép đi vào buồng mẫu, như được nêu trong Hình A.1b); một số đầu dò có buồng trộn thứ hai.

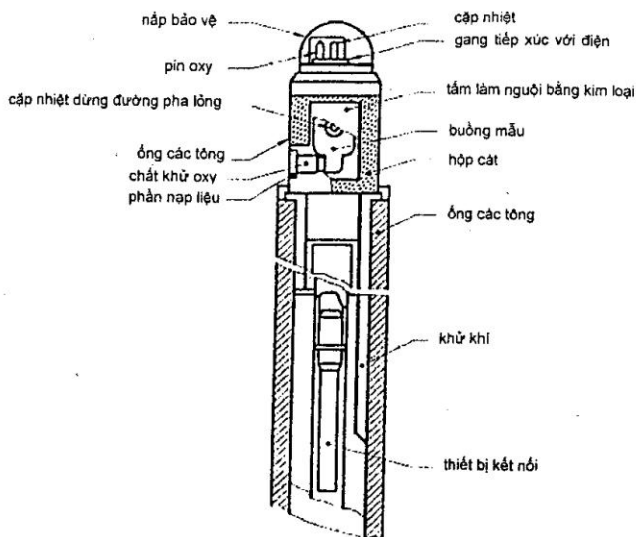
Nhôm (Al), zirconi (Zr) hoặc titan (Ti) thường được sử dụng như là chất khử oxy tùy thuộc loại mẻ luyện và các yêu cầu phân tích.

A.6 Chất lượng mẫu

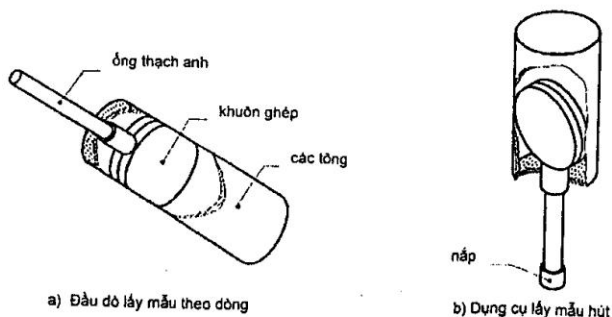
A.6.1 Ngoài các khuyết tật có mặt và lớp oxyt trên bề mặt của mẫu dạng đĩa, các lớp bề mặt đĩa có thể xảy ra sự thiên tích và phần lõi mẫu có thể rỗ xốp và co ngót hoặc các ảnh hưởng nhiệt khác như được nêu trong Hình A.2c). Phải hết sức cẩn thận để đảm bảo các quá trình chuẩn bị bề mặt đĩa cho phân tích bằng phương pháp vật lý sao cho lớp kim loại lộ ra đại diện thành phần hoá học của mẫu.

Bề mặt mẫu dạng đĩa đúc từ thép lỏng cần được hút bớt bỏ từ 1 mm đến 2 mm, để lộ phần mẫu thích hợp cho phương pháp phân tích vật lý đã lựa chọn.

A.6.2 Tổng khối lượng vật liệu được loại bỏ khỏi bề mặt biến trắng của mẫu đúc từ gang lỏng được quyết định bởi tổ chức kim loại của mẫu, tổ chức này thay đổi tùy theo độ dày của đĩa. Loại đầu dò lấy mẫu được sử dụng và phương pháp chuẩn bị mẫu đĩa phải được lựa chọn để cung cấp tổ chức bề mặt hoặc gang trắng hoặc gang xám theo các yêu cầu của phương pháp phân tích.



Hình A.5 – Ví dụ hệ thống đầu dò với phun phụ có buồng mẫu



Hình A.6 – Ví dụ dụng cụ lấy mẫu theo dòng và dụng cụ lấy mẫu hút

Phụ lục B

(Tham khảo)

Đầu dò lấy mẫu thép lỏng để xác định hydro

B.1 Qui định chung

Các đầu dò sử dụng một lần để lấy mẫu thép lỏng để xác định hydro thường gồm có một khuôn đúc được làm từ thép dập hoặc ống thạch anh được định vị trong ống các tông có thành dày bảo vệ.

Đầu dò được thiết kế để lấy mẫu dạng ống hoặc dạng bút chì, có đường kính từ 7 mm đến 12 mm và chiều dài từ 75 mm đến 150 mm, từ thép lỏng trong gầu rót, khuôn đúc thổi, và thùng rót trung gian đúc liên tục và khuôn đúc.

Một vài đầu dò lấy mẫu có giá trị thương mại, các đặc điểm chính của các dụng cụ này được mô tả trong B.2 và B.3 với ví dụ nêu trong Hình B.1.

Kích thước nêu trong phụ lục chỉ để tham khảo.

B.2 Đầu dò lấy mẫu nhúng

Hai loại đầu dò lấy mẫu nhúng có thể được phân biệt như sau:

a) Loại đầu dò được nêu trong Hình B.1a) gồm có một ống thạch anh, đường kính trong từ 7 mm đến 9 mm, được đung trong ống các tông bảo vệ. Đỉnh ống mở và đáy ống được đáy bằng lá nhôm để ngăn cản sự xâm nhập của các tạp chất. Ống các tông có chiều dài từ 250 mm đến 400 mm để dùng cho các điều kiện lấy mẫu khác nhau và có lớp chống bắn toé bằng vật liệu chịu lửa.

Loại đầu dò này được sử dụng để lấy mẫu thép lỏng ở nhiệt độ gần điểm đường pha lỏng của thép.

b) Loại đầu dò được nêu trong hình B.1b) gồm có ống thạch anh để hở, đường kính trong từ 10 mm đến 12 mm, được lồng trong ống các tông. Đỉnh ống mở hoặc có thể được đáy bằng lá nhôm. Ống có cửa vào bên cạnh được đáy bằng lá nhôm. Bên trong có thể có dây nhôm là chất khử oxy, khối lượng danh nghĩa khoảng 0,1 g.

Loại đầu dò này được áp dụng rộng rãi để lấy mẫu thép lỏng.

B.3 Đầu dò lấy mẫu hút

Hai loại đầu dò lấy mẫu hút cơ bản có thể được phân biệt như sau:

a) Loại đầu dò chân không nêu trong Hình B.1c) gồm có một ống thép và một buồng mẫu được làm bằng gang siêu sạch có đường kính 4 mm. Đầu dò được lồng trong ống các tông và được bọc bằng vật liệu chịu nhiệt và có thể có lớp xỉ bảo vệ.

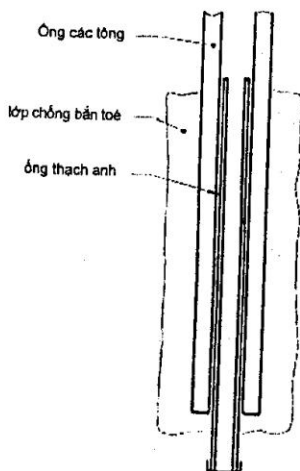
Nhúng trong mẻ luyện, các mẻ luyện dễ chảy và thép lỏng được hút vào buồng mẫu chân không sau đó bị lại bằng kim loại hoá rắn, do đó đầu dò kín. Hydro khuếch tán khỏi mẫu được giữ lại trong buồng

chân không ngoài và được đo sau khi đầu dò được đặt trong thiết bị phân tích được thiết kế riêng và xuyên thủng sau đó.

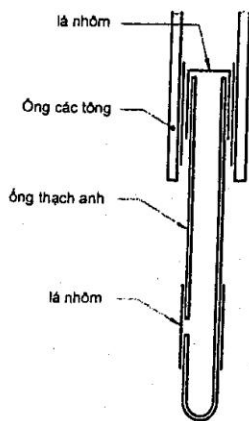
Bất cứ hydro dư nào còn lại trong mẫu có thể được đo riêng sau khi tháo mẫu cùng với buồng mẫu.

Loại đầu dò nêu trong Hình B.1c) được làm bằng ống thủy tinh chịu nhiệt chân không ($< 10^{-2}$ torr). Ưu điểm của loại đầu dò lấy mẫu này là bên trong đầu dò được bảo vệ chống nhiễm bẩn cho đến khi nó được điền đầy.

b) Loại đầu dò nêu trong hình B.1d) gồm có khuôn ghép làm bằng thép dập, có đường kính trong 7 mm đến 9 mm và chiều dài 75 mm, với ống đầu vào thạch anh. Khuôn được giữ trong ống các tông bằng vòng kẹp. Không khí được loại bỏ khỏi khuôn để tạo chân không cục bộ bằng máy bơm ống khuếch tán khí nén.

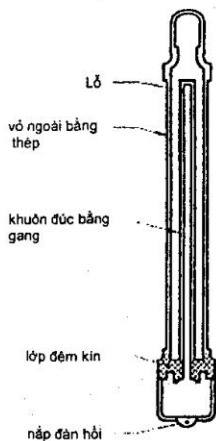


a) Đầu dò lấy mẫu nhúng

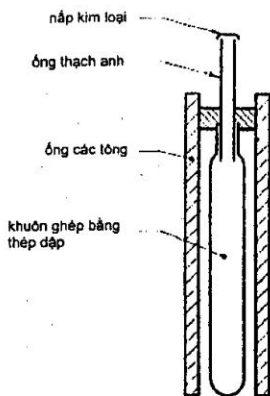


b) Đầu dò lấy mẫu nhúng

Hình B.1 – Ví dụ các đầu dò được sử dụng để lấy mẫu thép để xác định hydro



c) Đầu dò lấy mẫu chân không



d) Đầu dò lấy mẫu hút

Hình B.1 – Ví dụ các đầu dò được sử dụng để lấy mẫu thép để xác định hydro
(tiếp theo và hết)

20. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA
TCVN 7934:2009
(ISO 14654:1999)

“Thép phủ epoxy dùng làm cốt bê tông”

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định các yêu cầu đối với thép thanh, dây và lưới thép hàn chế tạo trước và chế tạo sau khi phủ epoxy bám dính bằng nóng chảy dùng làm cốt bê tông.

Tiêu chuẩn này cho phép áp dụng lớp phủ dẻo (loại A) hoặc lớp phủ không dẻo (loại B). Cốt thép thanh, dây và lưới thép hàn được phủ lớp không dẻo (loại B) không được chế tạo sau khi phủ.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu dưới đây là rất cần thiết đối với việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với tài liệu có ghi năm công bố, áp dụng phiên bản được nêu. Đối với tài liệu không có năm công bố, áp dụng phiên bản mới nhất (kể cả các sửa đổi).

TCVN 1651-1: 2008 Thép cốt bê tông - Phần 1: Thép thanh tròn trơn.

TCVN 1651-2: 2008 Thép cốt bê tông – Phần 2: Thép thanh vân.

TCVN 1651-3: 2008(ISO 6935 – 3: 1991) Thép cốt bê tông – Phần 3: Lưới thép hàn .

TCVN 6288:1997(ISO 10544: 1992) Dây thép vuốt nguội để làm cốt bê tông và sản xuất lưới thép hàn làm cốt.

TCVN 7936: 2008 (ISO 14656: 1999) Bột epoxy và vật liệu gắn kết cho lớp phủ thép cốt bê tông .

ISO 2808: 1997, Paints and varnishes – Determination of film thickness. (Sơn và vecni – Xác định chiều dày lớp phủ)

ISO 4287: 1997, Geometrical Product Specifications (GPS) – Surface texture: Profile method – Terms, definitions and surface texture parameters. (Đặc điểm hình học sản phẩm (GPS) – Cấu tạo bề mặt: Phương pháp profile – Thuật ngữ, định nghĩa và đặc trưng cấu tạo bề mặt).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

3.1

Lô (batch)

Đơn vị sản phẩm của bột epoxy.

3.2

Bó thép (bundle)

Hai hoặc nhiều đoạn thép cắt cùng được bó lại với nhau.

3.3

Thanh được phủ (coated bar)

Thanh cốt thép được phủ một lớp epoxy bám dính bằng nóng chảy.

3.4

Dây được phủ (coated wire)

Dây thép đã nắn thẳng được phủ một lớp epoxy bám dính bằng nóng chảy.

3.5

Lưới thép hàn được phủ (coated welded fabric)

Tám lưới thép hàn được phủ một lớp epoxy bám dính bằng nóng chảy.

3.6

Dây chuyển phủ (coating line)

Một dây chuyền gia công phủ theo chiều dài trong nhà máy phủ thép cốt bê tông nhiều dây chuyền.

3.7

Lớp phủ chuyển hoá (conversion coating)

Sự chuẩn bị bề mặt bằng cách phun trước khi phủ có tác dụng làm nóng kim loại, thúc đẩy độ bám dính của lớp phủ cải thiện tính chống ăn mòn và tăng tính chống rỉ khi.

3.8

Sự không liên kết (disbonding)

Độ giảm sự bám dính giữa lớp phủ epoxy bám dính bằng nóng chảy và thanh, dây hoặc lưới thép hàn thép cốt bê tông

3.9

Nhà chế tạo cốt thép (fabricator)

Tổ chức, doanh nghiệp cắt và/ hoặc uốn thanh, dây hoặc lưới thép hàn thép cốt bê tông.

3.10

Lớp phủ epoxy bám dính bằng nóng chảy (fusion – bonded epoxy coating)

Lớp phủ bao gồm bột màu, nhựa epoxy làm rắn bằng nhiệt, chất liên kết và các chất phụ gia khác, được sử dụng ở dạng bột trên nền kim loại sạch, đã được nung trước và được nung chảy đến dạng màng phủ kín liên tục.

3.11

Điểm khuyết (holiday)

Điểm gián đoạn trong lớp phủ mà người quan sát bằng mắt thường hoặc dùng kính phóng đại không thể thấy.

3.12

Đoạn cắt (length)

Phần thanh cốt thép thẳng được cắt đến một chiều dài qui định.

3.13

Gân dọc (longitudinal rib)

Gân kéo dài đều song song với trục của thanh cốt thép.

3.14

Nhà sản xuất (manufacturer)

Tổ chức sản xuất lưới thép hàn, dây hoặc thanh cốt thép phủ.

3.15

Cốt thép chế tạo sau khi phủ (post-fabricated reinforcement)

Lưới thép hàn, dây hoặc thanh cốt thép được chế tạo sau khi phủ lớp phủ epoxy bám dính bằng nóng chảy.

3.16

Cốt thép chế tạo trước (pre-fabricated reinforcement)

Lưới thép hàn, dây hoặc thanh cốt thép được chế tạo trước khi được làm sạch và được phủ lớp phủ epoxy bám dính bằng nóng chảy .

3.17

Vật liệu bịt kín (sealing material)

Hệ thống các chất phủ, được tạo ra thích hợp với lớp phủ epoxy bám dính bằng nóng chảy, được sử dụng để sửa chữa những vùng bị hư hỏng và các đầu cắt.

3.18

Đơn vị thử (test unit)

Lượng cốt thép đã phủ được chấp nhận hoặc cùng bị loại bỏ, trên cơ sở các phép thử được thực hiện trên các sản phẩm mẫu theo các yêu cầu tiêu chuẩn sản phẩm hoặc đặt hàng.

CHÚ THÍCH : Chấp nhận TCVN 4399 : 2004

3.19

Gân ngang (transverse rib)

Bất cứ gân nào trên bề mặt của thanh hoặc dây cốt thép ngoài gân dọc.

3.20

Vật liệu thấm thấu (wetting agent)

Vật liệu làm giảm sức căng bề mặt của nước cho phép nước thấm qua hiệu quả hơn vào trong những điểm gián đoạn nhỏ trên lớp phủ để chỉ ra số lượng điểm khuyết chính xác hơn.

4 Vật liệu

4.1 Thanh cốt thép

Thanh cốt thép để phủ phải theo TCVN 1651-1 hoặc TCVN 1651-2 hoặc bất cứ tiêu chuẩn sản phẩm khác do khách hàng qui định, và phải tránh các tạp chất như dầu, mỡ hoặc sơn.

CHÚ THÍCH : Trước khi phủ, thanh cốt thép phải được kiểm tra về sự thích hợp của chúng đối với lớp phủ. Thanh cốt thép có ba vĩa, vẩy cán hoặc những sai hỏng bề mặt khác gây ra trở ngại cho đặc tính của lớp phủ. Vì khi phủ dẫn đến dòng chảy liên tục từ các ba vĩa, vẩy cán hoặc những sai hỏng bề mặt khác, và có thể dẫn đến kết quả chiều dày lớp phủ không phù hợp tại các điểm này.

4.2 Lưới thép hàn hoặc dây thép

Lưới thép hàn hoặc dây thép để phủ phải theo TCVN 1651-3 hoặc TCVN 6288 hoặc bất cứ tiêu chuẩn sản phẩm khác do khách hàng qui định, và phải tránh các tạp chất như dầu, mỡ hoặc sơn .

4.3 Bột epoxy

Bột epoxy được sử dụng phải theo TCVN 7936. Theo yêu cầu, khách hàng phải được cung cấp số liệu thử để xem xét lại.

Khách hàng phải được giao hàng cùng với giấy chứng nhận các ký hiệu đặc tính lô bột epoxy được sử dụng trong đơn hàng, số lượng, ngày tháng sản xuất, tên và địa chỉ nhà sản xuất bột và tờ khai bột epoxy được cung cấp có cùng thành phần như là đã được xác định trước theo TCVN 7936. Nhà sản xuất bột epoxy phải giao một bảng ghi hồng ngoại và một bảng ghi đo nhiệt lượng bằng quét vi phân các lô bột được sử dụng trong khi chuẩn bị lưới thép hàn, dây và thanh cốt thép phủ như là phần của giấy chứng nhận.

Nếu được qui định trong đơn hàng, một mẫu đại diện là 0,2 kg bột epoxy phải được cung cấp cho khách hàng từ mỗi lô. Mẫu phải được gói trong một hộp kín khí và được ghi nhãn bằng ký hiệu lô.

Bột epoxy phải được bảo quản trong môi trường thích hợp theo khuyến nghị của nhà sản xuất bột cho đến khi sẵn sàng để sử dụng, bảo đảm bột epoxy có đủ thời gian để đạt được gần với nhiệt độ xung quanh nơi sử dụng. Bột epoxy phải được sử dụng trong thời hạn sử dụng mà nhà sản xuất hạt đã đề nghị.

4.4 Vật liệu bịt kín

Vật liệu bịt kín phải tương hợp với lớp phủ epoxy bám dính bằng nóng chảy, mất hoạt tính trong bể tông, và theo đề nghị của nhà sản xuất bột epoxy. Vật liệu bịt kín phải thích hợp để sửa chữa lớp phủ bị hỏng tại nhà sản xuất, nơi xây dựng và phải theo TCVN 7936.

Khi được yêu cầu trong đơn hàng, vật liệu bịt kín phải được cung cấp cho khách hàng.

5 Chuẩn bị bề mặt của lưới thép hàn, dây và thanh cốt thép

Bề mặt của lưới thép hàn, dây và thanh cốt thép phải được làm sạch bằng phun bi thép. Lượng vảy thép cán còn lại trên bề mặt đã được làm sạch không lớn hơn 5 % khi thử theo C.10.

Độ nhám mặt phun trung bình là 50 μm đến 70 μm , được xác định như là sai lệch trung bình số học của mặt được đánh giá "R_a" trong ISO 4287: 1997 phải được xem xét thích hợp với mô hình neo giữ.

CHÚ THÍCH 1: Sử dụng "máy đo biến dạng" một dụng cụ đo bề mặt để đo đếm điểm cao nhất như chiều dày mặt cắt lớn nhất được yêu cầu.

Phải sử dụng bi thép có độ cứng Rockwell C55 hoặc lớn hơn, như là GL-25. Tốt nhất là sử dụng 100% bi thép.

CHÚ THÍCH 2: Bi thép sử dụng lại phải giữ gìn sao cho giảm thiểu sự nhiễm bẩn như là dầu, cát và bẩn gây ra từ công đoạn phun.

Sử dụng lưới nạo có thổi khí khô áp suất cao, đa hướng sau khi phun làm sạch để loại bỏ bẩn, hạt sạn và vật liệu khác khỏi bề mặt thép. Lưới nạo có thổi khí phải không làm dính dầu lên lưới thép hàn, dây và thanh cốt thép.

CHÚ THÍCH 3: Lưới thép hàn, dây và thanh cốt thép thấy có sạn làm bẩn phải được làm sạch bằng rửa axit hoặc các phương pháp thích hợp khác để loại bỏ tạp chất khỏi bề mặt trước khi nung nóng trước. Bề mặt được rửa phải không cho phép bị rỉ nhanh.

Cho phép làm sạch hoá chất và/hoặc thay đổi lớp phủ của bề mặt lưới thép hàn, dây và thanh cốt thép để tăng cường tính bám dính của lớp phủ.

CHÚ THÍCH 4: Một số lớp phủ bột có thể yêu cầu gia công thép trước theo hướng dẫn của nhà sản xuất bột.

Gia công trước phải được tiến hành sau khi làm sạch bột mài và trước khi phủ; theo bản hướng dẫn sử dụng do nhà gia công trước qui định.

Các tiêu chuẩn chuẩn bị bề mặt khác đã đề cập đến có thể được áp dụng:

- chúng có thể được hướng dẫn theo đặc tính tốt hoặc tốt hơn theo điều 7 và C.8 đến C.11;
- các qui trình chuẩn bị và các phép đo giới hạn được ghi lại, bao gồm các giới hạn dung sai cho phép có thể được hướng dẫn để không làm hỏng chất lượng toàn phần;
- sản phẩm được sản xuất dưới giàn đồ bảo đảm chất lượng kiểm định a) và b) ở trên.

6 Sử dụng bột

Bột epoxy được sử dụng để làm sạch và xử lý sơ bộ (nếu sử dụng) bề mặt ngay khi có thể sau khi bề mặt vừa được xử lý toàn bộ, và trước bất cứ xuất hiện gì bề mặt nào nhìn thấy được (từ một người với sự quan sát bằng mắt thường). Thời gian lớn nhất để áp dụng phủ phải dựa trên độ ẩm tương đối (RH) của thiết bị phủ theo Bảng 1.

Bảng 1 – Thời gian lớn nhất giữa xử lý bề mặt và áp dụng bột

Độ ẩm tương đối RH	Thời gian lớn nhất min
$RH \leq 55 \%$	180
$55 \% < RH \leq 65 \%$	90
$65 \% < RH \leq 75 \%$	60
$75 \% < RH \leq 85 \%$	30

Nếu độ ẩm tương đối vượt quá 85 %, việc sử dụng lớp phủ phải dừng lại, trừ trường hợp các khâu chuẩn bị bề mặt, nung nóng và quá trình phủ được thao tác liên tục.

Bột phải được ứng dụng theo những đề nghị của nhà sản xuất bột về phạm vi nhiệt độ bề mặt thép ban đầu và vị trí sử dụng hoá cứng. Trong khi thao tác liên tục, nhiệt độ bề mặt phải được đo ngay trước khi phủ, sử dụng súng hồng ngoại và/hoặc bút chỉ màu chỉ thị nhiệt độ tối thiểu 30 min một lần.

CHÚ THÍCH 1: Sử dụng súng hồng ngoại và bút chỉ màu chỉ thị nhiệt độ đo lớp phủ của lưới thép hàn, dây hoặc thanh thép cốt được đề nghị.

CHÚ THÍCH 2: Kiến nghị kiểm tra định kỳ sự lưu hoá của lớp phủ bằng phép đo nhiệt lượng quét vi sai.

CHÚ THÍCH 3: Khi phủ các loại dây kép của lưới thép hàn, phải xem xét việc sử dụng phương pháp phủ cho thích hợp

7 Yêu cầu đối với lưới thép hàn, dây và thanh cốt thép

7.1 Yêu cầu chung

Các lớp phủ không dẻo (loại B) được yêu cầu đáp ứng các yêu cầu đặc tính của các lớp phủ dẻo (loại A) trừ các yêu cầu ngoại lệ của lớp phủ thích ứng (7.4).

CHÚ THÍCH: Một số tiêu chuẩn bao gồm một phép thử đặc tính để xác định độ bền liên kết tương đối của thanh cốt thép có gân trong bê tông. Ở Mỹ, ví dụ như độ bền liên kết tương đối được xác định với các mẫu thử đầu dầm theo ASTM 944. Trong phép thử đặc tính, độ bền liên kết tương đối của thanh được phủ được yêu cầu tối thiểu là bằng 85 % độ bền liên kết tương đối của thanh không được phủ. Xem ASTM 944 để biết thêm thông tin.

Khi qui định thép cốt được phủ epoxy theo tiêu chuẩn này, cũng cần xét đến qui định độ bền liên kết.

7.2 Chiều dày lớp phủ

Chiều dày lớp phủ sau khi hong khô phải là 170 μm đến 300 μm . Giới hạn chiều dày trên không áp dụng để sửa chữa các vùng lớp phủ bị hỏng.

7.3 Sự liên tục của lớp phủ

Phải có không nhiều hơn bốn điểm gián đoạn cho mỗi mét chiều dài thanh cốt thép phủ hoặc dây phủ (cuộn và từng đoạn cắt). Đối với thanh hoặc dây đã phủ có chiều dài nhỏ hơn 300 mm, thì tối đa chỉ là một điểm gián đoạn.

Đối với lưới thép hàn, số điểm gián đoạn không được vượt quá các giá trị nêu trong Bảng 2.

Bảng 2 – Sự liên tục của lớp phủ trên lưới thép hàn

Khoảng cách dây ^a	Số mối ghép ^b được kiểm tra	Số điểm gián đoạn tối đa
b_L và $b_C \leq 100$ mm	10	20 điểm gián đoạn /m ²
b_L hoặc $b_C > 100$ mm	5	10 điểm gián đoạn /m ²

^a b_L là khoảng cách của các dây dọc; b_C là khoảng cách của các dây ngang.

^b Một mối ghép là một điểm hàn bao gồm 13 mm dây trong mỗi chiều.

Không tính sự hư hỏng tại hai đầu cắt.

7.4 Độ dẻo của lớp phủ

Người quan sát thông thường hoặc có hiệu chỉnh ở bên ngoài bán kính của mẫu thử uốn không nhìn thấy vết rạn nứt hoặc sự không liên kết của lớp phủ.

7.5 Sự bám dính của lớp phủ

Sự bám dính của lớp phủ được đánh giá bằng sự mất liên kết ca tốt và thử phun sương muối theo các qui trình được mô tả trong TCVN 7936.

Nhà sản xuất phải chứng minh bán kính mất liên kết theo phép thử mất liên kết ca tốt ít hơn 2 mm dựa trên 95 % mẫu đã được thử trên mức trung bình cán của ba tháng.

Nhà sản xuất cũng phải chứng minh bán kính mất liên kết theo phép thử phun sương muối nhỏ hơn 3 mm lên trên 95 % mẫu đã được thử trên mức trung bình cán của ba tháng.

8 Lớp phủ hỏng được chấp nhận và sửa chữa lớp phủ bị hỏng

Lớp phủ hỏng có thể thấy rõ từ một người với hướng nhìn thông thường phải được sửa chữa với vật liệu bịt kín đáp ứng các yêu cầu của 4.4 theo đề nghị của nhà sản xuất vật liệu bịt kín. Phải loại bỏ bất cứ lớp gỉ nào bằng các phương pháp thích hợp trước khi sử dụng vật liệu bịt kín.

Tổng diện tích bề mặt bị hư hỏng trước khi sửa chữa bằng vật liệu bịt kín, phải không lớn hơn 0,5 % diện tích bề mặt trên một mét chiều dài bất kỳ của thanh hoặc dây. Giới hạn sửa chữa hư hỏng này không bao gồm các đầu bị cắt hoặc các đầu cắt đã được phủ bằng vật liệu bịt kín.

Khi lưới thép hàn, dây hoặc thanh cốt thép bị cắt, cắt bằng cưa, hoặc cắt bằng các phương pháp khác trong quá trình sản xuất, các đầu cắt phải được bịt kín bằng chất bịt kín tương ứng đã được sử dụng để sửa chữa lớp phủ hư hỏng.

Lớp phủ tại những vùng được sửa phải có chiều dày tối thiểu là 180 μm .

CHÚ THÍCH 1: Các yêu cầu này áp dụng cho sản phẩm phủ trước khi khách hàng chấp nhận thép được phủ từ nhà cung cấp và không đạt tiêu chuẩn nghiệm thu, xem Phụ lục B.

CHÚ THÍCH 2: Các giới hạn qui trình theo các hàng lớp phủ thanh thẳng có thể dẫn đến lớp phủ không đạt trong khoảng 200 mm tại mỗi đầu thanh cốt thép. Các đầu này hoặc được loại bỏ hoặc được sửa chữa trong quá trình sản xuất tiếp theo.

CHÚ THÍCH 3: Nếu lớp phủ hư hỏng trên bất cứ một mét chiều dài nào của thanh hoặc dây lớn hơn 0,5% diện tích bề mặt, đoạn này được loại bỏ khỏi thanh hoặc dây phủ thành phế liệu. Trong khi sửa chữa lớp phủ bị hỏng, phải tiến hành bảo dưỡng mà không sử dụng vật liệu bịt kín để lượng dư lớp phủ còn nguyên trong quá trình sửa chữa.

9 Giấy chứng nhận của nhà sản xuất

Khi khách hàng yêu cầu, nhà sản xuất phải có một giấy chứng nhận thử có giá trị ghi rõ :

- a) vật liệu được cung cấp theo các yêu cầu của tiêu chuẩn này;
- b) địa chỉ nơi lưu giữ các kết quả thử có giá trị để kiểm tra;
- c) ký hiệu nhận biết của cơ quan cấp giấy chứng nhận, nếu thích hợp.

10 Xếp dỡ, bảo quản và ký hiệu

Lưới thép hàn, dây và thanh cốt thép đã phủ phải được vận chuyển và xếp dỡ cẩn thận. Toàn bộ hệ thống xếp dỡ lưới thép hàn, dây và thanh phủ phải có lót ở các vùng tiếp xúc. Toàn bộ đai của bó phải được lót hoặc phải sử dụng bó thích hợp để ngăn cản hư hỏng lớp phủ. Toàn bộ những bó cốt thép phải nâng theo cách sao cho tránh sự cọ sát giữa thanh này với thanh khác do những chỗ lõng của bó. Cốt thép phủ không được rơi ra hoặc kéo căng.

Nếu trường hợp yêu cầu lưới thép hàn, dây và thanh cốt thép phủ được bảo quản ngoài trời trong thời gian nhiều hơn hai tháng, các biện pháp bảo quản phải được bổ sung để bảo vệ vật liệu tránh ánh sáng mặt trời, sương muối và phơi ngoài trời. Cốt thép phủ được bảo quản trong các môi trường ăn mòn phải yêu cầu bảo vệ trước. Nếu cốt thép phủ được bảo quản ngoài trời mà không che, thì kỳ hạn trên cốt thép phủ được đặt ngoài trời phải được ghi lại trên nhãn ký hiệu của bó thép. Cốt thép phủ phải được che đầy với lớp vật liệu polyetylen chắn sáng hoặc vật liệu bảo vệ chắn sáng thích hợp khác. Đối với bó được xếp đóng, lớp che đầy bảo vệ phải che hết khu vực chung quanh chu vi của đóng. Lớp che đầy phải đủ an toàn, và cho phép không khí tuần hoàn quanh cốt thép phủ để giảm thiểu sự ngưng tụ dưới bề mặt lớp phủ.

Toàn bộ cốt thép phủ phải được bảo quản trên các giá đỡ bảo vệ cách ly với nền.

Các qui định bảo đảm chất lượng phải được thể hiện trên tất cả các nhãn ký hiệu của lưới thép hàn, dây và thanh cốt thép đã được phủ. Các quy chuẩn phải được chứng nhận đúng theo tiêu chuẩn này và bao gồm giấy chứng nhận ngày tháng sản xuất, ngày tháng phủ, ký hiệu lô bột và phép thử đảm bảo chất lượng đã thực hiện. Ký hiệu của toàn bộ lưới thép hàn, dây và thanh cốt thép phải được duy trì trong suốt quá trình phủ và sản xuất cho đến nơi xếp hàng xuống tàu.

Phụ lục A

(Quy định)

Các phương pháp thử, tần suất thử và thử lại

A.1 Phương pháp thử và tần suất thử

A.1.1 Chiều dày lớp phủ

A.1.1.1 Phương pháp thử

Đối với các mục đích nghiệm thu, ít nhất 95 % của toàn bộ kích thước chiều dày lớp phủ phải trong phạm vi được qui định. Chiều dày đo được nhỏ hơn 130 μm phải bị loại bỏ.

Kích thước chiều dày lớp phủ đơn ghi được là trung bình của ba số đo riêng giữa ba gân ngang liên tiếp của thanh cốt thép, hoặc giữa ba rãnh liên tiếp hoặc các gân của dây hoặc dây lưới thép hàn. Số lượng tối thiểu năm kích thước được ghi phải đạt được gần đúng khoảng cách bằng nhau dọc theo mỗi mặt bên của mẫu thử (Số lượng tối thiểu mười kích thước được ghi cho mỗi mẫu).

Phép đo phải được thực hiện theo phương pháp No.6 của ISO 2808:1997 theo hướng dẫn để hiệu chuẩn và sử dụng do nhà sản xuất dụng cụ đo chiều dày cung cấp. Có thể sử dụng calip (dụng cụ đo) đầu dò thử lọt và không lọt. Calip kéo" kiểu bút chì" yêu cầu người sử dụng không được sử dụng các số đo tại thời điểm nam châm bị kéo ra khỏi bề mặt.

Đối với các thanh có gân và dây có gân hoặc có rãnh, chiều dày của lớp phủ phải được đo trên phần đoạn thẳng của thanh hoặc dây giữa các gân ngang hoặc các rãnh.

Phép đo chiều dày lớp phủ đối với thanh trơn và dây trơn phải theo phương pháp đã giới thiệu trên đối với thanh có gân và dây có gân hoặc có rãnh, ngoại trừ đối với vị trí của ba chỉ số đơn lẻ. Ba chỉ số riêng, trung bình của kích thước chiều dày lớp phủ được ghi đơn lẻ, phải đo tại ba điểm liên tiếp. Khoảng cách giữa ba điểm liên tiếp phải xấp xỉ bằng đường kính danh nghĩa của thanh hoặc dây.

A.1.1.2 Tần suất các phép thử

Đối với thanh cốt thép, các phép thử về chiều dày lớp phủ phải được thực hiện trên tối thiểu hai thanh cho mỗi kích thước theo mỗi giờ sản xuất.

Đối với dây và lưới thép hàn, phép thử phải được thực hiện trên tối thiểu 0,3 m chiều dài mỗi loại dây hoặc lưới thép hàn được phủ trong mỗi giờ sản xuất.

A.1.2 Lớp phủ liên tục

A.1.2.1 Phương pháp thử

Kiểm tra điểm gián đoạn để xác định thanh cốt thép phủ được chấp nhận trước khi xếp hàng xuống tàu phải được thực hiện tại nơi sản xuất bằng máy dò điểm gián đoạn dòng trực tiếp, kiểu vật liệu xốp ẩm, kim đo 67,5 V, 80 000 Ω , hoặc phương pháp tương đương. Điện áp thử phải không đổi và máy dò được thiết kế sao cho dụng cụ bên ngoài có thể chỉ thị chính xác. Máy dò phải được trang bị thiết bị chỉ thị như là đèn và/hoặc còi để chỉ thị điểm gián đoạn. Thiết bị dò phải có khả năng phủ lên toàn bộ bề mặt của lưới thép hàn, dây và thanh phủ có hình dạng và kích thước như đã được thử.

Vật liệu xốp phải được nhúng vào trong vôi nước để bổ sung tác nhân làm ẩm.

CHÚ THÍCH 1: Khuyến nghị dò tìm điểm gián đoạn trên đường thẳng. Kiểm tra máy dò điểm gián đoạn phải được thực hiện đều đặn để hiệu chỉnh độ chính xác trên hệ tuyến tính.

CHÚ THÍCH 2: Để đạt được số điểm gián đoạn chính xác, cần thận để đảm bảo sự tiếp xúc của vật liệu xốp dọc theo toàn bộ bề mặt thép để duy trì thử.

A.1.2.2 Tần suất các phép thử

Đối với thanh cốt thép, các phép thử về tính liên tục của lớp phủ phải được thực hiện trên tối thiểu hai thanh cho mỗi kích thước theo mỗi giờ sản xuất. Đối với dây và lưới thép hàn, phép thử phải được thực hiện trên tối thiểu 0,3 m chiều dài mỗi loại dây hoặc lưới thép hàn được phủ trong mỗi giờ sản xuất.

A.1.3 Tính dẻo của lớp phủ

A.1.3.1 Phương pháp thử

Đối với cốt thép, tính dẻo của lớp phủ phải được đánh giá bằng cách uốn thanh cốt thép đã được phủ 180° (sau khi lật lại) quanh gối trục có đường kính 4d với $d \leq 20$ mm và 6d với $d > 20$ mm, trong đó d là đường kính danh nghĩa của thanh. Đối với thanh có $d > 36$ mm, thì góc uốn phải là 90°. Thử uốn phải được thực hiện với vận tốc góc không đổi tối thiểu là 8 rad/min. Khi thử, hai gấn dọc của thanh cốt thép phủ phải được đặt trên mặt vuông góc với bán kính gối trục. Nhiệt độ của mẫu thử là $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Đối với dây và lưới thép hàn, tính dẻo của lớp phủ phải được đánh giá bằng cách uốn dây và lưới thép hàn đã được phủ với tỉ lệ không đổi 180° (sau khi bật lại) quanh gối trục có đường kính bằng ba lần đường kính danh nghĩa của dây. Dây hoặc lưới thép hàn phải được đặt trên mặt phẳng vuông góc với bán kính gối trục. Nhiệt độ của mẫu thử là $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Sự gãy hoặc sự phá hủy cục bộ của lưới thép hàn, dây hoặc thanh cốt thép, hoặc gãy hoặc không liên kết do các khuyết tật trong bề mặt thanh hoặc dây gây ra sau khi thực hiện thử uốn, thì tính dẻo của lớp phủ không được coi là hỏng. Hai mẫu bổ sung phải được thử và đánh giá lại yêu cầu này.

A.1.3.2 Tần suất các phép thử

Đối với thanh cốt thép, các phép thử về tính dẻo của lớp phủ phải được thực hiện trên tối thiểu một thanh cho mỗi loại kích thước thanh theo mỗi giờ sản xuất. Đối với dây và lưới thép hàn, phép thử đối

với tính dẻo của lớp phủ phải được thực hiện trên tối thiểu một dây cho mỗi loại kích thước hoặc lưới thép hàn được phủ trong mỗi giờ sản xuất.

A.1.4 Sự bám dính của lớp phủ

A.1.4.1 Phương pháp thử

Sự bám dính của lớp phủ phải được thử bằng sự không liên kết ca tốt và độ bền phun sương muối theo TCVN 7936.

A.1.4.2 Tần suất các phép thử

Các phép thử sự bám dính của lớp phủ sử dụng thử không liên kết ca tốt phải thực hiện trên một thanh cho mỗi kích thước được sản xuất trong 8h sản xuất. Lấy mẫu được cán qua từng dây chuyển phủ.

Các phép thử sự bám dính của lớp phủ bằng thử phun sương muối phải thực hiện trên một thanh trong 24 h sản xuất. Sau mỗi ngày sản xuất, tối thiểu phải thử một mẫu đại diện cho mỗi kích thước được sản xuất.

Đối với thanh cốt thép phủ được chế tạo trước, một nửa các mẫu được thử phải là mẫu thanh thẳng và một nửa là mẫu thanh uốn. Phép thử trên mẫu thanh uốn phải lần lượt giữa bán kính trong và ngoài. Nếu không có thanh uốn đã phủ trong chu trình sản xuất, các thanh thẳng được dùng thay thế để thử.

A.2 Thử lại

A.2.1 Nếu bất cứ mẫu thử nào không đạt các yêu cầu về chiều dày lớp phủ, tính liên tục, hoặc sự giảm tính dẻo thì phải bị loại bỏ.

A.2.1.1 Đối với thanh cốt thép phủ, khi thanh ban đầu thử không đạt phải lấy thêm hai thanh từ cùng một bó để thử lại. Nếu cả hai thanh này thử lại đạt yêu cầu thì bó thép được cho là đáp ứng yêu cầu của tiêu chuẩn này. Nếu có thanh không đạt, thì bó thép được coi như không đáp ứng yêu cầu của tiêu chuẩn này.

A.2.1.2 Đối với dây hoặc lưới thép phủ, lấy thêm hai mẫu từ cùng một đơn vị thử để thử lại khi mẫu thử ban đầu không đạt. Nếu cả hai mẫu này đạt được các phép thử lại thì đơn vị thử nói trên được coi như đáp ứng yêu cầu của tiêu chuẩn này. Nếu có mẫu không đạt các phép thử lại thì đơn vị thử này được coi như không đáp ứng yêu cầu của tiêu chuẩn này.

Đối với lưới thép hàn, dây và thanh cốt thép phủ được sản xuất trước, nếu đơn vị thử không đạt các qui định của tiêu chuẩn này thì phải lấy hai mẫu từ đơn vị thử này và từ đơn vị thử tiếp theo để thử lại các phép thử mà các mẫu ban đầu không đạt. Nếu các phép thử lại của tất cả các mẫu đạt yêu cầu, thì các đơn vị thử này được coi như thoả mãn yêu cầu của tiêu chuẩn này. Nếu bất cứ một mẫu nào không đạt khi thử lại, thì đơn vị thử được coi là không thoả mãn yêu cầu của tiêu chuẩn này.

A.2.3 Đối với thanh cốt thép phủ, trong trường hợp bó không đạt lần hai, phải thử lại bó chưa được thử ngay gần với nó, có thể là bó trước hoặc sau. Quá trình này phải được lặp lại cho đến khi bó đạt yêu cầu được thử.

Đối với lưới thép hàn, dây và thanh cốt thép phủ sản xuất trước, trong trường hợp đơn vị thử không đạt lần thứ hai, phải thử lại đơn vị thử chưa được thử ngay gần với nó, có thể là đơn vị thử trước hoặc sau. Quá trình này phải được lặp lại cho đến khi đơn vị thử đạt yêu cầu được thử.

A.2.4 Một số lượng chắc chắn mẫu thép cốt phủ sẽ được sản xuất từ khi phép thử cuối cùng được thực hiện và được chấp nhận. Thép cốt được phủ từ khi phép thử cuối cùng được thực hiện phải được phân thành bốn nhóm thời gian bằng nhau tùy theo chúng được sản xuất lúc nào. Mỗi đơn vị thử nên được xác định bằng thép cốt phủ được sản xuất trong một thời gian đã cho từ phép thử chấp nhận cuối cùng.

Phụ lục B

(tham khảo)

Hướng dẫn thực hành tại hiện trường

Tiêu chuẩn này là một tiêu chuẩn sản phẩm. Các yêu cầu của nó dừng lại khi khách hàng chấp nhận lưới thép hàn, dây và thanh cốt thép từ nhà cung cấp. Tiêu chuẩn sản phẩm không mô tả các yêu cầu đối với các quy trình kỹ thuật tiếp theo tại hiện trường.

Các bản đặc tính kỹ thuật công trình phải mô tả các yêu cầu kỹ thuật đối với lưới thép hàn, dây và thanh cốt thép phủ từ khi khách hàng chấp nhận lưới thép hàn, dây và thanh cốt thép phủ từ nhà cung cấp và những thực tế tiếp theo tại hiện trường. Khi không có các yêu cầu trong các bản đặc tính kỹ thuật công trình, khuyến nghị các hướng dẫn thực hành tại hiện trường như sau .

- Cẩn thận khi vận chuyển lưới thép hàn, dây và thanh cốt thép phủ; tránh sự cọ sát giữa bó với bó, hoặc sự cọ sát giữa thanh với thanh do bị tụt khỏi bó.
- Thiết bị để vận chuyển lưới thép hàn, dây và thanh cốt thép phủ phải được bảo vệ các vùng tiếp xúc.
- Lưới thép hàn, dây và thanh cốt thép phủ phải được xếp dỡ xuống càng gần khu vực cố định chúng càng tốt để giảm sự xếp dỡ lại.
- Lưới thép hàn, dây và thanh cốt thép phủ phải được bảo quản ở bãi trên các giá đỡ bảo vệ, và các thanh gỗ được đặt giữa các bó khi cần xếp thành đống. Các bộ đỡ được đặt nơi thích hợp để ngăn ngừa độ võng trong các bó.
- Lưới thép hàn, dây và thanh cốt thép phủ và không phủ phải được bảo quản tách biệt với nhau.
- Phải giảm thiểu thời gian lưu kho và nhập kho theo từng giai đoạn để thích hợp với tiến độ xây dựng.
- Nếu trường hợp bảo quản lưới thép hàn, dây và thanh cốt thép phủ ngoài trời ở dạng chất đóng trong thời gian lâu hơn hai tháng, các biện pháp bảo quản phải được thực hiện đầy đủ để bảo vệ vật liệu khỏi ánh sáng mặt trời, sương muối và phơi trong không khí. Cốt thép phủ được bảo quản trong môi trường ăn mòn có thể được yêu cầu bảo vệ sớm. Nếu cốt thép phủ được bảo quản ngoài trời mà không được che phủ, thì ngày tháng cốt thép phủ để ở ngoài trời phải được ghi lại trên nhãn ký hiệu trên bó thép.

Cốt thép phủ nên được che phủ bằng vải polyethylen mờ hoặc vật liệu bảo vệ thích hợp khác. Đối với các bó được xếp đống, lớp che bảo vệ phải che được quanh chu vi của đống. Lớp che phải được làm kiên cố, và cho phép không khí tuần hoàn quanh cốt thép phủ để giảm thiểu sự ngưng tụ dưới lớp phủ.

- h) Sự chế tạo cốt thép ở nơi xây dựng không được đề nghị. Nếu trường hợp cần tiến hành chế tạo ở nơi xây dựng, phải cẩn thận khi chế tạo cốt thép phủ. Các lõi uốn và các bộ phận khác tiếp xúc với cốt thép phủ phải được trang bị vòng đệm bằng nilon. Nhựa epoxy trở nên giòn ở nhiệt độ thấp, ví dụ, dưới $+5^{\circ}\text{C}$; vì vậy phải cẩn thận hơn trong sử dụng khi tiến hành chế tạo ở thời tiết lạnh. Công việc phải được hoãn lại cho đến khi thời tiết ấm hơn. Các đầu cốt thép cắt phải được bịt kín với vật liệu bịt kín. Lớp phủ bị hư hỏng trong khi thi công phải được sửa lại với vật liệu bịt kín.
- i) Khi diện tích lớp phủ bị hỏng lớn hơn 1% diện tích bề mặt trên bất cứ một mét chiều dài nào của thanh cốt thép phủ, hoặc của mỗi dây thép phủ thì lưới thép hàn, dây hoặc thanh phủ này phải bị loại bỏ.
- j) Khi diện tích lớp phủ bị hỏng không lớn hơn 1% diện tích bề mặt trên bất cứ một mét chiều dài nào của thanh phủ, hoặc của mỗi dây thép phủ, thì toàn bộ lớp phủ bị hỏng mà người quan sát bằng mắt thường có thể thấy rõ được sửa chữa bằng vật liệu bịt kín.
- k) Vật liệu bịt kín phải được sử dụng nghiêm ngặt theo hướng dẫn của nhà sản xuất vật liệu bịt kín. Trước khi sử dụng vật liệu bịt kín, gỉ sắt phải được loại bỏ khỏi vùng hư hỏng bằng các phương pháp thích hợp. Vật liệu bịt kín phải được sấy khô trước khi đổ bê tông lên trên lưới thép hàn, dây và thanh cốt thép phủ.
- l) Khi cố định lưới thép hàn, dây và thanh cốt thép phủ, toàn bộ bề đỡ và chỗ đệm thanh, dây, và đầu dây phải được phủ bằng vật liệu điện môi, ví dụ vật liệu phủ bằng nhựa epoxy hoặc vật liệu phủ bằng chất dẻo tương hợp với bê tông.
- m) Lưới thép hàn, dây và thanh cốt thép phủ cố định phải được kiểm tra lớp phủ hư hỏng trước khi đổ bê tông. Chú ý đặc biệt đến các đầu cắt của thanh phủ. Chỗ hư hỏng phải được sửa chữa bằng vật liệu bịt kín theo TCVN 7936.
- n) Sau khi cố định, phải giảm thiểu di bộ trên lưới thép hàn, dây và thanh cốt thép phủ. Phải có kế hoạch sắp đặt thiết bị di động để tránh làm hỏng cốt thép phủ.
- o) Lớp phủ hỏng có thể do các hoạt động đổ bê tông. Khi sử dụng các máy rung loại ngập để gia cố bê tông quanh lưới thép hàn, dây và thanh cốt thép phủ, thì máy rung phải được trang bị với các đầu không phải là kim loại.

Phụ lục C

(tham khảo)

Đảm bảo chất lượng và các qui trình thử trong sản xuất cốt thép phủ epoxy

C.1 Phạm vi áp dụng

Phụ lục này bao gồm các điều khoản được đề nghị đối với các qui trình như là một phần của chương trình đảm bảo chất lượng của nhà sản xuất đối với lớp phủ epoxy bám dính bằng nóng chảy của thép cốt.

Hơn nữa, phụ lục này đưa ra các khuyến cáo đối với phép thử để đánh giá độ chính xác của quá trình sản xuất trong chương trình tạo khung sườn.

C.2 Hệ thống chất lượng

Các yêu cầu về tổ chức và thủ tục của hệ thống trong TCVN ISO 9001. Bản liệt kê này gồm cả hướng dẫn chất lượng đặc biệt và các hướng hoạt động được áp dụng để đảm bảo tính nhất quán của chất lượng trong sản phẩm.

C.3 Chất lượng và kiểm tra hoạt động

C.3.1 Hồ sơ

Hồ sơ phải được lưu giữ tối thiểu trong thời gian mười năm từ ngày cung cấp phần cuối cùng của mẻ thép đúc. Hồ sơ phải đảm bảo có mối liên kết (dấu vết) của mỗi lô thép cốt phủ epoxy với mẻ nấu ban đầu của nó và vật liệu phủ, và mỗi lô thép cốt phủ theo một trình tự riêng. Bất cứ điều kiện nhân nhượng nào của khách hàng phải có thể tìm được theo một trình tự riêng.

C.3.2 Thép cốt

C.3.2.1 Cần có một hệ thống qui định việc cung cấp thép cốt từ nhà sản xuất thép. Qui trình này bao gồm toàn bộ các qui định về đặc tính kỹ thuật của vật liệu, mà các đặc tính này là quan trọng trong việc đảm bảo sự thoả mãn yêu cầu của chất lượng vật liệu và tính đồng nhất. Các thép cốt phải thoả mãn các yêu cầu của TCVN 1651 và TCVN 6288 hoặc các tiêu chuẩn sản phẩm khác theo yêu cầu của khách hàng. Người cung cấp chỉ được mua từ nguồn có chứng chỉ được công nhận.

C.3.2.2 Cần có một qui trình hướng dẫn việc tiếp nhận thép cốt từ nhà máy cung cấp bao gồm việc kiểm tra và hiệu chỉnh giữa các bản thông báo và giấy chứng nhận thử nghiệm. Vật liệu không được đưa ra khỏi nơi sản xuất hoặc bán hàng trước khi được kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu qui định trong TCVN ISO 9001.

C.3.2.3 Cần có một hệ thống qui định việc ghi chép và nhận biết toàn bộ vật liệu được giữ trong kho hàng và được gia công kế tiếp. Hệ thống này phải nhận biết được các vật liệu đó với thông tin của mề nầu gốc sao cho thể hiện các yêu cầu của C.3.1, và phải chứng minh rằng chỉ sử dụng những vật liệu từ nhà máy thép được công nhận. Mỗi liên kết có thể mở rộng qua phương pháp phù sản phẩm cuối cùng.

C.3.3 Vật liệu phủ

C.3.3.1 Cần có một qui trình qui định việc đặt hàng các vật liệu phủ. Nhà sản xuất epoxy phải được bên thứ ba được công nhận đánh giá cấp chứng chỉ. Trong trường hợp không có đánh giá này, bột phải chịu sự kiểm tra lô để đảm bảo tuân theo các yêu cầu của TCVN 7936. Những kiểm tra như vậy phải thực hiện tại phòng thí nghiệm độc lập được tổ chức đánh giá công nhận.

C.3.3.2 Cần có một qui trình hướng dẫn việc tiếp nhận vật liệu phủ bao gồm sự kiểm tra và hiệu chỉnh giữa các bản thông báo và giấy chứng nhận thử nghiệm. Vật liệu không được đưa ra để gia công trước khi nhận được việc kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu qui định.

C.3.3.3 Cần có một hệ thống qui định việc ghi chép và nhận biết toàn bộ vật liệu được giữ trong kho hàng và được gia công kế tiếp trong quá trình phủ.

C.3.4 Sản phẩm trong sản xuất

C.3.4.1 Cần có một qui trình qui định để đảm bảo thép cốt không có dầu, mỡ hoặc các tạp chất khác trước khi phun hạt làm sạch.

C.3.4.2 Chuẩn bị bề mặt phải được hoàn thành bằng hệ thống phun hạt làm sạch được qui định và bao gồm phương pháp sử dụng hạt, đặc tính kỹ thuật của hạt, và các yêu cầu hình dạng bề mặt thanh.

C.3.4.3 Bất cứ qui trình kỹ thuật xử lý sơ bộ nào cũng phải được mô tả đầy đủ và phải bao gồm môi trường xử lý sơ bộ, phương pháp áp dụng và việc kiểm tra vật liệu sau xử lý sơ bộ.

C.3.4.4 Cần có một qui định thực hành đối với việc nung sơ bộ thép trước khi phủ, qui định này bao gồm một hệ thống hướng dẫn sự phân đoạn xử lý thép cốt được nung trong lò ở các khoảng dừng quan trọng. Hệ thống này bao gồm, nếu thích hợp, các điều kiện nung và nhiệt độ nung sơ bộ. Phương pháp xác định nhiệt độ nung cần được qui định.

C.3.4.5 Cần có một qui định thực hành đối với việc sử dụng lớp phủ, bao gồm một hệ thống giám sát và ghi chiều dày lớp phủ và những chỗ không hoàn thiện.

C.3.4.6 Sự sấy khô và sự làm nguội thực tế phải được qui định và phải tuân theo các yêu cầu do nhà sản xuất bột qui định với sự lưu ý đến nhiệt độ thép, sự sấy khô và sự làm nguội.

C.3.4.7 Cần có qui định thực hành đối với sự sửa đổi các điều kiện hoạt động của nhà máy khi thay đổi kích thước thanh hoặc dây sang kích thước khác.

C.3.4.8 Thử, kiểm tra và thực hiện nhanh phải theo các tiêu chuẩn thích hợp hoặc/và tiêu chuẩn của khách hàng. Nếu thích hợp, đối với qui trình bổ sung thêm nên có một hệ thống qui định việc chuyển thông tin thử cần thiết đến khách hàng.

C.3.5 Sản phẩm chế tạo sau

C.3.5.1 Cần có một hệ thống qui định đối với sự xử lý thép sau khi phủ epoxy, bao gồm các qui trình cắt, uốn (nếu là loại A), sự bó, bao gói và vận chuyển để làm giảm tới mức thấp nhất sự hư hỏng lớp phủ.

C.3.5.2 Việc sửa chữa các khuyết tật trong lớp phủ epoxy hoặc thép thành phẩm phải được qui định và bao gồm việc xử lý các đầu thanh hoặc dáy. Qui trình này phải phù hợp với các yêu cầu do nhà sản xuất chất sửa chữa qui định.

C.3.6 Kiểm tra quá trình

Toàn bộ thiết bị kiểm tra quá trình và thiết bị thử phải được bảo dưỡng đều đặn theo chương trình bảo dưỡng được qui định. Việc hiệu chuẩn thiết bị và dụng cụ kiểm tra quá trình phải theo ISO 10012-1.

C.3.7 Hành động khắc phục

Qui trình hành động khắc phục phải chuẩn bị đầy đủ đối với khách hàng có khiếu nại liên quan đến vật liệu là đối tượng của cơ quan chứng nhận. Ghi lại toàn bộ những khiếu nại nhận được và lưu giữ các công việc đã thực hiện. Hành động khắc phục, nếu thích hợp, phải bao gồm cả việc thu hồi vật liệu bị nghi ngờ.

C.3.8 Dịch vụ kỹ thuật

Cần có một hệ thống cung cấp hướng dẫn kỹ thuật cho khách hàng liên quan đến gia công và sử dụng các sản phẩm là đối tượng của danh mục này.

C.4 Phép thử được đề nghị

Các qui trình được đề nghị trong phụ lục này như sau.

a) Môi trường thử và bề mặt thanh cốt thép phải được đánh giá dựa trên:

- sự phân tích nhóm hạt của chất mài mòn được phun (C.6);
- việc đo profin bề mặt thanh cốt thép (C.7);
- chất còn lại trên bề mặt thanh cốt thép (C.8);
- việc phát hiện tạp chất muối (C.9);
- việc phát hiện tạp chất vảy cán (C.10).

b) Lớp phủ epoxy phải được đánh giá dựa trên sự phân loại độ xốp và tạp chất giữa các mặt (C.11).

C.5 Tần suất thử tối thiểu

a) Tần suất đánh giá bề mặt cốt thép và môi trường thử như sau:

- sự phân tích hạt mài bằng lưới sàng: một lần cho mỗi lần thay đổi sản xuất;
- phép đo profin bề mặt thanh cốt thép: ba lần cho mỗi lần thay đổi sản xuất và mỗi lần thay đổi kích thước thanh;
- chất còn lại trên bề mặt thanh cốt thép: ba lần cho mỗi lần thay đổi sản xuất và mỗi lần thay đổi kích thước thanh;
- phát hiện tạp chất muối: ba lần cho mỗi lần thay đổi sản xuất và mỗi lần thay đổi kích thước thanh hoặc nguồn thép;
- phát hiện tạp chất vảy cán: ba lần cho mỗi lần thay đổi sản xuất và mỗi lần thay đổi kích thước thanh hoặc nguồn thép.

b) Sự phân loại độ xốp của lớp phủ epoxy và tạp chất (sự nhiễm bẩn) giữa các mặt phải được đánh giá tối thiểu một lần cho mỗi lần thay đổi sản xuất.

C.6 Sự phân tích hạt mài bằng lưới sàng

C.6.1 Phạm vi áp dụng

Phép thử này được qui định như là phương pháp để đo kích thước hạt mài.

C.6.2 Thiết bị

C.6.2.1 Sàng tiêu chuẩn 850 μm , 600 μm , 425 μm , 300 μm , 212 μm , một cái khay và nắp (có thể gồm cả các khay bổ sung).

C.6.2.2 Thang chia độ hoặc xilanh chia độ, 100ml.

C.6.2.3 Phễu

C.6.3 Qui trình

C.6.3.1 Lấy một mẫu đại diện của hạt mài từ màng ngăn luồng gió.

C.6.3.2 Xếp các sàng (C.6.2.1) từ đỉnh đến đáy từ lỗ sàng to nhất đến lỗ sàng nhỏ nhất với khay ở đáy.

C.6.3.3 Để khoảng 0,45 kg (hoặc 100 ml) mẫu lên trên sàng trên cùng.

C.6.3.4 Đẩy nắp lên trên sàng trên cùng và lắc bằng tay hoặc bằng máy trong ba phút.

C.6.3.5 Đo khối lượng (thể tích) của vật liệu trên mỗi sàng và trong khay. Chuyển đổi các giá trị này theo tỉ lệ phần trăm.

C.6.4 Tiêu chuẩn chấp nhận

Phải có lớn hơn 80% vật liệu mài trên các sàng 850 μm , 600 μm và 425 μm . Có ít hơn 3 g vật liệu mài trên khay. Nếu các yêu cầu phân bố kích thước hạt này không được đáp ứng, thì dây chuyền sản xuất phải ngừng hoạt động và kiểm tra máy phun hạt. Sau đó lập lại phép thử.

C.7 Đo profin bề mặt thanh cốt thép

C.7.1 Phạm vi áp dụng

Phép thử này đo profin bề mặt của thanh cốt thép đã được làm sạch bằng thổi hạt mài.

C.7.2 Thiết bị

C.7.2.1 Vi kế thang đo tải đàn hồi.

C.7.2.2 Mẫu băng, bao gồm màng mỏng chịu nén chứa bột tế vi được gắn với màng polyester dày 50 μm .

C.7.2.3 Dụng cụ đánh bóng

C.7.3 Quy trình

C.7.3.1 Lấy một đoạn thanh cốt thép không phủ tối thiểu là 1 m mới được phun làm sạch trên dây chuyền sản xuất.

C.7.3.2 Xác định vị trí bề mặt đại diện.

C.7.3.3 Bóc giấy nền khỏi mẫu băng (C.7.2.2) và đặt lên bề mặt đã phun.

C.7.3.4 Đánh bóng bằng dụng cụ đánh bóng (C.7.2.3) trên phần cắt tròn của băng đến khi bề mặt hoàn toàn tròn có màu thẫm đều.

C.7.3.5 Loại bỏ băng mẫu khỏi thanh và đặt nó giữa các đe của vi kế đàn hồi (C.7.2.1). Trừ đi 50 μm từ giá trị đọc được trên thước đo để bù cho chiều dày của màng chất dẻo. Giá trị đọc được trên thước đo là chiều cao trung bình từ đỉnh đến đáy rãnh của bề mặt được thổi.

C.7.3.6 Thực hiện qui trình trên hai bề mặt khác của thanh thử.

Thay cho băng mẫu, một "máy đo profin" loại đo bề mặt có thể được sử dụng để đo profin bề mặt.

C.7.4 Tiêu chuẩn chấp nhận

Khoảng chiều sâu độ nhám profin sau khi phun trung bình phù hợp được qui định trong Điều 5. Nếu không thấy khoảng profin neo này, thì phải dừng dây chuyền sản xuất lại và kiểm tra máy phun. Sau đó lập lại phép thử.

C.8 Chất còn lại trên bề mặt thanh cốt thép

C.8.1 Phạm vi áp dụng

Phép thử này đo số lượng chất còn lại nhìn thấy được trên bề mặt thanh cốt thép theo phương pháp phun làm sạch bề mặt.

C.8.2 Thiết bị

C.8.2.1 Băng dính trắng, chiều rộng 6 mm (băng bằng chất dẻo 3M #471 hoặc tương đương)

C.8.2.2 Các biểu đồ tạp chất nhìn thấy được (xem Hình C.1).

C.8.2.3 Kính hiển vi, độ phóng đại x 30.

C.8.2.4 Dụng cụ đánh dấu.

C.8.2.5 Dao có ích.

C.8.2.6 Dụng cụ đánh bóng.

C.8.3 Quy trình

C.8.3.1 Lấy một đoạn thanh cốt thép không phủ tối thiểu là 1 m vừa mới được phun làm sạch trên dây chuyền sản xuất.

C.8.3.2 Cách khoảng 300 mm từ một đầu của thanh, sử dụng bút đánh dấu để đánh dấu giữa các gân ngang (C.8.2.4). Đặt một mẫu băng dính vào giữa nhóm gân ngang tiếp theo. Bỏ qua hai rãnh tiếp theo và đặt mẫu băng dính thứ hai giữa nhóm gân ngang tiếp theo. Trong rãnh tiếp theo, đánh dấu lần hai bằng bút đánh dấu.

C.8.3.3 Đánh bóng các băng (C.8.2.1) nhẹ bằng dụng cụ đánh bóng

C.8.3.4 Lấy các băng.

C.8.3.5 Kiểm tra bề mặt tối nhất trên băng bằng kính hiển vi hoặc kính có độ phóng đại x 30 (C.8.2.3) và so sánh chúng với biểu đồ tạp chất nhìn thấy được (C.8.2.2) để xác định phần trăm tạp chất ở phía sau.

C.8.3.6 Cách khoảng 300 mm từ đầu khác của thanh, và trên mặt khác với mặt thử đầu tiên, đặt mẫu băng dính khác. Làm lại các bước từ C.8.3.3 đến C.8.3.5.

C.8.3.7 Uốn thanh 180° quanh một gối uốn với phạm vi được đánh dấu trên bản kính ngoài chỗ uốn. Phải giữ để tránh nhiễm bẩn phạm vi được đánh dấu trước và sau khi uốn.

C.8.3.8 Trong phạm vi được đánh dấu, sử dụng một mẫu băng dính mới giữa nhóm gân ngang tiếp theo đầu tiên. Bỏ qua hai rãnh tiếp theo và đặt mẫu băng dính thứ hai giữa nhóm gân ngang tiếp theo. Rãnh tiếp theo phải có dấu thứ hai được đánh bằng bút đánh dấu. Băng mới phải được đặt ở các vị trí tương tự như nhóm băng ban đầu được sử dụng trước khi uốn.

C.8.3.9 Làm lại các bước từ C.8.3.3 đến C.8.3.5.

C.8.4 Tiêu chuẩn chấp nhận

Tạp chất trên các mẫu thanh thẳng và uốn phải không vượt quá 30 %. Nếu phần trăm tạp chất vượt quá giá trị này, thì dây chuyền sản xuất phải bị dừng và kiểm tra máy phun. Sau đó lập lại phép thử.

C.9 Phương pháp phát hiện tạp chất muối

C.9.1 Phạm vi

Phép thử này được sử dụng để phát hiện muối clorua có thể xuất hiện trên bề mặt thanh cốt thép sau khi phun làm sạch trong môi trường hạt mài.

C.9.2 Thiết bị

C.9.2.1 Băng giấy phủ kali ferixianua.

C.9.2.2 Nước cất.

C.9.2.3 Túi chất dẻo.

C.9.2.4 Bình phun chất dẻo.

C.9.2.5 Bao tay bằng cao su.

C.9.2.6 Kẹp.

C.9.2.7 Biểu đồ clorua (xem Hình C.2).

C.9.3 Quy trình

C.9.3.1 Theo giấy biên nhận, bảo quản băng giấy phủ kali ferixianua (C.9.2.1) trong túi chất dẻo được bịt kín (C.9.2.3). Bảo vệ băng giấy không bị ánh sáng chiếu vào. Giấy thử phải có màu vàng (không dùng giấy màu xanh). Ngay cả khi bảo dưỡng đúng cách, các băng giấy thử quá hạn cũng phải bỏ.

C.9.3.2 Lấy một đoạn thanh cốt thép chưa phủ tối thiểu là 1 m vừa được phun làm sạch trên dây chuyền sản xuất.

C.9.3.3 Làm ẩm giấy thử với nước cất (C.9.2.2) cho đến khi giấy được thấm đẫm nước. Cho phép có lượng nước dư chảy nhỏ giọt khỏi giấy.

C.9.3.4 Ép nhẹ giấy thử lên trên bề mặt cốt thép và giữ tiếp xúc trong 30 s. Lấy giấy ra, lật mặt dưới lên trên và theo dõi sự thay đổi màu sắc. Nếu có sắt clorua dễ tan sẽ biểu thị màu xanh.

C.9.3.5 Khi thử hạt mài, rắc hạt mài lên trên giấy thử được làm ẩm cho đến khi nó được phủ kín. Giữ hạt mài trên giấy trong 30 s.

C.9.3.6 Tránh tiếp xúc các ngón tay với giấy thử.

C.9.3.7 So sánh băng giấy thử với biểu đồ clorua (C.9.2.7) để đánh giá nồng độ clorua trong thép.

C.9.3.8 Thực hiện quy trình trên hai bề mặt khác của thanh thử.

C.9.4 Tiêu chuẩn chấp nhận

Nếu phát hiện clorua có mặt trên thanh cốt thép đã phun sạch hoặc trong chất mài mòn, thì phép thử phải làm lại. Nếu clorua vẫn còn trong mẫu mới, dừng dây chuyền sản xuất lại đến khi tìm thấy nguồn gây bẩn và được loại bỏ. Sau đó lặp lại phép thử.

C.10 Phát hiện tạp chất vảy cán

C.10.1 Phạm vi áp dụng

Phép thử này sử dụng để xác định độ sạch của bề mặt thanh cốt thép đã phun khi kiểm tra vảy cán.

C.10.2 Thiết bị

C.10.2.1 Đồng sunfat, khan.

C.10.2.2 Nước cất

C.10.2.3 Ống nhỏ mắt và bình sạch, để hỗn hợp dung dịch hoà tan.

C.10.2.4 Kính hiển vi, độ phóng đại x 30.

C.10.2.5 Biểu đồ tạp chất vảy cán (xem Hình C.3).

C.10.3 Qui trình

C.10.3.1 Hoà tan 5 % (m/m) đồng sunfat (C.10.2.1) trong nước cất (C.10.2.2).

C.10.3.2 Lấy một đoạn thanh cốt thép không phủ tối thiểu là 1 m vừa được phun làm sạch trong dây chuyền sản xuất. Mẫu thử này không được lau chùi hoặc làm sạch bằng bất cứ phương pháp nào:

C.10.3.3 Nhỏ vài giọt đồng sunfat lên bề mặt được phun sạch và giữ trong 1 min.

C.10.3.4 Toàn bộ thép sạch được phản ứng với đồng sunfat với sắt bề mặt thay thế đồng trong dung dịch như vậy sẽ giải phóng đồng ngoài. Bề mặt đồng sẽ không phản ứng với vảy cán, chất bẩn hoặc cao su.

C.10.3.5 Sử dụng một kính lúp hoặc kính hiển vi có độ phóng đại x 30 (C.10.2.4) để đánh giá tổng số vảy cán và các tạp chất khác không phản ứng bằng cách so sánh bề mặt với biểu đồ tạp chất vảy cán (C.10.2.5).

C.10.3.6 Mức tối thiểu, phép thử này phải được thực hiện một lần trên các mặt đối diện của thanh (tối thiểu hai phép thử cho mỗi thanh).

C.10.4 Tiêu chuẩn chấp nhận

Nếu vảy cán được tìm thấy nhiều hơn 5 % bề mặt thép, thì dây chuyền sản xuất phải dừng lại và kiểm tra máy phun. Sau đó lặp lại phép thử.

C.11 Đánh giá độ xốp và tạp chất giữa mặt phân cách

C.11.1 Phạm vi áp dụng

Phương pháp đánh giá độ xốp này cung cấp một giá trị bằng số đối với mức độ xốp trong lớp phủ. Phép thử tập chất giữa mặt phân cách cũng cung cấp chỉ số số lượng phần còn lại có thể nhìn thấy được để lại trên nền theo phương pháp làm sạch bằng vật liệu mài mòn. Các phương pháp này được kết hợp với nhau và sử dụng các mẫu thử như nhau. Lớp phủ loại A yêu cầu sử dụng nitor lỏng để tạo ra mẫu phơi.

C.11.2 Thiết bị

C.11.2.1 Kính hiển vi, độ phóng đại x 30.

C.11.2.2 Thiết bị uốn.

C.11.2.3 Máy lạnh hoặc đá khô.

C.11.2.4 Dung dịch đồng sunfat, 5 % (theo khối lượng).

C.11.2.5 Biểu đồ độ xốp A và B (xem Hình C.4).

C.11.2.6 Biểu đồ so sánh tập chất giữa mặt phân cách (có thể sử dụng Hình C.1).

C.11.3 Quy trình

C.11.3.1 Lấy một đoạn thanh cốt thép không phủ tối thiểu là 1 m vừa được phun làm sạch trong dây chuyền sản xuất.

C.11.3.2 Làm lạnh mẫu với đá khô hoặc máy lạnh thích hợp (C.11.2.3) đến -40°C hoặc thấp hơn) trong tối thiểu 30 min. Uốn mẫu khoảng 30° trên gối uốn là thanh tròn bán kính 13 mm (C.11.2.2) để làm nứt lớp phủ. Một khối phơi đủ lớn phải được lấy ra để tạo ra bề mặt thép đại diện (tối thiểu là 100 mm^2).

C.11.3.3 Kiểm tra mặt cắt ngang của lớp phủ tại độ khuếch đại x 30 và xác định mức độ xốp dựa trên biểu đồ độ xốp A. Nếu độ xốp mặt cắt ngang phân loại là 2 hoặc nhỏ hơn, thì không yêu cầu thử mặt phân cách.

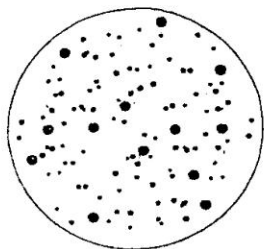
C.11.3.4 Nếu phân loại là 3 hoặc lớn hơn, hoặc nếu toàn khối của vùng vết rỗ trong phạm vi 20 % lớp phủ gần nền nhất, thì sử dụng một lưỡi dao cạo sắc để loại bỏ lớp mỏng khỏi mặt dưới của lớp phủ, vì vậy sẽ lộ ra cấp độ xốp của nó. Độ xốp mặt phân cách có thể được đánh giá bằng sử dụng biểu đồ độ xốp B (C.11.2.5).

C.11.3.5 Để xác định tập chất giữa mặt phân cách, việc đánh giá tiến hành mặt dưới (bề mặt thép đối diện với mặt ban đầu) của lớp phủ tại độ khuếch đại x 30 và đánh giá tổng số vật liệu không phủ bằng phần trăm tổng số vùng được quan sát sử dụng biểu đồ so sánh tập chất giữa mặt phân cách (C.11.2.6). Có thể sử dụng Hình C.1. Ghi lại giá trị này bằng "% vùng có tập chất (bị nhiễm bẩn)".

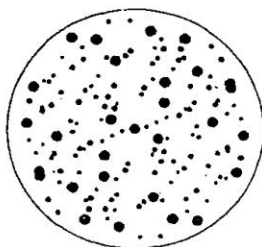
C.11.3.6 Nhúng mẫu phủ vào trong dung dịch đồng sunfat (C.11.2.4) trong 10 s và làm lại ở mặt dưới của lớp phủ dưới độ phóng đại. Tạp chất là thép ban đầu(sơ cấp) sẽ làm thay đổi màu đồng. Ghi lại giá trị này bằng "% vùng bị nhiễm bẩn là thép".

C.11.4 Tiêu chuẩn chấp nhận

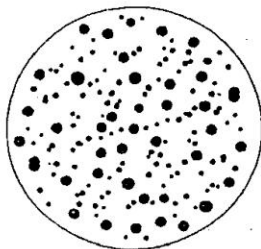
Nếu phân loại là 3 hoặc lớn hơn được xác định trên phép đo độ xốp giữa mặt phân cách hoặc mức độ nhiễm tạp chất phi kim lớn hơn 30 % trong phép thử tạp chất giữa mặt phân cách, thì dây chuyển sản xuất phải dừng lại cho đến khi tìm thấy nguồn gốc của tạp chất/độ xốp và được sửa chữa. Phép thử phải được thực hiện lại sau đó.



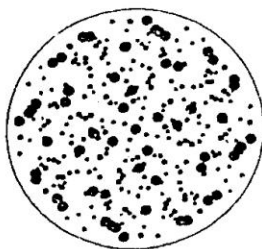
5%



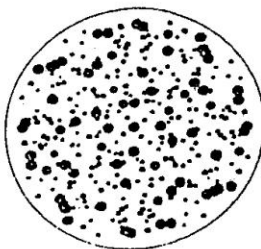
10%



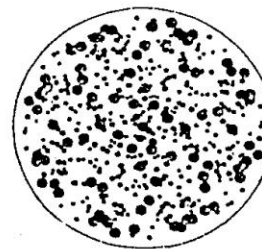
15%



20%



25%



30%

Hình C.1 – Biểu đồ tập chất mặt sau



$1 \times 10^6 \text{ g/cm}^2$



$5 \times 10^6 \text{ g/cm}^2$



$10 \times 10^6 \text{ g/cm}^2$

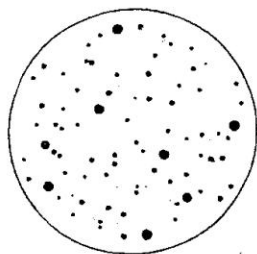


$15 \times 10^6 \text{ g/cm}^2$

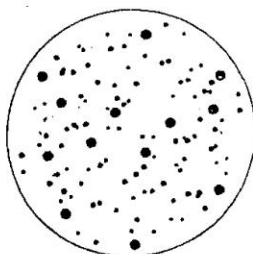


$25 \times 10^6 \text{ g/cm}^2$

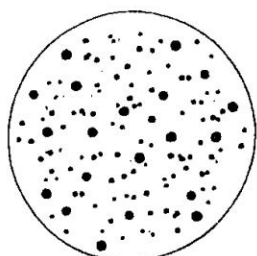
Hình C.2 – Biểu đồ clorua



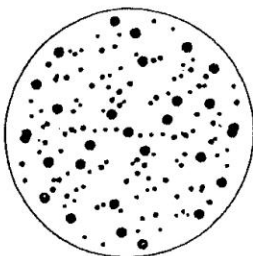
3%



5%

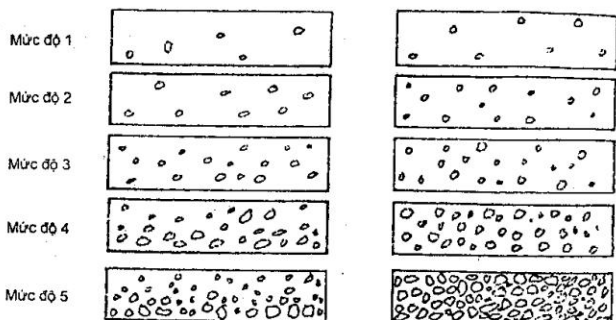


8%



10%

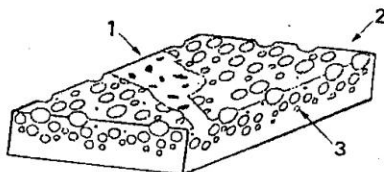
Hình C.3 – Biểu đồ tập chất vảy cá



Biểu đồ độ xốp A:
Độ xốp mặt cắt ngang

Biểu đồ độ xốp B:
Độ xốp tại mặt phá hỏng sự
đính kết

Ví dụ mảnh lớp phủ:



CHÚ DẪN:

- 1 Kiểm tra tạp chất mặt dưới trong bề mặt này.
- 2 Kiểm tra độ xốp giữa mặt phân cách trong bề mặt này.
- 3 Kiểm tra độ xốp mặt cắt ngang trong bề mặt này.

Hình C.4 – Biểu đồ độ xốp A và B

Phụ lục D

(tham khảo)

Quy trình chứng nhận đối với thép cốt phủ epoxy

D.1 Phạm vi áp dụng

Phụ lục này đưa ra các nguyên tắc cho một quy trình chứng nhận đối với thép cốt phủ epoxy (thép thanh, dây và lưới thép hàn) tăng cường kết cấu bê tông để kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu được qui định trong tiêu chuẩn này.

Quy trình chứng nhận đối với sản xuất liên tục gồm có các giai đoạn sau:

- thử tính phù hợp (xem Điều D.3);
- nhà sản xuất kiểm tra nội bộ (xem Điều D.4);
- kiểm tra và giám sát của cơ quan bên ngoài (xem Điều D.5).

D.2 Định nghĩa

Ngoài các định nghĩa trong điều 3 của tiêu chuẩn này, sử dụng các định nghĩa sau đây

D.2.1 Quy trình chứng nhận (certification scheme)

Quy trình chứng nhận liên quan đến sản phẩm, quá trình hoặc dịch vụ trong đó áp dụng các tiêu chuẩn riêng, các qui tắc và qui trình như nhau.

D.2.2 Cơ quan chứng nhận (certification body)

Cơ quan tiến hành chứng nhận sự phù hợp

[TCVN ISO/IEC 17000].

D.2.3 Kiểm tra (inspection)

Các hoạt động như đo, kiểm tra, thử nghiệm, đánh giá một hoặc nhiều đặc trưng của sản phẩm hoặc dịch vụ và so sánh chúng với các yêu cầu qui định để xác định tính phù hợp.

[TCVN ISO 9000]

D.2.4 Cơ quan kiểm tra (inspection body)

Cơ quan đại diện kiểm tra

[TCVN ISO/IEC 17000].

D.2.5 Phòng thử nghiệm (testing laboratory)

Phòng thử nghiệm để thực hiện các phép thử.

[TCVN ISO/IEC 17000]

CHÚ THÍCH : Thuật ngữ "phòng thử nghiệm" có thể được sử dụng với nghĩa là một tổ chức, một tổ chức kỹ thuật.

D.2.6 Phòng thử nghiệm được công nhận (accredited testing laboratory)

Phòng thử nghiệm được cấp phép.

D.2.7 Công nhận (phòng thử nghiệm) [(testing laboratory) accreditation]

Phòng kiểm nghiệm được công nhận chính thức đủ tư cách để để thực hiện các phép thử đặc trưng hoặc các loại phép thử đặc trưng.

[TCVN ISO/IEC 17000].

CHÚ THÍCH : Thuật ngữ "sự công nhận phòng kiểm nghiệm" có thể bao gồm sự được công nhận của cả khả năng kỹ thuật và tính công bằng của một phòng kiểm nghiệm hoặc chỉ khả năng kỹ thuật của nó. Sự công nhận thường theo hành động đánh giá thành công và theo sự giám sát thích hợp.

D.3 Thử tính phù hợp

D.3.1 Mục đích

Mục đích của thử tính phù hợp là để đảm bảo rằng nhà sản xuất có khả năng và tiềm lực để sản xuất thép cốt phủ epoxy theo các yêu cầu được qui định trong các tiêu chuẩn sản phẩm.

D.3.2 Tổ chức

Cơ quan chứng nhận phải tuân thủ các yêu cầu của ISO/IEC Hướng dẫn 62.

D.3.3 Tiến hành thử

D.3.3.1 Qui định chung

Thử tính phù hợp bao gồm các giai đoạn sau:

- kiểm tra các điều kiện sản xuất (D.3.3.2);
- lấy mẫu và kiểm tra các mẫu thử (D.3.3.3);
- giám sát mức độ chất lượng dài hạn (D.3.3.4).

Nếu các kết quả trong một giai đoạn không thoả mãn thì phải thử lặp lại đối với tất cả các giai đoạn. Sự thích hợp của kiểm tra phải áp dụng riêng cho từng phương pháp sản xuất.

D.3.3.2 Kiểm tra hệ thống chất lượng

Kiểm tra hệ thống chất lượng bao gồm các phần sau:

- năng lực của cá nhân và tổ chức phù hợp với công việc;
- sự đầy đủ và thích hợp của thiết bị sản xuất;

- tính độc lập của bộ phận chịu trách nhiệm bảo đảm chất lượng đối với bộ phận sản xuất;
- khả năng của hệ thống chất lượng của nhà sản xuất để đảm bảo chất lượng sản phẩm;

CHÚ THÍCH : Hệ thống chất lượng theo TCVN ISO 9001 được xem là thoả mãn yêu cầu.

- giấy chứng nhận thép cốt được phủ.

Biên bản kiểm tra phải bao gồm sự đánh giá các hoạt động từ sự cung cấp thép cốt để phủ đến hàng vận tải thép cốt phủ epoxy.

D.3.3.3 Lấy mẫu và thử các mẫu

D.3.3.3.1 Qui định chung

Các mẫu thử phải được lấy từ sản xuất của công ty có liên quan. Việc thử nghiệm phải thực hiện với toàn bộ các phạm vi đường kính sản phẩm được chứng nhận.

Khi lớp phủ epoxy bám dính bằng nóng chảy không đạt tiêu chuẩn theo điều 7 của TCVN 7936 do một phòng thử nghiệm được công nhận hoặc một phòng kiểm nghiệm được cơ quan chứng nhận chấp nhận; sự phân loại chất lượng lớp phủ phải tạo thành một phần của phép thử tính phủ hợp.

D.3.3.3.2 Qui định lấy mẫu và thử

Phải thử ba đường kính khác nhau, một lấy từ khoảng kích thước dưới, một lấy từ giữa và một lấy từ khoảng trên cho mỗi phương pháp sản xuất.

Lấy tối thiểu ba mẫu từ mỗi kích thước. Mẫu phải được lấy từ kho hàng và từ dây chuyền sản xuất với ít nhất một kích thước được lấy từ các sản phẩm đã được phủ tại thời điểm đánh giá. Trong trường hợp các sản phẩm được lấy từ sản xuất, sẽ được lấy từ các dây chuyền phủ khác nhau trong dây chuyền sản xuất, nếu có.

Mẫu phải được lấy ngẫu nhiên từ vật liệu thử để thử tính đại diện tại cơ quan kiểm tra. Phải cẩn thận để đảm bảo rằng mẫu được lấy nói chung phản ánh được các tính chất của vật liệu.

Khi tiến hành phân loại chất lượng lớp phủ, phải lấy mẫu bổ sung theo 7.2 và 7.3 của TCVN 7936.

D.3.3.3.3 Các đặc tính được thử

Tất cả các đặc tính qui định tại điều 7 của tiêu chuẩn này phải được thử tại phòng thử nghiệm độc lập được tổ chức chứng nhận chấp nhận và được so sánh với các yêu cầu của chúng

Đối với với phân loại chất lượng lớp phủ có thể xảy ra tất cả các đặc tính được qui định trong điều 5 của TCVN 7936 phải được thử và so sánh với các yêu cầu của chúng.

D.3.3.3.4 Sự phê duyệt có thời hạn

Khi cơ quan chứng nhận đánh giá một cách chắc chắn các kết quả thử, thì nhà sản xuất được cấp giấy phê duyệt có thời hạn cho sản xuất trong thời gian nhất định. Trong thời gian này mức chất lượng dài hạn phải được thẩm tra lại.

D.3.3.4 Kiểm tra mức chất lượng dài hạn

D.3.3.4.1 Phạm vi thử

Để thẩm tra mức chất lượng dài hạn, nhà sản xuất phải thực hiện số các phép thử tăng dần (kiểm tra nội bộ và bên ngoài) trong một thời gian đủ dài (giữa 6 tháng và 1 năm). Nhà sản xuất phải tăng gấp đôi phạm vi thử được quy định trong D.4.2.1 đối với kiểm tra nội bộ. Trong thời gian này, kiểm tra bên ngoài phải được tăng cường hơn so với quy định trong D 5.3.

D.3.3.4.2 Sự đánh giá

Kết thúc thời gian qui định trong D.3.3.4.1, toàn bộ các kết quả kiểm tra nội bộ và bên ngoài phải được đánh giá riêng và so sánh với nhau.

D.3.3.4.3 Sự phê duyệt

Khi cơ quan chứng nhận đánh giá một cách chắc chắn các kết quả thử, thì nhà sản xuất được trao chứng chỉ (giấy phê duyệt).

D.4 Kiểm tra nội bộ của nhà sản xuất

D.4.1 Mục đích

Việc kiểm tra nội bộ thường xuyên trong sản xuất của nhà sản xuất để đảm bảo rằng mức chất lượng được duy trì trong thời gian sản xuất và trong trường hợp các kết quả thử không tuân theo các điều kiện, thì phải có biện pháp cần thiết để cải tiến sản xuất.

D.4.2 Thủ tục

Kiểm tra nội bộ của nhà sản xuất bao gồm:

- kiểm tra đại diện của tất cả các lô trong quá trình sản xuất liên tục (xem D.4.2.1);
- xác định mức chất lượng dài hạn (xem D.4.2.2).

D.4.2.1 Phạm vi thử đại diện

Phạm vi thử đại diện phải được xác định trong Phụ lục A của tiêu chuẩn này.

D.4.2.2 Xác định mức chất lượng dài hạn

Mức chất lượng dài hạn được xác định riêng cho mỗi loại thép và mỗi đường kính danh nghĩa.

Các kết quả thử trên tất cả các khối lượng đại diện của sản xuất liên tục theo D.4.2 phải được kiểm tra, sắp xếp và đánh giá theo phương pháp thống kê và trình lên cơ quan kiểm tra và/hoặc cơ quan chứng nhận sau ít nhất 200 kết quả vừa được đưa ra, và ít nhất là 3 tháng một lần để xác định mức chất lượng dài hạn.

D.5 Kiểm tra của cơ quan bên ngoài

D.5.1 Mục đích

Mục đích của sự kiểm tra từ bên ngoài là:

- kiểm tra liên tục hệ thống chất lượng để so sánh với điều kiện đã được thiết lập trong thử tính phù hợp (xem D.3.3.1);
- giám sát liên tục qui trình kiểm tra nội bộ theo qui định trong Điều D.4.

D.5.2 Tổ chức

Cơ quan chứng nhận có thể uỷ quyền cho cơ quan kiểm tra thực hiện việc kiểm tra bên ngoài và giám sát. Cơ quan kiểm tra phải đáp ứng các yêu cầu của TCVN 5957 (ISO/IEC Guide 39).

D.5.3 Thủ tục

D.5.3.1 Sự kiểm tra và giám sát của tổ chức bên ngoài được qui định trong D.5.2 phải được thực hiện trong các khoảng thời gian tối đa là 6 tháng.

Mỗi loại kích thước của sản phẩm phải được lựa chọn để thử. Phải lựa chọn bốn mẫu từ sản phẩm dự trữ và từ dây chuyền sản xuất tại thời điểm kiểm tra.

Trong trường hợp mẫu được lựa chọn từ sản xuất, thì sẽ lấy từ các dây chuyền phù khác nhau trong dây chuyền sản xuất.

Tất cả các đặc tính được kiểm tra nội bộ phải được thử trong phòng kiểm nghiệm độc lập được cơ quan chứng nhận chấp nhận.

Các kết quả kiểm tra phải được đánh giá và so sánh với các kết quả từ sự kiểm tra nội bộ.

D.5.3.2 Mức chất lượng dài hạn phải được xác định ít nhất là 2 lần trong năm và phải so sánh với các kết quả đạt được trong kiểm tra nội bộ (xem D.4.2.2).

D.5.4 Đánh giá

Các kết quả kiểm tra bên ngoài phải được ghi trong bản báo cáo giám sát để gửi đến cơ quan chứng nhận. Nếu các kết quả chỉ ra rằng sản xuất không tuân theo các yêu cầu, thì phải có các biện pháp thích hợp, chú ý tùy thuộc vào loại và sự quan trọng của các sai sót, ví dụ như: thông báo cho nhà sản xuất, tăng cường việc kiểm tra (tăng tần suất thử nghiệm), yêu cầu các điều kiện sản xuất phải được thay đổi, hoặc huỷ bỏ sự phê duyệt.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 4399: 2001(ISO 404: 1992) *Thép và các sản phẩm thép – Yêu cầu kỹ thuật chung khi cung cấp.*
- [2] TCVN 5957: 1995 (ISO/IEC Guide 39:1988) *Yêu cầu chung để công nhận các tổ chức kiểm tra/giám định*
- [3] TCVN 6450 :2007(ISO/IEC Guide 2 : 2004) *Tiêu chuẩn hoá và các hoạt động có liên quan– Thuật ngữ chung và định nghĩa*
- [4] TCVN ISO 9000, *Quản lý chất lượng– Từ vựng*
- [5] TCVN ISO 9001: 2008, *Hệ thống quản lý chất lượng – Các yêu cầu*
- [6] TCVN ISO/IEC 17000 : 2007 (ISO/IEC 17000: 2004) *Đánh giá sự phù hợp – Từ vựng và nguyên tắc chung.*
- [7] ISO 8501–1:1988, Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Visual (*Chuẩn bị nền thép trước khi sơn và các sản phẩm liên kết – Quan sát đánh giá độ sạch bề mặt – Phần 1: Loại gỉ và sự chuẩn bị loại nền thép sau khi loại bỏ toàn bộ lớp phủ trước*)
- [8] ISO 10012-1:1992, Quality assurance for measuring equipment — Part 1: Metrological confirmation system for measuring equipment. (*Đảm bảo chất lượng đối với thiết bị đo – Phần 1: Chứng thực hệ thống đo lường đối với thiết bị đo*).
- [9] ISO/IEC Guide 62:1996, General requirements for bodies operating assessment and certification/registration of quality systems (. (*Hướng dẫn 62:1996, Yêu cầu chung đối với việc đánh giá hoạt động của các cơ quan và sự cấp giấy chứng nhận/sự đăng ký hệ thống chất lượng*)
- [10] ASTM A944:1995, Standard Test Method for Comparing Bond Strength of Steel Reinforcing Bars to Concrete Using Beam–End specimens (*Phương pháp thử tiêu chuẩn để so sánh độ bền liên kết thanh cốt thép bê tông sử dụng mẫu dầm đầu*).

21. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA
TCVN 7935:2009
(ISO 14655:1999)
“Cấp phủ epoxy bê tông dự ứng lực”

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định các yêu cầu đối với cấp thép bẫy dây phủ epoxy hoặc phủ epoxy và được làm đầy bầm dính bằng nóng chảy để tạo ứng suất trước trong bê tông.

CHÚ THÍCH: Sử dụng cấp phủ epoxy trong ứng dụng ứng suất trước như kết cấu chịu lửa nên thận trọng.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu dưới đây là rất cần thiết đối với việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với tài liệu có ghi năm công bố, áp dụng phiên bản được nêu. Đối với tài liệu không có năm công bố, áp dụng phiên bản mới nhất (kể cả các sửa đổi).

TCVN 197: 2002 (ISO 6892: 1998), Vật liệu kim loại – Thử kéo ở nhiệt độ phòng.

TCVN 6284-4: 1997 (ISO 6934 – 4:1991) Thép cốt bê tông - Phần 4: Dành.

ISO 2808:1997, Paints and varnishes – Determination of film thickness. (Sơn và vecni – Xác định chiều dày lớp phủ)

ISO 6272:1993, Paints and varnishes – Falling weight test. (Sơn và vecni – Thử giảm trọng lượng)

ISO 9227:1990, Corrosion tests in artificial atmospheres – Salt spray tests. (Thử ăn mòn trong các môi trường khí nhân tạo – Phép thử phun sương muối).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

3.1

Phủ và làm đầy cáp (coated and filled strand)

Cáp bảy dây phủ epoxy với các khoảng trống giữa các dây được điền đầy hoàn toàn bằng lớp phủ epoxy để ngăn cản sự dịch chuyển giữa chất ăn mòn, hoặc bằng tác động của ống mao dẫn hoặc bằng các lực thủy tĩnh khác.

3.2

Cáp phủ (coated strand)

Cáp thép bảy sợi dự ứng lực được phủ với lớp phủ epoxy bám dính bằng nóng chảy.

3.3

Sự không liên kết (disbonding)

Độ giảm sự bám dính giữa lớp phủ epoxy bám dính bằng nóng chảy và cáp.

3.4

Lớp phủ epoxy bám dính bằng nóng chảy (fusion – bonded epoxy coating)

Lớp phủ bao gồm bột màu, epoxy làm rắn bằng nhiệt, chất liên kết và các chất phụ gia khác, được sử dụng ở dạng bột trên nền kim loại sạch, đã được nung trước và được nung chảy đến dạng màng phủ kín liên tục.

3.5

Mảnh vụn (grit)

Các hạt trơ được gắn vào bề mặt của lớp phủ.

3.6

Cáp được gắn mảnh vụn (grit-impregnated strand)

Cáp phủ có gắn hạt vụn trên bề mặt của lớp phủ

3.7

Điểm khuyết (holiday)

Điểm gián đoạn trong lớp phủ mà người quan sát bằng mắt thường hoặc dùng kính phóng đại không có thể thấy.

3.8

Nhà sản xuất (manufacturer)

Bất cứ tổ chức nào sản xuất cáp phủ.

3.9

Vật liệu bịt kín (sealing material)

Hệ thống các chất phủ, được tạo ra thích hợp với lớp phủ epoxy bám dính bằng nóng chảy, được sử dụng để sửa chữa những vùng bị hư hỏng và các đầu cắt.

3.10

Đơn vị thử (test unit)

Lượng cấp phủ được chấp nhận hoặc cùng bị loại bỏ, trên cơ sở phép thử được thực hiện trên sản phẩm mẫu theo yêu cầu của tiêu chuẩn sản phẩm hoặc đơn đặt hàng.

CHÚ THÍCH : Chấp nhận TCVN 4399 : 2008.

4 Vật liệu

4.1 Cáp thép dự ứng lực

Cáp thép dự ứng lực để phủ phải phù hợp với TCVN 6284-4 hoặc bất cứ tiêu chuẩn sản phẩm nào khác nào do khách hàng qui định, và không có chất gây ô nhiễm như dầu, dầu mỡ hoặc sơn.

4.2 Bột epoxy

Bột epoxy phải tuân theo các yêu cầu được nêu trong Phụ lục B. Vật liệu phải là chất tổng hợp hữu cơ ngoại trừ bột màu, hoặc mảnh vụn là chất vô cơ nếu được sử dụng.

Khách hàng được giao hàng cùng với giấy chứng nhận ký hiệu đặc tính lô bột epoxy được sử dụng trong đơn hàng, số lượng đại diện, ngày tháng sản xuất, tên và địa chỉ nhà sản xuất bột và tờ khai bột epoxy được cung cấp có cùng thành phần như là đã được nêu theo các yêu cầu của Phụ lục B.

Nếu được qui định trong đơn hàng, phải cung cấp cho khách hàng một mẫu đại diện là 0,25 kg bột epoxy từ mỗi lô. Mẫu phải được gói trong một hộp kín khí và được ghi nhãn bằng ký hiệu lô.

4.3 Vật liệu bịt kín

Phải tương hợp với lớp phủ epoxy bám dính bằng nóng chảy, tro trong bê tông, và theo đề nghị của nhà sản xuất bột epoxy. Vật liệu bịt kín phải thích hợp để sửa chữa tại nơi sản xuất hoặc nơi xây dựng. Vật liệu phải tuân theo các yêu cầu trong Phụ lục B.

Khi được yêu cầu trong đơn hàng, vật liệu bịt kín phải được cung cấp cho khách hàng.

5 Chuẩn bị bề mặt cáp thép dự ứng lực

Bề mặt cáp thép dự ứng lực được phủ phải được làm sạch bằng phương pháp hoá học hoặc bằng các phương pháp khác mà không làm hư hỏng cáp thép dự ứng lực.

6 Sử dụng lớp phủ

Lớp phủ được phủ lên bề mặt sạch ngay khi có thể sau khi làm sạch và trước khi bề mặt bị ôxi hoá lại xảy ra mà có thể quan sát thấy. Tuy nhiên, không được sử dụng lớp phủ lâu hơn 10 min sau khi làm sạch.

Lớp phủ bột epoxy bám dính bằng nóng chảy phải được sử dụng theo khuyến nghị của nhà sản xuất vật liệu lớp phủ đối với phạm vi nhiệt độ bề mặt thép ban đầu và các yêu cầu bảo dưỡng sau khi chế tạo. Nhiệt độ bề mặt ngay trước khi phủ phải được đo bằng súng hồng ngoại và/hoặc bút chì màu chỉ thị nhiệt độ tối thiểu 10 min một lần trong khi thao tác liên tục.

CHÚ THÍCH 1: Sử dụng súng hồng ngoại và bút chì màu chỉ thị nhiệt độ đo lớp phủ thép dự ứng lực được đề nghị.

Lớp phủ được tạo thành bằng sự kết tủa tĩnh điện hoặc bằng phương pháp thích hợp khác.

CHÚ THÍCH 2: Khuyến nghị kiểm tra định kỳ sự lưu huỳnh của lớp phủ bằng phép đo nhiệt lượng quét vi sai.

Các mảnh vụn trợ phải găm vào trong bề mặt lớp phủ khi cấp phủ epoxy-cát được đặt hàng. Nhưng các mảnh vụn không phải là nguyên nhân làm lớp phủ hỏng như các yêu cầu của điều 7. Các mảnh vụn này phải trợ trong bê tông và không phản ứng với các chất phụ gia bê tông và muối hoà tan.

Lớp phủ epoxy trên bề mặt của cáp găm mảnh vụn phải có khả năng đạt được ở nhiệt độ 66°C mà không làm giảm sự truyền ứng suất trước nhờ có sự liên kết của cáp với bê tông bao quanh.

CẢNH BÁO: Tại nhiệt độ trên 74°C lớp phủ bột epoxy hiện tại bắt đầu trở nên mềm và mất khả năng truyền tải từ cáp đến bê tông bằng sự liên kết. Ở 93°C gần như toàn bộ khả năng truyền sẽ bị mất.

7 Yêu cầu đối với cáp thép dự ứng lực được phủ

7.1 Chiều dày lớp phủ

Đối với cáp phủ, chiều dày lớp phủ sau khi khô phải từ 650 μm đến 1150 μm .

Chiều dày lớp phủ nhỏ hơn 650 μm có thể được thoả thuận giữa khách hàng và nhà sản xuất.

CHÚ THÍCH: Nếu chiều dày lớp phủ nhỏ hơn 650 μm được thoả thuận như trên, thì nhà sản xuất phải đề trình những dữ liệu thử để chứng minh sự phù hợp với tiêu chuẩn này.

7.2 Tính chất cơ học

Cáp phủ đảm bảo yêu cầu đối với lực đặc trưng lớn nhất, giới hạn chảy 0,1% và độ giãn dài mô tả trong TCVN 6284-4 hoặc tiêu chuẩn sản phẩm khác được khách hàng qui định.

Cáp phủ epoxy phải có sự dãn ứng suất không lớn hơn 4 % sau 1000 h khi tải trọng ban đầu bằng 70 % lực đặc trưng lớn nhất theo qui định của cáp.

7.3 Tính liên tục của lớp phủ

Sau khi hong khô, khi quan sát bằng mắt thường, lớp phủ không có lỗ hổng, vết rỗ, vết nứt và các vùng hư hỏng.

Phải thực hiện việc dò điểm khuyết liên tục của cáp phủ. Nếu phát hiện nhiều hơn hai điểm khuyết cho 30 m, thì cáp bị loại và tiến hành sửa chữa. Cáp phủ có hai điểm khuyết hoặc ít hơn trên 30 m phải được sửa chữa theo hướng dẫn của nhà sản xuất vật liệu bịt kín.

7.4 Sự bám dính của lớp phủ

Quan sát bằng mắt thường, không thấy có vết rạn nứt hoặc không liên kết của lớp phủ ở bên ngoài bán kính của mẫu thử uốn.

Ngoại trừ qui định trong A.2, căn cứ vào vết nứt hoặc sự không bám dính của lớp phủ là nguyên nhân để loại bỏ cáp phủ từ kết quả của mẫu thử uốn.

Sự bám dính của lớp phủ cũng được đánh giá bằng phép thử kéo. Nhiệt độ thử là $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, và ứng suất tác dụng khoảng giữa $6 \text{ N}/(\text{mm}^2 \cdot \text{s})$ đến $60 \text{ N}/(\text{mm}^2 \cdot \text{s})$. Người quan sát không nhìn thấy vết nứt xuất hiện trong lớp phủ có độ giãn dài 1 %.

7.5 Sự liên kết với bê tông hoặc vữa lỏng

Các phép thử rời (thử lấy ra) được hướng dẫn trên cáp thép nhiễm mảnh vụn để đảm bảo các đặc tính liên kết thích hợp. Xem A.1.4.

8 Sự hư hỏng lớp phủ cho phép và sửa chữa lớp phủ bị hỏng

Tổng diện tích bề mặt bị hư hỏng, trước khi sửa chữa bằng vật liệu bịt kín không được lớn hơn 0,5 % diện tích bề mặt trên một mét chiều dài của cáp thép dự ứng lực được phủ. Giới hạn sửa chữa hư hỏng này không bao gồm các đầu bị cắt hoặc các đầu cắt đã được phủ bằng vật liệu bịt kín.

Lớp phủ hỏng có thể nhìn thấy bằng mắt thường phải được sửa chữa với vật liệu bịt kín đáp ứng các yêu cầu của 4.3 theo kiến nghị của nhà sản xuất vật liệu bịt kín. Phải loại bỏ bất cứ lớp gì nào bằng các phương pháp thích hợp trước khi sử dụng vật liệu bịt kín.

Lớp phủ tại diện tích được sửa phải có chiều dày tối thiểu là 650 μm .

9 Giấy chứng nhận của nhà sản xuất

Khi khách hàng yêu cầu, nhà sản xuất phải đánh giá chứng nhận các phép thử:

- vật liệu được cung cấp phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn này;
- địa chỉ nơi lưu giữ các kết quả thử có giá trị để kiểm tra;
- ký hiệu nhận biết của cơ quan cấp giấy chứng nhận, nơi áp dụng.

Nhà sản xuất, khi được yêu cầu trong đơn hàng, phải cung cấp một đường cong tải trọng - độ giãn dài đại diện cho từng kích thước và từng loại cáp thành phẩm (được cung cấp) và bản sao kết quả thử kiểm tra chất lượng của mình.

10 Sự xếp dỡ và ký hiệu

Toàn bộ đai của bó phải được lót hoặc phải sử dụng cách bó thích hợp để tránh làm hỏng lớp phủ. Toàn bộ những bó cáp phủ phải xếp dỡ theo cách sao cho không làm hư hỏng lớp phủ trên cáp. Lớp phủ bị hỏng do quá trình xếp dỡ phải được sửa chữa theo hướng dẫn của nhà sản xuất vật liệu bện kín. Lớp phủ được sửa chữa phải tuân theo các yêu cầu của điều 7.

Số lượng tang (lỗi cuộn) phải được duy trì suốt quá trình sản xuất và phủ cho đến khi được đưa lên tàu để giao hàng.

11 Cáp được phủ và được điền đầy

Nếu được qui định trong đơn hàng, hoặc thoả thuận giữa khách hàng và nhà sản xuất, thì cáp được cung cấp phải được phủ và được điền đầy.

Đối với cáp được phủ và điền đầy, phải áp dụng toàn bộ các yêu cầu nêu trong tiêu chuẩn này, ngoại trừ đối với trường hợp sau:

- chiều dày lớp phủ sau khi khô phải là 400 μm đến 900 μm ;
- cáp phủ epoxy và được điền đầy có độ dẻo ứng lực không lớn hơn 6,5 % sau 1000 h khi tải trọng ban đầu là 70 % lực lớn nhất theo qui định của cáp.

Phụ lục A

(Qui định)

Các phương pháp thử, tần suất thử và thử lại

A.1 Phương pháp thử và tần suất thử

A.1.1 Chiều dày lớp phủ

A.1.1.1 Phương pháp thử

Phép đo phải được thực hiện theo phương pháp No.6 của ISO 2808:1997 theo hướng dẫn để hiệu chuẩn và sử dụng được nhà sản xuất dụng cụ đo chiều dày cung cấp. Có thể sử dụng calip (dụng cụ đo) đầu thử lọt và không lọt. Calip thử lọt kiểu bút chì yêu cầu người thao tác theo dõi các chỉ số tại thời điểm nam châm bị kéo ra khỏi bề mặt không được sử dụng. Chiều dày lớp phủ được xác định với sai số cho phép là $\pm 5\%$ với dụng cụ có thể đo dọc theo bề mặt cong.

Chiều dày lớp phủ được đo trên các sợi dây, trên chiều dài thẳng của cáp. Máy đo từ được đặt tại một vị trí trên cáp và đọc kết quả trên mỗi sợi và lấy giá trị trung bình.

A.1.1.2 Tần suất các phép thử

Đối với mỗi cuộn cáp, các phép đo chiều dày được hướng dẫn tại năm vị trí đặt cách nhau dọc theo chiều dài của cáp. Hồ sơ kiểm tra trong khi sản xuất phải có sẵn khi có yêu cầu. Hồ sơ này cho phép giảm tần suất các phép đo chiều dày nếu nhà sản xuất có thể chứng minh độ lệch tiêu chuẩn chiều dày lớp phủ nhỏ làm thoả mãn khách hàng.

A.1.2 Lớp phủ liên tục

Trong quá trình phủ, phương pháp phát hiện điểm khuyết liên tục phải được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị dò điểm khuyết thích hợp. Phương pháp này phải theo hướng dẫn có sẵn của nhà sản xuất thiết bị dò điểm khuyết.

Kiểm tra điểm khuyết để xác định cáp thép dự ứng lực được chấp nhận trước khi xếp hàng xuống tàu phải được thực hiện tại nơi sản xuất bằng máy dò điểm khuyết dòng trực tiếp kiểu vật liệu xốp âm kim đo 67,5 V, 80 000Ω, hoặc phương pháp tương ứng. Điện áp thử phải không đổi và máy dò được thiết kế sao cho dụng cụ bên ngoài có thể chỉ thị chính xác. Máy dò phải được trang bị thiết bị chỉ thị như là đèn và/hoặc còi để chỉ báo điểm khuyết.

CHÚ THÍCH 1: Kiểm tra máy dò điểm khuyết phải được thực hiện đều đặn để kiểm tra độ chính xác của hệ thống nối tiếp nhau.

CHÚ THÍCH 2: Để đạt được số điểm gián đoạn chính xác, phải cẩn thận để đảm bảo sự tiếp xúc của vật liệu xốp dọc theo toàn bộ bề mặt thép để duy trì thử.

A.1.3 Sự bám dính của lớp phủ

A.1.3.1 Phương pháp thử

Sự bám dính và độ bền cắt của lớp phủ phải được đánh giá bằng cách lấy một mẫu từ cuộn hoàn chỉnh của cáp phủ uốn 180° quanh gối uốn có đường kính bằng 32 lần đường kính danh nghĩa của cáp. Mẫu thử phải ở nhiệt độ giữa 20°C đến 30°C .

Sự gãy của sợi thép hoặc cáp trong thử uốn đối với sự bám dính của lớp phủ không được coi là không đạt tính dẻo của lớp phủ và có thể thay thế bằng mẫu khác lấy từ sản phẩm tương ứng.

Sự bám dính của lớp phủ cũng được đánh giá bằng phép thử kéo theo TCVN 197.

Chiều dài mẫu cho thử uốn phải tối thiểu là 1500 mm. Chiều dài mẫu để thử kéo phải theo các yêu cầu của TCVN 197.

A.1.3.2 Tần suất các phép thử

Các phép thử sự bám dính của lớp phủ được chỉ dẫn tại mỗi đầu của đoạn thẳng được sản xuất.

A.1.4 Sự liên kết với bê tông hoặc vữa

A.1.4.1 Phương pháp thử

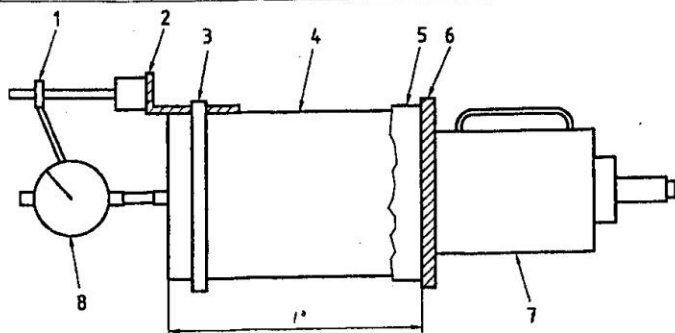
Các mẫu kéo phải được đổ trong các trụ bê tông với các kích thước nêu trong Bảng A.1. Cáp không dự ứng lực được gắn đồng tâm với trục dọc của mẫu thử. Phép thử phải được kiểm soát khi bê tông đạt được độ bền nén từ 30 MPa đến 35 MPa. Vật liệu độn được sử dụng để tạo ra bề mặt đồng dạng với mẫu và làm cho cáp vuông góc với bề mặt để đỡ. Tải phải được đặt bằng thủy lực hoặc bằng thiết bị nâng cơ học như được nêu trong Hình A.1. Tải trọng đo được chỉ thị trên đồng hồ có chia độ. Thước đo mặt số được sử dụng tại đầu cáp không chắt tải để chỉ báo sự trượt. Lực nhỏ nhất tại khoảng trượt 0,025 mm không được nhỏ hơn giá trị trong Bảng A.1.

A.1.4.2 Tần suất các phép thử

Phép thử kéo phải được kiểm soát một lần cho mỗi 15000 m cáp có thấm mảnh vụn được sản xuất. Nếu nhà sản xuất có thể chứng minh độ lệch tiêu chuẩn nhỏ làm thỏa mãn khách hàng thì được phép giảm tần suất của phép thử kéo.

Bảng A.1 – Các yêu cầu đối với phép thử kéo

Đường kính cáp	Đường kính trụ	Chiều dài gắn vào	Lực tối thiểu tại khoảng trượt 0,025 mm
mm	mm	mm	kN
9,3	150	195	9,7
9,5	150	190	9,7
10,8	150	170	9,8
11,1	150	165	9,9
12,4	150	155	10,2
12,7	150	150	10,5
15,2	150	140	11,5



CHÚ DẪN:

- 1 Khung nam châm;
- 2 Giá đỡ;
- 3 Bộ kẹp;
- 4 Trục, đường kính 150 mm;
- 5 Vật liệu đệm;
- 6 Tấm bê;
- 7 Thiết bị nâng định cỡ hoặc thiết bị nâng và buông tải, độ chính xác $\pm 2\%$;
- 8 Đồng hồ chỉ thị có mặt số, độ chính xác $\pm 2\%$;

* Chiều dài ngáp.

Hình A.1 – Sự lắp ráp được đề nghị đối với phép thử kéo

A.2 Thử lại

Nếu mẫu thử cho các phép thử chiều dày lớp phủ, tính liên tục, sự bám dính và thử kéo không đáp ứng các yêu cầu qui định, thì lấy hai mẫu thử lại liền kề với mẫu ban đầu từ cùng một cuộn phải được thực hiện đối với mỗi một phép thử không đạt. Nếu các kết quả của cả hai mẫu thử lại đáp ứng các yêu cầu qui định, thì đơn vị thử mà mẫu thử đại diện được chấp nhận.

Phụ lục B

(Qui định)

Yêu cầu phân loại chất lượng trước đối với lớp phủ bột epoxy

B.1 Yêu cầu lớp phủ

B.1.1 Độ bền hoá học

Độ bền hoá học của lớp phủ được đánh giá bằng cách ngâm một phần mẫu thử đã phủ trong 45 d trong 4 dung dịch khác nhau.

B.1.1.1 Thiết bị

B.1.1.1.1 Thùng thử được đóng kín trong suốt, số lượng mười sáu chiếc và được định cỡ đủ cho một mẫu thử theo vị trí thẳng đứng trong mỗi hộp và cũng đủ rộng để cung cấp vùng phơi thích hợp cho cả hai trạng thái lỏng và trạng thái hơi của chất phản ứng.

B.1.1.1.2 Buồng, trong đó các thùng thử, hộp thử được giữ ở $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

B.1.1.1.3 Dao có mũi nhọn sắc.

B.1.1.2 Chất thử

B.1.1.2.1 Nước cất.

B.1.1.2.2 Dung dịch CaCl_2 ngâm nước 3 mol/l.

B.1.1.2.3 Dung dịch NaOH ngâm nước 3 mol/l.

B.1.1.2.4 Dung dịch ngâm nước bão hoà $\text{Ca}(\text{OH})_2$

B.1.1.3 Mẫu thử

Mười sáu đoạn cáp phủ, mỗi đoạn dài 180 mm, được cắt và được gắn bằng vật liệu bịt kín. Không có điểm khuyết hoặc hư hỏng nào trên mẫu thử. Chiều dày lớp phủ là chiều dày nhỏ nhất áp dụng cho cáp dự ứng lực, xem 7.1.

Trên 8 mẫu thử phải chế tạo hai lỗ đường kính 6 mm với tâm của chúng cách mỗi đầu 45 mm. Cả 2 lỗ nằm trên cùng trục của cáp. Những lỗ này được chế tạo bằng mũi khoan xuyên qua lớp phủ sao cho góc côn đầu mũi khoan sẽ hoàn toàn đi vào thép nơi mà phần hình trụ của khoan chạm bề mặt thép.

Mẫu kiểm tra được giữ lại để so sánh.

B.1.1.4 Qui trình

Đặt một mẫu theo vị trí thẳng đứng trong một hộp thử (B.1.1.1.1).

Trong mỗi hộp chứa một chất thử. Đối với mỗi chất thử, phải được chứa trong hai hộp có mẫu thử được khoan và không được khoan.

Đổ chất thử vào hộp sao cho mực chất lỏng ngập một nửa mẫu tới điểm giữa của hai lỗ. Trên hộp có nắp đậy kín để tránh sự bay hơi chất thử và chống lại bụi bẩn.

Duy trì nhiệt độ ở $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ trong 45 ngày.

Sau 45 ngày nhấc mẫu ra khỏi dung dịch và rửa nước để làm sạch dung dịch, sau đó lau khô bằng vải cotton sạch hoặc giấy lụa.

Quan sát và ghi chép báo cáo trước khi phơi với chất thử, ngay sau khi tiếp xúc với chất thử và sau 2 h kiểm tra bằng mắt thấy xuất hiện sự giảm độ sáng, cấu trúc định hướng phát triển, sự phân ly, sự đổi màu, sự hoá mềm, sự phồng, sự hư hại, nổi bong bóng, chỗ rộp, vết nứt, độ hoà tan,

Mẫu kiểm tra được sử dụng để hiệu chuẩn kỹ thuật năng được sử dụng để đánh giá sự bám dính quanh lỗ khoan. Trên các mẫu này, khoan lỗ 6mm qua lớp phủ, ở cách xa đầu cắt. Thử năng lớp phủ tại lỗ thử mới bằng dao đầu sắc (B.1.1.1.3) sau khi cắt qua lớp phủ giao nhau tại tâm lỗ. Không có khả năng hoặc độ bền tương đối để năng hoặc làm bong lớp phủ phải tính đến trạng thái bám dính hoặc liên kết của lớp phủ không được thử đối với kỹ thuật năng được sử dụng.

Xác định nếu lớp phủ bị xốp ở trước các lỗ thử được khoan, cạy lớp phủ bằng mũi dao sau khi tạo ra các giao điểm sử dụng kỹ thuật tương ứng như được mô tả ở trên. Phân loại lớp phủ có thể cạy hoặc không liên kết dễ dàng hơn tại lỗ thử mới như vùng cắt. Đo diện tích vùng cắt.

B.1.1.5 Tiêu chuẩn chấp nhận

Lớp phủ không được phồng rộp, mềm, mất liên kết, phát triển các điểm khuyết. Lớp phủ bao quanh các lỗ cố ý tạo ra phải không được tạo lỗ dưới chân trong khoảng thời gian 45 ngày.

B.1.2 Tính thẩm clorua

Đặc trưng của lớp phủ là hàng rào chắn clorua phải được đánh giá bằng phép thử 45 ngày.

B.1.2.1 Thiết bị

B.1.2.1.1 Ống thủy tinh có hai khoang, được nêu trong Hình B.1.

Các ngăn được tách rời nhau bằng hai tấm thủy tinh, các lỗ đường kính 24 mm được đặt vào tâm mỗi khoang. Mẫu thử phải được kẹp vào giữa hai tấm kính, tạo thành một màng trong khe hở. Mức thể tích chất lỏng trong hai khoang phải bằng 115 ml và 175 ml theo thứ tự ở trong khoang 1 và 3. Khe hở phải được nhúng hoàn toàn sau đó.

B.1.2.1.2 Thiết bị có khả năng xác định nồng độ clorua dưới 0,0001 mol/l.

Các phép đo phản ứng phải được chuyển đổi thành nồng độ mol cho mỗi lít sử dụng giản đồ chuyển đổi, lập biểu đồ ion clorua hoạt động đo được chống lại nồng độ ion clorua đã biết.

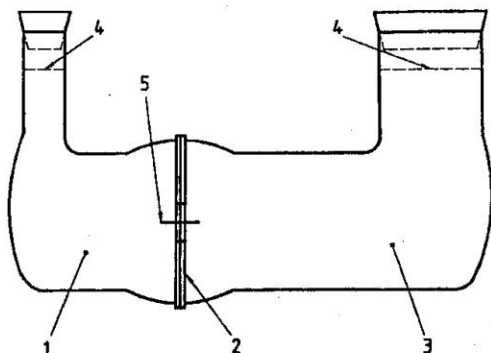
B.1.2.2 Mẫu thử

Màng epoxy đã lưu hoá 100 mm x 100 mm không có nền. Chiều dày của màng là chiều dày lớp phủ tối thiểu trên cấp dự ứng lực.

Mẫu thử được giữ cẩn thận và được kiểm tra khuyết tật trước khi lắp đặt vào ống.

B.1.2.3 Qui trình

Mẫu thử được đặt giữa hai tấm kính trong ống, với tâm của nó là khe hở của các tấm. Ngăn lớn chứa 175 ml dung dịch NaCl 3 mol/l. Ngăn nhỏ chứa 115 ml nước cất. Sau 45 ngày ở $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ xác định nồng độ dung dịch trong ngăn nhỏ.



CHÚ DẪN:

- 1 Ngăn chứa 115 ml nước cất;
- 2 Màng epoxy giữa hai tấm kính có lỗ 24 mm ở tâm;
- 3 Ngăn chứa 175 ml NaCl 3 mol/l;
- 4 Dầu mực chuẩn;
- 5 Lỗ 25 mm, đặt ở tâm.

Hình B.1 - Ống thấm (ví dụ)

B.1.2.4 Tiêu chuẩn chấp nhận

Nồng độ clorua trong ngăn nhỏ phải nhỏ hơn 0,0001 mol/l.

B.1.3 Khả năng chịu mài mòn

Khả năng chịu mài mòn được đánh giá bằng phép thử cát rơi.

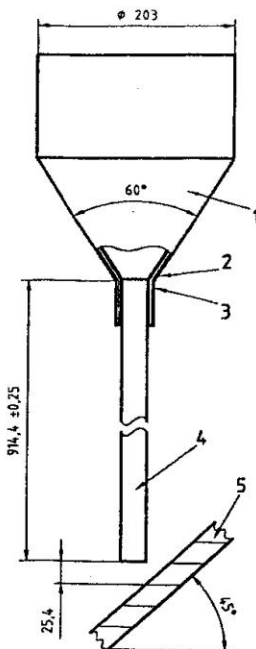
B.1.3.1 Thiết bị

B.1.3.1.1 Dụng cụ thử mài mòn, như minh hoạ trong Hình B.2

Một cửa để bắt đầu dòng chảy chất mài mòn được đặt gần đỉnh ống dẫn hướng. Cửa này bao gồm một đĩa bằng kim loại được gắn vào rãnh cắt trên mặt của ống dẫn hướng với lớp phủ vành miệng rãnh cắt. Ống dẫn hướng phải được giữ vững ở vị trí thẳng đứng trên hồ thích hợp, có bộ đỡ để giữ

cáp phủ ở góc 45° với phương thẳng đứng, sao cho khe hở của ống trực tiếp trên bề mặt chịu mài mòn và khoảng cách từ ống đến bề mặt phủ ở điểm gần nhất là 25,4 mm khi được đo theo phương thẳng đứng. Để thiết bị được lắp với vít điều chỉnh trong thiết bị.

CHÚ THÍCH : Máy thử mài mòn thích hợp có thể được lấy từ Gardner/BYK-Garner, Inc, phòng thí nghiệm Gardner, 2435 Linden Lane, Silver Spring, MD 20910, USA. Thông tin này cung cấp sự tiện lợi cho người sử dụng tiêu chuẩn này và không xác nhận bằng tiêu chuẩn sản phẩm đã đặt tên. Các sản phẩm thiết bị có thể được sử dụng nếu chúng có thể đưa ra hướng dẫn kết quả tương ứng.



CHÚ DẪN :

- 1 Phễu;
- 2 Đáy phễu, là vành miệng hình trụ được lắp khít bên ngoài ống dẫn hướng;
- 3 Đầu trên của ống dẫn hướng với cả hai đầu cắt hình vuông và được loại bỏ toàn bộ ba vĩa;
- 4 Ống dẫn hướng bằng kim loại trơn, thẳng; đường kính trong 19,05 mm \pm 0,076 mm, đường kính bên ngoài 22,225 mm \pm 0,254 mm;
- 5 Mẫu.

Hình B.2 - Thiết kế chi tiết dụng cụ thử mài mòn

B.1.3.1.2 Cát silic oxit tự nhiên, trong một mẫu có số hạt trên mặt sàng lưới thép 0,85 mm không lớn hơn 15 % và số hạt lọt sàng lưới thép 0,6 mm không lớn hơn 5 % sau 5 min sàng liên tục.

CHÚ THÍCH : Để nhận được khả năng sản xuất lại được tốt hơn, cát lấy từ chất lắng cát kết St.Peter hoặc Jordan ở trung tâm nước Mỹ phải được sử dụng như là vật liệu tiêu chuẩn. Đặc trưng của mảnh vụn này là độ tròn của hạt và hàm lượng dioxit silic cao đặc biệt của nó. Nó có thể được lấy từ công ty Quakenbush, đường East Main 500, Lake Zurich, IL 60047, Mỹ hoặc U.S. Silica Co, P.O. Box 577, Ottawa, IL 61350, Mỹ. Thông tin này cung cấp sự tiện lợi cho người sử dụng tiêu chuẩn này và không xác nhận bằng tiêu chuẩn sản phẩm đã đặt tên. Các sản phẩm thiết bị có thể được sử dụng nếu có thể đưa ra kết quả tương ứng với hướng dẫn.

B.1.3.2 Sự điều chỉnh dòng chảy của cát

Đổ một lượng cát (B.1.3.1.2) vào phễu. Kiểm tra dòng chảy của cát vào đầu dưới của ống dẫn hướng và chỉnh dụng cụ thí nghiệm (B.1.3.1.1) bằng vít điều chỉnh trên để cho đến khi lõi thép đặc bên trong trôi vào dòng chảy khi quan sát được ở hai vị trí 90° . Đưa ra thể tích đo được của cát (2000 ml \pm 10 ml là lượng hợp lý) và xác định thời gian chảy thoát. Tốc độ của dòng chảy là 2 l cát trong 21 s đến 23,5 s.

B.1.3.3 Mẫu thử

Hai đoạn thẳng cáp phủ, mỗi đoạn dài 100 mm hoặc dài hơn được cắt ra. Không có điểm khuyết và cũng không có hư hỏng trên mẫu thử. Chiều dày lớp phủ là nhỏ nhất áp dụng cho cáp dự ứng lực, xem 7.1

Mẫu thử trong điều kiện ít nhất 24 h tại nhiệt độ $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ và độ ẩm tương đối là $(50 \pm 5) \%$.

B.1.3.4 Quy trình

Kiểm soát mẫu thử ở nhiệt độ $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ và độ ẩm tương đối là $(50 \pm 5) \%$ hoặc ngay sau khi đưa mẫu ra khỏi môi trường này.

Mẫu thử được đặt với khung dây là tâm điểm cát rơi xuống. Đầu tiên chiều dày lớp phủ được đo tại vị trí này. Khoảng cách từ ống được nêu trong Hình B.2.

Đổ cát đã được đo thể tích vào phễu. Lấy ra khỏi cửa và cho phép cát chảy theo ống rơi xuống tác động lên cáp phủ. Thu cát chứa trong thùng ở đáy của máy thử. Lặp lại quá trình này đến khi xuất hiện bề mặt đầu tiên của thép. Ghi lại khối lượng cát đã sử dụng.

Lặp lại qui trình với một mẫu thử nữa lấy từ mẫu tương ứng.

B.1.3.5 Tiêu chuẩn chấp nhận

Thể tích cát cần thiết để loại bỏ 0,25 mm lớp phủ phải lớn hơn 1000 l. Yêu cầu này được áp dụng trung bình trên hai mẫu thử.

B.1.4 Thử va đập

Độ bền của lớp phủ cáp dưới tác động cơ lý được xác định bằng thử tải trọng rơi.

Dụng cụ thử được mô tả trong ISO 6272, với khối lượng rơi tổng là $1800 \text{ g} \pm 1 \text{ g}$ và đường kính đầu mũi là $16 \text{ mm} \pm 0,3 \text{ mm}$ cùng với bộ đỡ bằng vật liệu cứng đặt cố định dưới mẫu thử.

Va đập xảy ra trên vùng đỉnh của cáp phủ. Phép thử được thực hiện tại nhiệt độ $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$. Với tải trọng va đập 9 N.m. Lớp phủ sẽ không nứt, vỡ hoặc không mất liên kết loại trừ vùng va đập là vùng chịu biến dạng dẻo do búa va đập gây ra.

B.1.5 Thử phun sương muối

Mẫu cáp phủ được kéo căng đến 70 % độ bền kéo danh nghĩa được qui định và tiến hành phun sương muối trung tính (NSS) trong 3000 h theo ISO 9227. Phải thực hiện cẩn thận để bảo vệ đầu neo được sử dụng khỏi sương muối hoặc sự ăn mòn sao cho không ảnh hưởng đến các kết quả thử. Quan sát các dấu hiệu ăn mòn và ghi lại sau 250 h. Sau 3000 h phơi, không có dấu hiệu của gỉ và mẫu không có điểm khuyết.

B.1.6 Thử nhiệt độ cao

B.1.6.1 Chế tạo mẫu thử

B.1.6.1.1 Cáp phủ được kéo dự ứng lực bằng 75 % độ bền kéo danh nghĩa và neo nó trên giá đỡ. Nếu cần, thêm các miếng chèn dưới neo để trả về 75 % độ bền kéo danh nghĩa sau khi tháo neo.

B.1.6.1.2 Gắn mười cặp nhiệt điện với cáp, từng cặp và cách đầu cáp theo khoảng cách 0,15; 0,6; 1,2; 1,8; 2,3 m. Mỗi cặp nhiệt điện phải gắn trên cùng một sợi cáp.

B.1.6.1.3 Đúc bê tông quanh cáp dự ứng lực để chế tạo một thanh bê tông thiết diện vuông dài 2,4 m với cáp đặt tại tâm của mặt cắt ngang khối bê tông. Xem Bảng B.1 đối với các kích thước mặt cắt ngang bê tông. Sử dụng sự biến cứng ướt, sự biến cứng nóng hoặc sự biến cứng hơi nước.

Bảng B.1 – Các kích thước mặt cắt ngang của thanh bê tông vuông dài 2,4 m

Kích thước tính bằng milimét

Đường kính danh nghĩa của cáp	Mặt cắt ngang của thanh
9,3	90x90
11,1	110x110
12,4	110x110
15,2	140x140

B.1.6.1.4 Thả cáp ra khỏi neo bằng cách cắt nhẹ hoặc cắt bằng mỏ hàn khi độ bền bê tông đạt xấp xỉ 28 MPa (xem chú thích). Không thả nếu nhiệt độ trong bê tông quanh cáp vượt quá 65°C .

CHÚ THÍCH : Độ bền của bê tông tại thời điểm thử lấy tối thiểu là 28 MPa phải không ảnh hưởng đến kết quả thử.

B.1.6.2 Quy trình

B.1.6.2.1 Cắt đầu cáp sao cho sự dịch chuyển của cáp vào trong bể tổng có thể đo được bằng biến áp vi sai khả biến tuyến tính (LVDT) hoặc thiết bị tương tự.

B.1.6.2.2 Lắp đặt mẫu trong buồng nung, nối các cặp nhiệt độ được đặt trong bể tổng tại bề mặt cáp, và lắp đặt LVDT tại mỗi đầu.

B.1.6.2.3 Nung mẫu sao cho nhiệt độ đo được bằng cặp nhiệt độ quanh cáp tăng nhẹ đều như có thể thực hiện được. Tốc độ tăng trong khoảng $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ – $1,4\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$. Tốc độ tăng đều và ổn định dọc theo thanh bể tổng vuông.

B.1.6.2.4 Tại từng khoảng, cách $4\text{ }^{\circ}\text{C}$, ghi lại nhiệt độ và đồng thời ghi cả số đo các LVDT.

B.1.6.2.5 Nung liên tục đến nhiệt độ tối thiểu là 88°C .

B.1.6.2.6 Đối với mỗi nhiệt độ ghi được vẽ đồ thị trung bình của hai chỉ số LVDT dựa vào nhiệt độ tương ứng của nó. Nhiệt độ ứng với bước dịch chuyển dây $0,25\text{ mm}$ là nhiệt độ của cáp bị thử để so sánh với các yêu cầu của Điều 6.

B.2 Phép thử chấp nhận

B.2.1 Cơ quan thử

Phép thử chấp nhận phải được cơ quan thực hiện chấp nhận khi được sự đồng ý giữa khách hàng và nhà sản xuất.

B.2.2 Tần suất thử

Phân tích hoá học, độ thấm cacbon, khả năng chống mài mòn, độ dai va đập, sự phun bụi nước muối và năng nhiệt được qui định trong B.1, phải thực hiện bất cứ khi nào có sự thay đổi công thức phủ hoặc nhà cung cấp cáp phủ.

B.2.3 Sự chứng nhận

Báo cáo tập hợp kết quả của tất cả các phép thử và kèm theo chữ ký của phòng thử nghiệm phải được cung cấp cho nhà sản xuất.

Phụ lục C

(Tham khảo)

Hướng dẫn sử dụng cáp phủ epoxy

Tiêu chuẩn này là tiêu chuẩn sản phẩm. Các yêu cầu của nó không cần thiết khi người mua chấp nhận cáp phủ từ nhà cung cấp. Tiêu chuẩn sản phẩm không mô tả những yêu cầu đối với việc sử dụng cáp sau đó.

Hướng dẫn sử dụng cáp phủ epoxy gồm: xem xét mẫu, sự sản xuất, lắp đặt và sức căng của cáp, cho phép nhiệt độ thay đổi của bê tông và quá trình sửa chữa lớp phủ hỏng và bảo vệ đoạn cuối của cáp. Thông tin và quá trình được trình bày trong bản báo cáo [2].

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 4399 :2008 (ISO 404: 1992) Thép và các sản phẩm thép – Yêu cầu kỹ thuật chung khi cung cấp.
- [2] Guidelines for the Use of Epoxy-Coated Strand, PCI Journal, Precast/Prestressed Concrete Institute, Vol.38, No.4, July-August 1993, pp.26-32.

22. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 7936:2009

(ISO 14656:1999)

"Bột epoxy và vật liệu bột kín cho lớp phủ thép cốt bê tông"

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định các yêu cầu đối với bột epoxy sử dụng trong việc tạo lớp phủ lưới thép hàn, dây và thanh cốt thép phủ epoxy bám dính bằng nóng chảy. Tiêu chuẩn này cũng bao gồm cả những yêu cầu đối với vật liệu bột kín dùng để sửa chữa những vùng hư hỏng và những đầu cắt của thép cốt bê tông.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho lớp phủ dẻo (loại A) và lớp phủ không dẻo (loại B). Sự kết dính và khả năng chống ẩm của lớp phủ bột epoxy có thể tăng lên bởi hình dạng thiết kế. Kết quả đặc trưng của việc nâng cao tính năng lớp phủ là làm giảm tính dẻo của lớp phủ.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu dưới đây là cần thiết đối với việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với tài liệu có ghi năm công bố, áp dụng phiên bản được nêu. Đối với tài liệu không có năm công bố, áp dụng phiên bản mới nhất (kể cả các sửa đổi).

ISO 6272:1993, Paints and varnishes – Falling weight test. (Sơn và vecni – Thử giảm trọng lượng)

ISO 9352:1995, Plastics – Determination of resistance to wear by abrasive wheels. (Chất dẻo – Xác định độ bền mài mòn bằng đá mài).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các định nghĩa sau đây.

3.1

Thanh được phủ (coated bar)

Thanh cốt thép được phủ một lớp epoxy bám dính bằng nóng chảy.

3.2

Sự không liên kết (disbonding)

Độ giảm sự bám dính giữa lớp phủ epoxy bám dính bằng nóng chảy và thanh, dây hoặc lưới thép hàn thép cốt bê tông.

3.3

Lớp phủ epoxy bám dính bằng nóng chảy (fusion – bonded epoxy coating)

Lớp phủ bao gồm bột màu, nhựa epoxy làm rắn bằng nhiệt, chất liên kết và các chất phụ gia khác, được sử dụng ở dạng bột trên nền kim loại sạch, đã được nung trước và được nung chảy đến dạng màng phủ kín liên tục.

3.4

Điểm khuyết (holiday)

Điểm gián đoạn trong lớp phủ mà người quan sát bằng mắt thường hoặc dùng kính phóng đại không thể thấy.

3.5

Gân dọc (longitudinal rib)

Gân kéo dài đều song song với trục của thanh cốt thép.

3.6

Nhà sản xuất (manufacturer)

Tổ chức sản xuất lưới thép hàn, dây hoặc thanh cốt thép phủ.

3.7

Vật liệu bịt kín (sealing material)

Hệ thống các chất phủ, được tạo ra thích hợp với lớp phủ epoxy bám dính bằng nóng chảy, được sử dụng để sửa chữa những vùng bị hư hỏng và các đầu cắt.

3.8

Gân ngang (transverse rib)

Bất cứ gân nào trên bề mặt của thanh hoặc dây cốt thép ngoài gân dọc.

4 Vật liệu

4.1 Vật liệu phủ

Vật liệu phủ phải là bột epoxy phản ứng nhiệt.

4.2 Vật liệu bịt kín

Loại vật liệu tương hợp với lớp phủ epoxy bám dính bằng nóng chảy, mất hoạt tính trong bể tông, và theo đề nghị của nhà sản xuất bột epoxy. Vật liệu bịt kín phải thích hợp để sửa chữa lớp phủ bị hỏng tại nhà sản xuất hoặc nơi xây dựng

5 Yêu cầu về lớp phủ

5.1 Độ bền hoá học

5.1.1 Yêu cầu chung

Khả năng của lớp phủ là chống lại sự không liên kết, sự hình thành bọt và sự ăn mòn của dung dịch. Khả năng này được đánh giá bằng việc nhúng thanh cốt thép đường kính 20 mm đã phủ vào một trong các dung dịch dưới đây:

- nước không ion hoá;
- dung dịch chứa NaCl 3%;
- dung dịch chứa KOH 0,3N và NaOH 0,05N;
- dung dịch chứa KOH 0,3N, NaOH 0,05N và NaCl 3%.

5.1.2 Lớp phủ loại A

Nếu lớp phủ thuộc loại dẻo, lấy 16 mẫu thanh cốt thép gân có lớp phủ không bị hỏng, đường kính 20 mm và chiều dài 300 mm để thử. Ngoài ra, thêm 16 thanh đã phủ được uốn 180° quanh gối uốn đường kính 100 mm. Chỗ uốn được tạo ra với tốc độ uốn đồng đều và trong khoảng thời gian 5 s. Toàn bộ chiều dài thanh uốn là 300 mm. Sau khi uốn, số điểm gián đoạn sinh ra khi uốn phải được xác định bằng loại vật liệu xốp ẩm (wet-sponge), 67,5 V; 80000 Ω , xác định số điểm gián đoạn xảy ra trực tiếp và ghi lại. Trước khi kiểm tra, toàn bộ điểm gián đoạn và các đầu của thanh phủ sẽ được phủ một lớp vật liệu bịt kín.

5.1.3 Lớp phủ loại B

Nếu lớp phủ thuộc loại không dẻo, lấy 16 mẫu thanh cốt thép có gân đường kính 20 mm và chiều dài 300 mm để thử. Ngoài ra, thêm 16 thanh chưa phủ sẽ được uốn 180° quanh gối trục đường kính 100 mm. Các thanh sẽ được phủ theo 7.5. Toàn bộ chiều dài đã uốn, thanh phủ sẽ là 300 mm, số điểm gián đoạn sẽ được xác định bằng loại vật liệu xốp ẩm, 67,5 V; 80000 Ω , xác định số điểm gián đoạn trực tiếp và ghi lại. Trước khi kiểm tra, toàn bộ điểm gián đoạn và hai đầu của thanh phủ sẽ được phủ một lớp vật liệu bịt kín.

5.1.4 Lớp phủ loại A và B

Trước khi ngâm vào dung dịch, khoan một lỗ đường kính 3 mm qua lớp phủ của 32 mẫu thử xuống dưới lớp thép. Vị trí của lỗ ở giữa đường gân ngang trên đường tâm của mỗi thanh và điểm giữa chỗ

uốn trên thanh uốn.

Bốn thanh thẳng và bốn thanh uốn được ngâm trong mỗi dung dịch trong thời gian 28 ngày tại $55^{\circ}\text{C} \pm 4^{\circ}\text{C}$. Độ pH của dung dịch được kiểm tra và ghi lại hàng ngày, và điều chỉnh để độ pH dao động $\pm 0,2$ pH so với giá trị dung dịch ban đầu. Sau 28 ngày ngâm trong dung dịch các thanh sẽ được kiểm tra sự phồng lên, sự thay đổi màu, nứt và rộp. Nếu lớp phủ nứt hoặc phồng, thì sản phẩm phải bị loại bỏ.

Sau thời gian thử 28 ngày, phải đánh giá sự bám dính của lớp phủ với thanh cốt thép. Vạch hai đường cắt giao nhau qua lớp phủ tạo thành hai hình nêm 45° . Lớp phủ tại những chỗ giao nhau được nhấc lên bởi đầu dò điểm sắc bằng đồng, đường kính 3 mm. Một bên lớp phủ được kẹp bằng nhíp và nhấc lên. Khoảng lớp phủ giữa hai đầu có thể nhấc lên dễ dàng bằng cách sử dụng cái kẹp, phải được đo từ mép của hồ xác định trước đến điểm không bám dính lớn nhất.

Sự bám dính của lớp phủ được xác định bằng qui trình trên đối với hai thanh thẳng và hai thanh uốn ngay sau khi lấy các thanh ra khỏi dung dịch và trong khi lớp phủ còn ướt. Sau 7 ngày làm khô ở nhiệt độ $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ và độ ẩm tương đối khoảng $(50 \pm 5)\%$, phải xác định sự dính kết của lớp phủ còn lại trên hai thanh thẳng và hai thanh được uốn trên gó uốn thông thường tương tự như đã hướng dẫn ngay sau khi lấy ra khỏi dung dịch.

5.1.5 Tiêu chuẩn chấp nhận

Sau khi ngâm trong dung dịch 28 ngày, giá trị không bám dính trung bình lớn nhất đối với 95 % số thanh được thử là 4 mm hoặc nhỏ hơn.

5.2 Sự không bám dính catốt

Khả năng của lớp phủ chống lại sự mất dính kết dưới điện áp tại nhiệt độ môi trường phải được đánh giá bằng phép thử 168 h sự không bám dính catốt.

5.2.1 Thiết bị

5.2.1.1 Nguồn cấp năng lượng điều chỉnh dòng điện một chiều, với điện áp ở đầu ra từ 0 V đến 12 V và cường độ dòng điện 200 mA.

5.2.1.2 Vôn kế, với trở kháng vào tối thiểu là 10 M Ω và cường độ đo trong phạm vi giữa 0 V và 2 V với thang chia 1mV.

5.2.1.3 Điện trở mạch shunt 10 Ω , 0,5 W, dung sai 1%.

5.2.1.4 Điện cực chuẩn calomen

5.2.1.5 Anốt bằng platin (bach kim) rắn, chiều dài 150 mm, đường kính danh nghĩa 1,6 mm hoặc dây mạ platin, đường kính danh nghĩa 3,2 mm.

5.2.1.6 Dung dịch điện phân, NaCl 3% (theo khối lượng) được hoà tan trong nước cất.

5.2.1.7 Cốc có mỏ bằng thủy tinh nhựa dẻo, dung tích 1 l, với nắp bằng thủy tinh nhựa dẻo.

5.2.1.8 Nhiệt kế.

5.2.1.9 Dao cắt gọt, với lưỡi dao sắc

5.2.1.10 Thanh cốt thép phủ, mỗi thanh dài 200 mm và không có các điểm khuyết.

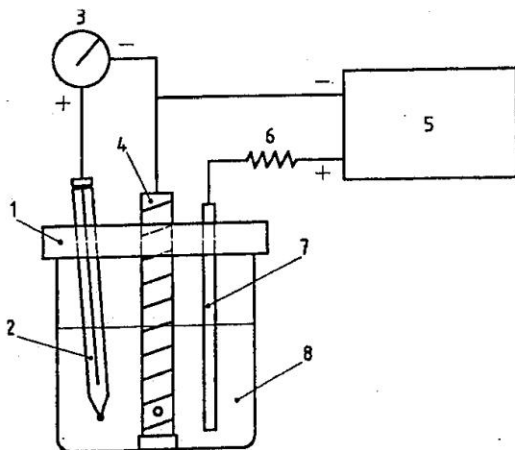
5.2.2 Quy trình

5.2.2.1 Trên mỗi thanh thử (5.2.1.10), khoan một lỗ đường kính 3 mm cách đầu thanh một khoảng 50 mm. Lỗ phải được đặt giữa các gân ngang và đủ sâu để lộ lớp thép bên trong qua toàn bộ đường kính 3 mm. Bịt kín đầu thanh cốt thép, bịt chặt toàn bộ lỗ bằng vật liệu bịt kín. Khoan lỗ đường kính 3 mm và gắn vít tự cắt ren vào đầu khác của thanh để nối đất.

5.2.2.2 Thực hiện thử sự không bám dính catốt bằng thiết bị nêu trong Hình 1.

5.2.2.3 Cho khoảng 500 ml dung dịch điện phân (5.2.1.6) vào cốc có mỏ (5.2.1.7). Đậy nắp bằng thủy tinh nhựa dẻo lên cốc có mỏ.

5.2.2.4 Chèn một thanh thử vào cốc có mỏ, đầu thanh được bịt chặt tỳ lên đáy cốc. Cho thêm dung dịch điện phân cho đến khi ngập 100 mm chiều dài thanh. Nối đầu cực âm của nguồn cấp năng lượng dòng điện một chiều (5.2.1.1) với vít nối đất của thanh.



CHÚ DẪN :

1 Nắp;

2 Điện cực calomen;

3 Vôn kế;

4 Thanh thử;

5 Nguồn cấp năng lượng dòng điện một chiều;

6 Điện trở mạch shunt;

7 Anốt;

8 Dung dịch điện phân.

Hình 1 - Chuẩn bị thiết bị để thử sự không bám dính catốt

5.2.2.5 Đặt 75 mm anốt (5.2.1.5) vào dung dịch điện phân. (Nếu sử dụng anốt bằng dây mạ platin thì đầu dây chìm trong dung dịch phải được bọc kín hoàn toàn bằng silicon để tránh hư hỏng đến lõi đồng). Đặt đầu của anốt trong phạm vi 10 mm của lỗ khoan trong lớp phủ. Nối điện trở mạch shunt (5.2.1.3) đến anốt và cực dương của nguồn cấp năng lượng nối tiếp nhau.

5.2.2.6 Đặt điện cực chuẩn calomen (5.2.1.4) vào dung dịch điện phân. Đặt đầu xoắn trong phạm vi 10 mm của lỗ khoan trong lớp phủ. Nối cực dương của vôn kế (5.2.1.2) đến điện cực calomen và cực âm đến thanh thép cốt.

5.2.2.7 Bật nguồn cấp năng lượng. Điều chỉnh nguồn cấp năng lượng cho đến khi điện thế bị phân cực được ổn định tại $-1500 \text{ mV} \pm 20 \text{ mV}$ đối với điện cực calomen. Đo sự sụt giảm điện áp qua điện trở mạch shunt sử dụng vôn kế và tính dòng hiện hành. Ghi lại thời gian như là thời gian bắt đầu.

5.2.2.8 Thanh được giữ trong dung dịch điện phân được duy trì ở nhiệt độ $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$, trong khoảng thời gian $168 \text{ h} \pm 2 \text{ h}$. Tại chu kỳ 2 h, ghi lại các số ghi điện thế và điều chỉnh vôn kế chính xác trước bất cứ sự trôi nào từ $-1500 \text{ mV} \pm 20 \text{ mV}$ trong thời gian 8 h đầu. Kiểm tra lại điện thế tại thời điểm 24 h và sau đó cứ 12 h kiểm tra tối thiểu hai lần. Đo sự sụt giảm điện áp qua điện trở mạch shunt tại mỗi phép đo điện thế và tính dòng hiện hành.

5.2.2.9 Điện cực calomen phải được lấy ra sau mỗi lần đo điện thế để tránh nguy cơ nhiễm bẩn điện cực. Sự định cỡ điện cực phải được kiểm tra sau mỗi phép thử sự không bám dính catốt.

5.2.2.10 Lấy thanh ra khỏi cốc và để trong không khí ở $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ trong 1 h trước khi chuẩn bị cho phép thử.

5.2.2.11 Sử dụng một lưỡi dao mới trong dao cắt gọt (5.2.1.9), thực hiện bốn miếng cắt qua lớp phủ tại lỗ khoan đã định, mở rộng ra ngoài từ vị trí 0° , 90° , 180° và 270° , cung cấp bốn mặt cắt lớp phủ cho phép thử mài mòn. Đảm bảo rằng các miếng cắt mở rộng qua lớp vật liệu phủ là có thể xác định được. Thay lưỡi dao nếu bị cùn hoặc hư hỏng. Chiều dài của mỗi miếng cắt không được nhỏ hơn 5 mm hoặc nhỏ hơn khoảng cách giữa các gân liền kề.

5.2.2.12 Đặt đầu dao dưới lớp phủ ở chỗ cắt. Sử dụng một tay đòn tác động để lấy lớp phủ ra. Tiếp tục cho đến khi lớp phủ chống lại được tác động của tay đòn. Đo bán kính phạm vi không bám dính từ mép đường tròn 3 mm ban đầu (được tạo thành trong lớp phủ do khoan lỗ) để lộ ra lớp phủ bám dính bền vững.

5.2.2.13 Lập lại qui trình đối với toàn bộ bốn miếng cắt của lớp phủ và tính trung bình các giá trị. (Nếu có thể dễ dàng đo đường kính của đường tròn kết quả tại các vị trí 0° , 180° và các vị trí 90° , 270° , tính trung bình các giá trị trung bình này, trừ lỗ 3 mm ban đầu, và chia cho hai để tính bán kính thử).

5.2.3 Tiêu chuẩn chấp nhận

Bán kính trung bình lớp phủ không bám dính của ba thanh cốt thép phủ phải không lớn hơn 2 mm khi được đo từ cạnh có lớp phủ khuyết tật đã định.

5.3 Độ bền phun sương muối

Khả năng của lớp phủ để chống lại sự tổn thất mài mòn trong chất ăn mòn, môi trường nóng và ẩm ướt phải được đánh giá bằng phép thử 800 h.

5.3.1 Thiết bị

5.3.1.1 Hộp phun sương muối.

5.3.1.2 Dung dịch muối, NaCl 5% (theo khối lượng) được hoà tan trong nước cất.

5.3.1.3 Dao cắt gọt, với lưỡi dao sắc

5.3.1.4 Thanh cốt thép phủ, mỗi thanh dài 200 mm; cả hai đầu của mỗi thanh phải được bịt hoàn toàn bằng vật liệu bịt kín.

5.3.2 Quy trình

5.3.2.1 Trên mỗi thanh thử (5.3.1.4), khoan sáu lỗ đường kính 3 mm, ba lỗ trên một cạnh của thanh và ba lỗ trên cạnh khác. Lỗ đầu tiên trên cạnh khoan cách đầu cuối của thanh ít nhất ba gân. Lỗ khoan ở tâm giữa các gân và vừa đủ sâu trên thanh thép. Lỗ thứ hai khoan cách đầu khác của thanh ít nhất ba gân ngang và lỗ thứ ba được khoan ở giữa. Những lỗ này đều khoan ở tâm giữa các gân.

5.3.2.2 Đặt các thanh với vị trí mặt hư hỏng đối diện với mặt bên (90°C), trong hộp phun sương muối (5.3.1.1) trong $800\text{ h} \pm 20\text{ h}$ tại $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

5.3.2.3 Sau $800\text{ h} \pm 20\text{ h}$ nhắc những thanh này ra và làm sạch trong nước cất. Bảo quản thanh trong không khí tại nhiệt độ $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ trong vòng $24\text{ h} \pm 2\text{ h}$ trước khi chuẩn bị thử khả năng bám dính của chúng.

5.3.2.4 Tại mỗi mặt hư hỏng và vùng lân cận của nó, đánh bóng kỹ bề mặt bằng dao cắt gọt (5.3.1.3), để loại đi sự tích tụ ăn mòn trên bề mặt sản phẩm. Quá trình này không được gây tác hại đến lớp phủ.

5.3.2.5 Sử dụng một lưỡi dao mới cho mỗi mẫu thử, dùng dao cắt bốn đoạn qua lớp phủ tại vị trí hư hỏng, kéo dài ra bên ngoài từ vị trí 0° , 90° , 180° và 270° , chuẩn bị bốn mẫu chọn này cho việc thử bám dính. Đảm bảo cắt kéo dài qua lớp phủ để có thể nhìn thấy kim loại. Thay lưỡi dao nếu cùn hoặc hỏng. Chiều dài mỗi nhát cắt không nhỏ hơn 5 mm hoặc khoảng cách giữa những gân liền kề.

5.3.2.6 Đưa đầu dao dưới lớp phủ tại chỗ cắt. Dùng tay đòn tác dụng để nâng lớp phủ cho tới khi không nâng được nữa. Lặp lại với bốn miếng cắt.

5.3.2.7 Đo đường kính của vùng không bám dính từ cạnh lớp phủ từ 0° đến 180° và cạnh lớp phủ từ 90° đến 270° và tính hai giá trị trung bình. Trừ đi 3 mm đường tròn ban đầu (được tạo thành trong lớp phủ do khoan lỗ) từ giá trị trung bình này và chia cho hai để có giá trị thử.

5.3.2.8 Lặp lại bước 5.3.2.6 và 5.3.2.7 cho mỗi phép thử tại hiện trường.

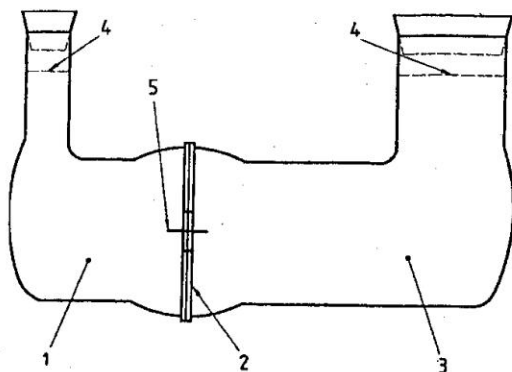
5.4 Độ thấm thấu clorua

Đặc tính của lớp phủ như là một hàng rào chắn clorua phải được đánh giá bằng phép thử 45 ngày.

5.4.1 Thiết bị

5.4.1.1 Hai khoang ngăn kính, như được thể hiện trong Hình 2

Nơi được ngăn ra bằng hai tấm kính, mỗi bên đều có ống thông đường kính 24 mm. Mẫu thử sẽ được kẹp giữa hai tấm kính, hình thành một màng mỏng trong khe. Mức trong hai khoang phải bằng nhau khi thể tích chất lỏng là 115 ml và 175 ml trong từng ngăn 1 và 3. Lỗ phải được nhúng chìm hoàn toàn.



CHÚ DẪN :

- 1 Ngăn chứa 115 ml nước cất
- 2 Màng epoxy giữa hai tấm kính, lỗ 24 mm ở tâm.
- 3 Ngăn chứa 175 ml NaCl 3 mol/l.
- 4 Đường đánh dấu mức độ.
- 5 Lỗ 25 mm, đặt giữa.

Hình 2 - Bể thẩm (ví dụ)

5.4.1.2 Thiết bị xác định nồng độ clorua dưới $0,0001\text{mol/l}$

Hoạt động đo phải được biến đổi thành tập hợp các giá trị mol cho mỗi lít với một biểu đồ biến đổi, được vẽ bằng đồ thị ion clorua hoạt động chống lại nồng độ ion clorua đã biết.

5.4.1.3 Mẫu thử

Vùng màng epoxy không kể nên có kích thước 100 mm x 100 mm. Chiều dày lớp màng là chiều dày lớp phủ nhỏ nhất trên thép cốt.

CHÚ THÍCH: Thép phủ epoxy theo tiêu chuẩn TCVN 7934, có chiều dày nhỏ nhất là $170\mu\text{m}$.

Trước khi thử, mẫu phải được xử lý cẩn thận và kiểm tra khuyết tật.

5.4.2 Quy trình

Mẫu thử (5.4.1.3) được đặt giữa hai tấm kính trong ngăn. Khoảng lớn có chứa 175 ml dung dịch NaCl 3 mol/l. Khoảng nhỏ chứa 115 ml nước cất. Sau 45 ngày tại $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, xác định nồng độ clorua trong khoảng nhỏ.

5.4.3 Tiêu chuẩn chấp nhận

Nồng độ trong khoảng nhỏ phải nhỏ hơn 0,0001 mol/l.

5.5 Tính dẻo của lớp phủ

Yêu cầu tính dẻo chỉ áp dụng đối với loại lớp phủ A

Tính dẻo của lớp phủ được đánh giá bằng cách uốn ba thanh cốt thép phủ 180° (sau khi lật lại) quanh gối uốn có đường kính 6d, trong đó d là đường kính thanh. Thử uốn phải được thực hiện với vận tốc góc không đổi tối thiểu là 8 rad/min. Hai gân dọc của thanh cốt thép phủ sẽ đặt trong mặt phẳng vuông góc bán kính gối uốn. Nhiệt độ mẫu thử từ $17\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Không có vết nứt trong lớp phủ trên bán kính ngoài của một trong ba thanh uốn mà người có thể thấy rõ bằng mắt thường.

Sự không đạt riêng hoặc vết nứt của thép cốt không được coi là sự không đạt của lớp phủ. Phải thử bổ sung hai thanh thép phủ.

5.6 Khả năng chịu mài mòn

Độ bền của lớp phủ trên một trong ba tấm pannen thép để mài mòn bằng một máy mài Taber (xem ISO 9352) hoặc tương đương nó, sử dụng bánh răng CS-10 và 1 kg tải trọng cho mỗi bánh răng, lượng hao hụt không quá 50 mg sau 1 000 vòng.

5.7 Thử va đập

Độ bền của lớp phủ do hư hỏng cơ học được đánh giá bằng thử trọng lượng rơi. Thiết bị thử giống như thiết bị đã mô tả trong tiêu chuẩn ISO 6272 sử dụng cùng với búa 1,8 kg có đường kính đầu 16 mm. Va đập sẽ xảy ra ở vùng thấp của thanh phủ, nghĩa là giữa những gân ngang. Phép thử được thực hiện ở $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Với lớp phủ loại A công va đập là 10 N.m, lớp phủ loại B công va đập là 4,5 N.m, lớp phủ sẽ không vỡ, nứt hoặc mất khả năng kết dính, ngoại trừ những vùng bị va đập, nghĩa là vùng thường xuyên chịu biến dạng do búa.

6 Yêu cầu đối với vật liệu bịt kín

6.1 Độ bền hoá học

Vật liệu bịt kín có khả năng chống rỉ (rộp) hoặc ăn mòn trong dung dịch mô phỏng môi trường phơi điện thế được đánh giá bằng cách nhúng ba pannen thép tấm phẳng, được phủ, với khuyết tật đã định được sửa chữa bằng vật liệu bịt kín, trong dung dịch có chứa KOH 0,3N và NaOH 0,05 N tại nhiệt độ $55\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ trong 28 ngày.

Mỗi khuyết tật xác định bằng diện tích 12 mm x 25 mm được tạo ra ở từ tâm của một mặt pannen được phủ bằng đá mài hoặc phương pháp thích hợp khác. Bụi và vật liệu xốp phải được loại bỏ khỏi mặt khuyết tật đã định bằng khăn lau sạch sau khi loại bỏ lớp phủ. Vật liệu bịt kín được chuẩn bị để sử dụng theo hướng dẫn của nhà sản xuất vật liệu bịt kín. Vật liệu bịt kín được sử dụng, dùng một chổi sơn mới, tạo nên khuyết tật đã định theo hình dạng vùng được bịt kín 25 mm x 37 mm hoàn toàn bao phủ khuyết tật đã định. Pannen phủ là tấm phẳng đặt nằm trên bàn máy trong khi sử dụng vật liệu bịt kín và còn để lại tại vị trí cho đến khi lớp phủ được khắc phục theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Quá trình bịt kín và các pannen được bịt kín phải được giữ ở nhiệt độ $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Đo chiều dày lớp phủ vùng bịt kín và ghi lại.

Sau khi hoàn thành phép thử, phải không nhìn thấy trên vùng bịt kín của một trong ba pannen được phủ các phòng rộp hoặc các diện tích gỉ sắt phát triển từ lỗ trong vùng bịt kín hoặc mặt phân cách giữa vật liệu bịt kín với pannen phủ.

6.2 Độ bền phun sương muối

Vật liệu bịt kín có khả năng chống lại sự ăn mòn của môi trường nóng, ẩm ướt được đánh giá bằng phép thử 400 h. Ba pannen thép phẳng, được phủ, với các khuyết tật đã định sử dụng vật liệu bịt kín để sửa, được phơi ở nhiệt độ $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ phun muối bao gồm NaCl 5% (theo khối lượng) được hoà tan trong nước cất trong 400 h ± 10 h.

Mỗi khuyết tật đã định có diện tích 12 mm x 25 mm được tạo ra ở tâm của một mặt pannen phủ bằng đá mài hoặc phương pháp thích hợp khác. Bụi và vật liệu xốp phải được loại bỏ khỏi mặt khuyết tật đã định bằng khăn lau sạch sau khi loại bỏ lớp phủ. Vật liệu bịt kín được chuẩn bị để áp dụng theo hướng dẫn của nhà sản xuất vật liệu bịt kín. Vật liệu bịt kín được áp dụng, sử dụng một chổi sơn mới, tạo nên khuyết tật đã định theo dạng diện tích được bịt kín 25 mm x 37 mm hoàn toàn bao phủ khuyết tật cố ý. Pannen phủ là tấm phẳng đặt nằm trên bàn máy trong khi áp dụng vật liệu bịt kín và còn để lại tại vị trí cho đến khi lớp phủ được khắc phục theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Quá trình hoạt động bịt kín và các pannen được bịt kín phải duy trì ở nhiệt độ $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Chiều dày lớp phủ vùng bịt kín được đo và được ghi lại.

Sau khi hoàn thành phép thử, phải không nhìn thấy trên vùng bịt kín của một trong ba pannen được phủ các phòng rộp hoặc các diện tích gỉ sắt phát triển từ lỗ trong vùng bịt kín hoặc mặt phân cách giữa vật liệu bịt kín với pannen phủ.

7 Thử chất lượng

7.1 Tổ chức thử nghiệm

Thử chất lượng phải được thực hiện bởi tổ chức thử nghiệm được người mua chấp nhận

7.2 Vật liệu thử

Một mẫu 0,5 kg vật liệu phủ với sự mô tả chung và sự đánh dấu của nó, bao gồm các phương pháp

thử quang phổ hồng ngoại hoặc phân tích nhiệt (phép đo nhiệt lượng quét vi sai), phải đưa cho tổ chức thử nghiệm. Đánh dấu và mô tả chung phải thích hợp với toàn bộ phần biên bản thử chất lượng.

Một mẫu 1 l vật liệu bịt kín phải được đưa cho tổ chức thử nghiệm. Tên sản phẩm và sự mô tả vật liệu bịt kín được nêu trong biên bản thử.

7.3 Mẫu thử

Loại và số lượng mẫu thử sau đây được đưa ra với số lượng tối thiểu để thử:

- a) đối với lớp phủ loại A, hai một thanh cốt thép vẫn đường kính 20 mm, mức 400 hoặc 500, dài 1,2 m, với chiều dày lớp phủ từ 170 μm đến 300 μm ;
- b) đối với lớp phủ loại B, hai thanh cốt thép có gân đường kính là 20 mm, mức 400 hoặc 500, dài 2 m, với chiều dày lớp phủ từ 170 μm đến 300 μm ;
- c) bốn tấm thép dày 100 mm x 100 mm x 1,5 mm và những lỗ ở tâm của máy mài mòn Taber, với chiều dày lớp phủ là 250 $\mu\text{m} \pm 50 \mu\text{m}$;
- d) bốn mảng tự do của vật liệu phủ 100mm x 100mm với chiều dày 180 μm đến 200 μm ;
- e) đối với lớp phủ loại A hoặc lớp phủ loại B, tám thanh cốt thép vẫn chịu lực đường kính 20 mm được phủ, chiều dài 0,2 m, với chiều dày lớp phủ từ 170 μm đến 300 μm . Các đầu của thanh phủ và toàn bộ điểm khuyết được bịt kín bằng vật liệu bịt kín. Chiều dày lớp vật liệu bịt kín ít nhất là 180 μm ;
- f) đối với lớp phủ loại A hoặc lớp phủ loại B, mười sáu thanh cốt thép vẫn chịu lực đường kính 20 mm được phủ, chiều dài 0,3 m, với chiều dày lớp phủ từ 170 μm đến 300 μm . Các đầu của thanh phủ và toàn bộ điểm khuyết được bịt kín bằng vật liệu bịt kín. Chiều dày lớp vật liệu bịt kín ít nhất là 180 μm ;
- g) đối với lớp phủ loại B, mười sáu thanh cốt thép vẫn chịu lực không phủ dài 0,3 m, đường kính là 20 mm được uốn 180° quanh gối uốn đường kính 100 mm và chiều dày lớp phủ là 170 μm đến 300 μm theo 7.5. Các đầu thanh phủ và toàn bộ điểm khuyết sẽ được bịt kín bằng vật liệu bịt kín. Chiều dày lớp vật liệu bịt kín tối thiểu là 180 μm ;
- h) sáu pannen thép phẳng 75 mm x 150 mm được phun làm sạch và được phủ lên cả hai mặt với lớp phủ bằng bột epoxy từ 175 μm đến 300 μm theo hướng dẫn của nhà sản xuất bột. Những dấu treo trên pannen được bịt kín bằng silic hoặc chất bịt kín thích hợp khác.

Chấp nhận việc đưa các mẫu thử bổ sung để thử lại.

Lớp phủ và các màng phải không có các lỗ, rỗ, tạp chất, các vết nứt và các vùng hư hỏng. Lớp phủ phải được kiểm tra các điểm khuyết sử dụng loại vật liệu xốp ẩm (wet-sponge) 67,5 V, 80 000 Ω , máy dò điểm khuyết dòng trực tiếp. Tổng số điểm khuyết được tìm thấy trên toàn bộ mẫu thử phải được ghi lại.

7.4 Quy trình sử dụng lớp phủ

Nhà sản xuất bột phủ phải ghi rõ phương pháp chuẩn bị bề mặt kim loại, và phương pháp sử dụng lớp phủ đối với những mẫu thử và đối với hộp đồng sản xuất thanh cốt thép phủ. Những phương pháp này được ghi lại trong biên bản thử.

7.5 Sự chuẩn bị thanh có đủ chất lượng

Thanh sản phẩm yêu cầu phải được sản xuất trong cùng một phương pháp như là thanh có đủ chất lượng. Vì vậy, thanh có đủ chất lượng là cần thiết để chuẩn bị trên dây chuyền sử dụng lớp phủ trên thực tế trong cùng phương pháp được đề nghị cho sản xuất thường xuyên. Những thay đổi trong sự chuẩn bị tới hạn, nhiệt luyện, và các phương pháp phủ cho phép mà không có thoả hiệp trong chất lượng cũng phải được trình bày tỉ mỉ trong biên bản chất lượng.

8. Giấy chứng nhận

Biên bản tóm tắt các kết quả của toàn bộ phép thử và chữ ký của phòng thử nghiệm liên quan được cung cấp cho nhà sản xuất.

23. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 7937-1:2009

(ISO 15630-1:2002)

“Thép làm cốt bê tông và bê tông dự ứng lực -

Phương pháp thử -

Phần 1: Thanh, dây và sợi làm cốt”

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định các phương pháp thử dùng cho thanh, dây và sợi dùng làm cốt thép cho bê tông.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu dưới đây là cần thiết đối với việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với tài liệu có ghi năm công bố, áp dụng phiên bản được nêu. Đối với tài liệu không có năm công bố, áp dụng phiên bản mới nhất (kể cả các sửa đổi).

TCVN 197: 2002 (ISO 6892: 1998), Vật liệu kim loại – Thử kéo ở nhiệt độ phòng.

TCVN 198: 2008 (ISO 7438:1985), Vật liệu kim loại – Thử uốn.

ISO 4965: 1979, Axial load fatigue testing machines – Dynamic force calibration – Strain gauge technique. (Máy thử mỏi tải trọng chiều trục – Hiệu chuẩn lực động - Kỹ thuật đo ứng suất).

ISO 7500-1: 1999, Metallic materials – Verification of static uniaxial testing machines – Part 1: Tension/compression testing machines – Verification and calibration of the force-measuring system. (Vật liệu kim loại – Kiểm định các máy thử đồng trục tĩnh – Phần 1: Máy thử kéo/nén – Kiểm định và hiệu chuẩn hệ thống đo lực).

ISO 9513: 1999, Metallic materials – Calibration of extensometers used in uniaxial testing. (Vật liệu kim loại – Hiệu chuẩn các giãn kế được sử dụng trong phép thử một trục)

ISO/TR 9769:1991, Steel and iron – Review of available methods of analysis (Thép và gang – Tổng quan các phương pháp phân tích hiện có).

3 Ký hiệu

Xem Bảng 1

Bảng 1 - Ký hiệu

Ký hiệu	Đơn vị	Ý nghĩa	Điều
a'	mm	Chiều cao gân dọc	10.3.2; 11.3
a_m	mm	Chiều cao gân tại điểm giữa	10.3.1.2; 11.3.3
a_{max}	mm	Chiều cao gân ngang hoặc chiều sâu rãnh lõm lớn nhất	10.3.1.1
$a_{s,1}$	mm	Chiều cao trung bình của phần thử i khi chia một gân thành p phần trên chiều dài Δl	11.3.1
$a_{1/4}$	mm	Chiều cao gân tại vị trí một phần tư	10.3.1.2; 11.3.3
$a_{3/4}$	mm	Chiều cao gân tại vị trí ba phần tư	10.3.1.2; 11.3.3
A	%	Độ giãn dài phần trăm sau khi đứt	5.1; 5.3
A_0	%	Độ giãn dài phần trăm không tỷ lệ tại lực lớn nhất F_m	5.3
A_{gt}	%	Độ giãn dài phần trăm tổng cộng tại lực lớn nhất F_m	5
A_n	mm ²	Diện tích mặt cắt ngang danh nghĩa của thanh, dây hoặc sợi	8.4.2
c	mm	Bước gân ngang hoặc bước rãnh lõm	10.3.3; 11.3
d	mm	Đường kính danh nghĩa của thanh, dây hoặc sợi	5.3; 8.2; 8.4.8; 11.3
D	mm	Đường kính gờ uốn trong thử uốn hoặc uốn lại	6.3; 7.3.2
e	mm	Khe hở trung bình giữa hai hàng gân hoặc hai hàng rãnh lõm kế nhau	10.3.5
f	Hz	Tần số gia tải trong thử mỏi	8.1; 8.4.3
f_p	—	Diện tích rãnh lõm tương đối	11
f_R	—	Diện tích gân tương đối	11
F_m	N	Lực kéo lớn nhất	5.3
F_P	mm ²	Diện tích mặt cắt dọc của một vết rãnh lõm	11.3.2
F_T	N	Phạm vi lực trong thử mỏi dọc trục	8.1; 8.3; 8.4.2; 8.4.3
F_R	mm ²	Diện tích mặt cắt dọc của một gân	11.3.1
F_{up}	N	Lực cận trên trong thử mỏi dọc trục	8.1; 8.3; 8.4.2; 8.4.3
n, m, q, p	—	Đại lượng dùng trong các công thức tính f_R, f_P, F_R và F_P	11.3
P	mm	Bước xoắn của thanh xoắn nguội	10.3.4; 11.3
r_1	mm	Khoảng cách giữa đầu kẹp và các vạch giới hạn chiều dài tính toán khi đo A_{gt} theo cách thử công	5.3

Bảng 1 - Ký hiệu (tiếp theo và kết thúc)

Ký hiệu	Đơn vị	Ý nghĩa	Điều
r_z	mm	Khoảng cách giữa vị trí đứt và các vạch giới hạn chiều dài tính toán khi đo A_{gt} theo cách thủ công	5.3
R_{eH}	MPa	Giới hạn chảy trên	5.2; 5.3
R_m	MPa	Giới hạn bền	5.3
$R_{p0.2}$	MPa	Giới hạn chảy khi ước tại độ giãn dài không tỷ lệ 0,2 %	5.2; 5.3
α	độ	Góc nghiêng của gân ngang	10.3.7
β	độ	Góc giữa trục gân ngang hoặc rãnh lõm với trục của thanh, dây hoặc sợi	10.3.6; 11.3
γ	độ	Góc uốn trong thử uốn hoặc uốn lại	6.3; 7.3.1 (Hình 4), 7.3.2
δ	độ	Góc uốn lại trong thử uốn lại	7.3.1 (Hình 4), 7.3.4
λ	-	Hệ số kinh nghiệm trong công thức kinh nghiệm của f_R và f_p	11.3.3
$2\sigma_b$	MPa	Phạm vi thay đổi ứng suất trong thử môi tải dọc trục	8.4.2
σ_{max}	MPa	Ứng suất lớn nhất trong thử môi tải dọc trục	8.4.2
Σa_i	mm	Phần chu vi không chứa gân hoặc rãnh lõm	10.3.5; 11.3.3
CHÚ THÍCH: 1 MPa = 1 N/mm ²			
* Trong một số tiêu chuẩn sản phẩm, thông số này có thể được ký hiệu là h			

4 Qui định chung về mẫu thử

Nếu không có thoả thuận khác, mẫu thử sẽ được lấy từ thanh, dây hoặc sợi trong điều kiện nguyên trạng.

Nếu phải lấy mẫu thử từ cuộn, mẫu thử sẽ được nắn thẳng trước khi tiến hành thử bằng phương pháp uốn đơn giản với lượng biến dạng dẻo ít nhất có thể.

Khi phải xác định các chỉ tiêu cơ tính trong thử kéo hoặc thử môi, mẫu thử được phép làm hóa già nhân tạo (sau khi đã nắn thẳng nếu có thể), phụ thuộc vào yêu cầu của tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng.

CHÚ THÍCH: Nếu tiêu chuẩn sản phẩm không qui định việc xử lý hóa già, khi đó có thể áp dụng các bước xử lý như sau: nung nóng mẫu thử đến 100 °C, duy trì tại nhiệt độ này trong vòng 1 h ⁺¹⁵/₋₅ min với phạm vi dao động nhiệt độ là ± 10 °C sau đó lấy mẫu ra rồi làm nguội tự nhiên trong không khí tới nhiệt độ môi trường.

Khi xử lý hóa già, các thông số điều kiện của quá trình xử lý phải được đưa vào trong báo cáo thử.

5 Thử kéo

5.1 Mẫu thử

Mẫu thử phải tuân theo các qui định chung trong điều 4, chiều dài tự do của mẫu thử phải đủ cho quá trình xác định độ giãn dài phần trăm theo 5.3.

Nếu cần xác định độ giãn dài phần trăm sau khi đứt A, mẫu thử phải được vạch dấu theo qui định trong điều 8 của TCVN 197 : 2002.

Nếu cần xác định độ giãn dài phần trăm tổng cộng tại lực lớn nhất A_{gt} bằng phương pháp thủ công, phải vạch trên mẫu thử các vạch cách đều nhau trên suốt chiều dài tự do (xem Phụ lục H, TCVN 197 : 2002). Khoảng cách giữa các vạch này sẽ là 20 mm, 10 mm hoặc 15 mm tùy theo đường kính của thanh, dây hoặc sợi.

5.2 Thiết bị thử

Thiết bị thử phải được kiểm tra và hiệu chuẩn theo ISO 7500-1 và có cấp chính xác tối thiểu là cấp 1.

Nếu có sử dụng giãn kế thì giãn kế phải đạt độ chính xác cấp 1 (xem ISO 9513) khi dùng để xác định $R_{p0.2}$ hoặc $R_{p0.2}$ và đạt độ chính xác cấp 2 (xem ISO 9513) khi dùng để xác định A_{gt} .

Giãn kế dùng để xác định độ giãn dài phần trăm tổng cộng tại lực lớn nhất A_{gt} phải có khoảng kẹp tối thiểu là 100 mm. Khoảng kẹp của giãn kế phải được đưa vào trong báo cáo thử.

5.3 Qui trình thử

Phép thử kéo phải được tiến hành theo TCVN 197 : 2002. Khi phải xác định $R_{p0.2}$, nếu phần tuyến tính của biểu đồ lực - giãn dài không thể hiện rõ ràng thì phải sử dụng một trong hai phương pháp sau :

- qui trình khuyến cáo trong 13.1 của TCVN 197 : 2002;
- phần tuyến tính của biểu đồ lực-giãn dài sẽ được xem như một đoạn thẳng nối các điểm trên biểu đồ tại vị trí $0,1 F_m$ và $0,3 F_m$.

Trong trường hợp có tranh chấp thì sẽ dùng phương pháp thử 2.

CHÚ THÍCH Nếu độ dốc của đoạn thẳng này sai lệch lớn hơn 10 % so với giá trị mô đun đàn hồi lý thuyết, phép thử sẽ bị coi là không hợp lệ.

Nếu không được qui định cụ thể trong tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng, thì dùng giá trị diện tích mặt cắt ngang danh nghĩa để tính các giá trị cường độ (R_{eH} hoặc $R_{p0.2}$, R_m).

Phép thử cũng bị coi là không hợp lệ nếu mẫu thử bị đứt trong phần kẹp hoặc tại vị trí cách đầu kẹp nhỏ hơn 20 mm hoặc d (lấy giá trị lớn hơn).

Nếu không được qui định cụ thể trong tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng, khi xác định độ giãn phần trăm sau khi đứt A, chiều dài tính toán ban đầu sẽ là 5 lần đường kính danh nghĩa d .

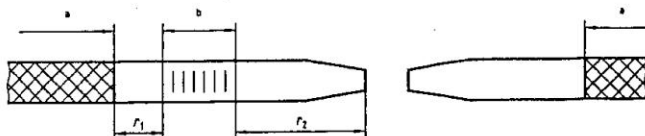
Sử dụng qui trình trong TCVN 197 : 2002 để xác định độ giãn dài tổng cộng tại lực lớn nhất A_{gt} với một số thay đổi và bổ sung như sau:

- nếu sử dụng giãn kế để xác định A_{gt} , giá trị A_{gt} phải được ghi lại trước khi lực kéo giảm quá 0,5 % của giá trị lực lớn nhất;
- nếu sử dụng phương pháp thử công để đo A_{gt} sau khi đứt, A_{gt} sẽ được tính theo công thức sau:

$$A_{gt} = A_g + R_m / 2000$$

Trong đó A_g là độ giãn dài không tỷ lệ tại lực lớn nhất. A_g sẽ được đo trên một chiều dài tính toán bằng 100 mm, nằm cách vị trí đứt một khoảng r_2 có giá trị ít nhất là 50 mm hoặc $2d$ (lấy giá trị lớn hơn). Nếu khoảng cách r_1 giữa đầu kẹp và chiều dài tính toán này nhỏ hơn 20 mm hoặc d (lấy giá trị lớn hơn) thì việc đo A_g sẽ bị coi là không hợp lệ (xem Hình 1);

Trong trường hợp có tranh chấp, áp dụng phương pháp đo thử công.



CHÚ THÍCH :

- ^a Chiều dài kẹp
- ^b Chiều dài tính toán 100 mm

Hình 1 - Đo A_{gt} theo phương pháp thử công

6 Thử uốn

6.1 Mẫu thử

Mẫu thử phải tuân theo các qui định chung trong điều 4.

6.2 Thiết bị thử

6.2.1 Trên Hình 2 mô tả nguyên lý của một thiết bị thử uốn.

CHÚ THÍCH: Trên Hình 2 biểu diễn gổì uốn và trục đỡ xoay còn trục dẫn thì không xoay. Tuy nhiên cũng có thể bố trí trục dẫn xoay còn gổì uốn hoặc trục đỡ không xoay.

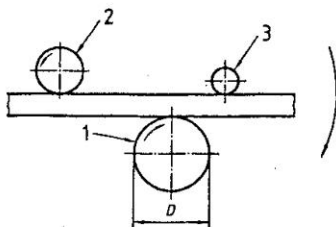
6.2.2 Phép thử uốn cũng có thể được tiến hành trên thiết bị có một gổì uốn và nhiều trục đỡ (xem 4.1, TCVN 198 : 2008).

6.3 Quy trình thử

Phép thử uốn được tiến hành trong khoảng nhiệt độ từ 10°C đến 35°C . Mẫu thử phải được uốn quanh gối uốn.

CHÚ THÍCH: Tốc độ uốn nên giữ ở khoảng $60^{\circ}/\text{s}$.

Góc uốn γ và đường kính gối uốn D phải tuân theo các tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng



CHÚ DẪN :

- 1 Gối uốn
- 2 Trục đỡ
- 3 Trục dẫn

Hình 2 - Nguyên lý của thiết bị thử uốn

6.4 Đánh giá kết quả thử

Việc đánh giá kết quả thử uốn phải tuân theo các tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng.

Trong trường hợp không có các yêu cầu cụ thể, phép thử được coi như đạt yêu cầu nếu trên mẫu thử không xuất hiện các vết nứt có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

7 Thử uốn lại

7.1 Mẫu thử

Mẫu thử phải tuân theo các qui định chung trong điều 4.

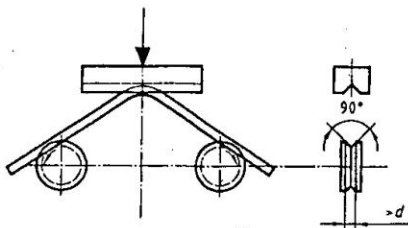
7.2 Thiết bị thử

7.2.1 Thiết bị uốn

Sử dụng thiết bị uốn theo qui định trong 6.2.

7.2.2 Thiết bị uốn lại

Có thể sử dụng thiết bị uốn trên Hình 2 để uốn lại. Tuy nhiên nên sử dụng thiết bị uốn lại như trình bày trên Hình 3.



Hình 3 - Ví dụ về thiết bị thử uốn lại

7.3 Qui trình thử

7.3.1 Qui định chung

Qui trình thử uốn lại bao gồm 3 bước:

- uốn mẫu;
- hóa già nhân tạo;
- uốn lại.

7.3.2 Uốn mẫu

Phép thử uốn được tiến hành trong khoảng nhiệt độ từ 10 °C đến 35 °C. Mẫu thử phải được uốn quanh gối uốn.

CHÚ THÍCH: Tốc độ uốn nên giữ ở khoảng 60°/s

Góc uốn γ và đường kính gối uốn D phải tuân theo các tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng.

Mẫu thử sẽ được kiểm tra kỹ để phát hiện các vết nứt nhìn thấy bằng mắt thường.

7.3.3 Hóa già nhân tạo

Nhiệt độ và thời gian hóa già nhân tạo phải tuân theo các tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng.

CHÚ THÍCH: Nếu tiêu chuẩn sản phẩm không quy định việc xử lý hóa già, khi đó có thể áp dụng các bước xử lý như sau: nung nóng mẫu thử đến 100 °C, duy trì tại nhiệt độ này trong vòng 1 h ± 15 min với phạm vi dao động nhiệt độ là ± 10 °C sau đó lấy mẫu ra rồi làm nguội tự nhiên trong không khí tĩnh tới nhiệt độ môi trường.

7.3.4 Uốn lại

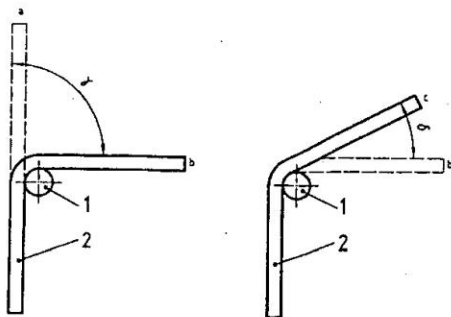
Sau khi đã làm nguội trong không khí tĩnh xuống đến nhiệt độ trong khoảng từ 10°C và 35°C , mẫu thử sẽ được uốn ngược lại đến góc δ theo qui định trong tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng.

CHÚ THÍCH: Tốc độ uốn lại nên giữ ở khoảng $60^{\circ}/\text{s}$.

7.4 Đánh giá kết quả thử

Việc đánh giá kết quả phép thử uốn lại sẽ dựa theo các yêu cầu của tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng.

Trường hợp không có qui định về việc đánh giá, mẫu thử được coi như đạt yêu cầu nếu không xuất hiện vết nứt có thể nhìn thấy được bằng mắt thường.



CHÚ DẪN:

1 Gối uốn

2 Mẫu thử

^a Vị trí ban đầu

^b Vị trí sau thao tác mô tả trong 7.3.2

^c Vị trí sau thao tác mô tả trong 7.3.4

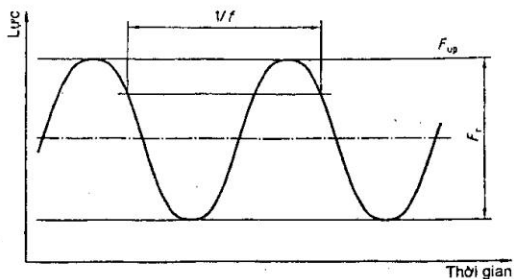
Hình 4 - Sơ đồ biểu diễn qui trình thử uốn lại

8 Thử môi dọc trục

8.1 Nguyên lý thử

Phép thử môi dọc trục là quá trình tác dụng lên mẫu thử một lực kéo dọc trục, lực kéo này có giá trị thay đổi theo chu kỳ theo dạng hình sin với tần số không đổi f trong giới hạn đàn hồi (xem Hình 5).

Phép thử được tiến hành cho đến khi mẫu thử bị phá huỷ hoặc khi mẫu chưa phá huỷ nhưng đã đạt tới một giá trị chu kỳ gia tải cho trước trong các tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng.



Hình 5 - Biểu đồ chu kỳ gia tải

8.2 Mẫu thử

Mẫu thử phải tuân theo các qui định chung trong điều 4.

CHÚ THÍCH: Độ thẳng của mẫu thử đóng vai trò quan trọng trong thử mỏi. Để có được độ thẳng đạt yêu cầu, nên sử dụng máy nắn chuyên dùng.

Các phương pháp nắn thẳng mẫu (thủ công, bằng máy thí nghiệm, bằng máy chuyên dùng), nếu có sử dụng, sẽ phải được đưa vào trong báo cáo thử.

Bề mặt phần tự do của mẫu giữa các phần kẹp không được phép qua bất kỳ một quá trình xử lý bề mặt dưới bất kỳ hình thức nào và cũng không được chứa các gán ký hiệu. Chiều dài phần tự do tối thiểu phải đạt 140 mm hoặc 14 σ , tùy theo giá trị nào lớn hơn.

8.3 Thiết bị thử

Máy thử mỏi phải được hiệu chuẩn theo ISO 4965. Độ chính xác phải đạt ít nhất $\pm 1\%$. Máy thử phải có khả năng duy trì giá trị lực cận trên F_{u0} trong phạm vi $\pm 2\%$ của giá trị lực qui định và giữ được phạm vi lực F_L trong phạm vi $\pm 4\%$ giá trị qui định.

8.4 Qui trình thử

8.4.1 Các qui định về mẫu thử

Mẫu thử phải được kẹp lên máy thử sao cho lực tác dụng lên mẫu theo phương dọc trục và không được phép xuất hiện momen uốn dọc theo mẫu thử.

8.4.2 Lực cật trên F_{up} và phạm vi lực F_r

Lực cật trên F_{up} và phạm vi lực F_r phải tuân theo các tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng.

CHÚ THÍCH: F_{up} và F_r có thể tính toán từ ứng suất lớn nhất σ_{max} và phạm vi ứng suất $2\sigma_s$ được cho trong các tiêu chuẩn sản phẩm như sau:

$$- F_{up} = \sigma_{max} \times A_n$$

$$- F_r = 2\sigma_s \times A_n$$

Trong đó A_n là diện tích mặt cắt ngang danh nghĩa của thanh, dây hoặc sợi.

8.4.3 Độ ổn định lực và tần số gia tải

Phép thử phải được tiến hành trong điều kiện ổn định về lực cật trên F_{up} , phạm vi lực F_r và tần số gia tải f . Trong suốt toàn bộ thời gian thử không được phép có bất kỳ một gián đoạn nào về chu kỳ gia tải. Tuy nhiên, vẫn cho phép tiến hành tiếp tục trở lại một phép thử đã bị gián đoạn đột ngột. Mọi gián đoạn trong quá trình thử đều phải đưa vào trong báo cáo thử.

8.4.4 Đếm chu kỳ gia tải

Số lượng các chu kỳ gia tải sẽ được đếm toàn bộ kể từ chu kỳ gia tải đầy đủ đầu tiên.

8.4.5 Tần số gia tải

Tần số của các chu kỳ gia tải phải được giữ ổn định trong suốt phép thử và được giữ nguyên trong một loạt phép thử. Tần số gia tải phải nằm giữa 1 Hz và 200 Hz.

8.4.6 Nhiệt độ thử

Nhiệt độ của mẫu thử không được vượt quá 40 °C trong suốt thời gian thử. Nếu không có qui định gì khác thì nhiệt độ của phòng thí nghiệm phải được duy trì giữa 10 °C và 35 °C. Trong trường hợp phép thử được tiến hành trong điều kiện khống chế, nhiệt độ của phòng thí nghiệm sẽ là $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

8.4.7 Kết thúc thử

Phép thử sẽ kết thúc trong trường hợp mẫu thử bị phá hủy trước khi đạt được số chu kỳ qui định hoặc khi đã đạt được số chu kỳ yêu cầu mà mẫu chưa bị phá hủy.

8.4.8 Tính hợp lệ của phép thử

Nếu mẫu thử bị phá hủy bên trong phần kẹp mẫu hoặc trong phạm vi $2d$ kể từ vị trí kẹp hay phá hủy phát sinh từ một đặc điểm của mẫu thử thì phép thử sẽ bị coi là không hợp lệ.

9 Phân tích hoá học

Thành phần hoá học sẽ được xác định bằng phương pháp phân tích quang phổ.

Trong trường hợp có tranh cãi về phương pháp phân tích, khi đó thành phần hoá học sẽ được xác định bằng một phương pháp thử trọng tài được qui định bởi một trong các tiêu chuẩn Quốc tế được liệt kê trong ISO/TR 9769 : 1991.

10 Đo các đặc trưng hình học

10.1 Mẫu thử

Mẫu thử phải tuân theo các yêu cầu chung trong điều 4.

Chiều dài của mẫu thử phải đủ để tiến hành các phép đo theo 10.3.

10.2 Thiết bị đo

Các đặc trưng hình học sẽ được đo bằng một thiết bị có độ phân giải tối thiểu:

- 0,01 mm khi đo chiều sâu rãnh lõm;
- 0,02 mm khi đo chiều cao gân ngang hoặc gân dọc;
- 0,05 mm khi đo khoảng hở giữa hai hàng gân hoặc rãnh lõm;
- 0,5 mm khi đo bước gân (hoặc rãnh lõm) (xem 10.3.3) hoặc khi đo bước xoắn của các sản phẩm xoắn nguội (xem 10.3.4);
- 1° khi đo góc nghiêng của gân ngang hoặc rãnh lõm và trục dọc của thanh, sợi hoặc dây hoặc khi đo góc nghiêng của sườn gân.

10.3 Qui trình đo

10.3.1 Đo chiều cao gân ngang hoặc độ sâu rãnh lõm

10.3.1.1 Giá trị lớn nhất a_{max}

Chiều cao gân ngang hoặc độ sâu rãnh lõm lớn nhất a_{max} là giá trị trung bình của ít nhất ba số đo chiều cao gân hoặc độ sâu rãnh lõm riêng lẻ trên một hàng gân hoặc rãnh lõm tại điểm cao nhất hoặc sâu nhất của từng gân hoặc rãnh lõm, không tính các gân hoặc rãnh lõm ký hiệu của thanh, dây hoặc sợi.

10.3.1.2 Giá trị tại một vị trí cho trước

Chiều cao gân ngang hoặc chiều sâu rãnh lõm tại một vị trí cho trước (Ví dụ : tại điểm một phần tư, điểm giữa hoặc điểm ba phần tư với các giá trị tương ứng $a_{1/4}$, a_m và $a_{3/4}$) là giá trị trung bình của ít nhất ba số đo chiều cao gân (hoặc độ sâu rãnh lõm) riêng lẻ trên một hàng gân (hoặc rãnh lõm) tại vị trí cần đo của từng gân (hoặc rãnh lõm), không tính các gân (hoặc rãnh lõm) ký hiệu của thanh, dây hoặc sợi.

10.3.2 Chiều cao gân dọc (a')

Chiều cao gân dọc (a') là giá trị trung bình của ít nhất 3 số đo chiều cao từng gân dọc tại ba vị trí khác nhau.

10.3.3 Bước gân ngang hoặc rãnh lõm (c)

Bước gân ngang hoặc rãnh lõm (c) được xác định bằng cách lấy chiều dài của khoảng đo chia cho số bước gân hoặc rãnh lõm có trong đó.

Khoảng đo có thể là khoảng cách từ tim của một gân hoặc rãnh lõm đến tim của một gân hoặc rãnh lõm khác trên cùng một hàng, đo trên đường thẳng song song với trục dọc của sản phẩm. Khoảng đo phải là:

- ít nhất 10 khe hoặc gờ của gân giữa các rãnh lõm;
- một chiều dài bước xoắn cho các sản phẩm cán vắn nguội.

10.3.4 Bước xoắn (P)

Bước xoắn (P) của thanh xoắn nguội là giá trị trung bình của các số đo khoảng cách giữa hai điểm tương ứng của một gân dọc trên cùng một đường thẳng dọc trục.

10.3.5 Phần chu vi không chứa gân hoặc rãnh lõm (Σe)

Phần chu vi không chứa gân hoặc rãnh lõm (Σe) được xác định bằng tổng các khe hở trung bình e giữa các cặp gân hoặc rãnh lõm của hai hàng gân hoặc rãnh lõm kề nhau tính cho từng hàng gân. Giá trị e được tính dựa trên tối thiểu ba giá trị đo.

10.3.6 Góc nghiêng của gân hoặc rãnh lõm (β)

Góc nghiêng của gân hoặc rãnh lõm (β) là giá trị trung bình các giá trị góc nghiêng riêng lẻ đo trên từng hàng gân hoặc rãnh lõm với cùng một góc danh nghĩa.

10.3.7 Góc nghiêng sườn gân ngang (α)

Góc nghiêng sườn gân ngang (α) là giá trị trung bình của các góc nghiêng riêng lẻ trên cùng một phía của các gân, được đo như biểu diễn trên Hình 6, đo trên ít nhất là hai gân ngang khác nhau của một hàng, không tính các gân ký hiệu của thanh, dây hoặc sợi.

11 Xác định diện tích gân hoặc rãnh lõm tương đối (f_R hoặc f_P)

11.1 Giới thiệu

Tải trọng được truyền trong kết cấu bê tông thông qua lực bám dính giữa bê tông và cốt thép.

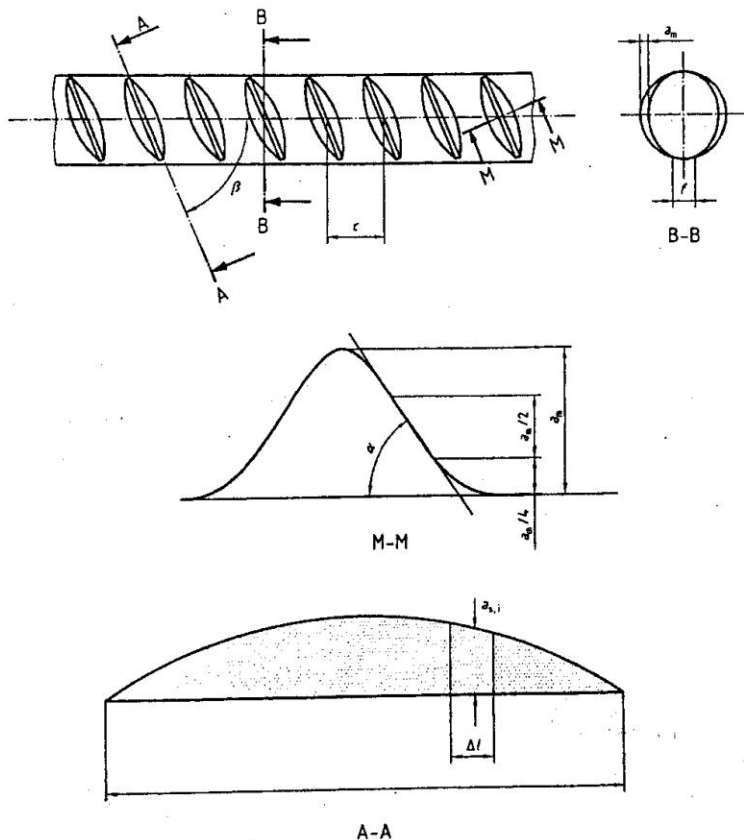
Lực bám dính hiệu quả nhất chính là lực bám dính do lực cắt sinh ra bởi các gân ngang hoặc rãnh lõm trên bề mặt của thép cốt.

Đối với thép cốt có gân hoặc có vết rãnh lõm, khả năng bám dính có thể được xác định bằng các phương pháp sau:

- đo các đặc tính hình học của gân hoặc vết rãnh lõm;

– đo lực tương tác giữa bê tông và thép cốt bằng thí nghiệm nhỏ hoặc thí nghiệm uốn dầm.

Từ các số liệu hình học sẽ tính được hệ số bám dính, còn được gọi là diện tích gân tương đối (f_R) hoặc diện tích rãnh lõm tương đối (f_p).



Hình 6 - Xác định góc nghiêng sườn gân α và diện tích mặt cắt dọc F_R

11.2 Đo đạc

Việc xác định diện tích gân tương đối f_R hoặc diện tích rãnh lõm tương đối f_P được tiến hành dựa trên các kết quả đo đạc trưng hình học trong điều 10.

11.3 Tính f_R hoặc f_P

11.3.1 Diện tích gân tương đối

Diện tích gân tương đối được tính theo công thức sau:

$$f_R = \frac{1}{\pi d} \sum_{j=1}^n \frac{\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m F_{R,j,i} \sin \beta_{j,i}}{c_i} + \frac{1}{P} \sum_{k=1}^q a'_k$$

Số hạng tổng thứ hai chỉ áp dụng đối với thanh xoắn nguội và không nên đưa vào nếu giá trị của nó vượt quá 30 % giá trị f_R tổng cộng.

Trong công thức trên:

- n là số hàng gân ngang có trên chu vi;
- m là số lượng mặt nghiêng trên các gân ngang khác nhau trong một hàng;
- q số gân dọc của thanh xoắn nguội;
- $F_R = \sum_{i=1}^p (a_{s,i} \Delta l)$ là diện tích mặt cắt dọc của một gân (xem Hình 6), trong đó $a_{s,i}$ là chiều cao trung bình của phần tử thứ i trong một gân ngang được chia thành p phần có chiều dài là Δl .

11.3.2 Diện tích rãnh lõm tương đối

Diện tích rãnh lõm tương đối được tính theo công thức sau:

$$f_R = \frac{1}{\pi d} \sum_{j=1}^n \frac{F_{P,j} \sin \beta_j}{c_j}$$

Trong đó n là số hàng rãnh lõm.

11.3.3 Công thức giản lược

Nếu công thức tổng quát trong 11.3.1 và 11.3.2 trên đây khó áp dụng vì phải dùng các thiết bị đặc biệt, có thể sử dụng công thức giản lược.

Có thể sử dụng các công thức giản lược như sau:

a) Công thức hình thang:

$$f_R = (a_{1/4} + a_m + a_{3/4})(\pi d - \sum e_i) \frac{1}{4\pi dc} + \frac{1}{P} qa'$$

$$f_P = (a_{1/4} + a_m + a_{3/4})(\pi d - \sum e_i) \frac{1}{4\pi dc}$$

b) Công thức Simpson:

$$f_R = (2a_{1/4} + a_m + 2a_{3/4})(\pi d - \sum e_i) \frac{1}{6\pi dc} + \frac{1}{P} qa'$$

$$f_P = (2a_{1/4} + a_m + 2a_{3/4})(\pi d - \sum e_i) \frac{1}{6\pi dc}$$

c) Công thức Parabol:

$$f_R = \frac{2a_m}{3\pi dc} (\pi d - \sum e_i) + \frac{1}{P} qa'$$

$$f_P = \frac{2a_m}{3\pi dc} (\pi d - \sum e_i)$$

d) Công thức kinh nghiệm:

$$f_R \text{ hoặc } f_P = \lambda \frac{a_m}{c}$$

Trong đó:

- λ là hệ số kinh nghiệm thể hiện tương quan giữa f_R hoặc f_P và a_m/c ứng với một biên dạng thanh, dây hoặc sợi nhất định;
- các giá trị $a_{1/4}$, a_m , $a_{3/4}$ được xác định theo 10.3.1.2;
- Σf_i và Σe_i được xác định như trong 10.3.5.

11.3.4 Công thức dùng để tính f_R hoặc f_P

Công thức dùng để tính f_R hoặc f_P phải được đưa vào trong báo cáo thử.

12 Xác định sai lệch khối lượng đơn vị

12.1 Mẫu thử

Việc xác định sai lệch khối lượng đơn vị phải được tiến hành trên các mẫu có các đầu được cắt vuông góc với trục.

12.2 Độ chính xác khi đo

Chiều dài và khối lượng của mẫu thử phải được đo với độ chính xác tối thiểu là $\pm 0,5 \%$.

12.3 Quy trình thử

Phần trăm sai lệch so với khối lượng đơn vị danh nghĩa sẽ là độ sai lệch giữa khối lượng đơn vị thực tế của mẫu thử so với khối lượng đơn vị danh nghĩa trong các tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng.

13 Báo cáo thử

Báo cáo thử phải bao gồm các thông tin sau :

- a) số hiệu của tiêu chuẩn này;
- b) tên của mẫu thử (bao gồm cả đường kính danh nghĩa của thanh, dây và sợi);
- c) chiều dài của mẫu thử;
- d) phép thử đã tiến hành và các kết quả thử tương ứng;
- e) tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng, nếu có;
- f) mọi thông tin phụ liên quan đến mẫu thử, thiết bị thử và quy trình thử.

24. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA
TCVN 7937-2:2009
(ISO 15630-2:2002)

**“Thép làm cốt bê tông và bê tông dự ứng lực -
Phương pháp thử - Phần 2: Lưới hàn”**

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp thử dùng cho lưới hàn.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu dưới đây là cần thiết đối với việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với tài liệu có ghi năm công bố, áp dụng phiên bản được nêu. Đối với tài liệu không có năm công bố, áp dụng phiên bản mới nhất (kể cả các sửa đổi).

TCVN 197: 2002 (ISO 6892: 1998), Vật liệu kim loại – Thử kéo ở nhiệt độ phòng.

TCVN 198 :2008(ISO 7438:1985), Vật liệu kim loại – Thử uốn.

ISO 4965:1979, Axial load fatigue testing machines – Dynamic force calibration – Strain gauge technique. (Máy thử mỏi tải trọng chiều trục – Hiệu chuẩn lực động - Kỹ thuật đo ứng suất).

ISO 7500-1:1999, Metallic materials – Verification of static uniaxial testing machines – Part 1: Tension/compression testing machines – Verification and calibration of the force-measuring system. (Vật liệu kim loại – Kiểm định các máy thử đồng trục tĩnh – Phần 1: Máy thử kéo/nén – Kiểm định và hiệu chuẩn hệ thống đo lực)

ISO 9513:1999, Metallic materials – Calibration of extensometers used in uniaxial testing. (Vật liệu kim

loại – Hiệu chuẩn các giản kế được sử dụng trong phép thử một trục)

ISO/TR 9769:1991, Steel and iron – Review of available methods of analysis (Thép và gang – Tổng quan các phương pháp phân tích hiện có).

3 Ký hiệu

Xem Bảng 1

Bảng 1 - Ký hiệu

Ký hiệu	Đơn vị	Ý nghĩa	Điều
A	%	Độ giãn dài phần trăm sau khi đứt	5.1; 5.3
A_g	%	Độ giãn dài phần trăm không tỷ lệ tại lực lớn nhất (F_m)	5.3
A_{gt}	%	Độ giãn dài phần trăm tổng cộng tại lực lớn nhất (F_m)	5
A_n	mm ²	Diện tích mặt cắt ngang danh nghĩa của thanh hoặc sợi	8.4.2
d	mm	Đường kính danh nghĩa của thanh hoặc sợi	5.3; 7.2; 8.4.8
D	mm	Đường kính gối uốn trong thử uốn liên kết hàn	6.2.1 (Hình 2); 6.3
f	Hz	Tần số gia tải trong thử mỏi	8.1; 8.4.3
F_m	N	Lực kéo lớn nhất	5.3
F_t	N	Phạm vi lực trong thử mỏi dọc trục	8.1; 8.3; 8.4.2; 8.4.3
F_s	N	Lực cắt mối hàn	7
F_{up}	N	Lực cản trên trong thử mỏi dọc trục	8.1; 8.3; 8.4.2; 8.4.3
r_1	mm	Khoảng cách giữa đầu kẹp và các vạch giới hạn chiều dài tính toán khi đo A_g theo cách thủ công	5.3
r_2	mm	Khoảng cách giữa vị trí đứt và các vạch giới hạn chiều dài tính toán khi đo A_g theo cách thủ công	5.3
R_{eH}	MPa	Giới hạn chảy trên	5.2; 5.3
R_m	MPa	Giới hạn bền	5.3
$R_{p0.2}$	MPa	Giới hạn chảy qui ước tại độ giãn dài không tỷ lệ 0,2%	5.2; 5.3
γ	độ	Góc uốn trong thử uốn liên kết hàn	6.3
$2\sigma_s$	MPa	Phạm vi thay đổi ứng suất trong thử mỏi tải dọc trục	8.4.2
σ_{max}	MPa	Ứng suất lớn nhất trong thử mỏi tải dọc trục	8.4.2

CHÚ THÍCH : 1 MPa = 1 N/mm²

4 Qui định chung về mẫu thử

Mẫu thử được lấy từ lưỡi hàn trong điều kiện nguyên trạng.

Khi phải xác định các chỉ tiêu cơ tính trong thử kéo hoặc thử mỏi, mẫu thử được phép xử lý hóa già nhân tạo, phụ thuộc vào yêu cầu của tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng.

CHÚ THÍCH: Nếu tiêu chuẩn sản phẩm không qui định việc xử lý hóa già, khi đó có thể áp dụng các bước xử lý như sau: nung nóng mẫu thử đến $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, duy trì tại nhiệt độ này trong vòng $1\text{ h} \pm 15\text{ min}$ với phạm vi dao động nhiệt độ là $\pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ sau đó lấy mẫu ra rồi làm nguội tự nhiên trong không khí tính tới nhiệt độ môi trường.

Khi xử lý hóa già, các thông số điều kiện của quá trình xử lý phải được đưa vào trong báo cáo thử.

Mẫu thử phải chứa ít nhất một liên kết hàn. Số liên kết hàn nằm trong mẫu thử phải được đưa vào trong báo cáo.

Trước khi tiến hành thử phải cắt bỏ các sợi thừa thanh ngang cũng như sợi hoặc thanh không thử của mẫu hai lớp mà không được làm ảnh hưởng đến các sợi, thanh hoặc mối hàn sẽ thử.

5 Thử kéo

5.1 Mẫu thử

Mẫu thử phải tuân theo các qui định chung trong điều 4, chiều dài tự do của mẫu thử phải đủ cho quá trình xác định độ giãn dài phần trăm theo 5.3.

Nếu cần xác định độ giãn dài phần trăm sau khi đứt (A_5), mẫu thử phải được vạch dấu theo qui định trong điều 8 của TCVN 197 : 2002.

Nếu cần xác định độ giãn dài phần trăm tổng cộng tại lực lớn nhất (A_{gt}) bằng phương pháp thủ công, phải vạch trên mẫu thử các vạch cách đều nhau trên suốt chiều dài tự do (xem phụ lục H của TCVN 197 : 2002). Khoảng cách giữa các vạch này sẽ là 20 mm, 10 mm hoặc 5 mm tùy theo đường kính của thanh hoặc sợi.

5.2 Thiết bị thử

Thiết bị thử phải được kiểm tra và hiệu chuẩn theo ISO 7500-1 và có cấp chính xác tối thiểu là cấp 1.

Nếu có sử dụng giãn kế thì giãn kế phải đạt độ chính xác cấp 1 (xem ISO 9513) khi dùng để xác định R_{eH} hoặc $R_{p0.2}$ và đạt độ chính xác cấp 2 (xem ISO 9513) khi dùng để xác định A_{gt} .

5.3 Qui trình thử

Phép thử kéo phải được tiến hành theo TCVN 197 : 2002. Khi phải xác định $R_{p0.2}$, nếu phần tuyến tính của biểu đồ lực – độ giãn dài không thể hiện rõ ràng thì phải sử dụng một trong hai phương pháp sau:

– qui trình khuyến cáo trong 13.1 của TCVN 197 : 2002;

- phần tuyến tính của biểu đồ lực-giãn dài sẽ được xem như một đoạn thẳng nối các điểm trên biểu đồ tại vị trí $0,1F_m$ và $0,3F_m$.

Trong trường hợp có tranh chấp thì sẽ dùng phương pháp thứ hai.

CHÚ THÍCH: Nếu độ dốc của đoạn thẳng này sai lệch lớn hơn 10% so với giá trị mô đun đàn hồi lý thuyết, phép thử sẽ bị coi là không hợp lệ.

Nếu không được qui định cụ thể trong tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng, khi đó sẽ dùng giá trị diện tích mặt cắt ngang danh nghĩa để tính các giá trị cường độ (R_{eH} hoặc $R_{p0,2}$, R_m).

Phép thử cũng bị coi là không hợp lệ nếu mẫu thử bị đứt trong phần kẹp hoặc tại vị trí cách đầu kẹp nhỏ hơn 20 mm hoặc d (lấy giá trị lớn hơn).

Nếu không được qui định cụ thể trong tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng, khi xác định độ giãn phần trăm sau khi đứt (A), chiều dài tính toán ban đầu sẽ là 5 lần đường kính danh nghĩa (d).

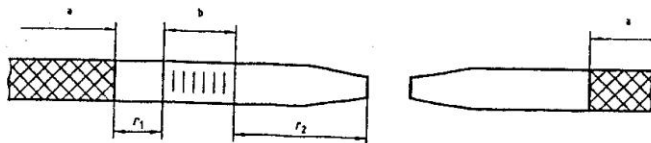
Sử dụng qui trình trong TCVN 197 : 2002 để xác định độ giãn tổng cộng tại lực lớn nhất (A_{gt}) với một số thay đổi và bổ sung như sau:

- nếu sử dụng giãn kế để xác định A_{gt} , giá trị A_{gt} phải được ghi lại trước khi lực kéo giảm quá 0,5 % của giá trị lực lớn nhất;
- nếu sử dụng phương pháp thủ công để đo A_{gt} sau khi đứt, A_{gt} sẽ được tính theo công thức sau:

$$A_{gt} = A_g + R_m / 2000$$

trong đó A_g là độ giãn không tỷ lệ phần trăm tại lực lớn nhất. A_g sẽ được đo trên một chiều dài tính toán bằng 100 mm nằm cách vị trí đứt một khoảng r_2 có giá trị ít nhất là 50 mm hoặc $2d$ (lấy giá trị lớn hơn). Nếu khoảng cách r_1 giữa đầu kẹp và chiều dài tính toán này nhỏ hơn 20 mm hoặc d (lấy giá trị lớn hơn) thì việc đo A_g sẽ bị coi là không hợp lệ (xem Hình 1);

- trong trường hợp có tranh chấp, sử dụng phương pháp đo thủ công.



CHÚ THÍCH:

- a Chiều dài kẹp
- b Chiều dài tính toán 100 mm

Hình 1 - Đo A_{gt} theo phương pháp thủ công

6 Thử uốn

6.1 Mẫu thử

Mẫu thử phải tuân theo các qui định chung trong điều 4.

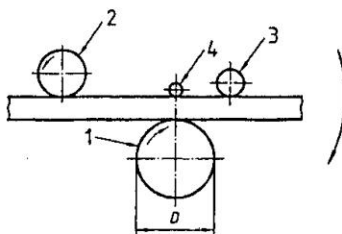
Đối với lưới hàn có thanh hoặc sợi đơn theo cả hai hướng, khi đó thanh hoặc sợi to hơn sẽ là phần tử chịu uốn.

Đối với lưới hàn có thanh hoặc sợi kép, khi đó một trong hai thanh hoặc sợi kép đó sẽ là phần tử chịu uốn.

6.2 Thiết bị thử

6.2.1 Hình 2 mô tả nguyên lý của một thiết bị thử uốn

CHÚ THÍCH: trên Hình 2 biểu diễn gối uốn và trục đỡ xoay còn trục dẫn thì không xoay. Tuy nhiên cũng có thể bỏ trí trục dẫn xoay còn gối uốn hoặc trục đỡ không xoay.



CHÚ DẪN :

- 1 Gối uốn
- 2 Trục đỡ
- 3 Trục dẫn
- 4 Sợi ngang

Hình 2 - Nguyên lý của thiết bị thử uốn

6.2.2 Phép thử uốn cũng có thể được tiến hành trên thiết bị có một gối uốn và nhiều trục đỡ (xem 4.1, ISO 7438 : 1985)

6.3 Quy trình thử

Phép thử uốn được tiến hành trong khoảng nhiệt độ từ 10 °C đến 35 °C. Mẫu thử phải được uốn quanh gối uốn sao cho mối hàn ở trung tâm của vùng uốn và nằm về phía chịu kéo.

CHÚ THÍCH : Tốc độ uốn nên giữ ở khoảng 60 °/s

Góc uốn (γ) và đường kính gối uốn (D) phải tuân theo các tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng.

6.4 Đánh giá kết quả thử

Việc đánh giá kết quả thử uốn phải tuân theo các tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng.

Trong trường hợp không có các yêu cầu cụ thể, phép thử được coi như đạt yêu cầu nếu trên mẫu thử không xuất hiện các vết nứt có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

7 Xác định lực cắt mối hàn (F_s)

7.1 Mẫu thử

Mẫu thử phải tuân theo các qui định chung trong điều 4.

Đối với lưới hàn có thanh hoặc sợi đơn theo cả hai hướng, khi đó thanh hoặc sợi to hơn sẽ là phần tử chịu kéo.

Đối với lưới hàn có thanh hoặc sợi kép, khi đó một trong hai thanh hoặc sợi kép đó sẽ là phần tử chịu kéo.

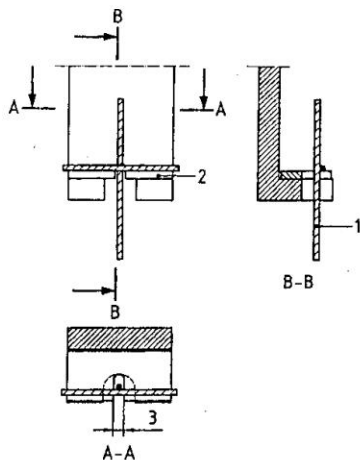
Có thể sử dụng mẫu đã qua thử kéo nếu vị trí đứt của mẫu thử kéo nằm cách xa vùng hàn.

7.2 Thiết bị thử

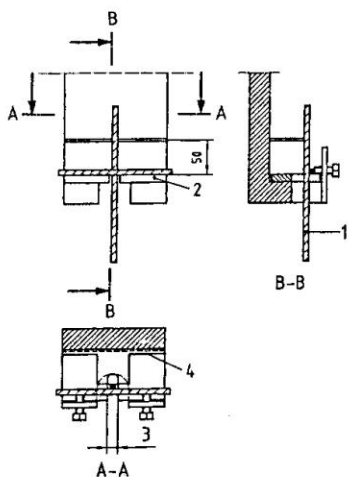
Thiết bị thử phải được kiểm tra và hiệu chuẩn theo ISO 7500-1 và có cấp chính xác tối thiểu là cấp 1.

Đồ gá đỡ mẫu thử sẽ phải là một trong ba kiểu sau:

- kiểu a : thanh hoặc sợi ngang được đỡ một cách đơn giản trên một tấm thép trơn có xẻ rãnh để cho thanh hoặc sợi chịu kéo chui qua. Không có cơ cấu chống bẻ cong cho thanh hoặc sợi chịu kéo hoặc chống xoay cho thanh hoặc sợi ngang (xem Hình 3a);
- kiểu b : có các đặc điểm của kiểu a nhưng có thêm cơ cấu chống bẻ cong cho thanh hoặc sợi chịu kéo. Phần đuôi của thanh hoặc sợi chịu kéo được chặn ở vị trí cách bề mặt đỡ 50 mm, nhưng vẫn cho phép dịch chuyển nhỏ theo chiều trục của thanh hoặc sợi. Sử dụng một chốt chặn để chống lại dịch chuyển ngang của thanh hoặc sợi ngang do phản lực khi bị bẻ cong của thanh hoặc sợi chịu kéo. Chốt chặn phải điều chỉnh được để không có lực nén ban đầu tác dụng lên mối hàn (xem Hình 3b);
- kiểu c : có các đặc điểm của kiểu b nhưng có thêm cơ cấu chống xoay cho thanh hoặc sợi ngang. Thanh hoặc sợi ngang được kẹp chặt bằng một bộ kẹp có kết cấu thích hợp, bộ kẹp này đồng thời cũng có tác dụng chống dịch chuyển ngang của thanh hoặc sợi ngang (xem Hình 3c).

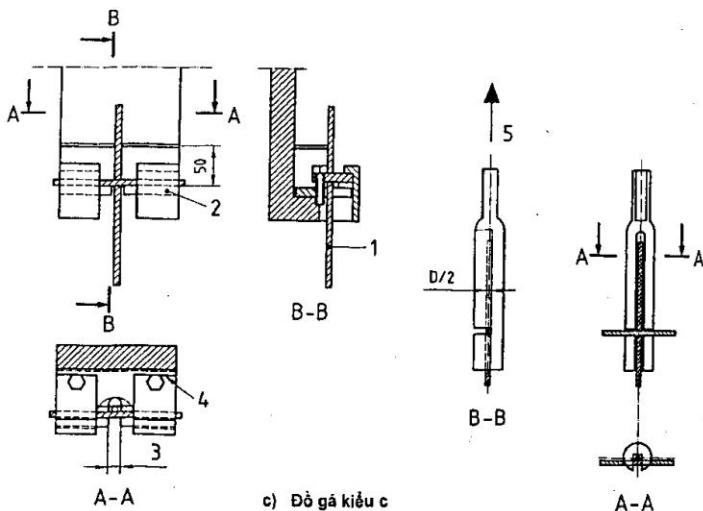


a) Đồ gá kiểu A



b) Đồ gá kiểu b

Hình 3 - Ví dụ về đồ gá thử kiểu a, kiểu b và kiểu c



c) Đồ gá kiểu c

CHÚ DẪN :

- 1 Thanh kéo
- 2 Tấm điều chỉnh khe
- 3 Chiều rộng của khe
- 4 Lò xo xoắn
- 5 Lực kéo

Hình 3 - Ví dụ về đồ gá thử kiểu a, kiểu b và kiểu c (tiếp theo và kết thúc)

Với cả ba kiểu đồ gá trên, khoảng cách giữa các mặt đỡ và thanh hoặc sợi chịu kéo phải càng nhỏ càng tốt nhưng không được phép tạo ra ma sát.

Trong trường hợp có tranh chấp, khi đó sẽ sử dụng đồ gá kiểu c.

Kiểu đồ gá sử dụng sẽ phải đưa vào trong báo cáo thử.

CHÚ THÍCH 1: Đồ gá kiểu c sẽ mô phỏng đúng nhất trạng thái làm việc của lưới trong bê tông.

CHÚ THÍCH 2: Khoảng cách giữa bề mặt đỡ và thanh hoặc sợi chịu kéo nên nhỏ hơn 0,5 mm đối với đường kính danh nghĩa $d \leq 9$ mm và nhỏ hơn 1 mm đối với $d > 9$ mm.

CHÚ THÍCH 3: Việc lựa chọn các kiểu đồ gá sẽ ảnh hưởng đến kết quả thử.

CHÚ THÍCH 4: Các Hình 3a), b) và c) là các ví dụ về đồ gá tương ứng với kiểu a, kiểu b và kiểu c. Trên thực tế, các đồ gá có thể có hình dạng khác với hình vẽ. Việc phân loại đồ gá sẽ dựa trên các cơ sở để đánh giá theo các yêu cầu của 7.2.

7.3 Qui trình thử

Mẫu thử sẽ được đặt vào trong đồ gá.

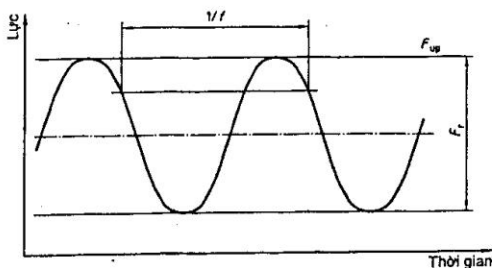
Tác dụng lực kéo lên thanh hoặc sợi chịu kéo của mẫu thử với tốc độ gia tải từ $6 \text{ N/mm}^2\text{s}^{-1}$ đến $60 \text{ N/mm}^2\text{s}^{-1}$.

Khi mẫu đã bị phá hủy, ghi lại giá trị lực lớn nhất theo đơn vị N, đồng thời cũng ghi lại vị trí phá hủy mẫu.

8 Thử môi dọc trục

8.1 Nguyên lý thử

Phép thử môi dọc trục là quá trình tác dụng lên mẫu thử một lực kéo dọc trục, lực kéo này có giá trị thay đổi theo chu kỳ theo dạng hình sin với tần số không đổi f trong giới hạn đàn hồi (xem Hình 4). Phép thử được tiến hành cho đến khi mẫu thử bị phá hủy hoặc khi mẫu chưa phá hủy nhưng đã đạt tới một giá trị chu kỳ gia tải cho trước trong các tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng.



Hình 4 - Biểu đồ chu kỳ gia tải

8.2 Mẫu thử

Mẫu thử phải tuân theo các qui định chung trong điều 4.

Bề mặt phản tự do của mẫu giữa các phần kẹp không được phép qua bất kỳ một quá trình xử lý bề mặt dưới bất kỳ hình thức nào và cũng không được có các gân kỹ hiệu.

Chiều dài phản tự do tối thiểu phải đạt 140 mm hoặc 14*d*, lấy giá trị lớn hơn.

8.3 Thiết bị thử

Máy thử mỗi phải được hiệu chuẩn theo ISO 4965. Độ chính xác phải đạt ít nhất $\pm 1\%$. Máy thử phải có khả năng duy trì giá trị lực cân trên (F_{up}) trong phạm vi $\pm 2\%$ của giá trị lực qui định và giữ được phạm vi lực (F_r) trong phạm vi $\pm 4\%$ giá trị qui định.

8.4 Quy trình thử

8.4.1 Các qui định về mẫu thử

Mẫu thử phải được kẹp lên máy thử sao cho lực tác dụng lên mẫu theo phương dọc trục và không được phép xuất hiện momen uốn dọc theo mẫu thử.

8.4.2 Lực cân trên (F_{up}) và phạm vi lực (F_r)

Lực cân trên (F_{up}) và phạm vi lực (F_r) phải tuân theo các tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng.

CHÚ THÍCH: F_{up} và F_r có thể tính toán từ ứng suất lớn nhất (σ_{max}) và phạm vi ứng suất ($2\sigma_a$) được cho trong các tiêu chuẩn sản phẩm như sau:

- $F_{up} = \sigma_{max} \times A_n$
- $F_r = 2\sigma_a \times A_n$

Trong đó A_n là diện tích mặt cắt ngang danh nghĩa của thanh hoặc sợi.

8.4.3 Độ ổn định lực và tần số gia tải

Phép thử phải được tiến hành trong điều kiện ổn định về lực cân trên (F_{up}), phạm vi lực (F_r) và tần số gia tải (f). Không được phép có bất kỳ một gián đoạn nào về chu kỳ gia tải trong suốt toàn bộ thời gian thử. Tuy nhiên, vẫn cho phép tiến hành tiếp tục trở lại một phép thử đã bị gián đoạn đột ngột. Mọi gián đoạn trong quá trình thử đều phải đưa vào trong báo cáo thử.

8.4.4 Đếm chu kỳ gia tải

Số lượng các chu kỳ gia tải sẽ được đếm toàn bộ kể từ chu kỳ gia tải đầy đủ đầu tiên.

8.4.5 Tần số gia tải

Tần số của các chu kỳ gia tải phải được giữ ổn định trong suốt phép thử và được giữ nguyên trong một loạt phép thử. Tần số gia tải phải nằm giữa 1 Hz và 200 Hz.

8.4.6 Nhiệt độ thử

Nhiệt độ của mẫu thử không được vượt quá 40 °C trong suốt thời gian thử. Nếu không có qui định gì khác, nhiệt độ của phòng thí nghiệm phải được duy trì giữa 10 °C và 35 °C. Trong trường hợp phép thử được tiến hành trong điều kiện không chế, nhiệt độ của phòng thí nghiệm sẽ là $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$.

8.4.7 Kết thúc thử

Phép thử sẽ kết thúc trong trường hợp mẫu thử bị phá huỷ trước khi đạt được số chu kỳ qui định hoặc khi đã đạt được số chu kỳ yêu cầu mà mẫu chưa bị phá huỷ.

8.4.8 Tính hợp lệ của phép thử

Nếu mẫu thử bị phá huỷ bên trong phần kẹp mẫu hoặc trong phạm vi 2d kể từ vị trí kẹp hay phá huỷ phát sinh từ một đặc điểm của mẫu thử thì phép thử sẽ bị coi là không hợp lệ.

9 Phân tích hoá học

Thành phần hoá học sẽ được xác định bằng phương pháp phân tích quang phổ.

Trong trường hợp có tranh cãi về phương pháp phân tích, khi đó thành phần hoá học sẽ được xác định bằng một phương pháp thử trọng tải được qui định bởi một trong các tiêu chuẩn Quốc tế được liệt kê trong ISO/TR 9769 : 1991.

10 Đo các đặc trưng hình học của lưới

10.1 Mẫu thử

Mẫu thử là một tấm lưới ở điều kiện nguyên trạng.

10.2 Thiết bị thử

Sử dụng thiết bị có độ phân giải đạt tối thiểu 1 mm để đo bước sợi, chiều dài và chiều rộng của tấm.

10.3 Qui trình thử

Tấm lưới được đặt nằm trên một bề mặt phẳng.

Chiều dài và chiều rộng sẽ là các kích thước bao ngoài của tấm.

11 Báo cáo

Báo cáo phải chứa các thông tin sau đây:

- số hiệu của tiêu chuẩn này;
- tên của mẫu thử (bao gồm cả đường kính danh nghĩa của thanh hoặc sợi);
- chiều dài của mẫu thử;
- phép thử đã tiến hành và các kết quả thử tương ứng;
- tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng, nếu có;
- mọi thông tin phụ liên quan đến mẫu thử, thiết bị thử và qui trình thử.

25. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 7937-3:2009

(ISO 15630-3:2002)

"Thép làm cốt bê tông và bê tông dự ứng lực - Phương pháp thử - Phần 2: Thép dự ứng lực"

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các phương pháp thử dùng cho thép ứng lực (thanh, dây hoặc cáp).

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu dưới đây là cần thiết đối với việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với tài liệu có ghi năm công bố, áp dụng phiên bản được nêu. Đối với tài liệu không có năm công bố, áp dụng phiên bản mới nhất (kể cả các sửa đổi).

TCVN 197: 2002 (ISO 6892: 1998), Vật liệu kim loại – Thử kéo ở nhiệt độ phòng.

TCVN 198: 2008 (ISO 7438:1985), Vật liệu kim loại – Thử uốn.

TCVN 257-1: 2007 (ISO 6508-1: 2005), Vật liệu kim loại – Thử độ cứng Rockwell – Phần 1 : Phương pháp thử.

TCVN 1826: 2006 (ISO 7801:1984) Vật liệu kim loại – Dây – Thử bẻ gấp hai chiều

ISO 4287: 1997, Geometrical Product Specification (GPS) – Surface texture : Profile method – Term, definitions and surface texture parameters. (*Đặc điểm sản phẩm hình - Cấu tạo bề mặt : Phương pháp tạo hình - Thuật ngữ, định nghĩa và các đặc trưng cấu tạo bề mặt*).

ISO 4965: 1979, Axial load fatigue testing machines – Dynamic force calibration – Strain gauge

technique. (Máy thử môi tải trọng chiều trục – Hiệu chuẩn lực động - Kỹ thuật đo ứng suất)

ISO 7500-1: 1999, Metallic materials – Verification of static uniaxial testing machines – Part 1: Tension/compression testing machines – Verification and calibration of the force-measuring system. (Vật liệu kim loại - Kiểm định các máy thử đồng trục tĩnh - Phần 1: Máy thử kéo/nén - Kiểm định và hiệu chuẩn hệ thống đo lực)

ISO 9513: 1999, Metallic materials – Calibration of extensometers used in uniaxial testing. (Vật liệu kim loại – Hiệu chuẩn các giãn kế được sử dụng trong phép thử một trục)

ISO/TR 9769: 1991, Steel and iron - Review of available methods of analysis (Thép và gang – Tổng quan các phương pháp phân tích hiện có).

3 Ký hiệu

Xem Bảng 1

Bảng 1 - Ký hiệu

Ký hiệu	Đơn vị	Ý nghĩa	Điều
a_m	mm	Chiều cao gân tại điểm giữa	13.3; 14.2
a_{max}	mm	Chiều cao gân lớn nhất hoặc chiều sâu lõm lớn nhất	13.3
a_s	mm	Chiều cao trung bình của phần thử i khi chia một gân thành n phần trên chiều dài Δl	14.2
$a_{1/4}$	mm	Chiều cao gân tại vị trí một phần tư	13.3; 14.2
$a_{3/4}$	mm	Chiều cao gân tại vị trí ba phần tư	13.3; 14.2
A_{gt}	%	Độ giãn dài phần trăm tổng cộng tại lực lớn nhất	5
c	mm	Bước gân hoặc bước lõm	13.3
C	mm	Độ rộng rãnh tại đường kính danh nghĩa của gờ uốn đúng trong thử kéo lệch phương, d_s	11.3.4
d	mm	Đường kính danh nghĩa của thanh, dây hoặc bó cáp	9.2; 9.4.6; 10.3.4
d_s	mm	Đường kính danh nghĩa của gờ uốn đúng trong thử kéo lệch phương	11.3.4
d_0	mm	Đường kính xác định bởi hai hình trụ chuẩn đặt trong rãnh của gờ uốn đúng trong thử kéo lệch phương	11.3.4
d_e	mm	Đường kính hình trụ chuẩn đúng trong thử kéo lệch phương	11.3.4
d_i	mm	Đường kính trong cùng của rãnh trên gờ uốn đúng trong thử kéo lệch phương	11.3.4
D	%	Giá trị trung bình của hệ số suy giảm lực lớn nhất khi thử kéo lệch phương	11.2; 11.4
D_c	mm	Đường kính trong của khoang chứa trong phép thử ấn mòn có ứng suất	10.3.4
D_i	%	Độ giảm phần trăm của lực lớn nhất cho từng sợi trong thử kéo lệch phương	11.4
e	mm	Khe hở trung bình giữa hai hàng gân hoặc hai hàng lõm	13.3.1.4; 13.3.2.4

Bảng 1 (tiếp theo)

Ký hiệu	Đơn vị	Ý nghĩa	Điều
E	MPa	Mô đun đàn hồi	5.3
f	Hz	Tần số gia tải khi thử mỗi dọc trục	9.1; 9.4.2
f_R	—	Diện tích gân tương đối	14
$F_{R,1}$	N	Lực phá huỷ từng sợi trong thử kéo lệch phương	11.4
F_m	N	Lực kéo lớn nhất	5.3
$F_{m,m}$	N	Giá trị lực kéo lớn nhất trung bình	8.2; 10.2; 11.2
$F_{p0,1}$	N	Lực chảy 0,1 %	5.3
$F_{p0,2}$	N	Lực chảy 0,2 %	5.3
F_r	N	Phạm vi lực trong thử mỗi dọc trục	9.1; 9.3; 9.4.2
F_R	N	Giá trị lực còn trong mẫu thử tại thời điểm t trong thử chúng	8.1
ΔF_t	N	Giá trị lực đã suy giảm của mẫu thử tại thời điểm t trong thử chúng	8.1
F_R	mm ²	Diện tích mặt cắt dọc của gân	14.2
F_{u0}	N	Lực cận trên trong thử mỗi dọc trục	9.1; 9.3; 9.4.2
F_0	N	Lực ban đầu trong thử chúng ứng suất đẳng nhiệt và thử ăn mòn có ứng suất	8.1; 8.3; 8.4; 10.4.2
G	mm	Chiều sâu rãnh trên gôi uốn đúng trong thử kéo lệch phương	11.3.4
h_0	mm	Độ võng trong mặt phẳng cong	13.3.4
L_1	mm	Chiều dài mẫu thử trong thử ăn mòn có ứng suất	10.2
L_0	mm	Chiều dài tính toán (khi không có lực tác dụng) trong thử chúng ứng suất đẳng nhiệt Chiều dài tiếp xúc dung dịch của mẫu thử trong thử ăn mòn có ứng suất	8.1; 8.3; 8.4 10.2; 10.3.4; 10.4.5
ΔL_0	mm	Độ giãn của chiều dài tính toán L_0 dưới tác dụng của lực F_0 trong thử chúng ứng suất đẳng nhiệt	8.1; 8.3; 8.4
L_1	mm	Chiều dài bên bị động trong thử kéo lệch phương	11.3.2
L_2	mm	Chiều dài bên chủ động trong thử kéo lệch phương	11.3.2
P	mm	Bước xoắn của tạo	13.3.3
R	mm	Bán kính tại gốc của gôi uốn đúng trong thử kéo lệch phương	11.3.4
R_a	µm	Độ nhám bề mặt của gôi uốn đúng trong thử kéo lệch phương	11.3.4
S_n	mm ²	Diện tích mặt cắt ngang danh nghĩa của mẫu thử	5.3.2
t_0	h	Thời gian hoà thuận tối đa khi thử ăn mòn có ứng suất	10.4.5
$t_{1,1}$	h	Thời gian chịu lực của từng sợi trong thử ăn mòn có ứng suất	10.4.5
$t_{1,m}$	h	Thời gian chịu lực trung bình trong thử ăn mòn có ứng suất	10.4.6
t_0	s	Thời điểm bắt đầu trong thử chúng ứng suất đẳng nhiệt và thử ăn mòn có ứng suất	8.4.2; 10.4

Bảng 1 (tiếp theo và kết thúc)

Ký hiệu	Đơn vị	Ý nghĩa	Điều
V_0	mm ³	Thể tích chứa dung dịch thử của khoang chứa trong thử ăn mòn có ứng suất	10.4.3
α	độ	Góc lệch phương trong thử kéo lệch phương	11.3.2
β	độ	Góc nghiêng của gân hoặc lõm với trục của thanh hoặc dây	13.3
p	%	Độ chung	8.4.8
Σa	mm	Phần chu vi không chứa gân hoặc lõm	13.3.1.4; 13.3.2.4; 14.2
CHÚ THÍCH: 1MPa = 1N/mm ²			

4 Quy định chung về mẫu thử

Nếu không có thỏa thuận khác, mẫu thử sẽ được lấy từ các sản phẩm hoàn thiện trước khi đóng gói.

Nếu phải lấy mẫu từ các sản phẩm đã đóng gói (Ví dụ: cuộn hoặc bó) thì phải hết sức lưu ý tránh gây ra biến dạng dẻo dẫn tới thay đổi các tính chất của mẫu thử.

CHÚ THÍCH: Các điều khoản bổ sung cho mẫu thử có thể xuất hiện trong các mục riêng nếu có.

5 Thử kéo

5.1 Mẫu thử

Mẫu thử phải tuân theo các quy định chung trong điều 4.

5.2 Thiết bị thử

Thiết bị thử phải được kiểm tra và hiệu chuẩn theo ISO 7500-1 và có cấp chính xác tối thiểu là cấp 1.

Khi dùng giãn kế để xác định $F_{p0.1}$ hoặc $F_{p0.2}$ thì giãn kế phải đạt độ chính xác cấp 1 (xem ISO 9513), nếu dùng để xác định A_{gt} thì phải đạt độ chính xác cấp 2 (xem ISO 9513).

Phải sử dụng các bộ gá kẹp mẫu thích hợp để tránh trường hợp vị trí đứt nằm trong hoặc quá gần vị trí kẹp.

5.3 Quy trình thử

5.3.1 Quy định chung

Thử kéo phải được tiến hành theo TCVN 197 : 2002.

Phải sử dụng giả : kế để xác định các giá trị mô đun đàn hồi (E), các lực chảy 0,1% $F_{p0.1}$ và 0,2% $F_{p0.2}$ và độ giãn phần trăm tổng cộng tại lực lớn nhất (A_{gt}). Chiều dài tính toán của giãn kế lấy theo các tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng.

CHÚ THÍCH 1: Chỉ có thể xác định được giá trị A_{gt} chính xác khi có sử dụng giãn kế. Nếu trong quá trình kéo không cho phép để giãn kế trên mẫu cho đến lúc đứt mẫu, khi đó độ giãn có thể được tính như sau:

- tiếp tục gia tải cho tới khi giãn kế đạt được độ giãn lớn hơn độ giãn ứng với $F_{p0,2}$. Khi đó ta tháo bỏ giãn kế đồng thời ghi lại giá trị khoảng cách giữa các đầu kẹp của máy thử. Tiếp tục gia tải cho đến khi mẫu phá hủy. Ghi lại giá trị khoảng cách cuối cùng giữa các đầu kẹp;
- chênh lệch giữa hai giá trị khoảng cách đầu kẹp sẽ được tính thành phần trăm giãn dài của khoảng cách ban đầu giữa hai đầu kẹp và sẽ được cộng vào giá trị độ biến dạng được bằng giãn kế.

Đối với thanh và sợi, cho phép xác định A_{gt} bằng cách vạch các điểm dấu trên toàn bộ chiều dài phần tự do của mẫu thử (xem Phụ lục H, TCVN 197 : 2002). Khoảng cách giữa các điểm dấu có thể là 20 mm, 10 mm hoặc 5 mm tùy theo đường kính thanh hoặc sợi.

CHÚ THÍCH 2: Nền tác dụng lên mẫu thử một lực sơ bộ bằng khoảng 0,1 lần giá trị lực kéo lớn nhất dự kiến trước khi lắp đặt giãn kế.

Nếu không thể xác định được hoàn toàn A_{gt} bằng giãn kế thì phải mô tả lại trong báo cáo.

Các chỉ tiêu kéo như $F_{p0,1}$, $F_{p0,2}$, F_m phải được xác định theo các đơn vị lực.

Trong trường hợp vị trí đứt mẫu cách các đầu kẹp trong phạm vi 3 mm, phép thử về nguyên tắc sẽ được coi là không hợp lệ và được phép tiến hành thử lại. Tuy nhiên nếu tất cả các chỉ tiêu cần xác định đều bằng hoặc lớn hơn các giá trị qui định tương ứng thì các kết quả thử vẫn được phép sử dụng.

5.3.2 Xác định mô đun đàn hồi

Mô đun đàn hồi (E) được xác định dựa trên độ dốc phần tuyến tính của biểu đồ lực kéo - độ giãn trong phạm vi từ 0,2 F_m đến 0,7 F_m chia cho diện tích mặt cắt ngang danh nghĩa của mẫu thử (S_n).

Có thể tính toán độ dốc bằng cách hồi qui tuyến tính các dữ liệu thí nghiệm hoặc sử dụng kỹ thuật so sánh trực quan bằng mắt trên từng phần của đường cong.

CHÚ THÍCH: Trong một số trường hợp, như với thanh qua cân nóng và kéo nguội, phương pháp nêu trên không thể thực hiện được. Khi đó có thể phải sử dụng mô đun cắt tuyến giữa mức 0,05 F_m và 0,7 F_m .

Ngoài các điều khoản trong 5.3.1, phải đảm bảo rằng tốc độ tăng ứng suất được giữ không đổi trong suốt toàn bộ phạm vi lực dùng để đo mô đun đàn hồi.

6 Thử uốn

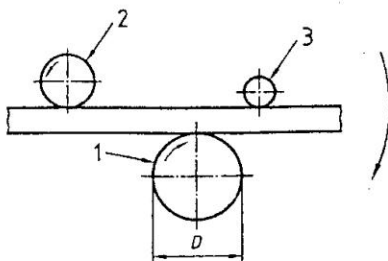
6.1 Mẫu thử

Mẫu thử phải tuân theo các qui định chung trong điều 4.

6.2 Thiết bị thử

6.2.1 Sử dụng thiết bị thử uốn có nguyên lý như mô tả trên Hình 1.

CHÚ THÍCH: Trên hình 1 biểu diễn gối uốn và trục đỡ xoay còn trục dẫn thì không xoay. Tuy nhiên cũng có thể bố trí trục dẫn xoay còn gối uốn và trục đỡ không xoay.



CHÚ DẪN :

- 1 Gối uốn
- 2 Trục đỡ
- 3 Trục dẫn

Hình 1 - Nguyên lý của thiết bị thử uốn

6.2.2 Phép thử uốn cũng có thể được tiến hành trên thiết bị có một gối uốn và nhiều trục đỡ (xem 4.1, ISO 7438 : 1985).

6.3 Quy trình thử

Phép thử uốn được tiến hành trong khoảng nhiệt độ từ 10 °C đến 35 °C. Mẫu thử phải được uốn quanh gối uốn.

CHÚ THÍCH : Tốc độ uốn nên giữ ở khoảng 60°/s.

Góc uốn và đường kính gối uốn phải tuân theo các tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng.

6.4 Đánh giá kết quả thử

Việc đánh giá kết quả thử uốn phải tuân theo các tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng.

Trong trường hợp không có các yêu cầu cụ thể, phép thử được coi như đạt yêu cầu nếu trên mẫu thử không xuất hiện các vết nứt có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

7 Thử bẻ gấp

7.1 Mẫu thử

Ngoài các qui định chung trong điều 4, mẫu thử còn phải phù hợp với điều 5 của TCVN 1826 : 2006.

7.2 Thiết bị thử

Thiết bị thử phải phù hợp với điều 4 của TCVN 1826 : 2006.

7.3 Quy trình thử

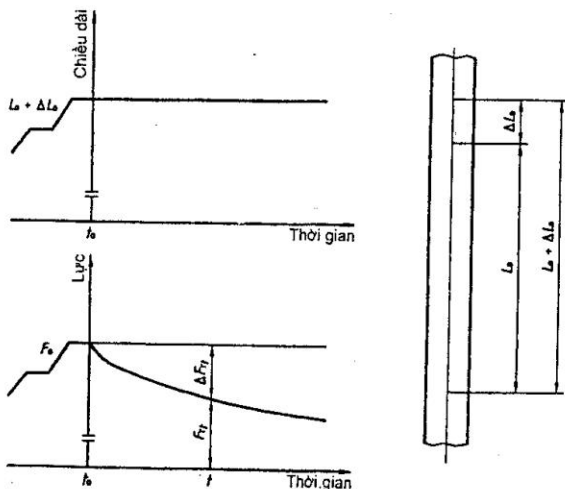
Phép thử uốn ngược sẽ được tiến hành theo TCVN 1826 : 2006.

8 Thử chùng ứng suất đẳng nhiệt

8.1 Nguyên lý của phép thử

Phép thử chùng ứng suất đẳng nhiệt nhằm mục đích đo sự thay đổi về lực kéo trong một mẫu thử (thường được giữ ở nhiệt độ 20 °C nếu không có qui định khác) được giữ căng tại một chiều dài không đổi ($L_0 + \Delta L_0$), sau khi đã được tác dụng một lực bắt đầu (F_0) (xem Hình 2).

Lượng suy giảm lực kéo sẽ được biểu diễn dưới dạng tỉ lệ phần trăm của lực bắt đầu trong một khoảng thời gian cho trước.



Hình 2 - Nguyên lý phép thử chùng ứng suất đẳng nhiệt

8.2 Mẫu thử

Mẫu thử phải tuân theo các qui định chung của điều 4.

Mẫu thử dùng cho phép thử chùng phải được giữ thật thẳng. Trên suốt chiều dài phần tự do của mẫu thử giữa các đầu kẹp không được phép có bất kỳ một biến dạng cơ học hay xử lý gì khác.

Lấy hai mẫu thử khác liền kề mẫu thử chùng (trong cùng một cuộn hoặc một cây) để xác định giá trị lực kéo lớn nhất trung bình ($F_{m,m}$) trong trường hợp lực bắt đầu F_0 được lấy theo tỷ lệ phần trăm của $F_{m,m}$ (Ví dụ: bằng 70 % $F_{m,m}$).

8.3 Thiết bị thử

8.3.1 Khung gia tải

Khung gia tải không được phép có bất kỳ một biến dạng nào gây ảnh hưởng đến kết quả thử.

8.3.2 Thiết bị đo lực

Lực kéo sẽ được đo bằng phiên đo lực lắp đồng trục hoặc bằng thiết bị khác thích hợp (Ví dụ: hệ thống gia tải bằng đòn bẩy).

Phiên đo lực phải được hiệu chuẩn theo ISO 7500-1:1999 và phải có độ chính xác $\pm 1\%$ nếu đo lực nhỏ hơn hoặc bằng 1000 kN và $\pm 2\%$ nếu đo lực lớn hơn 1000 kN.

Bất kỳ thiết bị đo lực nào khác nếu sử dụng sẽ đều phải có độ chính xác tương đương độ chính xác của phiên đo lực.

Độ phân giải đầu ra của thiết bị đo lực phải đạt mức $5 \cdot 10^{-4} F_0$ hoặc cao hơn.

8.3.3 Thiết bị đo chiều dài (giãn kế)

Khoảng kẹp (L_0) không nhỏ hơn 200 mm. Đặc biệt, khi thử dạng tạo nhiều sợi, nên sử dụng loại giãn kế có khoảng kẹp 1000 mm hoặc bằng bội số của chiều dài bước xoắn nếu đo chiều dài thực ($L_0 + \Delta L_0$) trên cùng một sợi của tạo. Giãn kế phải có độ chính xác tối thiểu $\pm 1\%$ và độ phân giải đầu ra không thấp hơn $5 \cdot 10^{-6} L_0$.

8.3.4 Cơ cấu kẹp

Cơ cấu kẹp phải được thiết kế để đảm bảo hạn chế đến mức thấp nhất khả năng trượt và xoay mẫu trong suốt quá trình thử.

8.3.5 Cơ cấu gia tải

Cơ cấu gia tải phải cho phép tăng tải tác dụng lên mẫu thử một cách từ từ. Cơ cấu này phải được thiết kế sao cho có thể duy trì được chiều dài ($L_0 + \Delta L_0$) không vượt quá các giới hạn trong 8.4.5 trong suốt toàn bộ thời gian thử, kể cả khi xảy ra sự giảm lực.

8.4 Quy trình thử

8.4.1 Các qui định về mẫu thử

Mẫu thử phải được giữ tối thiểu 24 h trong phòng thử trước khi đem thử.

Mẫu thử sẽ được kẹp chặt bằng cơ cấu kẹp của thiết bị thử để tránh bị trượt trong lúc gia tải và trong toàn bộ thời gian thử.

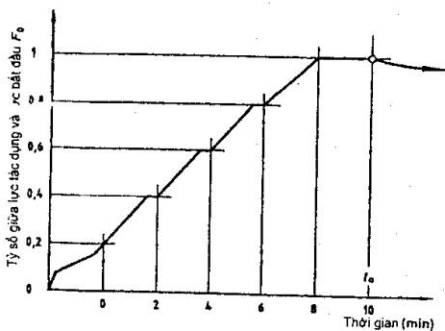
8.4.2 Tác dụng lực

Việc tác dụng lực luôn luôn được tiến hành một cách từ từ, tránh thay đổi đột ngột.

Quá trình gia tải cho tới 20 % của lực bắt đầu F_0 có thể được tiến hành tùy ý. Giai đoạn gia tải lên mẫu thử từ 20 % đến 80 % của F_0 phải được tiến hành liên tục hoặc chia thành ít nhất là 3 bước với tốc độ gia tải không đổi và phải được kết thúc trong vòng 5 min. Việc gia tải trong khoảng từ 80 % đến 100 % của F_0 phải được tiến hành liên tục và phải kết thúc trong vòng 2 min kể từ khi đã đạt được 80 % của F_0 .

Sau khi đã đạt được lực bắt đầu F_0 , tiến hành giữ lực không đổi trong thời gian 2 min. Ngay sau khi kết thúc 2 min giữ lực ở F_0 , thời điểm t_0 bắt đầu được tính và ghi lại. Sau thời điểm này chỉ được phép điều chỉnh để duy trì sao cho $L_0 + \Delta L_0$ được giữ không đổi.

Trên Hình 3 biểu diễn sơ đồ gia tải.



Hình 3 - Sơ đồ gia tải khi thử chủng

8.4.3 Lực bắt đầu

Lực bắt đầu được qui định trong các tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng. Giá trị đo thực tế của lực bắt đầu phải nằm trong phạm vi dung sai cho phép qui định trong Bảng 2.

Bảng 2 - Dung sai của F_0

Giá trị của F_0	Dung sai của F_0
$F_0 \leq 1000 \text{ kN}$	$\pm 1 \%$
$F_0 > 1000 \text{ kN}$	$\pm 2 \%$

8.4.4 Lực kéo trong thời gian thử

Trong toàn bộ thời gian thử, lực kéo không được vượt quá giá trị lực bắt đầu lớn hơn dung sai trong Bảng 2.

8.4.5 Duy trì độ giãn

Độ giãn sinh ra do lực bắt đầu F_0 tại thời điểm t_0 phải được đo bằng các loại giãn kế cơ học, quang học hoặc điện tử với độ chính xác như đã được mô tả trong 8.3.3 ứng với khoảng kẹp ban đầu L_0 chọn trước. Mức độ thay đổi của tỷ số $\Delta L_0 / L_0$ không được vượt quá $5 \cdot 10^{-6}$ trong một lần đo và không vượt quá $5 \cdot 10^{-5}$ giữa hai lần đo liên tiếp.

8.4.6 Nhiệt độ thử

Nhiệt độ phòng thử và nhiệt độ mẫu thử phải được duy trì trong khoảng $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

8.4.7 Tần suất đọc lực

Kể từ sau khi bắt đầu phép thử, độ giảm lực phải được ghi lại liên tục với khoảng cách giữa các lần đọc lực theo các giá trị trong Bảng 3. Sau đó, lực sẽ tiếp tục được đọc ít nhất 1 tuần 1 lần.

Bảng 3 - Thời gian đọc lực chuẩn

Phút	1	2	4	8	15	30	60
Giờ	2	4	6	24	48	96	120

8.4.8 Thời gian thử

Thời gian thử phải $\geq 120 \text{ h}$.

CHÚ THÍCH 1: Thời gian thử thông thường là 120 h hoặc 1000 h.

CHÚ THÍCH 2: Giá trị độ chùng ứng suất tại 1000 h (hoặc hơn) có thể được ngoại suy từ các phép thử với thời gian không dưới 120 h mà có thể đảm bảo rằng kết quả ngoại suy 1000 h (hoặc hơn) là tương đương với kết quả 1000 h (hoặc hơn) thực sự. Khi đó, trong báo cáo sẽ phải mô tả cụ thể phương pháp ngoại suy.

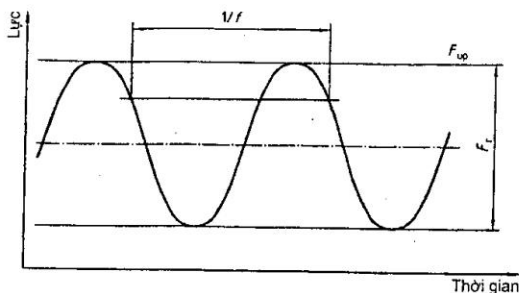
Phương pháp ngoại suy hiện đang sử dụng dựa trên công thức: $\log p = A \log t + B$

Trong đó p là độ chùng tính bằng % và t là thời gian tính bằng giờ.

9 Thử mỏi dọc trục

9.1 Nguyên lý thử

Phép thử mỏi dọc trục là quá trình tác dụng lên mẫu thử một lực kéo dọc trục, lực kéo này có giá trị thay đổi theo chu kỳ dưới dạng hình sin với tần số không đổi f trong giới hạn đàn hồi của vật liệu (xem Hình 4). Phép thử được tiến hành cho đến khi mẫu thử bị phá hủy hoặc khi mẫu chưa phá hủy nhưng đã đạt tới một giá trị chu kỳ gia tải cho trước trong các tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng.



Hình 4 - Biểu đồ chu kỳ gia tải

9.2 Mẫu thử

Mẫu thử phải tuân theo các qui định chung trong điều 4.

Chiều dài phần tự do phải tuân theo Bảng 4.

Bảng 4 - Chiều dài phần tự do của mẫu thử

Thanh và sợi	140mm hoặc 14d, tùy theo giá trị nào lớn hơn
Cáp	500mm hoặc 2 lần bước xoắn, tùy theo giá trị nào lớn hơn

Phần tự do của mẫu thử nằm giữa các ngàm kẹp không được phép xử lý dưới bất kỳ hình thức nào.

9.3 Thiết bị thử

Máy thử mỏi phải được hiệu chuẩn theo ISO 4965. Độ chính xác phải đạt ít nhất $\pm 1\%$. Máy thử phải có khả năng duy trì giá trị lực cận trên (F_{up}) trong phạm vi $\pm 2\%$ của giá trị lực qui định và giữ được phạm vi lực (F_r) trong phạm vi $\pm 4\%$ giá trị qui định.

9.4 Qui trình thử

9.4.1 Các qui định về mẫu thử

Mẫu thử phải được kẹp lên máy thử sao cho lực tác dụng lên mẫu theo phương dọc trục và không được phép xuất hiện momen uốn dọc theo mẫu thử. Đối với mẫu dạng tảo, chủ yếu là đảm bảo sao cho tất cả các sợi của tảo cùng được kẹp chặt như nhau và lực kéo được phân bố đồng đều.

9.4.2 Độ ổn định lực và tần số gia tải

Phép thử phải được tiến hành trong điều kiện ổn định về lực cản trên (F_{op}), phạm vi lực (F_i) và tần số gia tải (f). Không được phép có bất kỳ một gián đoạn nào về chu kỳ gia tải trong suốt toàn bộ thời gian thử. Tuy nhiên, vẫn cho phép tiến hành tiếp tục trở lại một phép thử đã bị gián đoạn đột ngột. Mọi gián đoạn trong quá trình thử đều phải đưa vào trong báo cáo thử.

9.4.3 Đếm chu kỳ gia tải

Số lượng các chu kỳ gia tải sẽ được đếm toàn bộ kể từ chu kỳ gia tải đầy đủ đầu tiên.

9.4.4 Tần số gia tải

Tần số của các chu kỳ gia tải phải được giữ ổn định trong suốt phép thử và được giữ nguyên trong một loạt phép thử. Tần số gia tải không được vượt quá:

- 120 Hz đối với thanh và sợi;
- 20 Hz đối với bó cáp.

9.4.5 Nhiệt độ thử

Nhiệt độ của mẫu thử không được vượt quá 40 °C trong suốt thời gian thử. Nếu không có qui định gì khác, nhiệt độ của phòng thử nghiệm phải được duy trì giữa 10 °C và 35 °C. Trong trường hợp phép thử được tiến hành trong điều kiện khống chế, nhiệt độ của phòng thử nghiệm sẽ là $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

9.4.6 Kết thúc thử

Phép thử sẽ kết thúc trong trường hợp mẫu thử bị phá hủy (bị đứt từ một sợi trở lên nếu là bó cáp) hoặc khi đã đạt được số chu kỳ yêu cầu mà mẫu chưa bị phá hủy.

9.4.7 Tính hợp lệ của phép thử

Nếu mẫu thử bị phá hủy bên trong phần kẹp mẫu hoặc trong phạm vi $2d$ kể từ vị trí kẹp hay phá hủy phát sinh từ một điểm đặc biệt của mẫu thử thì phép thử sẽ bị coi là không hợp lệ.

10 Thử ăn mòn có ứng suất trong dung dịch thiocyanate

10.1 Nguyên lý thử

Phép thử nhằm xác định thời gian cho tới khi phá hủy của một mẫu thử chịu tác dụng một lực kéo không đổi, được ngâm trong dung dịch thiocyanate (xem 10.3.5) tại một nhiệt độ không đổi cho trước.

10.2 Mẫu và mẫu thử

Một mẫu tuân theo các yêu cầu chung trong điều 4 bao gồm không dưới 6 mẫu để thử ăn mòn có ứng suất và 2 mẫu để xác định $F_{m,m}$ bằng thử kéo đơn trục trong trường hợp lực ban đầu F_0 được tính theo phần trăm của $F_{m,m}$, ví dụ: 80 % $F_{m,m}$.

Chiều dài của mẫu thử L_1 phải đủ để hạn chế ảnh hưởng do uốn tại các đầu neo và nên bằng 2 lần chiều dài L_0 .

10.3 Thiết bị thử

10.3.1 Khung gia tải

Phải sử dụng khung gia tải dạng cứng. Tải trọng được tác dụng bằng một cơ cấu đòn bẩy hoặc một thiết bị cơ khí hay thủy lực trên một khung kín theo phương ngang hoặc phương đứng.

10.3.2 Thiết bị đo lực

Thiết bị đo lực phải có độ chính xác tối thiểu $\pm 2\%$ và phải được hiệu chuẩn theo ISO 7500-1.

10.3.3 Thiết bị đo thời gian

Thời gian sẽ được đo với độ phân giải tối thiểu là 0,01 h. Thiết bị đo thời gian phải được kết hợp với một bộ điều khiển tự động để có thể dừng và giữ nguyên hoặc ghi lại thời điểm phá hủy mẫu với độ chính xác không thấp hơn $\pm 0,1$ h. Trong trường hợp không ghi được tự động, thời gian cho đến lúc phá hủy sẽ là giá trị thời gian ghi lại được cuối cùng trước khi mẫu phá hủy.

10.3.4 Khoang chứa dung dịch thử

Khoang chứa dung dịch thử nên có dạng hình trụ và được làm kín ở hai đầu. Đường kính trong của khoang D_c được tính theo công thức sau:

$$D_c \geq \sqrt{(200 + d) \times d} \quad (\text{các kích thước tính bằng milimét})$$

Trong Bảng 5 đưa ra một số giá trị đường kính trong nên sử dụng

Bảng 5 - Đường kính trong D_c của khoang thử nên dùng

Kích thước tính bằng milimét	
Đường kính mẫu thử, d	Giá trị D_c nên dùng
$d \leq 19$	tối thiểu 70
$19 < d \leq 50$	tối thiểu 100

Chiều dài khoang thử phải đủ cho chiều dài thử L_0 tối thiểu là 200 mm.

Vật liệu chế tạo khoang thử phải có khả năng chịu được dung dịch thử ở nhiệt độ 50°C.

Khoang thử phải được đóng kín trong suốt quá trình thử và không được phép có khí xâm nhập.

10.3.5 Dung dịch thử

Sử dụng một trong hai dung dịch thử như dưới đây, tương ứng với hai mức nồng độ thiocyanate cao và thấp:

- dung dịch A: dung dịch nước ammonium thiocyanate, có được bằng cách hoà tan 200 g NH_4SCN vào trong 800 ml nước cất hoặc nước đã khử khoáng. Chất lượng của ammonium thiocyanate phải đạt cấp phân tích với hàm lượng NH_4SCN không nhỏ hơn 99 % và lượng ion Cl^- không lớn hơn 0,005 %, lượng ion SO_4^{2-} không lớn hơn 0,005 % và ion S^{2-} không lớn hơn 0,001 %;
- dung dịch B: dung dịch nước kali sunphat (K_2SO_4), kali clorua (KCl) và kali thiocyanate (KSCN) hoà tan trong nước cất hoặc nước khử khoáng. Dung dịch thử B sẽ có chứa 5 g SO_4^{2-} , 0,5 g Cl^- và 1 g SCN^- .

Độ dẫn điện của nước dùng để chuẩn bị các dung dịch A và B không được vượt quá 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

CHÚ THÍCH: Phải chú ý là hai dung dịch này sẽ cho các kết quả thử khác nhau và không thể so sánh với nhau.

10.4 Quy trình thử

10.4.1 Quy định chung về mẫu thử

Mẫu thử được lau sạch bằng vải mềm và khử dầu mỡ, ví dụ: bằng axê tôn (CH_3COCH_3) và sấy khô trong không khí.

Mẫu thử sẽ được phủ một lớp chống ăn mòn từ vị trí bắt đầu đi vào trong khoang thử và sâu vào phía trong của khoang tối thiểu là 50 mm. Chiều dài thử (L_0) là chiều dài của mẫu thử tiếp xúc với dung dịch.

10.4.2 Gia tải và duy trì lực kéo

Mẫu thử được đặt vào máy kéo và lắp khoang thử lên mẫu thử. Lực kéo được tác dụng lên mẫu cho đến khi đạt được giá trị F_0 .

Giá trị lực chỉ thị ứng với F_0 sẽ được giữ trong phạm vi $\pm 2\%$ trong suốt thời gian thử.

Giá trị lực F_0 được ghi lại ở thời điểm t_0 và sẽ được kiểm tra sau những khoảng thời gian thích hợp trong suốt quá trình thử và điều chỉnh nếu cần.

10.4.3 Điền dung dịch vào khoang thử

Sau khi hoàn tất việc gia tải, khoang thử sẽ được làm kín để tránh rò rỉ. Một lượng dung dịch thử có thể tích V_0 , được gia nhiệt lên đến nhiệt độ trong khoảng từ 50°C đến 55°C sẽ được điền đầy vào trong khoang thử. Dung dịch này phải được thay mới sau mỗi lần thử. Thể tích V_0 phải đủ để có không ít hơn 5 ml cho mỗi cm^2 bề mặt mẫu thử dọc theo suốt chiều dài L_0 . Việc điền dung dịch vào khoang thử sẽ được tiến hành trong vòng 1 min. Sau đó, thiết bị đo thời gian sẽ được thiết lập ở thời điểm bắt đầu t_0 .

Không được phép khuấy trộn dung dịch trong quá trình thử.

10.4.4 Nhiệt độ trong khi thử

Trong khoảng thời gian từ t_0 đến $(t_0 + 5)$ min, nhiệt độ của dung dịch thử sẽ được điều chỉnh đến $(50 \pm 1)^\circ\text{C}$ đối với sợi hoặc bó cáp và $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ đối với thanh và sẽ được duy trì trong suốt thời gian thử.

10.4.5 Kết thúc thử

Phép thử được coi như kết thúc khi mẫu bị phá hủy hoặc là đã đạt đến thời gian qui định t_a .

Đối với bó cáp, phép thử được coi như kết thúc khi mẫu thử có ít nhất một sợi bị phá hủy. Nếu vị trí đứt của mẫu thử nằm ngoài chiều dài thử L_0 thì phép thử được coi như không hợp lệ.

Thời gian cho tới khi phá hủy mẫu t_{ij} sẽ được đo và ghi lại với độ chính xác đến 0,1 h. Nếu mẫu chưa bị phá hủy sau thời gian t_a , kết quả thử sẽ được ghi lại là $t_{ij} > t_a$.

10.4.6 Xác định tuổi thọ trung bình cho đến khi phá hủy (t_{lm})

Khi đã thử hết một loạt mẫu thử, các giá trị t_{ij} sẽ được sắp xếp theo giá trị thời gian. Giá trị trung bình (t_{lm}) chính là giá trị ở vị trí giữa của chuỗi sắp xếp này hoặc là giá trị trung bình số học của hai giá trị giữa trong trường hợp số phép thử là số chẵn.

11 Thử kéo lệch phương

11.1 Nguyên lý thử

Phép thử này nhằm mục đích xác định hệ số suy giảm lực kéo lớn nhất khi kéo đồng trục do bị lệch một góc 20° quanh một gối uốn qui định trước đối với năm mẫu thử lấy từ mẫu cáp có đường kính danh nghĩa bằng hoặc lớn hơn 12,5 mm.

11.2 Mẫu và mẫu thử

Một mẫu tuân theo các yêu cầu chung trong điều 4 sẽ phải đủ chiều dài để lấy được ít nhất 12 mẫu thử.

Một trong hai mẫu lấy ở hai đầu của mẫu sẽ được thử kéo đồng trục để xác định $F_{m,m}$.

Phần còn lại của mẫu sẽ được cắt thành ít nhất 10 mẫu thử cho thử kéo lệch phương.

CHÚ THÍCH: Chỉ cần 5 kết quả thử hợp lệ là đủ để tính giá trị-D (xem 11.4) nhưng vẫn nên lấy ít nhất 10 mẫu vì có thể sẽ xảy ra các phép thử có kết quả không hợp lệ.

Chiều dài của mỗi mẫu thử phải thỏa mãn cho phép thử và các thiết bị kẹp.

Các mẫu thử không được phép qua bất kỳ một sự chuẩn bị hay xử lý nào khác sau khi cắt.

11.3 Thiết bị thử

11.3.1 Mô tả chung

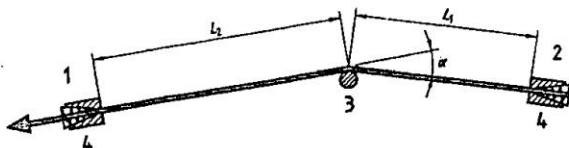
Máy thử phải có một khung cứng và phải thỏa mãn mọi yêu cầu từ 11.3.2 đến 11.3.5. Máy thử sẽ phải có một đầu neo thụ động cố định, một đầu neo chủ động di chuyển trên đó có gắn thiết bị đo lực, một cơ cấu gia tải và một gối uốn có rãnh cố định với kích thước theo qui định.

11.3.2 Kích thước

Kích thước của thiết bị thử thể hiện trên Hình 5 sẽ phải như sau:

- L_1 : (700 ± 50) mm;
- L_2 : ≥ 750 mm;
- α : $20^\circ \pm 0,5^\circ$.

Trục quay của gối uốn phải vuông góc với mặt phẳng tạo bởi hai nhánh neo bị động, chủ động và tâm của gối uốn.



CHÚ DẪN :

- 1 Đầu chủ động
- 2 Đầu bị động
- 3 Gối uốn giữa
- 4 Neo giữ

Hình 5 - Các kích thước chính của thiết bị thử kéo lệch phương

11.3.3 Neo

Trục dọc của cả hai đầu mẫu thử phải vuông góc với mặt phẳng đế neo. Các sai lệch về vị trí hình học sẽ dẫn tới các kết quả thử không chính xác.

Neo phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- khi kéo đồng trục dùng bộ neo, các kết quả thử phải đạt tối thiểu là 95 % giá trị lực kéo khi thực hiện kéo đồng trục theo điều 5;
- chuyển vị tương đối dọc trục của sợi lõi so với các sợi ngoài của bó cáp không được lớn hơn 0,5 mm khi đạt tới 90 % giá trị lực kéo khi thử kéo đồng trục;
- chuyển vị của neo trong đế neo phải nhỏ hơn giá trị trong Bảng 6;
- tiếp xúc giữa phần côn của đế neo với neo phải chặt trong suốt quá trình thử;
- phần răng của neo phải có chiều dài tối thiểu từ 2,5 đến 3 lần đường kính bó cáp.

Bảng 6 – Chuyển vị của neo

Phần trăm của lực lớn nhất	Chuyển vị tối đa cho phép*
từ 0 % đến phá huỷ	5 mm
từ 50 % đến phá huỷ	2,5 mm
* Không tính chuyển vị đồng nêo trước khi kéo	

11.3.4 Gối uốn

Gối uốn phải được chế tạo từ thép dụng cụ. Thành phần hoá học, tổ chức tế vi và nhiệt luyện phải đảm bảo cho gối uốn có độ dẻo và khả năng chống mài mòn cao.

Độ cứng bề mặt phải đạt từ 58 HRC đến 62 HRC đo theo tiêu chuẩn TCVN 257-1 (ISO 6508-1).

Bề mặt hoàn thiện của một rãnh gối uốn mới phải có độ nhám Ra không vượt quá 1,6 μm (Ra được định nghĩa trong ISO 4287).

Các kích thước của gối uốn được cho trong Bảng 7 (xem Hình 6).

11.3.5 Cơ cấu gia tải

Cơ cấu gia tải nên sử dụng phiên đo lực và phải được hiệu chuẩn theo ISO 7500-1. Độ chính xác tối thiểu phải đạt $\pm 1\%$ giá trị hiển thị khi đo lực trong phạm vi $\geq 10\%$ giá trị toàn thang đo.

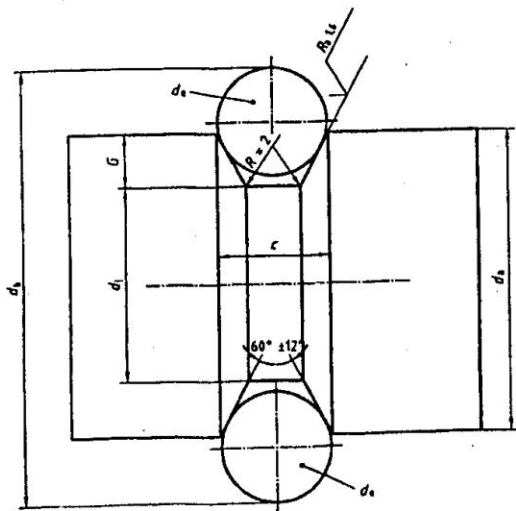
Tốc độ gia tải phải điều chỉnh được. Tốc độ gia tải phải được kiểm soát trong quá trình thử sao cho khi lực kéo đạt tới 50 % lực bền dự kiến thì tốc độ gia tải phải nằm trong khoảng từ 30 $\text{N/mm}^2\text{s}^{-1}$ đến 60 $\text{N/mm}^2\text{s}^{-1}$ và được duy trì cho tới khi mẫu bị phá huỷ.

Bảng 7 - Kích thước của gổ uốn

Kích thước tính bằng milimét

Kích thước	Đường kính bó cáp		
	12,5 đến 13,0	15 đến 16	17 đến 18
Đường kính gổ uốn danh nghĩa, d_s	40	49	59
Góc giữa các sườn vát	$60^\circ \pm 12'$	$60^\circ \pm 12'$	$60^\circ \pm 12'$
Bán kính lượn tại chân rãnh vát, R	$2 \pm 0,2$	$2 \pm 0,2$	$2 \pm 0,2$
Chiều sâu rãnh vát, G	7,6	9,5	12
Chiều rộng rãnh vát, C , tại đường kính danh nghĩa, d_s	14,4	17,9	21,9
Đường kính trong của rãnh vát, d_i	$24,7 \pm 0,1$	$29,9 \pm 0,1$	$34,9 \pm 0,1$
Đường kính khi có 2 hình trụ nằm trong rãnh vát, d_0	$57,0 \pm 0,1$	$72,0 \pm 0,1$	$81,0 \pm 0,1$
Đường kính hình trụ chuẩn, d_s	14	18	20

Gổ uốn phải được cố định chắc chắn để không được phép có bất kỳ một chuyển vị tịnh tiến hoặc xoay nào.



Hình 6 - Gổ uốn

11.4 Quy trình thử

Bề mặt của rãnh gối uốn phải được làm sạch kỹ trước khi tiến hành thử. Nếu bó cáp bị cong nhẹ, khi đó phải đặt mẫu thử lên rãnh gối uốn sao cho chiều cong cùng hướng với hướng lệch phương trong khi kéo.

Phải kiểm tra lại vị trí của mẫu thử sau khi đã lắp vào trong các đầu neo trước khi bắt đầu tác dụng lực kéo. Trong quá trình gia tải phải kiểm tra độ kẹp chặt của các đầu neo để đảm bảo cho bó cáp không bị trượt đi so với các đầu neo.

Tốc độ gia tải phải phù hợp với 11.3.5.

Phép thử sẽ bị xem là không hợp lệ nếu bó cáp bị đứt từ một sợi trở lên mà vị trí đứt nằm ngoài điểm tiếp xúc với gối uốn.

Giá trị $F_{a,i}$ của một phép thử hợp lệ sẽ được ghi lại với độ chính xác như đã nêu trong 11.3.5. Giá trị D_i tương ứng sẽ được tính từ $F_{a,i}$ theo công thức sau rồi đưa vào trong báo cáo:

$$D_i = \left(1 - \frac{F_{a,i}}{F_{m,m}} \right) \times 100 \text{ [%]}$$

Giá trị D sẽ được tính là giá trị trung bình của các giá trị D_i :

$$D = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 D_i$$

12 Phân tích hoá học

Thành phần hoá học sẽ được xác định bằng phương pháp phân tích quang phổ.

Trong trường hợp có tranh cãi về phương pháp phân tích, khi đó thành phần hoá học sẽ được xác định bằng một phương pháp thử trọng tải được quy định bởi một trong các tiêu chuẩn Quốc tế được liệt kê trong ISO/TR 9769: 1991.

13 Đo các đặc trưng hình học

13.1 Mẫu thử

Mẫu thử phải tuân theo các yêu cầu chung trong điều 4.

Chiều dài của mẫu thử phải đủ để tiến hành các phép đo theo 13.3.

13.2 Thiết bị thử

Các đặc trưng hình học sẽ được đo bằng một thiết bị có độ phân giải tối thiểu phải đạt:

- 0,01 mm khi đo chiều cao gân (với thanh hoặc dây đã tôi và ram) và độ sâu của rãnh lõm (đối với dây kéo nguội ấn lõm);
- 0,05 mm khi đo khoảng hở giữa hai hàng gân hoặc hai hàng rãnh lõm;
- 0,5 mm khi đo bước gân hoặc bước lõm (xem 13.3.1.3 và 13.3.2.2) hoặc khi đo bước xoắn của bó cáp (xem 13.3.3);
- một độ khi đo góc nghiêng của gân hoặc rãnh lõm và trục dọc của dây hoặc thanh.

13.3 Quy trình thử

13.3.1 Đo gân

13.3.1.1 Chiều cao tại điểm cao nhất (a_{max})

Chiều cao gân tại điểm cao nhất (a_{max}) được xác định bằng cách đo chiều cao của n ($n \geq 5$) gân riêng lẻ trong một hàng tại điểm cao nhất của từng gân và tính giá trị trung bình trên tất cả các giá trị thu được.

13.3.1.2 Chiều cao gân tại một vị trí cho trước

Chiều cao gân tại một vị trí cho trước (Ví dụ: tại điểm một phần tư, điểm giữa hoặc điểm ba phần tư với các giá trị tương ứng $a_{1/4}$, a_m và $a_{3/4}$) sẽ được xác định bằng cách đo chiều cao của n ($n \geq 3$) gân riêng lẻ trong một hàng và tính giá trị trung bình trên các kết quả đo được.

13.3.1.3 Bước gân (c)

Bước gân (c) được xác định bằng cách lấy chiều dài của khoảng đo chia cho số bước gân.

Khoảng đo có thể là khoảng cách từ tim của một gân đến tim của một gân khác trên cùng một hàng, đo trên đường thẳng song song với trục dọc của sản phẩm. Chiều dài của khoảng đo phải lớn hơn tối thiểu là 10 bước gân.

13.3.1.4 Phần chu vi không chứa gân (Σe)

Phần chu vi không chứa gân (Σe) được xác định bằng tổng các khe hở trung bình e giữa các gân của hai hàng gân kề nhau tính cho từng hàng gân.

Giá trị e được tính dựa trên tối thiểu ba giá trị đo.

13.3.1.5 Góc nghiêng của gân (β)

Góc nghiêng của gân (β) được tính dựa trên giá trị trung bình các giá trị góc nghiêng riêng lẻ đo trên từng hàng gân với cùng một góc.

13.3.2 Đo vết lõm

13.3.2.1 Yêu cầu chung

Các phép đo trên bó cáp có vết lõm sẽ được thực hiện trên từng sợi riêng lẻ của mẫu thử. Trước khi tiến hành đo, các sợi cáp sẽ phải được tách ra khỏi bó và nắn thẳng nhưng không được làm hư hại bề

mặt sợi. Các mẫu thử sợi đơn không được nắn thẳng trong quá trình sản xuất cũng sẽ được nắn thẳng mà không được làm hư hại bề mặt sợi.

13.3.2.2 Chiều sâu tại điểm sâu nhất (a_{max})

Chiều sâu lõm tại điểm sâu nhất (a_{max}) được xác định bằng cách đo chiều sâu của n ($n \geq 5$) vết lõm riêng lẻ trong một hàng tại điểm sâu nhất và lấy giá trị trung bình của các giá trị đo được.

13.3.2.3 Bước lõm (c)

Bước lõm (c) được xác định bằng cách lấy chiều dài của khoảng đo chia cho số bước lõm.

Khoảng đo có thể là khoảng cách từ tim của một vết lõm đến tim của một vết lõm khác trên cùng một hàng, đo trên đường thẳng song song với trục dọc của sản phẩm. Chiều dài của khoảng đo phải lớn hơn tối thiểu là 10 bước lõm.

13.3.2.4 Phần chu vi không chứa lõm (Σe)

Phần chu vi không chứa lõm (Σe) được xác định bằng tổng các khe hở trung bình e giữa các gân của hai hàng lõm kề nhau tính cho từng hàng lõm.

Giá trị e được tính dựa trên tối thiểu 3 giá trị đo.

13.3.2.5 Góc nghiêng của vết lõm (β)

Góc nghiêng của vết lõm (β) được tính dựa trên giá trị trung bình các giá trị góc nghiêng riêng lẻ đo trên từng hàng lõm.

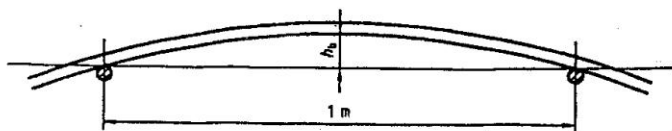
13.3.3 Bước xoắn của tao cáp (P)

Bước xoắn của tao cáp (P) được xác định là khoảng cách giữa hai điểm tương tự nhau liên tiếp của cùng một sợi.

CHÚ THÍCH: Nên đo khoảng cách này trên một tờ giấy trên đó có in hình của tao cáp bằng phương pháp thích hợp.

13.3.4 Độ thẳng

Độ vòng (h_b) thể hiện độ thẳng của sản phẩm được xác định bằng cách đo trong mặt phẳng cong khoảng hở giữa sản phẩm và đường thẳng nối hai đầu của hai giá đỡ cố định cách nhau 1 m trên đó sản phẩm (xem Hình 7).

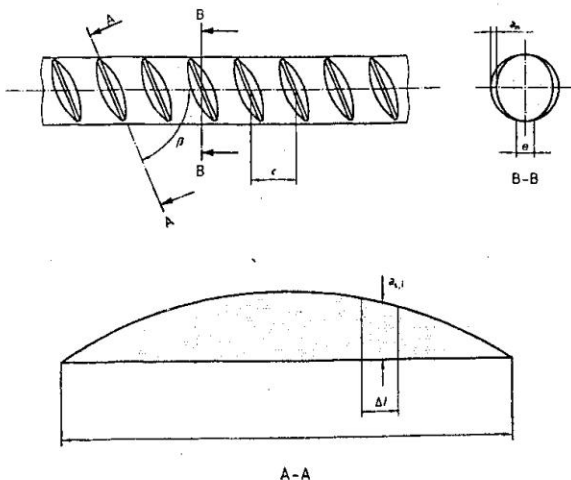


Hình 7 - Đo độ vòng.

14 Xác định diện tích gân tương đối (f_R)

14.1 Qui định chung

Việc xác định diện tích gân tương đối (f_R) được tiến hành dựa trên các kết quả đo trong 13.3.1.



Hình 8 - Xác định diện tích mặt cắt dọc F_R

14.2 Tính f_R

Diện tích gân tương đối được tính theo công thức sau:

$$f_R = \frac{1}{\pi d} \sum_{j=1}^n \frac{\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m F_{R,j,i} \sin \beta_{i,j}}{c_i}$$

Trong đó

- n là số hàng gân ngang có trên chu vi;
- m là số lượng mặt nghiêng trên các gân ngang khác nhau trong một hàng;

- $F_R = \sum_{i=1}^p (a_{x,i} \Delta l)$ là diện tích mặt cắt dọc của một gân (xem Hình 8).

Nếu công thức tổng quát trên đây khó áp dụng vì phải dùng các thiết bị đặc biệt, có thể sử dụng công thức gần lược.

Có thể sử dụng các công thức gần lược như sau:

a) Công thức hình thang:

$$f_R = (a_{1/4} + a_m + a_{3/4})(\pi d - \sum e_i) \frac{1}{4\pi dc}$$

b) Công thức Simpson:

$$f_R = (2a_{1/4} + a_m + 2a_{3/4})(\pi d - \sum e_i) \frac{1}{6\pi dc}$$

c) Công thức Parabol:

$$f_R = \frac{2a_m}{3\pi dc} (\pi d - \sum e_i)$$

d) Công thức kinh nghiệm:

$$f_R = \lambda \frac{a_m}{c}$$

Trong đó:

- λ là hệ số kinh nghiệm thể hiện tương quan giữa f_R ứng với một biên dạng sợi nhất định;
- các giá trị $a_{1/4}$, a_m , $a_{3/4}$ được xác định theo 13.3.1.2;
- Σe_i được xác định như trong 13.3.1.4.

Công thức dùng để tính f_R phải được đưa vào trong báo cáo thử.

15 Xác định sai lệch khối lượng

15.1 Mẫu thử

Mẫu thử phải tuân theo các yêu cầu chung trong điều 4. Ngoài ra, mẫu thử phải có các đầu mút được cắt vuông góc với trục.

15.2 Độ chính xác khi đo

Chiều dài và khối lượng của mẫu thử phải được đo với độ chính xác tối thiểu là $\pm 0,5 \%$.

15.3 Qui trình thử

Phần trăm sai lệch so với khối lượng đơn vị danh nghĩa sẽ là độ sai lệch giữa khối lượng đơn vị thực tế của mẫu thử so với khối lượng đơn vị danh nghĩa trong các tiêu chuẩn sản phẩm.

16 Báo cáo thử

Báo cáo thử phải bao gồm các thông tin sau:

- a) số hiệu của tiêu chuẩn này;
- b) tên của mẫu thử (bao gồm cả đường kính danh nghĩa của thanh, sợi và bó cáp);
- c) chiều dài của mẫu thử;
- d) phép thử đã tiến hành và các kết quả thử tương ứng;
- e) tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng, nếu có;
- f) mọi thông tin phụ liên quan đến mẫu thử, thiết bị thử và qui trình thử.

26. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA
TCVN 7938:2009
(ISO 10144:1991)
“Quy trình chứng nhận đối với
thanh và dây thép làm cốt bê tông”

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định qui tắc chứng nhận đối với qui trình sản xuất liên tục thép thanh và dây thép dùng làm cốt bê tông thông thường, để kiểm tra sự tuân thủ các yêu cầu qui định trong tiêu chuẩn sản phẩm của TCVN 1651-1 và TCVN 1651-2.

Qui trình chứng nhận đối với sự sản xuất liên tục bao gồm các giai đoạn sau đây:

- thử tính phù hợp (xem Điều 4).
- kiểm tra nội bộ của nhà sản xuất (xem Điều 5).
- kiểm tra và giám sát của cơ quan bên ngoài (xem Điều 6).

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu dưới đây là rất cần thiết đối với việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với tài liệu có ghi năm công bố, áp dụng phiên bản được nêu. Đối với tài liệu không có năm công bố, áp dụng phiên bản mới nhất (kể cả các sửa đổi).

TCVN ISO 9001: 2008, *Hệ thống quản lý chất lượng – Các yêu cầu*.

TCVN 5953:1995 (ISO/IEC Guide 61:1995), *Yêu cầu chung đối với việc đánh giá và công nhận của các tổ chức chứng nhận*.

TCVN 5957: 1995 (ISO/IEC Guide 39:1988) *Yêu cầu chung để công nhận của các tổ chức kiểm tra/giám định*.

3 Định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các định nghĩa sau đây.

3.1

Quy trình chứng nhận (certification scheme)

Quy trình chứng nhận liên quan đến sản phẩm, quá trình hoặc dịch vụ trong đó áp dụng các tiêu chuẩn riêng, các quy tắc và quy trình như nhau (TCVN ISO/IEC 17000).

3.2

Cơ quan chứng nhận (certification body)

Cơ quan tiến hành chứng nhận sự phù hợp (TCVN ISO/IEC 17000).

3.3

Giá trị đặc trưng (characteristic value)

Giá trị có khả năng qui định mà không phải đạt được trong một loạt thí nghiệm không hạn chế giá định (ISO 8930).

CHÚ THÍCH : Tương đương với định nghĩa trong ISO 3534.

3.4

Kiểm tra (inspection)

Các hoạt động như đo, kiểm tra xem xét, thử nghiệm, đánh giá một hoặc nhiều đặc trưng của sản phẩm hoặc dịch vụ và so sánh chúng với các yêu cầu qui định để xác định tính phù hợp (ISO 8402)

3.5

Cơ quan kiểm tra (đối với việc chứng nhận) (inspection body)

Cơ quan đại diện cho cơ quan chứng nhận thực hiện việc kiểm tra (TCVN ISO/IEC 17000).

4 Thử tính phù hợp

4.1 Mục đích

Mục đích của thử tính phù hợp là để đảm bảo rằng nhà sản xuất có khả năng và tiềm lực sản xuất cốt thép theo các yêu cầu được qui định trong các tiêu chuẩn sản phẩm.

4.2 Tổ chức

Cơ quan chứng nhận phải tuân thủ các yêu cầu của TCVN 5953.

4.3 Tiến hành thử

Thử tính phù hợp bao gồm các giai đoạn sau:

- kiểm tra các điều kiện sản xuất (4.3.1);
- lấy mẫu và kiểm tra các mẫu thử (4.3.2);
- kiểm tra mức độ chất lượng dài hạn (4.3.3).

Nếu kết quả thử trong một giai đoạn không thỏa mãn thì phải thử lại đối với tất cả các giai đoạn. Thử tính thích hợp phải áp dụng riêng cho từng mức thép và từng phương pháp sản xuất. Nếu mức thép được sản xuất bằng các quá trình khác nhau, thì thử tính thích hợp phải được thực hiện với toàn bộ các quá trình này.

4.3.1 Kiểm tra điều kiện sản xuất

Kiểm tra điều kiện sản xuất bao gồm các phần sau:

- năng lực của cá nhân và tổ chức phù hợp với công việc;
- sự đầy đủ và thích hợp của thiết bị sản xuất;
- tính độc lập của bộ phận chịu trách nhiệm bảo đảm chất lượng đối với bộ phận sản xuất;
- tính thích hợp của thiết bị thử đối với thử nội bộ;
- khả năng của hệ thống chất lượng của nhà sản xuất để đảm bảo chất lượng sản phẩm. Hệ thống chất lượng theo TCVN ISO 9001 được xem là đạt yêu cầu.

Báo cáo kiểm tra phải bao gồm sự đánh giá các hoạt động từ mê luyện đến phân phối sản phẩm.

4.3.2 Lấy mẫu và thử mẫu

4.3.2.1 Qui định chung

Các mẫu thử phải được lấy từ sản phẩm của công ty có liên quan. Việc thử nghiệm phải thực hiện với toàn bộ các phạm vi đường kính sản phẩm, đã được chứng nhận.

4.3.2.2 Phạm vi lấy mẫu và thử

Tiến hành thử với ba đường kính khác nhau cho mỗi mức và mỗi phương pháp, một lấy từ khoảng kích thước dưới, một lấy từ giữa và một lấy từ khoảng kích thước trên. Các mẫu đối với mỗi đường kính được lựa chọn phải lấy ít nhất từ 30 mẫu thử được phân bố đều giữa các mê luyện để xác định tính chất cơ học và hình học được qui định trong tiêu chuẩn sản phẩm. Thành phần hoá học phải được xác định một mẫu lấy từ ít nhất ba mê luyện cho mỗi đường kính được lựa chọn. Mẫu phải được lấy ngẫu nhiên từ vật liệu thử để thử tính đại diện từ cơ quan kiểm tra. Phải chú ý để đảm bảo rằng mẫu được lấy phản ánh chung các tính chất của vật liệu.

4.3.2.3 Đặc tính được thử

Toàn bộ các đặc tính được qui định trong tiêu chuẩn sản phẩm phải được thử và so sánh với các yêu cầu của nó.

4.3.2.4 Đánh giá các kết quả thử

Các kết quả (các giá trị riêng, giá trị trung bình, các sai số tiêu chuẩn) của các phép thử phải được so sánh trong biên bản thử. Dựa trên các giá trị được xác định trong các sai số tiêu chuẩn (liên quan đến mỗi mẻ luyện), tranh luận có hay không các giá trị được rút gọn, a, đối với kiểm tra nội bộ (xem 5.2.1.2) được sử dụng.

4.3.2.5 Sự phê duyệt

Khi cơ quan chứng nhận đánh giá các kết quả thử đạt yêu cầu, thì nhà sản xuất được cấp dấu chứng nhận của nhà máy và giấy phê duyệt cho sản xuất trong thời gian nhất định. Trong thời gian này mức chất lượng dài hạn phải được thẩm tra lại.

4.3.3 Kiểm tra mức độ chất lượng dài hạn

4.3.3.1 Phạm vi thử

Để thẩm tra mức độ chất lượng dài hạn, nhà sản xuất phải thực hiện số các phép thử tăng dần (kiểm tra nội bộ và bên ngoài) trong một thời gian đủ dài (giữa 6 tháng và 1 năm). Nhà sản xuất phải tăng gấp đôi phạm vi thử được qui định trong 5.2.1.1 đối với kiểm tra nội bộ. Trong thời gian này, kiểm tra bên ngoài phải được tăng cường hơn so với qui định trong 6.3.

4.3.3.2 Sự đánh giá

Kết thúc thời gian qui định trong 4.3.3.1, toàn bộ các kết quả kiểm tra nội bộ và bên ngoài phải được đánh giá riêng và so sánh với nhau. Mức độ chất lượng dài hạn được xác định bằng các phương pháp thống kê thích hợp phải phù hợp với các yêu cầu của 5.2.2.2, nếu như giá trị đặc trưng này có qui định trong tiêu chuẩn sản phẩm.

4.3.3.3 Sự phê duyệt

Sau khi cơ quan chứng nhận đánh giá một cách chắc chắn các kết quả thử, nhà sản xuất được trao giấy phê duyệt.

5 Kiểm tra nội bộ của nhà sản xuất

5.1 Mục đích

Việc kiểm tra nội bộ thường xuyên trong sản xuất của nhà sản xuất để đảm bảo rằng mức chất lượng được duy trì trong thời gian sản xuất và trong trường hợp các kết quả thử không đạt thì phải có biện pháp cần thiết để cải tiến sản xuất.

5.2 Thủ tục

Kiểm tra nội bộ của nhà sản xuất bao gồm:

- kiểm tra đại diện của tất cả các lô trong quá trình sản xuất liên tục (xem 5.2.1);

- xác định mức chất lượng dài hạn (xem 5.2.2).

5.2.1 Thử đại diện

5.2.1.1 Phạm vi thử

Mê luyện được sử dụng để thử các đại lượng riêng. Đối với mỗi đặc tính được qui định trong tiêu chuẩn sản phẩm, thì thử ít nhất ba mẫu thử cho mỗi mê luyện và mỗi đường kính danh nghĩa, riêng thành phần hoá học thì cứ 40 tấn lấy một mẫu cho tất cả các loại đường kính.

Thành phần hoá học (phân tích mê luyện) cũng phải xác định trong toàn bộ mê luyện. Hàm lượng của các nguyên tố được qui định trong tiêu chuẩn sản phẩm phải được xác định trong phân tích này.

5.2.1.2 Đánh giá các kết quả thử

Khi một giá trị đặc trưng được qui định, thì yêu cầu tiếp theo đối với các giá trị riêng (x_i) và giá trị trung bình (m) của đơn vị thử phải là :

a) $x_i > 0,95f_k$

Trong đó:

f_k là giá trị đặc trưng được qui định theo tiêu chuẩn sản phẩm.

b) $m \geq f_k + ks$

Trong đó:

k là hệ số chấp nhận theo 5.2.2.2;

s là sai số chuẩn của các kết quả thử.

Các giá trị đã xác định ks đối với mỗi sản phẩm và nhà sản xuất phải được sử dụng.

Các giá trị rút gọn có thể được sử dụng (xem 4.3.2.4), ks được thay thế bằng các giá trị a đối với thanh có gân và thanh trơn sau :

Đối với giới hạn bền kéo: $a = 15 \text{ MPa}$.

Đối với giới hạn chảy: $a = 10 \text{ MPa}$.

Đối với độ giãn dài sau đứt : $a = 1,5 \%$.

Không áp dụng giá trị trung bình yêu cầu trong b) nếu toàn bộ các giá trị riêng nằm trên các giá trị tiêu chuẩn qui định.

Khi các kết quả thử không thoả mãn theo điều này thì nhà sản xuất phải có ngay các biện pháp phòng ngừa cần thiết. Các vật đúc không đạt yêu cầu phải được để sang một bên.

5.2.2 Xác định mức chất lượng dài hạn

Mức chất lượng dài hạn được xác định riêng cho mỗi loại thép và mỗi đường kính danh nghĩa.

5.2.2.1 Phạm vi thử

Các kết quả thử trên tất cả các khối lượng đại diện của sản xuất liên tục theo 5.1 phải được kiểm tra, sắp xếp và đánh giá theo phương pháp thống kê và nộp cho cơ quan kiểm tra và/hoặc cơ quan chứng nhận sau ít nhất 200 kết quả vừa được đưa ra, và ít nhất là ba tháng một lần để xác định mức chất lượng dài hạn.

5.2.2.2 Đánh giá các giá trị đặc trưng đã qui định

Giá trị trung bình (m) phải thoả mãn yêu cầu sau:

$$m \geq f_k + k + S_n$$

trong đó S_n là sai lệch tiêu chuẩn của n kết quả theo 5.2.2.1.

Các giá trị đối với chỉ số chấp nhận (k) được liệt kê trong Bảng 1, đối với tỷ lệ hỏng 5% ($P = 0,95$) khi xác suất là 90% ($1 - \alpha = 0,90$).

Bảng 1- Chỉ số chấp nhận (k) là hàm số của (n) kết quả thử.

n	k	n	k
5	3,40	30	2,08
6	3,09	40	2,01
7	2,89	50	1,97
8	2,75	60	1,93
9	2,65	70	1,90
10	2,57	80	1,89
11	2,50	90	1,87
12	2,45	100	1,86
13	2,40	150	1,82
14	2,36	200	1,79
15	2,33	250	1,78
16	2,30	300	1,77
17	2,27	400	1,75
18	2,25	500	1,74
19	2,23	1000	1,71
20	2,21	∞	1,64

6 Kiểm tra do cơ quan bên ngoài tiến hành

6.1 Mục đích

Mục đích của sự kiểm tra do cơ quan bên ngoài tiến hành là:

- kiểm tra liên tục các điều kiện sản xuất về sự phù hợp với điều kiện đã được thiết lập trong thủ tính phù hợp (xem 4.3.1);
- giám sát liên tục qui trình kiểm tra nội bộ theo qui định trong điều 5.

6.2 Tổ chức

Cơ quan chứng nhận có thể uỷ quyền cho cơ quan kiểm tra thực hiện việc kiểm tra bên ngoài và giám sát. Cơ quan kiểm tra phải đáp ứng các yêu cầu của TCVN 5957.

6.3 Thủ tục

6.3.1 Sự kiểm tra và giám sát của tổ chức bên ngoài được qui định trong 6.2 phải được thực hiện trong các khoảng thời gian tối đa là 6 tháng.

Phải kiểm tra tất cả các đặc tính được kiểm tra nội bộ. Các mẫu thử phải được lấy từ kho hàng của nhà sản xuất hoặc của khách hàng. Các kết quả thử phải được đánh giá theo thống kê và phải so sánh với các kết quả từ kiểm tra nội bộ. Số lần thử trong kiểm tra của cơ quan bên ngoài phải đủ để cho phép đánh giá một cách chắc chắn.

Các kết quả kiểm tra của cơ quan bên ngoài và kiểm tra nội bộ phải được đánh giá về sai số hệ thống trong lấy mẫu, trong các qui trình thử và trong đánh giá. Để kết thúc, các thử nghiệm phải được tiến hành song song trên các mẫu thử từ ít nhất là 10 mẫu ở cùng đường kính danh nghĩa và cùng một mẻ luyện, kiểm tra phải được thực hiện riêng rẽ do nhà sản xuất và cơ quan ngoài đảm đương việc kiểm tra, và kết quả của các thử nghiệm này phải được so sánh với nhau.

6.3.2 Mức chất lượng dài hạn phải được xác định ít nhất là hai lần trong năm và phải so sánh với các kết quả đạt được trong kiểm tra nội bộ (xem 5.2.2).

6.4 Đánh giá

Các kết quả kiểm tra bên ngoài phải được ghi trong bản báo cáo giám sát để gửi đến cơ quan chứng nhận. Nếu các kết quả chỉ ra rằng sản xuất không đạt, thì phải có các biện pháp xử lý thích hợp tùy thuộc vào loại và sự quan trọng của các sai sót, ví dụ như:

- thông báo cho nhà sản xuất;
- tăng cường việc kiểm tra (tăng tần suất thử nghiệm);
- yêu cầu thay đổi các điều kiện sản xuất;
- huỷ bỏ sự phê duyệt.

7 Tài liệu cung cấp

7.1 Thép làm cốt bê tông được sản xuất theo các yêu cầu của tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng và phải đảm bảo chất lượng như được mô tả trong các điều 4 đến điều 6 của tiêu chuẩn này, tài liệu được cung cấp bao gồm thông tin sau đây:

- a) tên nhà máy (xưởng) sản xuất;
- b) ký hiệu hoặc số hiệu của xưởng;
- c) cơ quan bên ngoài thực hiện việc giám sát ;
- d) đường kính danh nghĩa;
- e) ký hiệu theo tiêu chuẩn sản phẩm;
- f) số lượng được cung cấp;
- g) ngày tháng năm sản xuất;
- h) người nhận.

7.2 Khi thép cốt được phân phối qua cơ sở kinh doanh hoặc xưởng tạo hình, cơ sở kinh doanh hoặc xưởng tạo hình phải xác nhận trong tài liệu phân phối rằng thanh thép cốt chỉ có nguồn gốc từ nhà máy sản xuất được thực hiện việc giám sát chất lượng theo các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

Phụ lục A

(tham khảo)

Thư mục

- [1] TCVN 1651-1 Thép cốt bê tông- Phần 1 : Thép thanh tròn
- [2] TCVN 1651-2 Thép cốt bê tông- Phần 2 : Thép thanh vằn
- [3] TCVN ISO 9000, Quản lý chất lượng- Từ vựng
- [4] TCVN ISO/IEC 17000 :2007(ISO/IEC Guide 2 : 2004) Tiêu chuẩn hoá và các hoạt động có liên quan- Thuật ngữ chung và định nghĩa
- [5] TCVN ISO/IEC 17000 : 2007 (ISO/IEC 17000: 2004) Đánh giá sự phù hợp – từ vựng và nguyên tắc chung.
- [6] ISO 3534 :1977, Statistics – Vocabulary and symbols(Thống kê- Từ vựng và ký hiệu)
- [7] ISO 8930 :1987, General principles on reliability for structures – List of equivalent terms.(Nguyên tắc chung về tính tin cậy của kết cấu- Danh mục các thuật ngữ tương đương)

QUYẾT ĐỊNH SỐ 2402/QĐ-BKHCN NGÀY 28-10-2009
CỦA BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
Về việc công bố tiêu chuẩn quốc gia

BỘ TRƯỞNG
BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

Căn cứ Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật ngày 26/9/2006;

Căn cứ Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 01/8/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật;

Căn cứ Nghị định số 28/2008/NĐ-CP ngày 14/03/2008 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Khoa học và Công nghệ;

Theo đề nghị của Tổng cục trưởng Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Công bố 01 tiêu chuẩn quốc gia sau đây:

TCVN 8163:2009 Thép cốt bê tông - Mối nối bằng ống ren

Điều 2. Quyết định này có hiệu lực thi hành kể từ ngày ký.

27. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 8163:2009

“Thép cốt bê tông - Mỗi nối bằng ống ren”

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định yêu cầu kỹ thuật, phương pháp thử, ống ren dùng để nối thép cốt và mỗi nối thép cốt bê tông bằng ống ren trong các công trình xây dựng dân dụng, công nghiệp, giao thông, thủy lợi và công trình hạ tầng kỹ thuật khác.

Tiêu chuẩn này chỉ áp dụng cho nối thép cốt bê tông bằng ống ren trụ theo phương pháp cán ren trực tiếp.

Ống nối quy định trong tiêu chuẩn này cũng có thể sử dụng cho các mối nối khác trong kết cấu xây dựng.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau cần thiết đối với 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 tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 1651-1 : 2008, *Thép cốt bê tông – Phần 1: Thép thanh tròn trơn*.

TCVN 1651-2 : 2008, *Thép cốt bê tông – Phần 2: Thép thanh vằn*.

TCVN 1916 : 1995, *Bu lông, vít, vít cấy và đai ốc – Yêu cầu kỹ thuật*.

3 Thuật ngữ, định nghĩa

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

3.1

Nối thép cốt bê tông bằng ống ren (coupler rebar splice)

Sử dụng một ống ren chuyên dụng bằng thép, có ren ở bên trong để liên kết hai thanh thép cốt đã được tạo ren trước ở đầu.

3.2

Mối nối thép cốt bê tông bằng ống ren trụ theo phương pháp cán ren trực tiếp

(splice the straight threaded rolling rebar by coupler)

Loại liên kết thép cốt bằng cách gia công tạo ren trụ trên đầu hai thanh thép cốt khác nhau bằng phương pháp cán ren trực tiếp, sau đó dùng ống ren để nối lại.

3.3

Phương pháp cán ren trực tiếp (straight threaded rolling)

Phương pháp gia công ren ở đầu bằng cách gọt bỏ phần gân dọc và gân ngang của thanh thép cốt trước khi cán ren trên thiết bị tạo ren chuyên dụng. Trong quá trình cán ren hoàn toàn không tạo phoi.

3.4

Ống ren (coupler)

Loại ống nối chuyên dụng có ren trong hình trụ, sử dụng để nối hai đầu ren thép cốt.

3.5

Đầu ren (threaded rebar)

Phần đầu của thanh thép cốt được gia công tạo ren hình trụ.

3.6

Mũ khóa (washer)

Một đoạn ống nối có ren trong hình trụ, dùng để khóa chặt vị trí tương đối của ống ren với đầu ren.

4 Ký hiệu

Các ký hiệu sử dụng trong tiêu chuẩn này được liệt kê trong Bảng 1.

Bảng 1 – Các ký hiệu

Ký hiệu	Đơn vị	Ý nghĩa
R_{m}	MPa	Giới hạn bền kéo của mối nối
R_m	MPa	Giới hạn bền kéo của thép cốt sử dụng
R_s	MPa	Giới hạn bền kéo nhỏ nhất của thép cốt theo TCVN 1651-1 : 2008 và TCVN 1651-2 : 2008
R_{el}	MPa	Giới hạn chảy của thép cốt theo TCVN 1651-1 : 2008 và TCVN 1651-2 : 2008
ϵ_o	mm	Biến dạng không đàn hồi của mối nối

Bảng 1 - (kết thúc)

Ký hiệu	Đơn vị	Ý nghĩa
ϵ_{20}^{du}	mm	Biến dạng dư sau 20 lần kéo nén lặp lại ứng suất cao của mỗi nối
ϵ_4^{du}	mm	Biến dạng dư sau 4 lần kéo nén lặp lại biến dạng lớn của mỗi nối
ϵ_8^{du}	mm	Biến dạng dư sau 8 lần kéo nén lặp lại biến dạng lớn của mỗi nối
ϵ_{ch}	mm	Biến dạng khi ứng suất của thép cốt đạt đến chảy
A	%	Độ giãn dài tương đối của mỗi nối
P	mm	Bước ren

5 Phân loại

5.1 Ống ren sử dụng trong mỗi nối phải phù hợp với mức thép cốt sử dụng trong kết cấu theo TCVN 1651-1 : 2008; TCVN 1651-2 : 2008.

5.2 Trước khi sử dụng, cần phân tích và lựa chọn kiểu mỗi nối thép cốt bằng ống ren trụ theo phương pháp cán ren trực tiếp sao cho thích hợp với vị trí của thép cốt trong kết cấu và điều kiện thi công trên công trình. Có 6 loại mỗi nối ống ren thông dụng được quy định trong Bảng 3 và Hình 1a) đến Hình 6a).

Bảng 2 – Phân loại mỗi nối ống ren theo trường hợp sử dụng

Thứ tự	Loại mỗi nối	Trường hợp sử dụng	Ký hiệu
1	Loại tiêu chuẩn	Nối thép cốt trong trường hợp thông thường	TC
2	Loại mở miệng	Trường hợp khó đưa đầu thanh thép cốt vào ống ren và khó quay thanh thép cốt	M
3	Loại khác đường kính	Nối thép cốt có đường kính khác nhau	K
4	Loại ren thuận nghịch	Trường hợp hai đầu thanh thép cốt không thể quay được nhưng dịch chuyển tịnh tiến được độ dài theo trục của thép cốt	TN
5	Loại tăng dài đầu ren	Trường hợp hai đầu thanh thép cốt không thể quay được, hai đầu thép cốt bị hạn chế không thể dịch chuyển tịnh tiến được	TD
6	Loại có mũ khóa	Dùng trong trường hợp kiểu tăng dài đầu ren, có mũ khóa	MK

6 Yêu cầu kỹ thuật của ống nối

6.1 Vật liệu để chế tạo ống nối có cơ tính phù hợp với quy định trong Bảng 3.

Bảng 3 – Cơ tính của vật liệu ống ren

Chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị
1. Giới hạn chảy (R_e)	MPa	340 đến 390
2. Giới hạn bền (R_m)	MPa	580 đến 660
3. Độ giãn dài tương đối (A_5)	%	13 đến 19
4. Độ cứng HB	HB	187 đến 255

6.2 Thiết kế ống ren phải đảm bảo mỗi nối có giới hạn bền kéo phù hợp với yêu cầu quy định trong Bảng 6 đồng thời mỗi nối vẫn phải chịu được kéo nén lặp lại tuần hoàn ứng suất cao và biến dạng lớn theo quy định trong Bảng 7.

6.3 Chất lượng bề mặt và kích thước của ống ren theo các yêu cầu quy định trong Bảng 4.

Bảng 4 – Chất lượng bề mặt, kích thước ống ren

Thứ tự	Chỉ tiêu	Yêu cầu
1	Chất lượng bề mặt	Không bị rạn nứt hoặc có các khuyết tật khác mà mắt thường nhìn thấy được
2	Chiều dài và đường kính ngoài	Chiều dài và đường kính ngoài phù hợp với yêu cầu thiết kế
3	Đường kính đỉnh ren	Sai lệch đường kính đỉnh ren so với thiết kế $\pm 0,15$ mm. Calíp ren đầu thông phải qua được đường kính nhỏ của ren trụ và calíp ren đầu tắc phải không qua được đường kính nhỏ của ren trụ
4	Tiết diện và đường kính chân ren	Có thể vận vào ống ren thuận lợi cả hai chiều và đạt đến độ dài thích hợp. Calíp ren nút không thể qua được ren trụ trong của ống ren nhưng lại cho phép vận vào được một phần ở hai đầu ống ren, lượng vận vào không được vượt quá 3P

7 Yêu cầu kỹ thuật của mối nối

7.1 Đầu ren thép cốt

7.1.1 Khi gia công đầu ren thép cốt trên máy lặn ren chuyên dụng phải dùng chất làm mát có khả năng

nặng tan trong nước hoặc những hóa chất chuyên dụng đặc biệt.

7.1.2 Ren sau khi gia công phải phù hợp với ren của ống ren theo thiết kế. Dung sai ren phải phù hợp với quy định của TCVN 1916 : 1995. Dung sai ren có thể lấy bảng 6g.

7.1.3 Đầu ren được gia công hoàn chỉnh phải có các ren đều đặn, không bị sứt mẻ. Trong trường hợp đầu ren có các ren bị sứt mẻ ở đỉnh với chiều rộng của phần sứt lớn hơn 0,25P thì tổng chiều dài của chúng không được vượt một vòng ren trụ.

7.1.4 Kích thước của đầu ren bao gồm đường kính trong ren trụ và chiều dài của đầu ren phải phù hợp với yêu cầu của thiết kế sản phẩm.

7.1.5 Đầu ren được coi là đạt yêu cầu về chất lượng phải thỏa mãn những yêu cầu quy định trong Bảng 5.

Bảng 5 – Yêu cầu chất lượng đầu ren

Thứ tự	Chỉ tiêu	Yêu cầu
1	Chất lượng bề mặt	Ren đều, chiều rộng phần ren bị sứt mẻ vượt quá 0,25 P có tổng chiều dài không vượt quá chu vi của một ren trụ
2	Độ dài đầu ren	Độ dài đầu ren phải đáp ứng được yêu cầu của thiết kế. Với kiểu nối tiêu chuẩn, độ dài này có sai số cho phép là +1 P
3	Đường kính trong của ren trụ	Có thể vận vào một cách thuận lợi và đạt được chiều dài vận một cách thích hợp. Cho phép calíp ren vận vào một phần ở đầu trụ, chiều dài vận vào không được vượt quá 3 P

Đầu ren thép cốt sau khi đã kiểm tra đạt yêu cầu kỹ thuật phải được bảo vệ bằng cách vận vào ống nối hoặc có mũ chụp bằng nhựa bảo vệ bên ngoài.

Các loại đầu ren có kích thước đường kính khác nhau phải được phân loại và sắp xếp riêng biệt để thuận lợi cho việc sử dụng.

7.2 Yêu cầu cơ bản về tính chất cơ lý của mối nối bằng ống ren

7.2.1 Mối nối thép cốt bê tông bằng ống ren được phân thành cấp I và cấp II trong Bảng 6 và Bảng 7 dựa trên tính năng chịu kéo và biến dạng của mối nối. Sử dụng cấp mối nối theo yêu cầu thiết kế, yêu cầu về khả năng chịu lực và biến dạng của cấu kiện, kết cấu. Trong trường hợp không có chỉ định của thiết kế thì phải sử dụng mối nối cấp I. Chúng loại mối nối và vị trí nối trên cấu kiện, kết cấu được thực hiện theo yêu cầu thiết kế.

7.2.2 Giới hạn bền kéo của mối nối phải phù hợp với quy định trong Bảng 6.

Bảng 6 – Giới hạn bền kéo của mối nối

	Mối nối cấp I	Mối nối cấp II
Giới hạn bền kéo	$R_m^{mn} \geq R_m$ hoặc $R_m^{mn} \geq 1,05 R_a$	$R_m^{mn} \geq R_a$

CHÚ THÍCH : R_a theo tiêu chuẩn: TCVN 1651-1 : 2008 và TCVN 1651-2 : 2008.

7.2.3 Tính năng biến dạng của mối nối cấp I và cấp II phải phù hợp với quy định trong Bảng 7.

Bảng 7 – Tính năng biến dạng của mối nối

Ứng suất kéo	Tính năng biến dạng	Mối nối cấp I, cấp II
Kéo tĩnh	Biến dạng không đàn hồi, mm	$\epsilon_0 \leq 0,01$ ($D \leq 32$) $\epsilon_0 \leq 0,05$ ($D > 32$)
	Tổng giãn dài khi chịu lực gia tải lớn nhất, %	$A \geq 4,0$
Kéo nén lặp tuần hoàn ứng suất cao ^{*)}	Biến dạng dư, mm	$\epsilon_{20}^{du} \leq 0,3$
Kéo nén lặp biến dạng lớn ^{*)}	Biến dạng dư, mm	$\epsilon_4^{du} \leq 0,3$ $\epsilon_8^{du} \leq 0,6$
^{*)} Nếu có yêu cầu		

7.2.4 Mối nối thép cốt phải chịu được kéo nén lặp tuần hoàn ứng suất cao và biến dạng lớn theo quy định của Bảng 7 đồng thời giới hạn bền kéo của mối nối vẫn phải phù hợp với quy định trong Bảng 6.

7.3 Lắp ghép mối nối bằng ống ren

7.3.1 Lắp ghép mối nối thép cốt bằng ống ren theo quy định trong Hình 1b) đến Hình 6b).

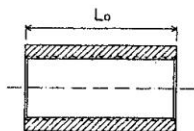
7.3.2 Mối nối phải được vận chặt. Trị số mômen lực vận chặt phải phù hợp với quy định trong Bảng 8.

Bảng 8 - Trị số mômen vận (xiết) nhỏ nhất khi lắp mối nối

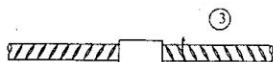
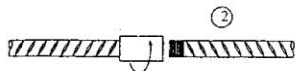
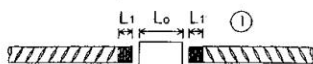
Đường kính thép cốt, mm	≤ 16	18 đến 20	22 đến 25	28 đến 32	36 đến 40
Mômen vận nhỏ nhất, N.m	100	180	240	300	360
CHÚ THÍCH : Khi đường kính thép cốt khác nhau thì lấy mômen vận tương ứng với đường kính thép cốt nhỏ hơn.					

Với những mối nối đã được lắp đặt hoàn chỉnh, ở mỗi đầu nối ren phần ren lộ ra khỏi ống nối không được dài quá một bước ren. Riêng đối với mối nối kiểu tăng dài đầu ren, kiểu mờ miệng và kiểu có mũ

khoá thì số đầu ren còn bị lộ ra ngoài không bị hạn chế, tuy nhiên phải kiểm tra kích thước chiều dài ren, để đảm bảo chiều dài ren được vặn vào trong ống ren đã đạt yêu cầu thiết kế.

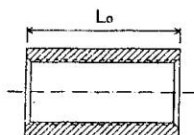


a) Ống nối

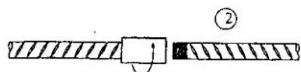
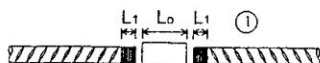


b) Mối nối và các bước lắp ghép

Hình 1 - Loại mối nối tiêu chuẩn (xem chú thích cuối Hình 6).

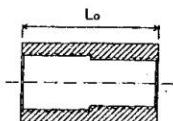


a) Ống nối

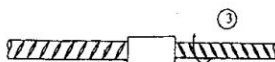


b) Mối nối và các bước lắp ghép

Hình 2 - Loại mối nối mở miệng (xem chú thích cuối Hình 6).

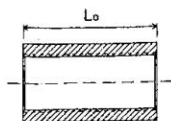


a) Ống nối

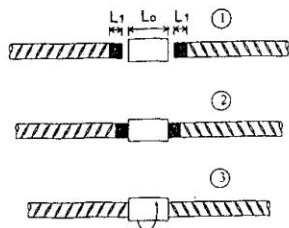


b) Mối nối và các bước lắp ghép

Hình 3 - Loại mối nối khác đường kính (xem chú thích cuối Hình 6).

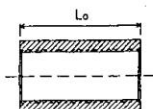


a) Ống nối

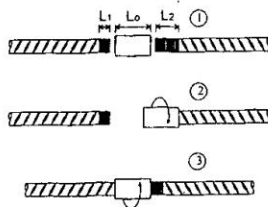


b) Mối nối và các bước lắp ghép

Hình 4 - Loại mối nối ren thuận nghịch (xem chú thích cuối Hình 6).

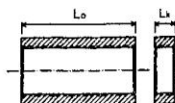


a) Ống nối

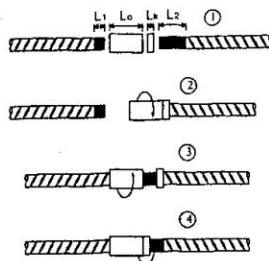


b) Mối nối và các bước lắp ghép

Hình 5 - Loại mối nối tăng dài đầu ren (xem chú thích cuối Hình 6).




a) Ống nối



b) Mối nối và các bước lắp ghép

Hình 6 - Loại mối nối có mũ khoá (xem chú thích cuối Hình 6).

CHỮ THÍCH:

-  : Chỉ hướng quay của ống ren hoặc thép cốt;
①②③④ : Các bước thao tác;
 L_1, L_2 : Chiều dài đầu ren được gia công hoàn chỉnh;
 L_0 : Chiều dài ống ren;
 L_4 : Chiều dài mũ khoá.

8 Phương pháp thử

8.1 Chất lượng bề mặt, kích thước

8.1.1 Ống ren

- 8.1.1.1 Chất lượng bề mặt, kích thước của ống ren được kiểm tra theo quy định trong Bảng 4.
8.1.1.2 Kiểm tra chất lượng bề mặt bằng mắt thường không sử dụng dụng cụ phóng đại.
8.1.1.3 Kiểm tra chiều dài và đường kính ngoài bằng thước cặp hoặc các loại thước chuyên dùng khác.
8.1.1.4 Kiểm tra đường kính đỉnh ren bằng thước cặp.
8.1.1.5 Kiểm tra tiết diện và đường kính chân ren bằng calíp ren lọt và không lọt.

8.1.2 Đầu ren thép cốt

- 8.1.2.1 Kiểm tra kích thước đầu ren bằng dụng cụ đo chuyên dụng. Dụng cụ này phải được đưa vào đầu ren một cách dễ dàng thuận tiện. Độ dài phần được đưa vào không được vượt quá 3 P.
8.1.2.2 Kiểm tra chất lượng bề mặt bằng mắt thường không sử dụng dụng cụ phóng đại.
8.1.2.3 Kiểm tra chiều dài đầu ren bằng thước đo chuyên dụng.
8.1.2.4 Kiểm tra đường kính trong của ren trụ ngoài bằng calíp ren lọt và không lọt.
8.1.2.5 Khi gia công, các đầu ren hoàn chỉnh được phân thành các lô để kiểm tra chất lượng. Một lô không quá 500 đầu ren, phương pháp kiểm tra như sau:

Lấy ngẫu nhiên 10 % sản phẩm trong một lô để kiểm tra theo quy định trong Bảng 5.

Nếu số lượng đầu ren kiểm tra đạt yêu cầu với tỷ lệ $\geq 95\%$ thì lô sản phẩm này được coi là đạt yêu cầu về chất lượng và các đầu ren không đạt yêu cầu bị loại bỏ. Tuy nhiên các đầu ren khi sử dụng không đạt yêu cầu vẫn phải loại bỏ.

Nếu số mẫu kiểm tra đạt yêu cầu với tỷ lệ $< 95\%$ thì phải kiểm tra lại với số lượng mẫu tăng gấp đôi. Nếu sau khi kiểm tra lại, số lượng mẫu đạt yêu cầu trong lô vẫn nhỏ hơn 95 % thì phải kiểm tra lại từng

đầu ren. Các sản phẩm đạt yêu cầu được giữ lại để đưa vào sử dụng, các sản phẩm không đạt yêu cầu bị loại bỏ.

8.2 Mỗi nối thép cốt bằng ống ren

8.2.1 Khi tiến hành kiểm tra chất lượng mỗi nối phải thực hiện các thử nghiệm sau:

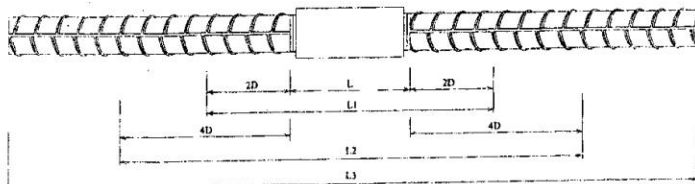
8.2.1.1 Thử nghiệm xác định giới hạn bền kéo : Để xác định giới hạn bền kéo thực tế của mỗi nối.

8.2.1.2 Thử nghiệm xác định biến dạng của mỗi nối : Để xác định các loại biến dạng khi kéo giãn một chiều; kéo nén lặp lại ứng suất cao và kéo nén lặp lại biến dạng lớn khi có yêu cầu.

Thép cốt sử dụng để kiểm tra chất lượng mỗi nối phải phù hợp với các quy định của TCVN 1651-1 : 2008; TCVN 1651-2 : 2008. Thép cốt của toàn bộ mẫu thử phải được cắt ra từ cùng một thanh thép.

Với mỗi loại đường kính thép cốt, phải thực hiện ít nhất 9 mẫu thử mỗi nối, gồm thử kéo tĩnh, thử kéo nén lặp lại ứng suất cao, thử kéo nén lặp lại biến dạng lớn trong đó mỗi loại thử nghiệm không ít hơn 3 mẫu.

8.2.2 Kích thước mẫu thử nghiệm : theo Hình 7 và Bảng 9.



Hình 7 - Mẫu thử nghiệm

8.2.3 Chế độ gia tải mẫu thử được quy định theo Bảng A.1.

8.2.4 Chất lượng mỗi nối được xem là đạt yêu cầu khi thoả mãn các điều kiện:

Kết quả thử nghiệm về giới hạn bền kéo : Giá trị thực đo giới hạn bền kéo các mẫu thử phải thoả mãn các yêu cầu quy định trong Bảng 6. Trong trường hợp thử nghiệm mẫu nối có hai loại đường kính khác nhau, giới hạn bền kéo của mỗi nối được lấy theo thép cốt có đường kính nhỏ hơn.

8.2.5 Kết quả thử nghiệm về biến dạng

Giá trị trung bình của 3 mẫu thử về biến dạng không đàn hồi, độ giãn dài tương đối và biến dạng dư dưới tác dụng của lực gia tải lớn nhất phải phù hợp với quy định trong Bảng 7.

Bảng 9 – Kích thước mẫu thử nghiệm mối nối

Đơn vị tính bằng milimét

Kí hiệu	Ý nghĩa	Kích thước
L	Chiều dài ống ren cộng với chiều dài đoạn ren không hoàn chỉnh hoặc đoạn ren lộ ra ngoài ống ren của thép cốt ở hai bên ống ren.	Thực đo
L1	Khoảng cách để đo biến dạng không đàn hồi, biến dạng dư của mẫu thử nghiệm	$L + 4 D$
L2	Khoảng cách để đo tổng biến dạng giãn dài dưới lực lớn nhất của mẫu thử nghiệm	$L + 8 D$
L3	Chiều dài mẫu thử nghiệm	$L3_{\max} = 1000$ $L3_{\min} = 850$
D	Đường kính thép cốt	Đường kính danh nghĩa

8.2.6 Kiểm tra mối nối tại hiện trường.

8.2.6.1 Ống ren trước khi đưa vào sử dụng để nối thép cốt tại công trình phải được tiến hành kiểm tra chất lượng khi lắp ghép mối nối theo Điều 6.

8.2.6.2 Tất cả các loại thép cốt nhập về công trình trước khi sử dụng để nối bằng ống ren đều phải được lấy mẫu thử nghiệm để kiểm tra chất lượng. Ở hiện trường có thể chỉ cần làm thử nghiệm kiểm tra cường độ kéo tĩnh trên mẫu thử mối nối theo quy định tiêu chuẩn đối với tất cả các loại thép cốt nối.

8.2.6.3 Tiến hành thử nghiệm kéo tĩnh mẫu mối nối được thực hiện đối với từng loại đường kính thép cốt. Thép cốt sử dụng làm mẫu thử để xác định giới hạn bền kéo phải được cắt từ cùng một thanh thép. Số lượng mẫu thử nghiệm của mỗi loại đường kính không ít hơn 3 mẫu.

8.2.6.4 Giới hạn bền kéo của 3 mẫu mối nối thử nghiệm đều phải phù hợp với yêu cầu về cường độ quy định trong Bảng 6. Ngoài ra khi vận dụng điều kiện $R_m^m \geq 1,05 R_s$ thì giới hạn bền kéo thực tế của mẫu thử mối nối thép cốt R_m^m còn phải không nhỏ hơn 0,95 lần cường độ thực tế của thép cốt R_m đối với mối nối cấp I và không nhỏ hơn 0,9 lần R_m đối với mối nối cấp II.

8.2.6.5 Công tác kiểm tra nghiệm thu mối nối tại hiện trường được tiến hành theo lô. Trong cùng một điều kiện thi công, dùng mối nối cùng một cấp, cùng sử dụng một loại vật liệu cho mối nối thì một lô nghiệm thu không quá 500 mối nối.

8.2.6.6 Đối với mỗi lô trước khi nghiệm thu, phải kiểm tra xác suất mômen vận chất với số lượng $\geq 10\%$ số mỗi nôi trong kết cấu công trình. Điều kiện để xác định lô kiểm tra là đạt yêu cầu nếu ít nhất 95 % mẫu kiểm tra phù hợp với các quy định trong Bảng 8. Nếu khi kiểm tra không đạt yêu cầu thì phải lấy gấp đôi số lượng mẫu để kiểm tra lại. Nếu vẫn ít hơn 95 % số mẫu khi kiểm tra lại thoả mãn điều kiện hợp chuẩn thì phải tiến hành vận lại toàn bộ mỗi nôi trong lô ấy cho đến khi lấy mẫu lại đạt điều kiện hợp chuẩn.

Trong quá trình kiểm tra, nghiệm thu phải dùng cle lực để kiểm tra độ chặt của mỗi nôi.

8.2.6.7 Đối với các kết cấu quan trọng cần thiết phải kiểm tra chất lượng mỗi nôi hoặc trong quá trình nghiệm thu mỗi nôi thép cốt đã lắp dựng, nếu phát hiện có những sai sót hoặc nghi vấn về kĩ thuật, phải cất lấy 3 mẫu thử bất kì trong kết cấu công trình để thử nghiệm xác định giới hạn bền kéo rồi đánh giá theo cấp mỗi nôi và so sánh đối chiếu với cấp yêu cầu của đơn vị thiết kế. Khi cả 3 mẫu thử nghiệm mỗi nôi đều phù hợp với yêu cầu kĩ thuật quy định tại Bảng 6 thì lô nghiệm thu được coi là đạt yêu cầu về chất lượng. Nếu có một mẫu thử nghiệm không đạt yêu cầu thì phải lấy tiếp 6 mẫu khác để kiểm tra lại. Nếu có ít nhất một mẫu không đạt yêu cầu thì lô ấy được coi là không đạt yêu cầu.

Nếu kiểm tra liên tục 10 lô theo các quy định trên và xác định giới hạn bền kéo của 100% mẫu thử nghiệm của các lô này đều đạt yêu cầu thì trong lần kiểm tra tiếp theo số lượng mẫu thử nghiệm được lấy có thể giảm đi bằng cách được tính tăng lên gấp đôi số mỗi nôi tạo thành một lô.

Phụ lục A

(Quy định)

Chế độ gia tải khi thử mỗi nối

Khi tiến hành thử cơ tính của mỗi nối phải tuân thủ các quy định về chế độ gia tải quy định trong Bảng A.1.

Bảng A.1 – Chế độ gia tải khi thử mỗi nối

Nội dung thử nghiệm	Chế độ gia tải
Thử kéo tĩnh	$0 \rightarrow 0,6 R_e \rightarrow 0,02 R_e \rightarrow 0,6 R_e \rightarrow 0,02 R_e \rightarrow 0,6 R_e$ (Đo biến dạng không đàn hồi) \rightarrow Lực kéo lớn nhất \rightarrow Phá hủy mẫu thử
Thử kéo nén lặp lại ứng suất cao	$0 \rightarrow (0,9 R_e \rightarrow -0,5 R_e) \rightarrow$ Phá hủy (Lặp lại 20 lần)
Thử kéo nén lặp lại biến dạng lớn (mỗi nối cấp I, cấp II)	$0 \rightarrow (2 \epsilon^{ch} \rightarrow -0,5 R_e) \rightarrow (5 \epsilon^{ch} \rightarrow -0,5 R_e) \rightarrow$ Phá hủy (Lặp lại 04 lần) (Lặp lại 04 lần)

R_e theo tiêu chuẩn: TCVN 1651-1 : 2008 và TCVN 1651-2 : 2008.

Thư mục tài liệu tham khảo

1. TCXD 234 : 1999 *Nối thép cốt có gờ bằng phương pháp dập ép ống nối – Hướng dẫn thiết kế, thi công và nghiệm thu.*
2. JG 163-2004 *Phương pháp nối thép cốt sử dụng ống ren của Bộ Xây dựng Nước Cộng hòa nhân dân Trung Hoa .*

Phần III

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA VỀ VẬT LIỆU KIM LOẠI

QUYẾT ĐỊNH SỐ 2403/QĐ-BKHCN NGÀY 28-10-2009
CỦA BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
Về việc công bố tiêu chuẩn quốc gia

BỘ TRƯỞNG
BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

Căn cứ Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật ngày 26/9/2006;

Căn cứ Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 01/8/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật;

Căn cứ Nghị định số 28/2008/NĐ-CP ngày 14/03/2008 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Khoa học và Công nghệ;

Theo đề nghị của Tổng cục trưởng Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Công bố 09 tiêu chuẩn quốc gia sau đây:

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1. TCVN 4643:2009 (ISO 4022:1987) | Vật liệu kim loại thiêu kết thẩm thấu - Xác định độ thẩm thấu lưu chất" |
| 2. TCVN 4648:2009 (ISO 2739:2006) | Ống lót kim loại thiêu kết - Xác định độ bền nén hướng kính |
| 3. TCVN 5051:2009 (ISO 3326:1975) | Hợp kim cứng - Xác định lực kháng từ |
| 4. TCVN 8185:2009 (ISO 1099:2006) | Vật liệu kim loại - Thử mỏi - Phương pháp đặt lực dọc trục điều khiển được |
| 5. TCVN 8186:2009 (ISO 1143:1975) | Kim loại - Thử mỏi uốn thanh quay |
| 6. TCVN 8187:2009 (ISO 2740:2009) | Vật liệu kim loại thiêu kết, trừ hợp kim cứng - Mẫu thử kéo |
| 7. TCVN 8188:2009 (ISO 3325:1996) | Vật liệu kim loại thiêu kết, trừ hợp kim cứng - Xác định độ bền uốn ngang |
| 8. TCVN 8189:2009 (ISO 2738:1999) | Vật liệu kim loại thiêu kết, trừ hợp kim cứng - Vật liệu kim loại thiêu kết thẩm thấu - Xác định khối lượng riêng, hàm lượng dầu và độ xốp hở |
| 9. TCVN 8190:2009 (ISO 4003:1977) | Vật liệu kim loại thiêu kết thẩm thấu - Xác định kích thước lỗ xốp bằng thử bọt |

Điều 2. Quyết định này có hiệu lực thi hành kể từ ngày ký.

28. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 4643:2009

(ISO 4022:1987)

“Vật liệu kim loại thiêu kết thẩm thấu - Xác định độ thẩm thấu lưu chất”

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định độ thẩm thấu lưu chất của vật liệu kim loại thiêu kết thẩm thấu trong đó độ xốp (rỗng) là liên tục hoặc nối thông với nhau, thử nghiệm được tiến hành trong những điều kiện sao cho độ thẩm thấu lưu chất có thể được biểu thị dưới dạng hệ số thẩm thấu quán tính và hệ số thẩm thấu nhớt (xem Phụ lục A).

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho những mẫu thử hình trụ rỗng rất dài có đường kính nhỏ do độ giảm áp của dòng chảy dọc theo lỗ của hình trụ rất đáng kể so với độ giảm áp của dòng lưu chất đi qua chiều dày thành (xem Phụ lục A, Điều A.5).

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu dưới đây là rất cần thiết đối với việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với tài liệu có ghi năm công bố, áp dụng phiên bản được nêu. Đối với tài liệu không ghi năm công bố, áp dụng phiên bản mới nhất (bao gồm cả các sửa đổi).

TCVN 8189 (ISO 2738), Vật liệu kim loại thiêu kết, trừ hợp kim cứng - Vật liệu kim loại thiêu kết thẩm thấu - Xác định khối lượng riêng, hàm lượng dầu và độ xốp hở.

3 Nguyên lý

Cho một dòng lưu chất thử đã biết độ nhớt và khối lượng riêng chảy qua mẫu thử, và đo độ giảm áp và lưu lượng thể tích.

Xác định hệ số thẩm thấu quán tính và hệ số thẩm thấu nhớt, đây là các thông số trong công thức mô tả mối quan hệ giữa độ giảm áp, lưu lượng thể tích, độ nhớt và khối lượng riêng của lưu chất thử, và kích thước của mẫu thử kim loại xốp được thẩm bởi lưu chất này.

4 Ký hiệu và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng ký hiệu và định nghĩa trong Bảng 1:

Bảng 1 - Ký hiệu và định nghĩa

Thuật ngữ	Kí hiệu	Định nghĩa	Đơn vị
Độ thấm thấu	-	Khả năng của một kim loại xốp cho một lưu chất chảy qua dưới tác dụng của một gradient áp suất	-
Diện tích thử	A	Diện tích của một kim loại xốp vuông góc với chiều của dòng lưu chất	m ²
Chiều dày	e	Kích thước của mẫu thử theo chiều dòng lưu chất a) cho mẫu phẳng: bằng độ dày b) cho mẫu trụ rỗng: theo phương trình trong 7.1.2	m
Chiều dài	L	Chiều dài của hình trụ (xem Hình 2)	m
Hệ số thấm thấu nhớt	Ψ_v	Lưu lượng thể tích tại đó lưu chất có độ nhớt đơn vị được truyền qua một đơn vị diện tích của kim loại xốp dưới tác động của gradient áp suất đơn vị khi lực cản dòng lưu chất chỉ gây ra bởi sự giảm độ nhớt. Điều này không phụ thuộc vào lượng kim loại xốp.	m ²
Hệ số thấm thấu quán tính	Ψ_i	Lưu lượng thể tích tại đó lưu chất có khối lượng riêng đơn vị được truyền qua diện tích đơn vị của kim loại xốp dưới tác động của gradient áp suất đơn vị khi lực cản dòng lưu chất chỉ gây ra bởi sự làm giảm quán tính. Điều này không phụ thuộc vào lượng kim loại xốp.	m
Lưu lượng thể tích	Q	Lưu lượng khối của lưu chất chia cho khối lượng riêng của nó.	m ³ /s
Áp suất đầu dòng	p_1	Áp suất dòng phía đi vào mẫu thử	Pa
Áp suất cuối dòng	p_2	Áp suất dòng phía đi ra mẫu thử	
Áp suất trung bình	p	Trung bình cộng của áp suất đầu dòng và cuối dòng	
Độ giảm áp	Δp	Hiệu số giữa áp suất đầu dòng và cuối dòng trên bề mặt mẫu thử.	Pa
Gradient áp suất	$\Delta p/e$	Độ giảm áp chia cho chiều dày của mẫu thử xốp	N/m ³
Vận tốc	Q/A	Tỉ số của lưu lượng thể tích với diện tích thử	m/s
Khối lượng riêng	ρ	Khối lượng riêng của lưu chất thử tại nhiệt độ và áp suất trung bình	kg/m ³
Độ nhớt động	η	Hệ số nhớt động tuyệt đối theo định luật Newton	N.s/m ²
Hiệu chỉnh thiết bị (được trừ đi từ độ giảm áp quan sát)	-	Độ chênh lệch về áp suất quan sát được giữa áp suất phân nhánh đầu và cuối dòng khi thiết bị thử không có mẫu xốp. (Nó thay đổi theo lưu lượng qua thiết bị và phát sinh từ ảnh hưởng của ống khuếch tán tại các phân nhánh áp suất và các nguyên nhân khác)	Pa
Nhiệt độ tuyệt đối trung bình	T	Trung bình cộng của các nhiệt độ của lưu chất ở phía đầu dòng và cuối dòng hai bên mẫu thử	K

5 Mẫu thử

Trước khi thử nghiệm với chất khí, tất cả chất lỏng phải được loại bỏ khỏi các lỗ xốp của mẫu. Dầu và chất bôi trơn được làm sạch bằng cách dùng dung môi phù hợp với phương pháp chiết theo TCVN 8189 (ISO 2738). Mẫu phải được làm khô trước khi thử nghiệm.

6 Thiết bị, dụng cụ

6.1 Thiết bị

Việc lựa chọn thiết bị chủ yếu dựa trên kích thước, hình dáng và đặc tính vật lý của mẫu thử.

Tiêu chuẩn này đưa ra hai loại thiết bị khác nhau phù hợp với việc xác định độ thấm thấu lưu chất của mẫu thử xốp.

6.1.1 Đầu thử có vòng bảo vệ dùng cho mẫu phẳng

Đây là một loại thiết bị nên dùng để tiến hành thử không phá hủy trên một phần diện tích của tấm phẳng xốp.

Tấm vật liệu xốp được kẹp chặt giữa hai cặp vòng đệm bịt kín. Cặp bên trong tương ứng với vùng thử có đường kính trung bình D_1 . Cặp bên ngoài có đường kính trung bình D_2 , tạo nên vòng bảo vệ xung quanh vùng thử. Vòng này được ép để ngăn không cho vùng diện tích thử bị rò rỉ (xem Hình 1). Bề rộng của vùng tạo nên bên trong vòng bảo vệ không được nhỏ hơn độ dày của tấm, nghĩa là:

$$\frac{D_2 - D_1}{2} \geq e$$

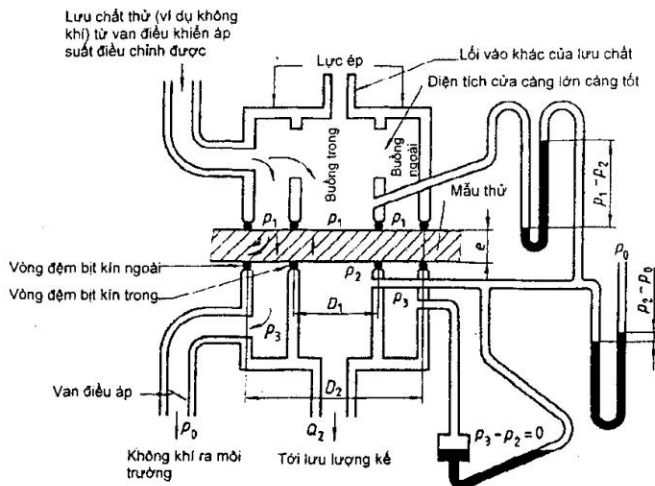
Đầu thử có vòng bảo vệ làm giảm tối thiểu sự rò rỉ mặt bên bằng cách đảm bảo sự cân bằng áp suất ở các buồng trong và ngoài. Đối với phía đầu dòng hướng vào mẫu thử, điều này đạt được bằng cách bố trí diện tích của nối với buồng trên (như trên Hình 1) lớn nhất tới mức có thể. Đối với phía cuối dòng hướng ra mẫu thử, buồng trong dẫn tới lưu lượng kế, thường phải chịu áp suất ngược nhỏ và buồng ngoài nối với khí quyển qua van điều áp. Van này được điều chỉnh để cân bằng áp suất ở buồng trong và buồng ngoài. Việc lắp bộ hạn chế giữa mẫu thử và lưu lượng kế, làm tăng áp suất ngược và do đó cho phép kiểm soát ổn định hơn van cân bằng áp suất.

Tuy nhiên, lý tưởng là áp suất cuối dòng càng gần áp suất khí quyển càng tốt và không nên sử dụng bộ hạn chế nếu không cần thiết phải điều chỉnh độ giảm áp trong lưu lượng kế.

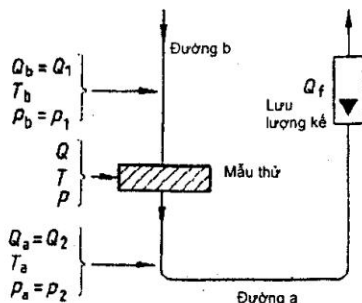
Vòng đệm bịt kín hình xuyên (vòng chữ O) được khuyến nghị dùng cho vòng đệm bịt kín trong.

Các vòng đệm bịt kín phải đủ mềm để khắc phục tất cả các khuyết tật bề mặt và độ không phẳng của vật liệu xốp. Trong một số trường hợp có thể cần phải chất tải riêng biệt cho các vòng đệm bịt kín trong và ngoài nhằm đảm bảo bịt kín không rò rỉ.

Cần có hai vòng đệm bịt kín trên và dưới và chúng phải thẳng hàng với nhau.



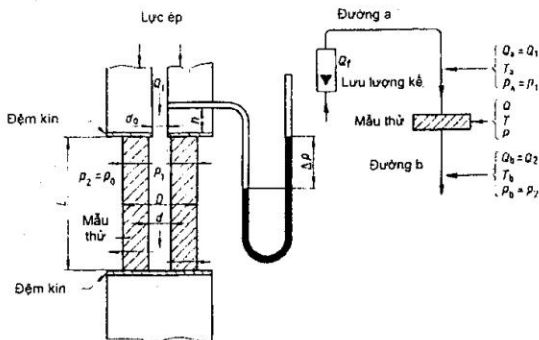
- D_1 Đường kính trung bình của các vòng đệm bịt kín trong
- D_2 Đường kính đầu thử
- Q_2 Lưu lượng thể tích tại áp suất p_2
- p_0 Áp suất khí quyển
- p_3 Áp suất cuối dòng đi ra vòng bảo vệ được điều chỉnh cân bằng với p_2
- $p_2 - p_0$ Độ giảm áp qua lưu lượng kế
- $p_1 - p_2$ Độ giảm áp qua mẫu thử



Hình 1 - Đầu thử có vòng bảo vệ

6.1.2 Giá kẹp cho mẫu thử hình trụ rỗng

Độ thấm thấu của mẫu thử hình trụ rỗng thích hợp được đo bằng cách kẹp trụ theo chiều dọc trục giữa hai mặt phẳng và cho lưu chất thử thấm ra ngoài qua thành trụ. Ví dụ xem Hình 2. Lưu lượng kế được đặt ở phía đầu dòng chảy đi vào mẫu thử. Khi kẹp mẫu để thử, phải sử dụng các đệm bịt kín đủ mềm để khắc phục độ nhấp nhô bề mặt để bảo đảm kín khí không rò rỉ.



CHÚ THÍCH: Đường kính d_0 phải xấp xỉ bằng đường kính d và khoảng cách h nên càng nhỏ càng tốt để làm giảm thiểu sự hiệu chỉnh thiết bị.

Hình 2 - Giá kẹp cho mẫu thử hình trụ rỗng

6.2 Lưu chất thử

Trong phần lớn các trường hợp, chất khí là lưu chất thử tốt hơn chất lỏng (xem phụ lục B).

Chất khí thử phải khô và sạch.

Với sự thoả thuận của các bên có liên quan, có thể dùng chất lỏng khi độ thấm thấu liên quan đến chất lỏng cụ thể được yêu cầu. Chất lỏng phải sạch và không chứa các khí hoà tan.

7 Quy trình thử

7.1 Đo chiều dày và diện tích của mẫu thử

7.1.1 Mẫu thử phẳng

Kích thước của các đầu đo micromet (trắc vi kế) không được lớn hơn kích thước độ nhấp nhô bề mặt, cũng không nhỏ hơn kích thước lỗ xốp.

Diện tích thử được định nghĩa là diện tích vùng vuông góc với chiều dòng lưu chất với điều kiện gradien áp suất là đồng đều, định nghĩa này có ý nghĩa đầy đủ và diện tích thử đo được dễ dàng.

7.1.2 Mẫu thử hình trụ rỗng

Với mẫu thử hình trụ rỗng chiều dày e và diện tích thử A được tính theo công thức sau:

$$\frac{D_2 - D_1}{2} \geq e$$

$$e = \frac{D \times (\ln r)^2}{2(r-1)}$$

$$A = \frac{\pi \times D \times L \times \ln r}{r-1}$$

Trong đó $r = \frac{D}{d}$ (xem Hình 2)

Với chiều dày thành $\frac{D-d}{2}$ là nhỏ so với d , ví dụ nhỏ hơn 0,1 d , chiều dày e và diện tích A được tính bằng công thức

$$e = \frac{D-d}{2}$$

$$A = \frac{\pi \times L \times (D+d)}{2}$$

7.2 Đo độ giảm áp

Độ giảm áp có thể được xác định bằng cách đo áp suất riêng biệt ở đầu dòng và cuối dòng và tính hiệu, hoặc bằng cách sử dụng áp kế vi sai (đường đo áp kế vi sai).

Sự hiệu chỉnh thiết bị đạt được bằng cách sử dụng thiết bị mà không có mẫu thử tại vị trí thử, và quan sát độ giảm áp trên phạm vi lưu lượng yêu cầu. Sự hiệu chỉnh thiết bị không nên vượt quá 10 % độ giảm áp (xem Bảng 1).

7.3 Độ lưu lượng

Một chuẩn cơ bản cho việc đo lưu lượng của mẫu thử cần được đưa vào. Lưu lượng phải được hiệu chỉnh với áp suất và nhiệt độ trung bình của mẫu thử. Tuy nhiên, một lưu lượng kế chuẩn (đã được hiệu chuẩn trước so với chuẩn cơ bản) sẽ thuận lợi hơn cho việc đo đặc.

7.4 Đo áp suất và nhiệt độ

Cần phải đo nhiệt độ và áp suất tại lưu lượng kế và mẫu thử để:

- Hiệu chỉnh chính xác số đo của lưu lượng kế;
- Tính toán lưu lượng trung bình chảy qua mẫu thử;
- Xác định khối lượng riêng và độ nhớt của lưu chất thử.

8 Biểu thị kết quả

8.1 Lưu lượng trung bình

Số đo của lưu lượng kế Q_i được hiệu chỉnh nếu nó không được sử dụng ở nhiệt độ và áp suất hiệu chuẩn của nó, bằng cách sử dụng hệ số hiệu chỉnh lưu lượng kế C_i do các nhà sản xuất đưa ra. Số đo lưu lượng kế được hiệu chỉnh Q_s được tính bằng công thức sau:

$$Q_s = C_i \times Q_i$$

Số đo lưu lượng kế được hiệu chỉnh Q_s được chuyển đổi sang lưu lượng trung bình Q trong mẫu thử xấp xỉ bằng việc sử dụng số hiệu chỉnh C_s được tính từ công thức định luật chất khí:

$$C_s = \frac{Q}{Q_s} = \frac{p_s}{p} \times \frac{T}{T_s}$$

Lưu lượng trung bình là $Q = C_s \times Q_s$

Khi lập bảng dữ liệu, sử dụng hệ số hiệu chỉnh toàn bộ C_o

$$C_o = C_i \times C_s$$

Để tính lưu lượng trung bình $Q = C_o \times Q_i$

8.2 Khối lượng riêng và độ nhớt trung bình

Áp suất trung bình và nhiệt độ tuyệt đối trung bình trong mẫu thử sẽ cho phép tính được khối lượng riêng trung bình và độ nhớt trung bình từ các dữ liệu đã có.

8.3 Tính toán kết quả

Hệ số thẩm thấu nhớt và hệ số thẩm thấu quán tính được xác định bằng cách lấy các kết quả đồng thời của lưu lượng và độ giảm áp. Số lượng các số đo lưu lượng đọc được phải nhỏ nhất là 5, được phân bố cách đều trong khoảng các số đo lưu lượng, trong đó số đo lưu lượng lớn nhất tối thiểu phải bằng 10 lần số đo lưu lượng nhỏ nhất.

Kết quả được tính bằng công thức sau:

$$\frac{\Delta p \times A}{e \times Q \times \eta} = \frac{1}{\psi_i} \times \frac{Q \times \rho}{A \times \eta} + \frac{1}{\psi_v} \quad [\text{xem Phụ lục A, công thức (2)}]$$

Công thức này có thể được viết dưới dạng $y = ax + b$ với

$$y = \frac{\Delta p \times A}{e \times Q \times \eta}$$

$$x = \frac{Q \times \rho}{A \times \eta}$$

Giá trị x và y được tính toán tại từng mức lưu lượng/độ giảm áp. Các giá trị tương ứng của x và y được đánh dấu trên giấy vẽ đồ thị tuyến tính và đường thẳng được vẽ đi qua các điểm này.

Giao của đường thẳng này với trục y cho giá trị nghịch đảo của độ thấm thấu nhớt ($1/\psi_v$).

Độ dốc của đường thẳng này cho giá trị nghịch đảo của độ thấm thấu quán tính ($1/\psi_i$).

Trong trường hợp có nghi ngờ, nên xác định đường thẳng bằng phương pháp bình phương nhỏ nhất.

CHÚ THÍCH : Nếu phép đo được tiến hành với dòng chảy theo chế độ chảy tầng, thì chỉ xác định được hệ số thấm thấu nhớt (xem Phụ lục A).

8.4 Kết quả cuối cùng

Báo cáo hệ số thấm thấu nhớt theo đơn vị 10^{-12}m^2 ($1\mu\text{m}^2$) và hệ số thấm thấu quán tính theo 10^{-6}m ($1\mu\text{m}$) với độ chính xác $\pm 5\%$ theo các giá trị liên quan.

CHÚ THÍCH : Đơn vị hệ số thấm thấu nhớt (μm^2) đôi khi còn được gọi là darcy.

9 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử phải bao gồm các thông tin sau:

- Số hiệu của tiêu chuẩn này;
- Tất cả các chi tiết cần thiết để nhận biết mẫu thử;
- Loại thiết bị sử dụng;
- Lưu chất thử sử dụng;
- Kết quả đạt được;
- Tất cả các thao tác không được qui định trong tiêu chuẩn này hoặc được xem là các tùy chọn;
- Chi tiết về tất cả các sự cố có thể ảnh hưởng đến kết quả thử.

Phụ lục A

(tham khảo)

Dòng lưu chất chảy qua vật liệu xốp

A.1 Dòng chảy tầng

Công thức thực nghiệm cho dòng lưu chất chảy qua những vật liệu rỗng xốp đầu tiên được đưa ra bởi Darcy, sau các thử nghiệm với nước, và thể hiện tính tỉ lệ giữa độ giảm áp trên một đơn vị độ dày và lưu lượng dòng chảy trên đơn vị diện tích và độ nhớt. Công thức:

$$\frac{\Delta p}{e} = \frac{Q \times \eta}{A \times \psi_v} \quad (1)$$

và thừa nhận rằng sự mất mát là do trượt nhớt.

A.2 Dòng chảy quán tính và tầng

Thực tế, dòng lưu chất chảy qua vật liệu xốp có thể gồm nhiều cơ chế mà đa số chúng có thể được vận hành đồng thời. Tuy nhiên, kinh nghiệm cho thấy rằng phần lớn các trường hợp liên quan đến dòng lưu chất chảy qua kim loại xốp chỉ có ba cơ chế cần phải quan tâm. Đó là: dòng chảy tầng (nhớt), dòng quán tính và dòng trượt. Dòng quán tính liên quan đến sự mất mát năng lượng do sự thay đổi hướng dòng chảy lưu chất qua các rỗng xốp ngoằn ngoèo và do sự bắt đầu mạnh mẽ của sự chảy rối cục bộ trong các rỗng xốp, và kết hợp với phương trình tổn thất do nhớt của Darcy, Forchheimer đã đưa ra công thức (dòng trượt thường không có mặt):

$$\frac{\Delta p}{e} = \frac{Q \times \eta}{A \times \psi_v} + \frac{Q^2 \times \rho}{A^2 \times \psi_i} \quad (2)$$

Công thức này được sử dụng ở 8.3 của tiêu chuẩn này. Tuy nhiên ở vận tốc dòng chảy thấp của lưu chất nhớt, thuật ngữ quán tính của công thức (2) thường không quan trọng khi được so sánh với thuật ngữ độ nhớt và có thể bỏ qua để có công thức đơn giản (1).

A.3 Dòng trượt

Công thức (1) thừa nhận rằng kích thước lỗ xốp là lớn so với đường chảy tự do trung bình của các phân tử của dòng lưu chất thử. Sự giả định này gần như không có hiệu lực với lỗ kích thước rất nhỏ và với các chất khí ở áp suất giảm hoặc nhiệt độ cao. Khi đường chảy tự do trung bình của các phân tử chất khí tiến đến cùng mức kích thước của lỗ xốp trong kim loại, dòng trượt xuất hiện. Khi có mặt dòng trượt, kim loại xốp xem ra dễ thấm hơn so với khi không có dòng trượt. Ngoài ra, khi có mặt dòng trượt, thường không có sự tổn thất do quán tính, do vậy công thức (2) có thể viết dưới dạng:

$$\psi_s = \frac{Q \times \eta \times e}{A \times \Delta p} \quad (3)$$

Trong đó ψ_s là hệ số thẩm thấu khí có dòng trượt.

Sự hiệu chỉnh dùng cho dòng trượt được cho bởi:

$$\psi_s = \psi_v \times \left(1 + \frac{2 \times B}{p_1 + p_2} \right) \quad (4)$$

Trong đó:

ψ_s là độ thẩm thấu nhớt quan sát được khi có dòng trượt.

ψ_v là hệ số thẩm thấu nhớt thực.

B là hệ số Klinkenberg, là hằng số với vật liệu xốp và khí cho trước, và có thứ nguyên của áp suất.

Mối quan hệ giữa ψ_s và ψ_v có thể được viết lại dưới dạng:

$$\psi_s = B \times \psi_v \times \left(\frac{2}{p_1 + p_2} \right) + \psi_v \quad (5)$$

Do đó, bằng cách đo ψ_s qua một dãy các áp suất khác nhau (ví dụ: p_1, p_2), bằng cách vẽ đồ thị ψ_s dựa vào $\frac{2}{p_1 + p_2}$ ta vẽ được một đường thẳng. Độ dốc của đường thẳng này bằng $B \times \psi_v$. Giao điểm của đường thẳng này với trục ψ_s là hệ số thẩm thấu nhớt ψ_v .

Giá trị của hệ số Klinkenberg B tăng khi kích thước lỗ xốp giảm, khối lượng phân tử tương đối giảm, độ nhớt và nhiệt độ của khí tăng.

A.4 Hiệu ứng đầu mút và thành

Công thức (2), liên quan đến dòng chảy của các lưu chất, cho rằng độ xốp liên tục đồng đều, trong khi đó ở bề mặt mẫu thử xuất hiện những điểm gián đoạn. Có hai trường hợp cần xem xét:

- Hiệu ứng thành đối với mẫu thử được bịt cạnh thành bình chứa;
- Hiệu ứng đầu mút ở các bề mặt ngược dòng và xuôi dòng của tất cả các mẫu thử nghiệm.

Nói chung với vật liệu hạt, nếu đường kính của mẫu thử nghiệm không nhỏ hơn 100 lần đường kính các hạt trong kim loại xốp, hiệu ứng thành thường là không đáng kể và với đường kính gấp khoảng 40 lần đường kính các hạt thì sai số nhỏ hơn khoảng 5 %.

Hiệu ứng đầu mút thường không đáng kể khi chiều dày của mẫu thử không nhỏ hơn 10 lần đường kính các hạt trong kim loại xốp. Giống trong trường hợp của hiệu ứng thành, hiệu ứng đầu mút cũng phụ thuộc vào sự khác nhau giữa trạng thái rỗng xốp ở bề mặt và bên trong.

A.5 Vật liệu xốp dạng ống dài

Công thức (2) (Xem A. 2) và công thức tính toán diện tích và chiều dày ở 7.1.2 cũng như độ giảm áp tại 7.2 thừa nhận rằng áp suất từ dưới lên là đồng nhất cho tất cả các phần của mẫu. Với ống rỗng dài kết quả này có thể không đúng. Để thiết lập sai số do sụt áp của chất lỏng dọc theo lỗ ống là nhỏ hơn 5 %, cần sử dụng quy trình sau:

- a) Thêm một dòng áp suất khác vào vùng xa nhất của đầu vào dòng lưu chất và so sánh giá trị này với giá trị nhận được từ dòng áp suất gần nhất với đầu vào dòng lưu chất;
- b) Che khoảng một nửa diện tích của ống từ một đầu. Đo độ thấm thấu của phần che trong khi vị trí của phần không che là:

- Gần nhất tới

- Xa nhất từ

đầu vào dòng lưu chất. So sánh hai độ thấm thấu đo được.

Phụ lục B

(tham khảo)

Lưu chất thử

Phần lớn trường hợp chất khí là lưu chất thử thuận tiện hơn so với chất lỏng. Các hạn chế của chất lỏng như sau:

- Khoi loại bỏ tất cả các hạt rắn có thể mắc trong các lỗ xốp của kim loại xốp do đó làm thay đổi độ thấm thấu;
 - Chất khí hòa tan trong chất lỏng có thể bị đẩy vào các lỗ xốp gây ra các "nút khí";
 - Áp suất thủy tĩnh có thể gây khó khăn thêm cho việc đo độ giảm áp;
 - Chất lỏng đắt tiền hơn và gây bẩn trong quá trình làm việc;
 - Một số kim loại có thể có phản ứng hấp phụ với một số chất lỏng làm cho kích thước lỗ xốp có xu hướng bị giảm đi;
 - Do tính mao dẫn và các hiệu ứng bề mặt, mức độ thấm ướt bề mặt của bề mặt xốp bởi chất lỏng có thể ảnh hưởng tới độ thấm thấu quan sát được, đặc biệt là đối với các kim loại xốp có cỡ lỗ xốp nhỏ.
- Tuy nhiên trong một số ít trường hợp có thể sử dụng các chất lỏng khi cần đến độ thấm thấu của một chất lỏng cụ thể, khi đó chất lỏng phải tuân theo định luật Newton và cần phải tuân thủ yêu cầu sau:
- Chất lỏng phải sạch, không có các hạt rắn, bụi và khí hòa tan;
 - Toàn bộ diện tích mẫu phải được ngấm hết chất lỏng, và không có bóng khí trên bề mặt cũng như trong mẫu thử.

Thông thường, chất lỏng chỉ cho kết quả về độ thấm thấu phù hợp với chất khí khi mà lỗ xốp lớn. Với tất cả các lý do trên chất khí là lưu chất thử được ưu tiên sử dụng.

Tuy nhiên, với chất khí sự mất mát do quán tính thường xuất hiện nhiều hơn và vì vậy công thức (2) của Phụ lục A là thích hợp hơn.

29. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA
TCVN 4648:2009
(ISO 2739:2006)
“Ống lót kim loại thiêu kết - Xác định độ
bền nén hướng kính”

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định phương pháp đo độ bền nén hướng kính của các chi tiết bằng kim loại thiêu kết có dạng ống trụ rỗng, thường là các ống lót.

Phương pháp này áp dụng cho các ống lót thiêu kết được cấu thành từ bột kim loại nguyên chất hoặc bột hợp kim.

2 Nguyên lý

Cho một ống trụ rỗng chịu lực hướng kính tăng liên tục đến khi bị nứt vỡ, với điều kiện là biến dạng không vượt quá 10 % đường kính. Lực lớn nhất quan sát được được sử dụng để tính toán giá trị liên quan đến các kích thước của ống trụ rỗng được gọi là “độ bền nén hướng kính”.

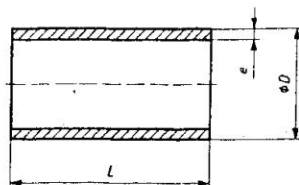
3 Thiết bị thử

3.1 Thiết bị nén, cho phép đặt lực hướng kính vào ống trụ rỗng.

3.2 Thiết bị đo lực, có khả năng đưa ra giá trị đọc lớn nhất đạt được.

4 Mẫu thử

Mẫu thử (xem Hình 1) phải có dạng ống trụ rỗng được thiêu kết (có thể được tẩm dầu hoặc không), không có bavias, vết cắt, rãnh cắt, các mép vát rõ rệt, lỗ khoan, rãnh dẫn dầu, rãnh then. Nếu cần, ống trụ rỗng này có thể được gia công nhưng trong trường hợp này kết quả nhận được có thể khác so với kết quả nhận được đối với ống không được gia công.



CHÚ DẪN:

L chiều dài của mẫu

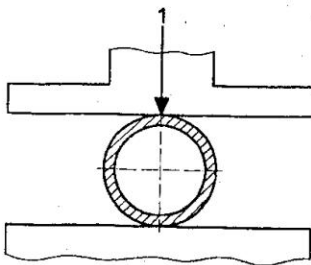
D đường kính ngoài của mẫu

e chiều dày của thành mẫu

Hình 1 - Mẫu thử

5 Qui trình thử

Đặt mẫu thử vào giữa hai tấm nén của máy nén, trục của mẫu thử song song với các mặt phẳng của các tấm nén (xem Hình 2).



CHÚ DẪN:

1 Lực tác dụng

Hình 2 – Sơ đồ thử

Đặt lực tăng dần, không giật cục, sao cho hệ số K (xem Điều 6) tăng lên ở khoảng tốc độ từ 2 MPa/s đến 20 MPa/s, và thời gian thử lớn hơn 10 s.

6 Biểu thị kết quả

Độ bền nén hướng kính của ống lót, K , tính bằng MPa, được tính theo công thức sau:

$$K = \frac{F(D-e)}{Le^2}$$

Trong đó:

F là lực lớn nhất phá huỷ mẫu, tính bằng Niutơn;

L là chiều dài của mẫu, tính bằng milimét;

D là đường kính ngoài của mẫu, tính bằng milimét;

e là chiều dày của thành mẫu, tính bằng milimét.

Công thức này chỉ đúng khi tỉ số e/D nhỏ hơn $1/3$ ¹⁾.

7 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử phải bao gồm các thông tin sau:

- số hiệu tiêu chuẩn này;
- toàn bộ chi tiết cần thiết để nhận biết mẫu;
- mẫu thử được thiêu kết hoặc được định cỡ;
- mẫu thử có được gia công hay không, và, nếu có, đưa ra một bản vẽ chỉ ra cách mẫu thử được gia công từ chi tiết như thế nào;
- mẫu có được tẩy dầu hay không;
- kết quả nhận được;
- tất cả các thao tác không được quy định trong tiêu chuẩn này, hoặc được coi như tùy chọn;
- chi tiết tất cả các sự cố có thể ảnh hưởng đến kết quả.

Nếu cần thiết, dữ liệu yêu cầu để nhận biết mẫu thử phải được thoả thuận giữa nhà sản xuất và người sử dụng.

8 Công bố độ chính xác

Trên cơ sở chỉ riêng sai số thử, chỉ 5 % giá trị tuyệt đối hiệu hai kết quả của các phép thử trong cùng một phòng thử nghiệm được tiến hành đồng thời vượt quá độ lặp lại (r). Khi hiệu này lớn hơn (r) thì có lí do để nghi ngờ một hoặc cả hai kết quả thử.

¹⁾ Trong trường hợp này, độ bền kéo xấp xỉ bằng $0,5 K$.

Tương tự, chỉ 5 % hiệu hai kết quả của các phép thử trong hai phòng thử nghiệm khác nhau được tiến hành đồng thời vượt quá khả năng tái lập (R). Khi hiệu này lớn hơn (R) thì có lí do để nghi ngờ một hoặc cả hai kết quả thử.

Bảng 1- Dữ liệu độ chính xác

Vật liệu	K MPa	r MPa	R MPa
CTG — 1001 — K23	214	15	23
FC — 1000 — K 20	400	34	45
FC — 0208 — 50	785	48	48
1 MPa = 1 N/mm ²			

CHÚ THÍCH: Với sự cho phép, điều này được lấy từ MPIF (Liên đoàn công nghiệp bột kim loại, Mỹ) Tiêu chuẩn 55: 1998 *Xác định độ bền nén hướng kính (K) của mẫu thử luyện kim từ bột.*

30. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA
TCVN 5051:2009
(ISO 3326:1975)
“Hợp kim cứng - Xác định lực kháng từ”

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định lực kháng từ của hợp kim cứng có hàm lượng chất sắt từ kết dính không nhỏ hơn 3 % theo khối lượng.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu dưới đây là rất cần thiết đối với việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với tài liệu có ghi năm công bố, áp dụng phiên bản được nêu. Đối với tài liệu không ghi năm công bố, áp dụng phiên bản mới nhất (bao gồm cả các sửa đổi).

TCVN 5044 : 1990 Hợp kim cứng - Lấy mẫu và phương pháp thử.

3 Nguyên lý

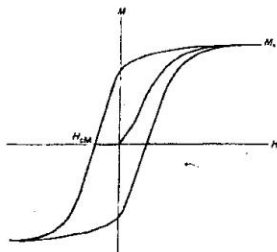
Từ hóa mẫu thử trong từ trường của dòng điện một chiều cho tới trạng thái bão hòa, xác định lực kháng từ H_{CM} theo hướng ngược lại là cần thiết để khử từ hoàn toàn cho mẫu thử ($M = 0$).

4 Ký hiệu và tên gọi

Lực kháng từ ký hiệu H_{CM} , đơn vị A/m, là giá trị cường độ từ trường ngược cần thiết để triệt tiêu độ từ hóa của mẫu thử (Xem Hình 1).

Bảng 1

Ký hiệu	Tên gọi	Đơn vị
H	Cường độ từ trường	kA/m
M	Độ từ hóa của mẫu thử	kA/m
M_s	Độ từ hóa bão hòa	kA/m
H_{CM}	Lực kháng từ	kA/m



Hình 1

5 Thiết bị

Thiết bị cần phải có khả năng từ hóa mẫu thử đến trạng thái bão hòa kỹ thuật trong từ trường của dòng điện một chiều và có khả năng khử từ của mẫu thử.

Thiết bị phải đạt được độ chính xác 0,2 kA/m đối với giá trị lực kháng từ lên tới 20 kA/m và 1 % đối với các giá trị lớn hơn 20 kA/m.

Để đạt được trạng thái từ hóa bão hòa, cường độ từ trường của thiết bị phải có giá trị từ 200 kA/m đến 400 kA/m tùy thuộc vào loại thiết bị sử dụng.

6 Lấy mẫu

Lấy mẫu phải được tiến hành phù hợp với TCVN 5044 : 1990.

7 Quy trình thử

7.1 Đặt mẫu thử trong từ trường của dòng điện một chiều sao cho chiều dài của mẫu thử thử theo chiều từ trường là lớn nhất, từ hóa mẫu thử đến trạng thái bão hòa.

7.2 Tiến hành khử từ mẫu thử bằng cách đặt mẫu thử theo chiều ngược lại. Tốc độ khử từ phải đủ chậm để đạt độ chính xác như đã nêu trong Điều 5.

7.3 Xác định lực kháng từ H_{CM} cần thiết để khử từ của mẫu thử.

8 Biểu thị kết quả

Giá trị lực kháng từ H_{CM} xác định được phải làm tròn 0,1 kA/m tới giá trị gần nhất.

9 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử phải bao gồm các thông tin sau:

- a) Số hiệu của tiêu chuẩn này;
- b) Tất cả các thông tin cần thiết để nhận biết mẫu thử;
- c) Kết quả thu được;
- d) Tất cả các thao tác không được qui định trong tiêu chuẩn này, hoặc được xem là tùy chọn;
- e) Chi tiết về các sự cố có thể ảnh hưởng đến kết quả.

31. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 8185:2009

(ISO 1099:2006)

“Vật liệu kim loại - Thử mỏi -

Phương pháp đặt lực dọc trực điều khiển được”

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định điều kiện tiến hành thử mỏi mẫu kim loại bằng đặt lực dọc trực được điều khiển có biên độ không đổi ở nhiệt độ thường, không tạo ra sự tập trung ứng suất. Mục đích của phép thử để đưa ra thông tin về độ bền mỏi, như mối quan hệ giữa ứng suất tác dụng và số chu trình đạt tới sự phá huỷ của vật liệu đã cho ở các hệ số ứng suất khác nhau.

Tiêu chuẩn này mô tả hình dạng, sự chuẩn bị và tiến hành thử nghiệm mẫu có mặt cắt ngang hình tròn hoặc hình chữ nhật và không bao gồm sự thử bộ phận và thử các dạng riêng khác.

CHÚ THÍCH: Tiêu chuẩn này không bao gồm thử mỏi các mẫu được cắt rãnh do hình dạng và kích thước của mẫu thử này không được tiêu chuẩn hoá. Tuy nhiên, qui trình thử được mô tả trong tiêu chuẩn này có thể được áp dụng để thử mỏi các mẫu được cắt rãnh.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu dưới đây là rất cần thiết đối với việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với tài liệu có ghi năm công bố, áp dụng phiên bản được nêu. Đối với tài liệu không ghi năm công bố, áp dụng phiên bản mới nhất (bao gồm cả các sửa đổi).

ISO 554: 1976, Standard atmospheres for conditioning and/or testing — Specifications (Môi trường chuẩn cho thuần hoá và/hoặc thử nghiệm — Đặc tính kỹ thuật).

ISO 4287: 1997, Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Profile method — Terms, definitions and surface texture parameters (Đặc tính hình học của sản phẩm (GPS) - Cấu trúc bề mặt: Phương pháp profil - Thuật ngữ, định nghĩa và thông số cấu trúc bề mặt).

ISO 4288: 1996, Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Profile method — Rules and procedures for the assessment of surface texture (Đặc tính hình học của sản phẩm (GPS) - Cấu

trúc bề mặt: Phương pháp profin – Qui tắc và qui trình đánh giá cấu trúc bề mặt).

ISO 4965: 1979, Axial load fatigue testing machines — Dynamic force calibration – Strain gauge technique (Máy thử mỏi đặt tải dọc trục - Hiệu chuẩn lực động - Kỹ thuật đo biến dạng).

ISO 7500-1: 2004, Metallic materials — Verification of static uniaxial testing machines — Part 1: Tension/compression testing machines – Verification and calibration of the force-measuring system (Vật liệu kim loại - Kiểm định máy thử một trục tĩnh - Phần 1: Máy thử kéo/nén - Kiểm định và hiệu chuẩn hệ thống đo lực).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

3.1

Đường kính thử (test diameter), d

Khoảng cách theo hướng xuyên tâm hoặc chiều rộng của mẫu thử tại đó ứng suất là lớn nhất.

Xem Hình 3 và Hình 4.

3.2

Chiều dày của phần thử (thickness of test section), a

Chiều dày của mặt cắt ngang hình chữ nhật của mẫu thử.

3.3

Chiều rộng của phần thử (width of test section), b

Chiều rộng của mặt cắt ngang hình chữ nhật của mẫu thử.

3.4

Chiều dài phần song song (parallel length), L_c

Chiều dài đo của phần thử của mẫu thử có đường kính hoặc chiều rộng bằng đường kính thử hoặc chiều rộng thử và là phần song song.

Xem Hình 3 và Hình 4.

3.5

Bán kính (radius), r

Độ cong ở các đầu của phần thử bắt đầu có sự chuyển tiếp từ đường kính thử, d , hoặc chiều rộng thử, b , đến đường kính hoặc chiều rộng của các đầu kẹp; hoặc bán kính của đường cong liên tục giữa hai đầu kẹp của mẫu thử.

CHÚ THÍCH. Đường cong này không cần đúng là cung tròn trên toàn bộ chiều dài từ đầu của phần thử đến chỗ bắt đầu của đầu mở rộng đối với các mẫu thử trên các Hình 3a) và Hình 4a).

3.6

Ứng suất lớn nhất (maximum stress), σ_{max} , S_{max}

Giá trị đại số lớn nhất của ứng suất trong một chu trình ứng suất.

Xem Hình 2.

3.7

Ứng suất trung bình (mean stress), σ_m , S_m

Một nửa tổng đại số của ứng suất lớn nhất và ứng suất nhỏ nhất trong chu trình ứng suất.

Xem Hình 2.

3.8

Ứng suất nhỏ nhất (minimum stress), σ_{min} , S_{min}

Giá trị đại số nhỏ nhất của ứng suất trong chu trình ứng suất.

Xem Hình 2.

3.9

Biên độ ứng suất (stress amplitude), σ_a , S_a

Một nửa hiệu đại số giữa ứng suất lớn nhất và ứng suất nhỏ nhất trong chu trình ứng suất.

Xem Hình 2.

3.10

Miền ứng suất (stress range), $\Delta\sigma$, ΔS

Hiệu số giữa ứng suất lớn nhất và ứng suất nhỏ nhất

$$\Delta\sigma = \sigma_{max} - \sigma_{min} \text{ hoặc } \Delta S = S_{max} - S_{min}$$

Xem Hình 2.

3.11

Hệ số ứng suất (stress ratio), R_s

Tỉ số giữa ứng suất nhỏ nhất và ứng suất lớn nhất của một chu trình.

$$R_s = \sigma_{min} / \sigma_{max}$$

Xem Hình 2.

3.12

Chu trình ứng suất (stress cycle)

Sự thay đổi của ứng suất theo thời gian, lặp lại có chu kỳ và giống hệt nhau.

Xem Hình 2.

3.13

Số chu trình (number of cycles), N

Số lượng các đoạn nhỏ nhất của biểu đồ hàm lực-thời gian, ứng suất-thời gian, biến dạng-thời gian, ..., hàm đó được lặp lại có chu kỳ.

3.14

Tuổi thọ (độ bền mỏi) (fatigue life (endurance), N_f)

Số chu trình tác dụng đến dấu hiệu phá hủy qui định.

3.15

Giới hạn mỏi ở số chu trình N (fatigue strength at N cycles), σ_w

Giá trị của biên độ ứng suất tại hệ số ứng suất đã biết trong đó mẫu thử sẽ có tuổi thọ N chu trình.

4 Kế hoạch thử nghiệm

4.1 Nguyên tắc chung

Trước khi bắt đầu thử nghiệm, nếu không có các qui định khác trong tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng, phải có sự nhất trí của các bên có liên quan về:

a) Dạng mẫu thử sử dụng (xem 5.1).

b) Hệ số ứng suất sử dụng.

c) Mục đích thử nghiệm, nghĩa là để xác định:

- tuổi thọ ở biên độ ứng suất đã qui định;

- giới hạn mỏi ở "độ bền mỏi" qui định;

- đồ thị đường cong S/N hoặc đường cong Wohler đầy đủ.

d) Số lượng mẫu thử và trình tự thử nghiệm.

e) Giới hạn số chu trình phải thử khi mẫu chưa bị phá hủy.

f) Nhiệt độ thử nếu nhiệt độ này khác so với các yêu cầu trong 5.2.

Thường sử dụng “độ bền môi”, ví dụ, 10^7 chu trình đối với thép kết cấu và 10^8 chu trình đối với các thép khác và hợp kim màu. Tuy nhiên trong quan niệm nghiên cứu gần đây, điều quan trọng cần lưu ý là các kim loại thường không thể hiện bản chất “giới hạn độ bền môi” hoặc “giới hạn môi”, tức là, một ứng suất mà dưới ứng suất này kim loại sẽ chịu một “số chu trình vô hạn”. Đặc biệt là, “trạng thái bình ổn” trong tuổi bền ứng suất được xem như một “giới hạn môi” hoặc “giới hạn độ bền môi” qui ước, nhưng sự phá hủy dưới các mức này đã xảy ra và được báo cáo. Ví dụ, xem các tham khảo từ [1] đến [3] trong thư mục tài liệu tham khảo.

4.2 Biểu diễn kết quả thử môi

Dự định nghiên cứu, và cách sử dụng kết quả, chỉ phối sự lựa chọn phương pháp biểu diễn kết quả thích hợp nhất từ các phương pháp có thể sử dụng, bằng đồ thị và bằng phương pháp khác. Kết quả thử môi thường được biểu diễn bằng đồ thị. Trong bản báo cáo dữ liệu thử môi, điều kiện thử phải được xác định rõ ràng. Mong muốn bổ sung dữ liệu số được xếp thành bảng vào các biểu diễn bằng đồ thị ở đó dạng biểu diễn cho phép.

4.2.1 Đồ thị đường cong S-N hoặc Wohler

Phương pháp biểu diễn kết quả thử môi bằng đồ thị phổ biến nhất là vẽ biểu đồ trong đó hoành độ là số chu trình đến khi phá hủy, N , và tung độ giá trị của biên độ ứng suất hoặc, phụ thuộc vào loại chu trình ứng suất, là bất kỳ ứng suất khác. Đường cong này được vẽ trơn như một đường nội suy qua giữa các điểm thực nghiệm được gọi là đường cong S-N hoặc đường cong Wohler. Thang lôga được sử dụng cho số chu trình và cách chọn cho dù có tuyến tính hay không hoặc thang lôga được sử dụng cho trục ứng suất là quyền của người thử nghiệm. Các đường cong riêng lẻ được vẽ cho mỗi nhóm thử ứng với mỗi hệ số R . Các kết quả thực nghiệm thường được vẽ trên cùng một hình. Ví dụ cách biểu diễn bằng đồ thị này được chỉ ra ở Hình 5, ở đó sử dụng thang đo ứng suất tuyến tính (thẳng).

4.2.2 Biểu đồ ứng suất trung bình

Giới hạn môi nhận được từ đồ thị đường cong Wohler hoặc đường cong S-N được vẽ trong biểu đồ giới hạn môi. Các kết quả có thể được biểu diễn trực tiếp bằng đồ thị đã cho, đặc biệt là đối với “độ bền môi”, biên độ ứng suất dựa trên ứng suất trung bình, như chỉ ra trên Hình 7 (biểu đồ Smith); hoặc bằng việc vẽ đồ thị ứng suất lớn nhất dựa trên ứng suất nhỏ nhất, như chỉ ra trên Hình 8 (biểu đồ Ros). Các kết quả thực nghiệm có thể được vẽ trên cùng một hình.

4.2.3 Cân bằng

Việc kiểm tra cân bằng phải được thực hiện bằng cách sử dụng một mẫu hiệu chuẩn tiêu chuẩn. Mẫu được minh họa ở Hình 9 phải có dạng hình học tương tự với mẫu được thử. Mẫu cân bằng nên được làm từ thép được tôi cứng hoặc vật liệu tương tự có khả năng biến dạng đàn hồi tổng

ít nhất 0,4 % hoặc lực tương ứng với biến dạng lớn nhất đặt trên mẫu được sử dụng trong loạt thử.

Để kiểm tra sai lệch do dịch chuyển góc, dịch chuyển ngang và/hoặc dịch chuyển của bộ truyền tải, mẫu cân thẳng phải có cảm biến được kẹp chặt tại các vị trí A, B và C như minh họa ở Hình 9. Cùng với đầu hoặc đáy (không phải cả hai) của mẫu được đo biến dạng được kẹp trong thiết bị kẹp, nhiệt độ phải được tính đến để làm cân bằng và sự điều chỉnh chuẩn không (0) của bộ khuếch đại cầu đo. Ở thời điểm này, mẫu cân thẳng phải được kẹp trong cả kẹp trên và kẹp dưới.

Mẫu đã được hiệu chỉnh phải được đặt tải kéo đến biến dạng lớn nhất 0,4 % hoặc lực tương ứng với biến dạng lớn nhất đặt trên mẫu trong các loạt thử, nếu giá trị này không vượt quá 0,4 % biến dạng trên mẫu thử hiệu chỉnh. Lực thử phải được đặt lên mẫu thử đã được hiệu chỉnh bốn lần, tương ứng với các vị trí của mẫu: 0° , 90° , 180° , 270° . Phần trăm độ uốn được tính toán cho từng vị trí trong bốn vị trí mẫu thử phù hợp với sơ đồ trong Hình 9. Nếu phần trăm độ uốn vượt quá 5 % trên một hoặc nhiều hơn của ba mặt phẳng đo đối với bất kỳ vị trí nào trong số bốn vị trí mẫu thử, sự điều chỉnh phải được thực hiện trong bộ dẫn động khung thử hoặc đồ gá và/hoặc bộ biến đổi đo lực, tiếp theo lặp lại qui trình cho đến khi đạt được nhỏ hơn 5 % giới hạn phần trăm độ uốn.

Qui trình này phải được lặp lại trong sự nén ép để chắc chắn rằng sự cân thẳng nằm trong phạm vi qui định (nghĩa là 5 %).

Nếu sự kiểm tra không thoả mãn thì phải thực hiện:

- Tính lặp lại của phép đo phải được kiểm định bằng cách thực hiện qui trình này vài lần.
- Sự kiểm tra phải được thiết lập để các kết quả có thể qui cho nhóm các phép thử và không qui cho mẫu thử.
- Các chi tiết cấu thành bộ kẹp (dụng cụ, phần tử, máy) phải được kiểm tra về độ chính xác hình học của chúng.

5 Hình dạng và kích thước mẫu thử

5.1 Hình dạng mẫu thử

Nói chung, phải sử dụng mẫu có phần thử được gia công hoàn toàn như loại được chỉ ra ở Hình 3 và Hình 4.

Mẫu thử có thể như sau:

- Có mặt cắt ngang hình tròn, có các cung lượn tròn tiếp tuyến giữa phần thử với các đầu [Hình 3 a)], hoặc có bán kính liên tục giữa hai đầu [Hình 3 b)];
- Có mặt cắt ngang hình chữ nhật có chiều dày đồng đều trên phần thử có các cung lượn tròn

tiếp tuyến giữa phần thử với các đầu để kẹp [Hình 4 a)], hoặc có bán kính liên tục giữa hai đầu [Hình 4 b)].

Điều quan trọng cần lưu ý là, đối với mẫu có mặt cắt ngang hình chữ nhật, có thể cần phải giảm cả chiều dày và chiều rộng của phần thử. Nếu điều này là cần thiết, khi đó các cung lượn tròn phải được yêu cầu theo cả các hướng chiều dày và chiều rộng. Ngoài ra, đối với mẫu có mặt cắt ngang hình chữ nhật, khi cần tính đến trạng thái bề mặt kim loại được sử dụng trong ứng dụng thực tế, thì ít nhất một bề mặt của phần thử của mẫu thử phải giữ lại không gia công. Đây cũng thường là trường hợp, đối với các phép thử môi được tiến hành với việc sử dụng mẫu thử có mặt cắt ngang hình chữ nhật, thì kết quả thử luôn không thể so sánh được với kết quả xác định trên mẫu hình trụ, do sự khó khăn trong việc đạt được một bề mặt hoàn thiện thích hợp hoặc do các vết nứt môi bắt đầu ở các góc của mẫu thử hình chữ nhật.

Đối với dạng khác của mẫu thử mà phần thử được định dạng bằng bán kính lượn liên tục, bán kính này không được nhỏ hơn 3d (hoặc 3b) và hệ số tập trung ứng suất đàn hồi phải được đưa vào trong báo cáo thử.

5.2 Đo nhiệt độ mẫu thử

Phép thử điển hình được tiến hành ở nhiệt độ thường (lý tưởng từ 10 °C đến 35 °C). Trong trường hợp thử ở nhiệt độ thấp hoặc cao, nhiệt độ mẫu thử có thể được đo bằng cách sử dụng cặp nhiệt điện tiếp xúc với bề mặt mẫu, hoặc bằng thiết bị thích hợp khác có độ chính xác tới ± 2 °C. Nhiệt độ của mẫu thử, T , phải được dẫn chứng bằng tài liệu nếu nó được xem là "cao" (H), tức là lớn hơn hoặc bằng 0,3 lần nhiệt độ đồng đẳng của kim loại [nghĩa là $\geq 0,3 T_H = T_{thử} (K) / T_{chảy} (K)$].

6 Mẫu thử

6.1 Dạng hình học

6.1.1 Sản phẩm (thanh, tấm phẳng dày hơn 5 mm)

Phân đo của mẫu đại diện một phần từ thể tích của vật liệu được nghiên cứu, nó hàm ý rằng dạng hình học của mẫu không được ảnh hưởng đến việc sử dụng các kết quả.

Nên sử dụng các kích thước hình học trong Bảng 1 (xem Hình 3).

Bảng 1

Thông số	Kích thước
Đường kính của chiều dài đo hình trụ	$d \geq 3 \text{ mm}$
Bán kính chuyển tiếp (từ phần song song đến đầu để kẹp)	$r \geq 2d$
Đường kính ngoài (đầu để kẹp)	$D \geq 2d$
Chiều dài của phần làm giảm	$L_c \leq 8d$

Có thể sử dụng mặt cắt ngang hình học và chiều dài đo khác. Điều quan trọng là dung sai chung của mẫu tồn trong ba tính chất sau:

- Độ song song $// \leq 0,005d$

- Độ đồng tâm $\odot \leq 0,005d$

- Độ vuông góc $\perp \leq 0,005d$

(Các giá trị này được biểu thị liên quan đến trục hoặc mặt phẳng chuẩn).

6.1.2 Sản phẩm phẳng có chiều dày nhỏ hơn hoặc bằng 5 mm

Nói chung, sự xem xét trong 6.1.1 cũng được áp dụng để thử cho các sản phẩm trên.

Do thường đặt tải thấp, nên có thể yêu cầu bộ biến đổi đo lực phải nhạy cảm hơn.

Nói chung, chiều rộng của mẫu được làm giảm đi trong đoạn chiều dài đo để tránh hông ở các đầu kẹp. Trong một số ứng dụng, có thể cần thiết bổ sung thêm các miếng đệm ở đầu mẫu thử để tăng sự kẹp chặt và chiều dày, cũng như để tránh hông ở các đầu kẹp (Hình 10).

Sự hiệu chỉnh cân thẳng mẫu thử phải được kiểm tra cẩn thận về:

- Độ song song và sự thẳng hàng của các kẹp,
- Sự thẳng hàng của mẫu thử với trục đặt tải.

Sự kiểm định này phải được thực hiện bằng việc sử dụng một mẫu có dạng hình học tương tự đến mức có thể thực hiện so với mẫu được thử, được trang bị các biến dạng kể trên hai mặt. Trong một số trường hợp, có thể cần phải sử dụng các tấm kẹp chống cong vênh trên các mặt của mẫu. Ví dụ tấm kẹp chống cong vênh được chỉ ra trên Hình 11. Tuy nhiên, thường không sử dụng các tấm kẹp chống cong vênh này.

6.2 Chuẩn bị mẫu

Trong tất cả các chương trình thử môi để mô tả tính chất bên trong (thuộc bản chất) của vật liệu, điều quan trọng là phải tuân theo các kiến nghị sau trong khi chuẩn bị mẫu. Có thể có sai khác so với các kiến nghị này nếu chương trình thử tập trung vào xác định ảnh hưởng của yếu tố riêng (xử lý bề mặt, sự oxy hoá, ...) không thích hợp với các kiến nghị này. Trong tất cả các trường hợp, các sai khác này phải được ghi chú trong báo cáo thử.

6.2.1 Quy trình gia công

6.2.1.1 Quy định chung

Quy trình gia công được chọn có thể gây ra ứng suất dư trên bề mặt mẫu có khả năng ảnh hưởng đến kết quả thử. Ứng suất dư này có thể được gây ra bởi sự thay đổi nhiệt trong giai đoạn gia

công, ứng suất kết hợp với biến dạng của kim loại hoặc các thay đổi tổ chức tế vi. Ảnh hưởng của chúng thấp hơn khi thử ở nhiệt độ cao vì ứng suất dư được khử một phần hoặc toàn bộ ở nhiệt độ cao. Tuy nhiên, có thể giảm ứng suất dư bằng cách sử dụng qui trình gia công lần cuối thích hợp, đặc biệt là trước khi đánh bóng lần cuối.

Đối với các vật liệu cứng hơn, mài được ưu tiên hơn gia công bằng cắt gọt (tiện hoặc phay). Tiếp sau đó là đánh bóng.

- Mài: loại bỏ 0,1 mm của đường kính cuối cùng ở tốc độ không lớn hơn 0,005 mm/một lần mài.
- Đánh bóng: loại bỏ lần cuối 0,025 mm với các giấy giáp có kích thước hạt giảm dần. Nên sử dụng phương pháp đánh bóng lần cuối dọc theo trục của mẫu.

6.2.1.2 Sự thay đổi tổ chức tế vi của kim loại

Hiện tượng này có thể do sự tăng nhiệt độ và sự biến cứng nguội do gia công. Nó có thể là sự thay đổi pha của vật chất hoặc thường là sự kết tinh lại bề mặt. Ảnh hưởng trực tiếp của hiện tượng này là làm cho phép thử không hợp lệ, vì vật liệu đã thử không là vật liệu lúc đầu nữa. Do vậy phải thực hiện các biện pháp phòng ngừa để tránh rủi ro này.

6.2.1.3 Sự lẫn tạp chất

Cơ tính của một số loại vật liệu bị giảm đi khi có mặt của một vài nguyên tố hoặc hợp chất nào đó. Ví dụ như ảnh hưởng của clo trong thép và hợp kim titan. Do đó phải tránh các nguyên tố này trong các sản phẩm sử dụng (dung dịch trơn nguội, ...). Nên rửa và lau tẩy dầu mỡ cho mẫu thử trước khi bảo quản.

6.2.2 Lấy mẫu và ghi nhãn

Việc lấy mẫu vật liệu thử từ bán thành phẩm hoặc từ một bộ phận có thể có ảnh hưởng lớn đến kết quả nhận được trong khi thử. Do đó việc lấy mẫu này cần thiết được tiến hành với sự hiểu biết đầy đủ về trạng thái. Một bản vẽ lấy mẫu được đính kèm với báo cáo thử phải cho biết một cách rõ ràng về:

- Vị trí của từng mẫu thử,
- Phương đặc trưng mà bán thành phẩm đã được chế tạo (phương cán, đùn, ..., nếu thích hợp), và
- Ghi nhãn/sự nhận biết từng mẫu thử.

Các mẫu thử phải có nhãn/sự nhận biết trong từng giai đoạn khác nhau khi chuẩn bị chúng. Nhãn/sự nhận biết có thể được ứng dụng bằng cách sử dụng bất kỳ phương pháp đáng tin cậy nào trong vùng không bao giờ biến mất trong quá trình gia công hoặc không ảnh hưởng bất lợi đến chất lượng của phép thử.

6.2.3 Trạng thái bề mặt của mẫu thử

Trạng thái bề mặt của mẫu thử có ảnh hưởng đến kết quả thử. Ảnh hưởng này thường được đi kèm với một hoặc nhiều yếu tố sau:

- Độ nhám bề mặt mẫu thử;
- Sự hiện diện của ứng suất dư;
- Sự thay đổi tổ chức tế vi của vật liệu;
- Sự lẫn tạp chất.

Các kiểm nghiệm dưới đây cho phép làm giảm ảnh hưởng của các yếu tố này đến mức nhỏ nhất.

Trạng thái bề mặt thường xác định bằng độ nhám trung bình hoặc tương đương (ví dụ độ nhám của 10 điểm hoặc chiều cao lớn nhất của nhấp nhô bề mặt). Ảnh hưởng của sự thay đổi này đến các kết quả nhận được phụ thuộc nhiều vào điều kiện thử, và ảnh hưởng của nó được làm giảm bằng ăn mòn bề mặt của mẫu hoặc biến dạng dẻo. Trong bất cứ điều kiện thử nào, nên ưu tiên qui định độ nhám bề mặt trung bình R_a nhỏ hơn $0,2 \mu m$ (hoặc tương đương). Xem ISO 4287 và ISO 4288.

Thông số quan trọng khác không bao gồm độ nhám trung bình là sự có mặt của các vết xước cục bộ do gia công. Các nguyên công cuối cùng trên các mẫu tròn phải loại bỏ tất cả các vết xước theo chu vi được tạo ra trong quá trình tiện. Đặc biệt, nên đánh bóng cơ học dọc theo trục sau khi mài lần cuối. Kiểm tra với độ phóng đại nhỏ (khoảng 20 lần) phải không thấy bất kỳ vết xước theo chu vi nào trong chiều dài đo.

Nếu nhiệt luyện được thực hiện sau khi gia công hoàn thiện thử mẫu thì tiến hành đánh bóng lần cuối sau khi nhiệt luyện sẽ thích hợp hơn. Nếu không thể thực hiện được điều này, nhiệt luyện phải được thực hiện trong chân không hoặc trong khí trơ để ngăn ngừa sự oxy hoá mẫu thử. Sự nhiệt luyện này không được làm thay đổi các đặc tính tổ chức tế vi của vật liệu. Các đặc trưng của nhiệt luyện và qui trình gia công phải được báo cáo cùng với kết quả thử.

6.2.4 Kiểm tra kích thước

Các kích thước phải được đo khi hoàn thành giai đoạn gia công lần cuối bằng cách dùng phương pháp đo sao cho không làm thay đổi trạng thái bề mặt.

6.2.5 Bảo quản và vận chuyển

Sau khi chuẩn bị, mẫu phải được bảo quản để ngăn ngừa các rủi ro hư hỏng (các vết xước do tiếp xúc, sự oxy hoá, ...). Nên sử dụng các hộp hoặc ống riêng biệt có các nắp ở đầu. Trong một số trường hợp, cần thiết bảo quản trong chân không hoặc trong bình chống ẩm được đổ đầy chất chống ẩm silicagen.

Việc vận chuyển nên được giảm tới mức nhỏ nhất cần thiết. Sự chú ý đặc biệt phải được đưa ra

để ghi nhãn các mẫu. Sự nhận biết phải được gắn vào từng đầu của mẫu trước khi thử.

7 Thiết bị

7.1 Máy thử

Phép thử phải được thực hiện trên máy kéo-nén, được thiết kế để khởi động êm mà không có sự giật cục khi chuyển qua điểm không (0). Máy phải có độ cứng vững trên phương ngang và sự cân bằng chính xác.

Toàn bộ hệ thống đặt tải (bao gồm bộ biến đổi đo lực, các thiết bị kẹp, và mẫu) phải có độ cứng vững trên phương ngang và có khả năng điều chỉnh và đo lực khi áp dụng chu kỳ tải trọng dạng sóng được đề nghị.

7.1.1 Bộ biến đổi đo lực

Bộ biến đổi đo lực phải có độ cứng vững cả trên phương ngang và phương dọc trục. Khả năng của nó phải thích hợp cho các lực được đặt trong khi thử. Bộ biến đổi đo lực phải được đánh giá về môi và thích hợp cho các lực được đặt trong khi thử. Lực được chỉ thị như được ghi ở cổng ra từ máy vi tính trong một hệ thống tự động, hoặc từ thiết bị ghi tín hiệu ra cuối cùng trong bất kỳ hệ thống không tự động nào, phải nằm trong sai lệch cho phép được qui định so với lực thực tế. Khả năng cảm biến tải trọng phải đủ bao hàm dải các tải trọng đo được trong một phép thử với độ chính xác tốt hơn 1 % giá trị đọc. Cảm biến lực phải được bù nhiệt và không có sự trôi điểm không hoặc sai lệch độ nhạy lớn hơn 0,002 % giá trị thang đo cho mỗi 1 °C.

7.1.2 Kẹp mẫu

Thiết bị kẹp mẫu phải truyền lực có chu kỳ tới mẫu mà không có sự ngắt quãng dọc theo trục của mẫu. Khoảng cách giữa các đầu kẹp phải nhỏ nhất tới mức có thể để tránh xu hướng mẫu thử bị biến dạng. Các đặc trưng hình học của thiết bị kẹp mẫu phải đảm bảo hiệu chỉnh sự cân bằng để đáp ứng các yêu cầu được qui định trong 7.1.3; Do đó cần thiết giới hạn số lượng các bộ phận của các thiết bị kẹp này, và giảm số lượng các bề mặt tiếp xúc cơ học tới mức nhỏ nhất.

Thiết bị kẹp phải đảm bảo rằng việc lắp ghép mẫu thử có thể lặp lại được. Thiết bị kẹp phải có các bề mặt đảm bảo sự cân bằng mẫu và các bề mặt này, cho phép truyền lực kéo và nén không có sự ngắt quãng trong suốt quá trình thử.

7.1.3 Kiểm tra sự cân bằng

Sự uốn do không thẳng hàng trong hệ thống kẹp cứng thường do:

- Dịch chuyển góc của các đầu kẹp mẫu thử;
- Dịch chuyển ngang của các thanh chất tải (hoặc các đầu kẹp mẫu thử) trong một hệ thống cứng vững lý tưởng;

- c) Dịch chuyển trong lắp ráp bộ truyền lực đối với hệ thống không cứng vững; hoặc
- d) Trong trường hợp các máy có trợ lực thủy lực, một thanh dẫn động có khe hở bên trong các ổ lăn.

Sự cân thẳng phải được kiểm tra trước mỗi loạt thử hoặc bất kỳ thời điểm nào khi có sự thay đổi bộ truyền lực. Phần trăm độ uốn do không thẳng hàng của máy phải $\leq 5\%$ biến dạng dọc trục hoặc ± 50 micro biến dạng, lấy giá trị nào lớn hơn. Hình 9 biểu diễn ví dụ được khuyến nghị về mẫu được cân thẳng bằng cảm biến. Có các kỹ thuật khác để đo sự cân thẳng mà nó thích hợp cho mục đích này.

7.2 Thiết bị đo để định lượng thử nghiệm

7.2.1 Hệ thống ghi

Các hệ thống sau phải được xem xét như một yêu cầu tối thiểu đối với việc ghi dữ liệu:

Thiết bị đo lực lớn nhất dựa vào thời gian. Ví dụ, một dao động kế hoặc thiết bị lưu trữ số có khả năng mô phỏng tín hiệu được ghi dưới dạng ảnh hoặc dạng tương tự. Các thiết bị này là cần thiết khi tốc độ của các tín hiệu ghi quá cao đối với tốc độ lớn nhất của máy ghi. Do đó chúng cho phép ghi thường xuyên rồi sau đó được mô phỏng ở tốc độ thấp hơn. Các hệ thống được mô tả ở trên có thể được thay thế bằng một hệ thống máy tính có khả năng thực hiện nhiệm vụ tập hợp và xử lý dữ liệu dạng số.

7.2.2 Bộ đếm chu kỳ

Một bộ đếm chu kỳ là cần thiết để ghi số chu kỳ.

7.3 Kiểm tra và kiểm định

Máy thử và các hệ thống đo và điều khiển của nó phải được kiểm tra đều đặn.

Theo qui định, mỗi bộ biến đổi đo lực và điện tử kết hợp phải luôn được kiểm tra như một thiết bị.

- Lực phải được hiệu chuẩn phù hợp với ISO 7500-1 và, theo tiêu chuẩn này, phải được liên kết với chuẩn quốc gia.
- Hệ thống đo nhiệt độ phải được kiểm định theo tiêu chuẩn ISO hoặc tiêu chuẩn quốc gia tương ứng.

8 Máy thử

Hệ thống đo lực của máy thử phải được kiểm định lần đầu tiên phù hợp với ISO 7500-1: 2004, đạt tới cấp 1. Nó phải được đảm bảo rằng sai số đo lực động gia tăng không vượt quá $\pm 1\%$ phạm vi đo lực yêu cầu.

CHÚ THÍCH 1: Điều này rất quan trọng để nhận ra tầm quan trọng của các sai số động (lực quán tính) được đưa vào bằng khối lượng giữa cảm biến tải trọng và mẫu thử. Sai số lực quán tính = khối lượng kẹp x gia tốc riêng của nó. Các sai số lực quán tính, được tính bằng phần trăm của phạm vi đo lực, có thể khác với bình phương tần số và chịu ảnh hưởng nhiều vào sự phù hợp của mẫu. Sự cộng hưởng máy thử (thân máy cứng vững) trên các phần gá lắp của máy có thể là nguồn sai số có ảnh hưởng lớn.

Máy thử có cảm biến tải trọng riêng, các thiết bị kẹp và khớp nối được sử dụng để thử động và một mẫu được đo biến dạng hoặc lực kéo, sự làm đúng tương tự các mẫu thử, phải được kiểm định để đo lực động trên dải tần số quan tâm.

CHÚ THÍCH 2: Để tránh các sai số động $\geq \pm 1\%$ phạm vi đo lực, cần tạo một bảng sai số để hiệu chỉnh phạm vi đo lực động của máy thử.

Máy thử phải được trang bị hệ thống đếm chu kỳ chính xác đến 1% và có sai số ngắt máy khi mẫu phá hủy.

Khi cần có lực đảo chiều trong loạt thử, bộ truyền tải không được ngắt quãng.

CHÚ THÍCH 3: ISO 4965 đưa ra chi tiết hơn về kiểm định động.

9 Lắp đặt mẫu

Thực hiện cẩn thận để đảm bảo rằng mỗi mẫu thử được định vị trong các dụng cụ kẹp định và kẹp đáy mẫu thử sao cho lực tác dụng dọc theo trục, và dạng ứng suất xuất hiện như dự định. Với các mẫu thử hình chữ nhật, điều quan trọng là đảm bảo cho lực được phân bố đều trên mặt cắt ngang của mẫu thử. Mặc dù không nên dùng, nhưng đối với mẫu thử có mặt cắt ngang hình tròn được tạo ren ở các đầu, thì kết cấu dụng cụ kẹp phải đảm bảo không có (hoặc rất nhỏ) ứng suất xoắn được truyền cho mẫu thử do siết chặt đai ốc khoá. Trong trường hợp sử dụng mẫu có ren ở đầu, một số kiểu liên kết bằng lực của các mặt phẳng dẹt hoặc mặt đồng tâm có thể được sử dụng dọc theo các đường ren để mô men xiết nhỏ nhất.

10 Tốc độ thử

Tần số của chu trình lực phụ thuộc vào loại máy thử được sử dụng và trong một số trường hợp phụ thuộc vào độ cứng vững của mẫu thử.

Tần số được chọn phải sao cho thích hợp nhất đối với sự kết hợp riêng của vật liệu, mẫu thử và máy thử. Nếu tần số được xác định từ sự kết hợp các đặc tính động của mẫu thử và máy thử, cần đo độ cứng vững của mẫu thử trước khi bắt đầu thử.

CHÚ THÍCH 1: Dải tần số của máy thử mới có điều khiển lực dọc trục thường sử dụng là xấp xỉ 5 Hz đến 300 Hz.

Ở các tần số cao, sự nóng lên đáng kể của mẫu thử có thể xảy ra, điều đó có thể ảnh hưởng tới kết quả thử về độ bền và tuổi thọ. Nếu sự nóng lên xảy ra, nên giảm tần số thử. Nếu nhiệt độ mẫu thử vượt quá 35°C , thì nhiệt độ phải được ghi lại.

CHÚ THÍCH 2: Nếu ảnh hưởng của môi trường là đáng kể, thì kết quả thử thích hợp phụ thuộc vào tần số.

11 Đặt lực

Quy trình chung để đạt được điều kiện chạy toàn tải phải như nhau đối với mỗi mẫu thử. Lực trung bình và phạm vi đo lực phải được duy trì với sai số $\pm 1\%$ phạm vi đo lực, đồng thời các sai số tĩnh được qui định trong ISO 7500-1. Xem Điều 8.

12 Ghi nhiệt độ và độ ẩm

Nhiệt độ và độ ẩm lớn nhất và nhỏ nhất phải được ghi lại hàng ngày trong quá trình thử.

13 Dấu hiệu phá huỷ và kết thúc thử

13.1 Dấu hiệu phá huỷ

Nếu không có qui định khác, dấu hiệu phá huỷ phải là sự đứt rời mẫu thử.

CHÚ THÍCH: Trong các ứng dụng đặc biệt, có thể chấp nhận dấu hiệu khác, ví dụ như, xuất hiện vết nứt mới nhìn thấy được bằng mắt thường, biến dạng dẻo của mẫu thử hoặc tốc độ lan truyền vết nứt.

13.2 Kết thúc thử

Phép thử kết thúc khi mẫu thử phá huỷ hoặc số chu trình được xác định trước đã được đặt vào, theo thoả thuận của các bên liên quan.

14 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử phải bao gồm thông tin sau cho loạt thử, nếu được:

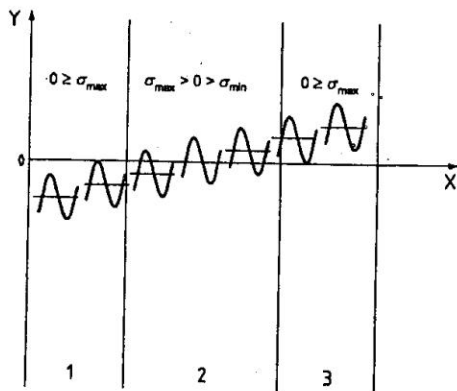
- Số hiệu của tiêu chuẩn này;
- Vật liệu thử, các đặc tính luyện kim của nó, cơ tính, và bất kỳ sự nhiệt luyện nào cho mẫu thử;
- Vị trí của mẫu thử trong vật liệu gốc;
- Hình dạng và kích thước danh nghĩa của mẫu thử;
- Trạng thái bề mặt của mẫu thử.

Báo cáo thử phải bao gồm thông tin sau cho từng mẫu thử riêng biệt:

- Các kích thước mặt cắt ngang;
- Biên độ lớn nhất và nhỏ nhất của lực thử được đặt vào;
- Trạng thái ứng suất được đặt vào;
- Tần số và tuổi thọ;

- 5) Sự mô tả máy thử được sử dụng: loại, số seri, cảm biến lực và số seri, số và sự mô tả bộ biến đổi đo lực;
- 6) Nhiệt độ của mẫu thử nếu xảy ra sự nóng lên (nghĩa là lớn hơn 35°C);
- 7) Nhiệt độ không khí lớn nhất và nhỏ nhất và độ ẩm tương đối;
- 8) Dấu hiệu kết thúc phép thử; nghĩa là, thời gian thử (ví dụ, 10^7 chu trình), hoặc mẫu thử phá hủy hoàn toàn, hoặc bất kỳ dấu hiệu nào khác;
- 9) Bất kỳ sự quan sát riêng nào hoặc các sai khác so với điều kiện thử yêu cầu.

Ngoài ra, kết quả thử có thể được biểu diễn bằng đồ thị.



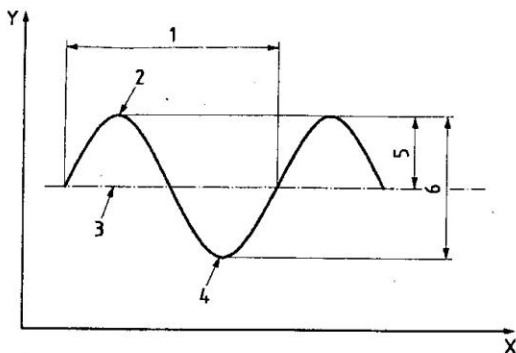
CHÚ DẪN:

X Thời gian

Y Ứng suất

- 1 Sự nén biến đổi
- 2 Biến đổi nén - kéo
- 3 Sự kéo biến đổi

Hình 1 – Các loại chu trình ứng suất



CHÚ DẪN:

X Thời gian

Y Ứng suất

1 một chu trình ứng suất

2 ứng suất lớn nhất, σ_{\max}

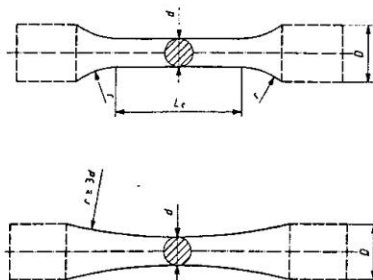
3 ứng suất trung bình, σ_m

4 ứng suất nhỏ nhất, σ_{\min}

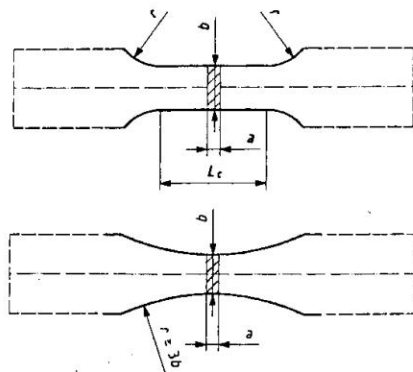
5 biên độ ứng suất, σ_s

6 miền ứng suất, $\Delta\sigma_s$

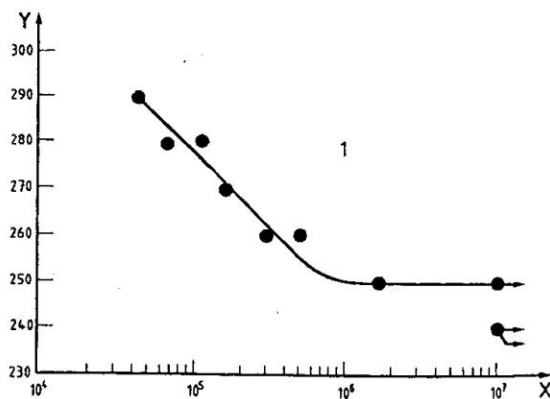
Hình 2 – Chu trình ứng suất mỏi



Hình 3 - Mẫu thử có mặt cắt ngang hình tròn



Hình 4 - Mẫu thử có mặt cắt ngang hình chữ nhật



CHÚ DẪN:

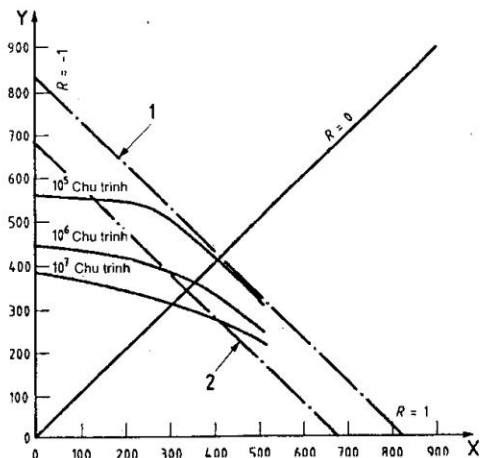
X Số chu trình đến khi phá hủy, N

Y Biến độ ứng suất, σ_s , MPa

1 R = - 1

hiệu độ thường

Hình 5 – Đồ thị đường cong Wohler hoặc S-N



CHÚ DẪN:

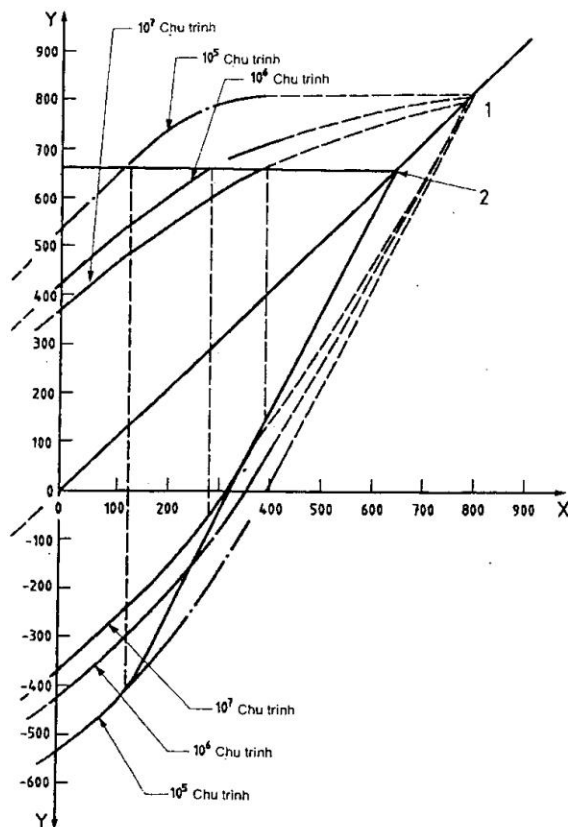
X Ứng suất trung bình, σ_m , MPa

Y Biên độ ứng suất, σ_a , MPa

1 độ bền kéo

2 0,2 % giới hạn chảy

Hình 6 – Biên độ ứng suất (σ_a) dựa trên ứng suất trung bình (σ_m). [sơ đồ Haigh]



CHÚ DẪN:

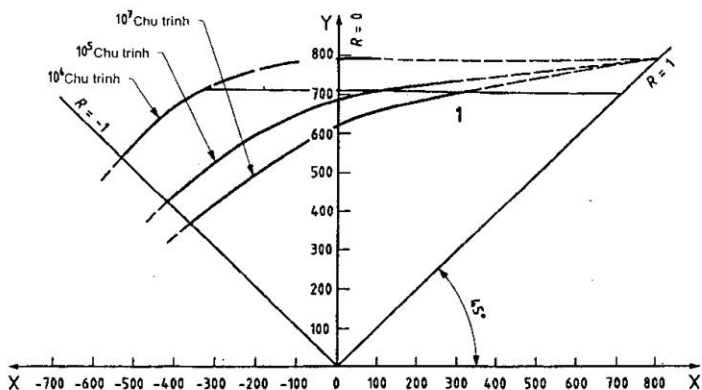
X Ứng suất trung bình, σ_m , Mpa

Y Ứng suất lớn nhất và nhỏ nhất, σ_{max} và σ_{min} , Mpa

1 độ bền kéo

2 0,2 % giới hạn chảy

Hình 7 - Ứng suất lớn nhất và nhỏ nhất (σ_{max} và σ_{min}) dựa trên ứng suất trung bình (σ_m)
[sơ đồ Smith]



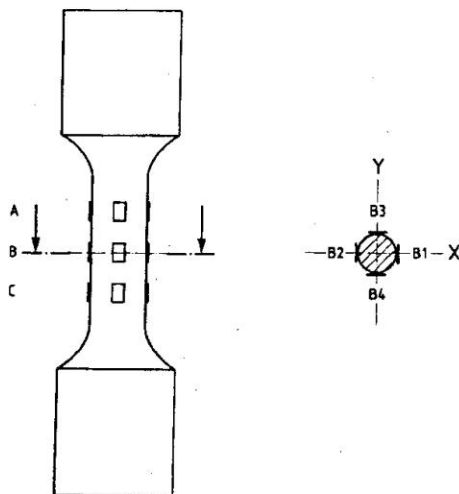
CHÚ DẪN:

X Ứng suất nhỏ nhất, σ_{\min} , Mpa

Y Ứng suất lớn nhất, σ_{\max} , Mpa

1 0,2 % giới hạn chảy

Hình 8 - Ứng suất lớn nhất (σ_{\max}) dựa trên ứng suất nhỏ nhất (σ_{\min}) [sơ đồ Ros]



Uốn theo phương X-X:

$$\frac{\varepsilon_{A2} - \varepsilon_{A1}}{\varepsilon_{A2} + \varepsilon_{A1}} \times 100 = \%A_{X,X}$$

Uốn theo phương Y-Y:

$$\frac{\varepsilon_{A3} - \varepsilon_{A4}}{\varepsilon_{A3} + \varepsilon_{A4}} \times 100 = \%A_{Y,Y}$$

Uốn trên mặt phẳng A

$$\sqrt{(\%A_{X,X})^2 + (\%A_{Y,Y})^2} < 5\%$$

Phải lặp lại cho 4 vị trí trên một lần đo: 0, 90, 180, 270°

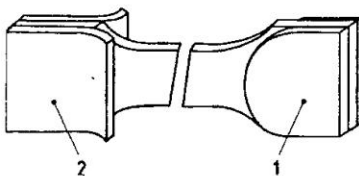
Phải lặp lại cho mặt phẳng C cùng với mặt phẳng B.

Không cho phép mặt phẳng nào có độ uốn lớn hơn 5 %

CHÚ DẪN:

ε biến dạng: sự thay đổi đơn vị, do lực gây ra, theo kích thước và hình dạng của vật thể. Các ký hiệu dưới chỉ vị trí của thiết bị đo biến dạng trên mẫu đã chỉ ra.

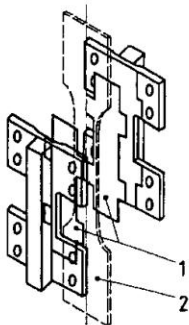
Hình 9 – Sơ đồ căn thẳng



CHÚ DẪN:

- 1 miếng đệm đầu được làm tròn
- 2 miếng đệm đầu đã uốn để ngăn ngừa việc làm lõm vào đầu kẹp trong vùng kẹp. Có thể được giữ ở vị trí của nó bằng epoxy

Hình 10 – Sơ đồ kẹp chặt mẫu dạng tấm phẳng



CHÚ DẪN:

- 1 polytetrafluoroethylene
- 2 mẫu

Hình 11 - Tấm kẹp chống cong vênh cho mẫu dạng tấm phẳng

- [1] ATRENS, A., HOFFELNER, W., DUERIG, T.W. and ALLISON, J.E. Subsurface Crack Initiation in High Cycle Fatigue in Ti6Al4V and in a Typical Martensitic Steel, Scripta Metallurgica, Vol. 17, pp. 601-606, 1983 (*Sự khởi đầu vết nứt ở lớp dưới bề mặt khi thử mỏi chu trình cao Ti6Al4V và thép mactensit điển hình*).
- [2] MAYER, H.R., LIPOWSKY, H., PAPAKYRIACOU, M., RÖSCH, R., STICH, A., STANZL-TSCHEGG, S.E. Application of Ultrasound for Fatigue Testing of Lightweight Alloys, Fatigue Fract. Eng. Mater. Struct., **22**, pp. 591-599 (1999) (*Ứng dụng kỹ thuật siêu âm trong thử mỏi hợp kim nhẹ*).
- [3] PAPAKYRIACOU, M., MAYER, H., PYPEN, C., PLENK Jr, H., STANZL-TSCHEGG, S. Influence of Loading Frequency on High-Cycle Fatigue Properties of BCC. and HCP Metals, Mat. Sci. Eng., A, **308**, pp. 143-152 (2001) (*Ảnh hưởng của tần số tải trọng chu trình cao đối với tính mỏi của các kim loại BCC và HCP*).

32. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA
TCVN 8186:2009
(ISO 1143:1975)
“Kim loại - Thử uốn thanh quay”

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định điều kiện thực hiện phép thử uốn mỗi thanh xoay đối với mẫu thử có đường kính danh nghĩa từ 5 mm (0,2 inch) đến 12,5 mm (0,5 inch) không tạo ra sự tập trung ứng suất. Phép thử được thực hiện ở nhiệt độ thường, trong không khí, mẫu thử xoay được.

Kết quả của thử mỗi có thể bị ảnh hưởng bởi điều kiện khí quyển và do đó điều kiện này phải theo 2:1 của ISO 554: 1976.

2 Lĩnh vực áp dụng

Phép thử được thực hiện để xác định đặc tính mỗi như biểu đồ đường cong S/N được mô tả trong ISO/R 373.

3 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu dưới đây là rất cần thiết đối với việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với tài liệu có ghi năm công bố, áp dụng phiên bản được nêu. Đối với tài liệu không ghi năm công bố, áp dụng phiên bản mới nhất (bao gồm cả các sửa đổi).

ISO/R 373, General principles for fatigue testing of metals, (Nguyên lý chung cho thử mỗi kim loại).

ISO 554: 1976, Standard atmospheres for conditioning and/or testing - Standard reference atmosphere - Specifications, (Môi trường chuẩn cho chuẩn hoá và/hoặc thử nghiệm - Môi trường dẫn suất chuẩn - Đặc tính kỹ thuật).

4 Nguyên lý thử

Thông thường sử dụng các mẫu thử giống nhau, các mẫu thử này xoay được và chịu mômen uốn. Lực gây ra mômen uốn không được xoay. Mẫu thử có thể được lắp đặt như một côngxon,

với một hoặc hai điểm chịu tải, hoặc như một dầm với bốn điểm chịu tải. Phép thử được tiếp tục cho đến khi mẫu thử bị phá hủy hoặc đến khi vượt quá số chu trình ứng suất được xác định trước. (xem Điều 11).

CHÚ THÍCH: Định nghĩa về phá hủy, xem trong ISO/R 373.

5 Ký hiệu và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các ký hiệu và định nghĩa sau:

Ký hiệu	Định nghĩa
D	Đường kính của đầu mẫu thử được kẹp hoặc được đặt tải
d	Đường kính của mẫu thử tại đó ứng suất là lớn nhất
r	Bán kính ¹⁾ tại các đầu của phần thử bắt đầu có sự chuyển tiếp từ đường kính thử d

Các ký hiệu và định nghĩa khác liên quan đến thử môi được đưa ra trong ISO/R 373.

6 Hình dạng và kích thước mẫu thử

6.1 Hình dạng phần thử

Phần thử có thể là:

- hình trụ, với các góc lượn chuyển tiếp tiếp tuyến tại một hoặc cả hai đầu (xem các Hình 1, 4 và 5);
- hình côn (xem Hình 2);
- hình xuyến (xem các Hình 3, 6 và 7).

Trong tất cả các trường hợp phần thử phải có mặt cắt ngang hình tròn.

Dạng phần thử có thể phụ thuộc vào loại tải trọng được sử dụng. Mẫu thử có dạng hình trụ hoặc hình xuyến có thể được đặt tải giống như dầm, hoặc giống như côngxon với một hoặc hai điểm đặt tải, mẫu thử có dạng hình côn chỉ được dùng giống như côngxon với một điểm đặt tải. Các hình từ Hình 1 đến Hình 7 chỉ ra dưới dạng biểu đồ, mômen uốn và biểu đồ ứng suất danh nghĩa đối với các trường hợp thực tiễn khác nhau.

Thể tích phần vật liệu chịu tác dụng ứng suất cao không giống nhau đối với các dạng khác nhau

¹⁾ Bán kính này không cần đúng là cung tròn trên toàn bộ chiều dài từ đầu của phần thử đến chỗ bắt đầu của đầu mở rộng đối với các mẫu thử chỉ ra trên các Hình 1, 4 và 5.

của mẫu thử, và chúng không nhất thiết phải cho kết quả đồng nhất. Ưu tiên sử dụng phép thử mà phần thể tích vật liệu lớn nhất chịu ứng suất cao.

Thực tế chỉ ra rằng, đối với mẫu thử có ren của một loại vật liệu nào đó, tỉ lệ giữa diện tích mặt cắt ngang của phần thử với phần có ren thấp nhất nên là 3: 1.

CHÚ THÍCH: Trong phép thử trên vật liệu nào đó có sự kết hợp của ứng suất cao và tốc độ cao có thể gây ra sự quá nhiệt của mẫu thử. Có thể giảm ảnh hưởng này bằng thử một thể tích vật liệu nhỏ hơn tới ứng suất qui định trước. Nếu mẫu thử được làm mát, môi chất không được phản ứng với vật liệu của mẫu thử.

6.2 Đường kính của mẫu thử

Tất cả các mẫu thử được dùng để xác định mỗi phải có cùng đường kính danh nghĩa, $(d \pm 0,05) \text{ mm}$ ($(d \pm 0,002) \text{ inch}$).

Giá trị đường kính danh nghĩa, d , phải từ 5 mm (0,2 inch) đến 12,5 mm (0,5 inch). Các giá trị nên sử dụng của d là 6 mm (0,25 inch); 7,5 mm (0,3 inch) và 9,5 mm (0,375 inch).

Mục đích của tính toán tải trọng đặt vào là để đạt được ứng suất yêu cầu, đường kính thực nhỏ nhất của mẫu thử phải được đo tới độ chính xác 0,01 mm (0,0005 inch). Thực hiện cẩn thận trong khi đo mẫu thử trước khi thử để đảm bảo bề mặt không bị hỏng.

Trên mẫu thử hình trụ chịu mômen uốn không đổi (xem Hình 4 và Hình 5) phần thử song song phải có độ song song là 0,025 mm (0,001 inch). Đối với dạng khác của mẫu thử hình trụ (xem Hình 1) phần thử song song phải có độ song song là 0,05 mm (0,002 inch). Góc lượn chuyển tiếp ở các đầu của phần thử phải có bán kính không nhỏ hơn 3d. Đối với mẫu thử hình xuyên, phần được tạo hình bởi bán kính cong liên tục phải có bán kính không nhỏ hơn 5d.

7 Chuẩn bị mẫu thử

7.1 Phương pháp gia công

Điều cần thiết là phải đảm bảo rằng bất kỳ nguyên công gia công hoặc cắt gọt nào được yêu cầu, cắt thô mẫu thử từ phôi hoặc gia công nó bằng máy đạt kích thước mà không làm thay đổi cấu trúc luyện kim hoặc đặc tính của mẫu thử. Tất cả các nguyên công gia công cắt gọt phải sao cho giảm đến mức thấp nhất sự biến cứng bề mặt của mẫu thử. Có thể sử dụng gia công bằng mài đặc biệt là trong gia công hoàn thiện đạt tới kích thước mẫu thử của hợp kim cứng, nhưng phải bảo đảm cung cấp chất làm mát thích hợp để tránh sinh nhiệt quá mức ở bề mặt. (Xem 4.2 của ISO/R 373).

Toàn bộ qui trình gia công hoặc qui trình mài, độ sắc và sự chỉnh đặt dụng cụ cắt, tình trạng của đá mài và máy mài, tốc độ cắt và lượng chạy dao phải thích hợp với thực tế của nhà xưởng đối với vật liệu tương xứng với các yêu cầu của 7.2, 7.3 và 7.4.

7.2 Gia công tiện

Nên tuân theo các qui trình sau:

7.2.1 Tiện thô mẫu thử từ đường kính $(x + 5)$ mm ($(x + 0,2)$ inch) (x tổng quát là đường kính, d, cộng với một lượng dư thích hợp để gia công tinh bề mặt) đến $(x + 0,5)$ mm ($(x + 0,02)$ inch), phải giảm chiều sâu cắt liên tiếp, các chiều sâu cắt nên là:

1,25 mm (0,05 inch)

0,75 mm (0,03 inch)

0,25 mm (0,01 inch)

7.2.2 Để gia công từ đường kính $(x + 0,5)$ mm ($(x + 0,02)$ inch) đến x phải thực hiện giảm chiều sâu cắt liên tiếp thêm nữa, các chiều sâu cắt này nên là:

0,125 mm (0,005 inch)

0,075 mm (0,003 inch)

0,05 mm (0,002 inch)

Đối với các chế độ cắt gọt tinh này, lượng chạy dao không được vượt quá 0,06 mm (0,0025 inch) trên mỗi vòng quay.

7.3 Gia công mài

Đối với mẫu thử làm bằng vật liệu không tiện được dễ dàng, nên gia công tinh bằng mài. Ở đó đặc tính độ bền của vật liệu cần được tăng lên bằng nhiệt luyện, sự nhiệt luyện này có thể được thực hiện sau khi tiện thô tới đường kính $(x + 0,5)$ mm ($(x + 0,02)$ inch).

Sau đó mẫu thử phải được mài để đạt được kích thước. Phải thực hiện giảm chiều sâu cắt liên tiếp, các giá trị nên dùng là:

- chiều sâu cắt là 0,030 mm (0,0012 inch) cho đến khi lớn hơn kích thước 0,1 mm (0,004 inch);
- chiều sâu cắt là 0,005 mm (0,0002 inch) cho đến khi lớn hơn kích thước 0,025 mm (0,001 inch);
- chiều sâu cắt là 0,0025 mm (0,0001 inch) cho đến khi đạt được kích thước.

7.4 Gia công hoàn thiện bề mặt

Sau khi mẫu thử được gia công hoặc được mài đạt tới đường kính x, mẫu thử phải được đánh bóng bằng tay hoặc bằng máy, bằng việc sử dụng lần lượt các giấy ráp hoặc vải ráp hạt mịn. Đánh bóng phải được thực hiện theo phương dọc trục, mặc dù các giai đoạn trung gian có thể làm theo phương bất kỳ nhằm đảm bảo loại bỏ vết xước theo phương dọc trục do giấy ráp hoặc vải ráp hạt thô gây ra.

Trình tự mài được sử dụng phải sao cho phần thử hoàn thiện có nhám bề mặt tối thiểu là $0,025 \mu\text{m}$ (trung bình theo đường tâm). Điều này sẽ thỏa mãn khi bố trí trình tự đánh bóng sao cho giấy đánh

bóng lần cuối được sử dụng là giấy cacbit silic không thấm nước cỡ hạt 600.

7.5 Bảo quản trước khi thử

Nếu có khoảng thời gian giữa sự chuẩn bị cuối đến khi thử mẫu thử, thì mẫu thử phải được kiểm tra bằng biện pháp thích hợp để đảm bảo không có hư hỏng bề mặt trong thời gian bảo quản. Nếu có bất kỳ sự hư hỏng nào thì mẫu thử phải được đánh bóng lại để loại bỏ hết khuyết tật bề mặt, ví dụ như các lỗ gồ do ăn mòn.

CHÚ THÍCH: Các qui trình đưa ra trong 7.2, 7.3 và 7.4 trình bày qui trình kỹ thuật chuẩn cho một phạm vi rộng các vật liệu. Điều đó không được suy ra rằng các qui trình này hoàn toàn có thể áp dụng đối với tất cả các vật liệu và tất cả các điều kiện nhiệt luyện các vật liệu này. Ví dụ, với lượng dư 0,5 mm (0,02 inch) trên đường kính x, cho nhiệt luyện trước khi mài lần cuối để đạt được kích thước có thể không thích hợp. Mục đích của lượng dư này để cho phép loại bỏ hiện tượng bề mặt kết hợp với quá trình nhiệt luyện, ví dụ như sự thoát các bon, sự biến dạng, ...; Lượng dư sử dụng trong thực tế phải đủ để loại bỏ hoàn toàn các đặc tính liên kết với các hiệu ứng như vậy.

Một vài sự khảo sát môi có thể được đảm trách để nghiên cứu tính năng của vật liệu với sự gia công hoàn thiện bề mặt riêng (ví dụ như gia công thô, gia công tinh hoặc trong điều kiện "như đã chấp nhận") trong trường hợp đó cần áp dụng các điều kiện riêng.

8 Lắp đặt mẫu thử

Mẫu thử phải được lắp trên máy thử theo cách sao cho ứng suất ở phần thử khác với phần không đặt tải trọng.

Nếu giá đỡ truyền tải trọng được kẹp chặt vào mẫu thử bằng ống kẹp sẽ rãnh, trong một số trường hợp có thể các ống kẹp này được định vị và làm kín hoàn toàn trước khi mẫu thử được lắp vào máy thử, để ngăn cản truyền biến dạng xoắn ban đầu. Có thể sử dụng một qui trình kỹ thuật tương tự nếu phương pháp kẹp chặt được thực hiện bằng lắp ghép có độ dôi.

Để tránh rung trong khi thử, độ đồng trục của mẫu thử và trục dẫn động của máy thử phải được duy trì trong giới hạn hẹp. Dung sai cho phép là $\pm 0,025$ mm ($\pm 0,001$ inch) ở đầu kẹp và $\pm 0,013$ mm ($\pm 0,0005$ inch) ở đầu tự do - nếu có một kiểu máy thử đặt tải ở một điểm và một số kiểu máy thử đặt tải ở hai điểm. Đối với các kiểu máy thử uốn mỗi thanh xoay khác, dung sai độ lệch trục được đo tại hai vị trí dọc theo phần thử thực là $\pm 0,013$ mm ($\pm 0,0005$ inch). Mức độ yêu cầu về độ đồng trục phải được xác định trước khi đặt tải.

CHÚ THÍCH: Các kiến nghị của nhà sản xuất máy thử phải được kèm theo khi lắp đặt mẫu thử vào máy thử.

9 Tốc độ thử

Các phép thử nên thực hiện trong phạm vi tốc độ từ 1000 vòng/phút đến 9000 vòng/phút. Phải tránh tốc độ gây ra sự xoay của mẫu thử.

10 Đặt tải

Qui trình chung để đạt được điều kiện vận hành toàn tải phải như nhau đối với từng mẫu thử. Máy thử phải được mở và đạt được tốc độ yêu cầu trước khi bắt đầu đặt tải. Khi đó tải phải được gia tăng hoặc tăng liên tục cho đến khi đạt được giá trị yêu cầu mà không gây ra giật cục và càng nhanh càng tốt. Có thể thực hiện các điều chỉnh nhỏ tốc độ vận hành nếu có yêu cầu về tần số riêng.

Độ chính xác của mômen uốn được đặt vào phải là 1 %.

11 Độ bền mỏi

Số chu trình được xác định trước tại đó phép thử được ngừng lại thường phụ thuộc vào vật liệu được thử. Biểu đồ đường cong S/N cho một số loại vật liệu chỉ ra sự thay đổi rõ rệt ở độ dốc trong số chu trình đã cho đến mức phân cuối của đường cong song song với trục nằm ngang. Với các vật liệu khác dạng đường cong S/N có thể là đường cong liên tục có đường tiệm cận là trục nằm ngang. Khi các đường cong S/N của loại thử nhất là các đường cong theo kinh nghiệm thì nên sử dụng là 10^7 chu trình, và của loại thử hai là 10^6 chu trình.

12 Báo cáo thử nghiệm

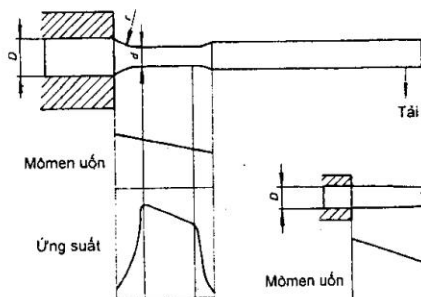
Trong bản báo cáo dữ liệu mỗi, điều kiện thử phải được xác định rõ ràng và báo cáo thử phải bao gồm các chi tiết sau:

- 12.1 Vật liệu thử và đặc tính luyện kim của nó. Ngoài tiêu chuẩn quốc gia, tiêu chuẩn quốc tế thích hợp thường được tham khảo đối với vật liệu được chế tạo.
- 12.2 Phương pháp tạo ứng suất và loại máy thử sử dụng. Khi sự hiệu chuẩn máy thử không tuân theo phần thích hợp của tiêu chuẩn này, thì phải chỉ ra phương pháp sử dụng.
- 12.3 Loại, kích thước và trạng thái bề mặt của mẫu thử và các vị trí đặt tải.
- 12.4 Tần số của chu trình ứng suất.
- 12.5 Nhiệt độ của mẫu thử, khi có thể thực hiện được, nếu nhiệt độ này cao hơn đáng kể so với nhiệt độ của môi trường thử.
- 12.6 Độ ẩm tương đối nếu nó nằm ngoài khoảng từ 50 % đến 70 %. Độ ẩm tương đối phải được đo hằng ngày trong suốt thời gian thử.
- 12.7 Dấu hiệu kết thúc thử nghiệm, nghĩa là khoảng thời gian thử nghiệm (ví dụ 2×10^6 chu trình), hoặc sự phá hủy hoàn toàn mẫu thử, hoặc một vài dấu hiệu khác (xem chú thích 1).
- 12.8 Mọi sai khác so với các điều kiện yêu cầu trong khi thử.
- 12.9 Xử lý nhiệt mẫu thử, nếu có.

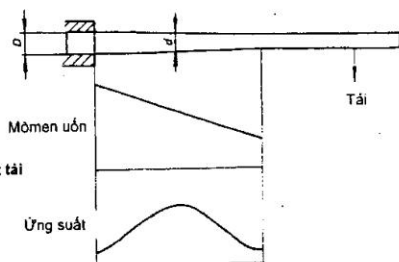
CHÚ THÍCH 1: Trong phần lớn sự xác định mỏi, dấu hiệu phá hủy là sự xuất hiện của vết nứt mỏi nhìn thấy được hoặc là sự phá hủy hoàn toàn. Tuy nhiên có thể chấp nhận dấu hiệu áp dụng riêng khác, ví dụ biến dạng

dẻo của mẫu thử hoặc tốc độ lan truyền vết nứt để xác định kết thúc thử nghiệm.

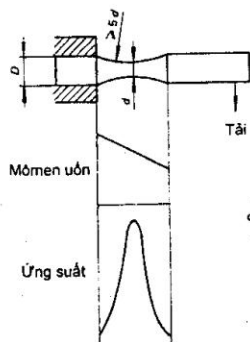
CHÚ THÍCH 2: Kết quả thử có thể được biểu diễn bằng biểu đồ. Các hình thức biểu diễn được minh họa trong ISO/R 373.



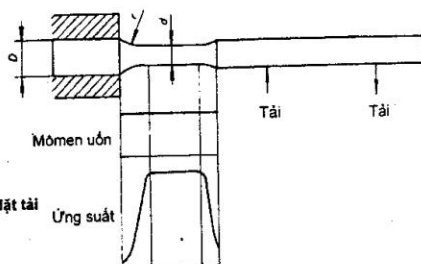
Hình 1 - Mẫu thử song song - một điểm đặt tải



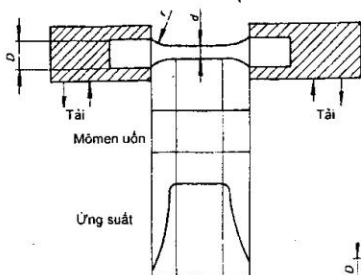
Hình 2 - Mẫu thử hình côn - một điểm đặt tải



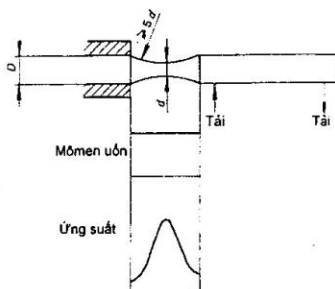
Hình 3 - Mẫu thử hình xuyên - một điểm đặt tải



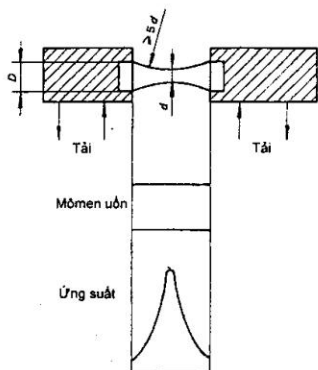
Hình 4 - Mẫu thử song song - hai điểm đặt tải



Hình 5 - Mẫu thử song song - bốn điểm đặt tải



Hình 6 - Mẫu thử hình xuyên - hai điểm đặt tải



Hình 7 - Mẫu thử hình xuyên - bốn điểm đặt tải

33. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 8187:2009

(ISO 2740:2009)

**“Vật liệu kim loại thiêu kết,
trữ hợp kim cứng - Mẫu thử kéo”**

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho tất cả các kim loại và hợp kim thiêu kết, trừ hợp kim cứng.

Tiêu chuẩn này qui định:

- kích thước của lòng khuôn được sử dụng để chế tạo mẫu thử kéo bằng cách ép và thiêu kết, và bằng đúc áp lực trong khuôn kim loại (MIM) và thiêu kết;
- kích thước của mẫu thử kéo được gia công từ vật liệu thiêu kết và vật liệu bột được nén ép.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu dưới đây là rất cần thiết đối với việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với tài liệu có ghi năm công bố, áp dụng phiên bản được nêu. Đối với tài liệu không ghi năm công bố, áp dụng phiên bản mới nhất (bao gồm cả các sửa đổi).

TCVN 197 (ISO 6892) Vật liệu kim loại - Thử kéo ở nhiệt độ thường.

ISO 7500-1, Metallic materials — Verification of static uniaxial test machines — Part 1: Tension/compression testing machines — Verification and calibration of the force-measuring system (Vật liệu kim loại - Kiểm định máy thử một trục trạng thái tĩnh - Phần 1: Máy thử kéo/nén - Kiểm định và hiệu chuẩn hệ thống đo lực).

3 Phương pháp thử

3.1 Mẫu thử phải được thử phù hợp với TCVN 197 (ISO 6892) và máy thử kéo phải được hiệu chuẩn đạt tới cấp 1 theo ISO 7500-1.

3.2 Dữ liệu được báo cáo cho ba mẫu thử hoặc nhiều hơn.

4 Chế tạo mẫu thử

4.1 Mẫu thử được chế tạo bằng ép và thiêu kết

Mẫu thử kéo phải có chiều dày từ 5 mm đến 6,5 mm. Dung sai chiều dày là 1,5 mm phù hợp với sự thay đổi khối lượng riêng biểu kiến của bột kim loại. Khi thử, các mẫu thử mỏng hơn có độ trượt khi kẹp nhỏ hơn và thích hợp hơn để kéo đứt gần tâm của chiều dài đo.

Nếu cần đo độ giãn dài, có thể vạch các dấu mảnh cách nhau 25 mm và đối xứng qua đường tâm (xem Hình 1a) và Hình 2a)). Giữa các dấu đã vạch, chiều dày không được thay đổi lớn hơn 0,04 mm. Chiều dài đo phải được vạch theo cách sao cho đặc tính kéo không bị ảnh hưởng.

Do khả năng tách lớp ở các góc của mẫu thử được kết lại trong điều kiện phòng thử nghiệm, các mẫu thử thiêu kết đại diện phải được kiểm tra kim lượng để chỉ ra rằng không có tách lớp dài hơn 0,25 mm.

4.2 Yêu cầu kỹ thuật của khuôn ép

Các kích thước của hai lòng khuôn cho phép được chỉ ra trên Hình 1b) và Hình 2b). Các khuôn tốt nhất là làm bằng hợp kim cứng và sự gia công hoàn thiện bề mặt khuôn phải sao cho có thể ép mẫu thử dưới điều kiện bình thường. Khuôn có thể có độ côn thoát (góc thoát khuôn) để lấy mẫu thử ra dễ dàng và để tránh các nứt vỡ hoặc các tách lớp ở mẫu thử. Lòng khuôn được làm côn 0,01 mỗi bên để trợ giúp việc lấy mẫu, có thể được mở rộng bằng 0,5 % đối với khuôn được sử dụng để ép lại. Khuôn phải được hỗ trợ tốt bằng cách lắp các vòng co siết, để giảm đến mức thấp nhất sự giãn nở ở các mặt xung quanh trong quá trình nén chặt. Kết cấu này làm giảm khả năng bị nứt vỡ của mẫu khi lấy ra khỏi khuôn. Để giảm sự xuất hiện của các vết nứt trong mẫu, nên sử dụng cách thúc khuôn trên giữ khuôn dưới trong khi lấy mẫu ra.

Khuôn ở Hình 1b) nên dùng cho mẫu thử ở dạng thiêu kết. Việc kẹp chặt đạt được bằng sự trượt các mặt nêm 20° của mẫu thử vào trong các rãnh thích hợp được gia công ở bộ phận kẹp. Mẫu thử theo Hình 1a).

Khuôn ở Hình 2b) nên dùng cho mẫu thử ở dạng thiêu kết. Mẫu thử được kẹp trên các đường răng cưa nổi được tạo ép trên các đầu kẹp của nó, để ngăn chặn sự trượt trong khi thử. Quan trọng khi thử là các bộ phận kẹp được lắp thích hợp vào móc hình chữ U. Cách khác, mẫu thử được ép không có đường răng cưa và được kẹp trên các mặt phẳng.

Mẫu thử được làm từ khuôn trong Hình 1b) hoặc Hình 2b) nên dùng cho các vật liệu được thử như trong điều kiện được thiêu kết. Khi thử liên quan đến vật liệu giòn, vật liệu nhiệt luyện, sự hạn chế của các góc sắc của mẫu thử có thể dẫn đến giá trị kéo thấp hơn giá trị nhận được với các mẫu thử kéo được gia công bằng máy (xem Hình 5).

5 Mẫu thử được chế tạo bằng đúc áp lực trong khuôn kim loại

Hình 3 qui định kích thước lớn của lòng khuôn để chế tạo mẫu thử kéo loại A bằng đúc áp lực

trong khuôn kim loại (MIM). Hình 4 qui định kích thước nhỏ của lòng khuôn để chế tạo mẫu thử kéo loại B bằng đúc áp lực trong khuôn kim loại. Khi thử, các lỗ xuyên suốt được dùng để bao quanh các chốt bằng thép tôi. Các chốt được kẹp trong một cái móc hình chữ U, và được lắp trên máy thử theo cách tự định tâm. Các lỗ có thể được khoan sau khi thiêu kết, hoặc tốt hơn là được đúc không cho phép có độ côn. Đường kính lỗ lựa chọn này nên là: đường kính $6,5^{+0,25}_0$ mm đối với thanh lớn hoặc đường kính $4,77^{+0,25}_0$ mm đối với thanh nhỏ, sau khi thiêu kết. Các kích thước khuôn chịu khoảng 17 % độ co ngót trong quá trình thiêu kết, nhưng cho phép có sai lệch độ co ngót. Có thể sử dụng kết cấu thanh khác. Dấu đo có thể được vạch như trong 4.1.

Đầu rút, sự nhận biết nhà chế tạo và vị trí thiết bị phun được tùy chọn, nhưng không được nằm trong chiều dài đo L_c và không nằm trong vùng kẹp.

6 Mẫu thử được gia công bằng máy

6.1 Hình 5 qui định các kích thước của mẫu thử kéo đầu tròn được gia công bằng máy. Mẫu được gia công từ thanh ép chuẩn có kích thước 10 mm x 10 mm x 75 mm là thích hợp. Đường kính danh nghĩa có độ côn là 0,1 mm trên chiều dài đo, như vậy thường đưa đến sự xuất hiện đứt gãy trong khoảng đo, thậm chí đối với cả vật liệu tương đối giòn.

Nếu vật liệu được thấm các bon sau khi mài, lỗ rỗng bề mặt trong khoảng đo phải được để trống để cho khí các bon đi vào. Đánh bóng lần cuối phải theo phương dọc trục (không nhìn thấy được bằng mắt thường các đường vết xước theo chu vi).

Mẫu thử được kẹp bằng ống kẹp xẻ, bao quanh chặt vùng được làm côn 20° . Khi thử, mẫu thử được đỡ trên dụng cụ có độ côn tương tự. Mẫu thử có thể có chiều dài đo 25 mm được vạch mảnh như qui định trong 4.1.

Mẫu thử này chủ yếu nên dùng cho phép thử vật liệu trong điều kiện đã nhiệt luyện, có độ giãn dài khi đứt có thể nhỏ hơn 0,5 % trên chiều dài 25 mm. Mẫu thử này nên sử dụng khi tỷ phần theo thể tích của mactensit lớn hơn 20 %, không quan tâm đến mẫu thử được thiêu kết hay nhiệt luyện. Đôi khi xuất hiện sự biến cứng nguội khi gia công, và nếu mẫu thử được thử ở điều kiện được thiêu kết và được gia công, sự biến cứng nguội có thể làm độ giãn dài thấp hơn và tăng giới hạn bền. Điều này đặc biệt đúng đối với thép không gỉ.

Trong quá trình austenit hoá và tôi trong dầu, thép hợp kim thiêu kết thông thường có thể không được tôi hoàn toàn đến tâm của mẫu thử được gia công. Các mẫu thử như vậy có thể được nói rõ hơn trong bản báo cáo thử, bằng việc cho biết độ cứng từ bề mặt tôi lõi.

6.2 Có thể có mẫu thử được gia công hình trụ khác và phải phù hợp với TCVN 197 (ISO 6892).

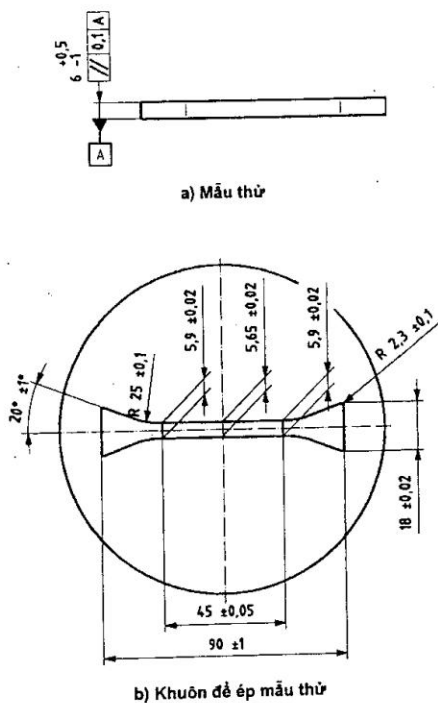
Khi đường kính của phần thử của mẫu thử nhỏ hơn 4 mm, thì giá trị của nó phải được biết rõ cũng như thực tế kết quả của phép thử có thể không so sánh được với kết quả nhận được từ mẫu thử có đường kính phần thử lớn hơn.

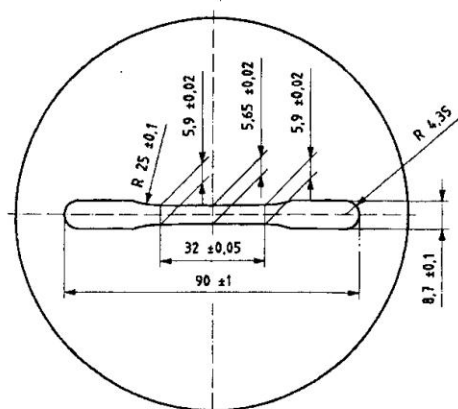
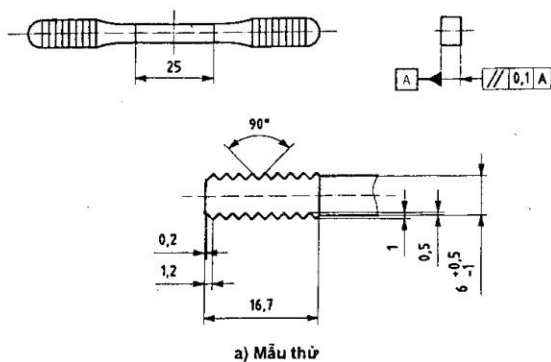
Đối với các sản phẩm thiêu kết, nên sử dụng mẫu thử có hai bậc ở mỗi đầu. Bán kính của bậc trong phải từ 1,5 mm đến 2,5 mm (xem Hình 5).

7 Sự nhận biết mẫu thử

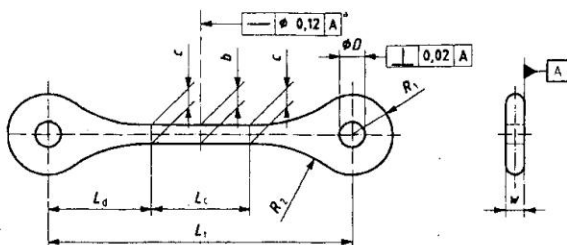
Để nhận biết mẫu thử phải công bố các thông tin sau:

- a) Số hiệu của tiêu chuẩn này, TCVN 8187;
- b) Loại vật liệu;
- c) Khối lượng riêng của mẫu thử;
- d) Các kích thước của mẫu thử (chiều dày);
- e) Khi mẫu thử được ép và thiêu kết được chế tạo theo 4.1, bản chất của sự xử lý nhiệt lần cuối và ngoài ra, tốt nhất là, vật liệu và sự gia công tinh bề mặt của dụng cụ ép;
- f) Dạng của mẫu thử, nghĩa là hình số mấy của tiêu chuẩn này;
- g) Vật liệu khuôn, nghĩa là thép dụng cụ hoặc hợp kim cứng/cacbit;
- h) Được thiêu kết hay được nhiệt luyện;
- i) Độ cứng của mẫu thử phù hợp với sự nhiệt luyện.





Hình 2 - Mẫu thử và khuôn – Các đầu kẹp răng cưa

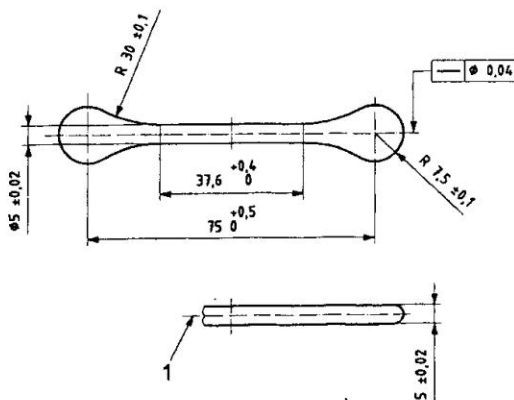


* Áp dụng cho chiều dài đo L_c

Loại	b	c	L_c	L_d	L_1	w	R_1	R_2	D
	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	0,1	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,1$
A1	$\varnothing 5,82$	$\varnothing 5,87$	30,5	31,75	94	5,85	R 25	R 38	$\varnothing 7,85$
A2	$\varnothing 3,8$	$\varnothing 3,85$	30,5	27,5	85,5	3,85	R 23	R 23	$\varnothing 6$

Hình 3 – Lòng khuôn để chế tạo mẫu thử kéo loại A theo phương pháp MIM

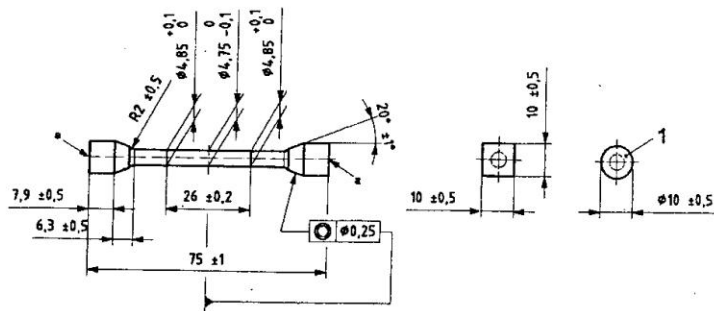
Kích thước tính bằng milimét



CHÚ DẪN:

1 Mặt phân khuôn

Hình 4 - Lòng khuôn để chế tạo mẫu thử kéo loại B theo phương pháp MIM



CHÚ DẪN:

- Các lỗ định tâm được thừa nhận
- 1 Kiểu đầu lựa chọn khác

Hình 5 - Mẫu thử được gia công

34. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 8188:2009

(ISO 3325:1996)

“Vật liệu kim loại thiêu kết, trừ hợp kim cứng - Xác định độ bền uốn ngang”

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định phương pháp xác định độ bền uốn ngang của vật liệu kim loại thiêu kết, trừ hợp kim cứng. Phương pháp này đặc biệt thích hợp để so sánh độ bền thiêu kết của một mẻ bột kim loại với độ bền của một mẻ bột chuẩn hoặc với độ bền qui định.

Phương pháp này thích hợp đối với vật liệu kim loại thiêu kết, trừ hợp kim cứng, dù chúng có được nhiệt luyện sau khi thiêu kết hay không, và cũng thích hợp đối với vật liệu được định kích thước hoặc ép theo khuôn sau khi thiêu kết.

Phương pháp này đặc biệt thích hợp đối với vật liệu có độ cứng đồng đều ở tất cả các tiết diện của nó và có độ dẻo không đáng kể, ví dụ độ dẻo tương ứng với biến dạng dư đo được giữa hai gối đỡ nhỏ nhất là 0,5 mm trong quá trình xác định độ bền uốn. Nếu phép thử áp dụng đối với vật liệu trong điều kiện khác với các điều kiện quy định ở trên, thì phải báo cáo điều kiện thử này.

CHÚ THÍCH: Biến dạng dư có thể được đo với độ chính xác thích đáng từ hai mảnh của tấm bị gãy hoặc tấm bị nứt bằng sự chia độ và ghi chỉ số bề mặt dưới. Cách khác, độ vồng của đường thẳng kéo dài theo phương ngang trên mặt bên của mẫu thử có thể được đo bằng cách sử dụng một thiết bị quang học như đo bằng kính hiển vi hoặc dụng cụ so sánh quang học.

2 Nguyên lý

Mẫu thử đặt trên hai gối đỡ bị phá gãy bằng cách đặt tải ở chính giữa hai gối đỡ, dưới điều kiện tải tĩnh trong khoảng thời gian ngắn.

3 Thiết bị

Thiết bị thử, bất kỳ thiết bị nào cung cấp điều kiện đặt tải tĩnh và có độ chính xác $\pm 1\%$.

Thiết bị thử phải có hai gối đỡ (dạng con lăn) cách nhau một khoảng cố định và một gối đặt tải (dạng con lăn). Cả ba gối phải có đường kính là $3,2\text{ mm} \pm 0,1\text{ mm}$ và phải được làm bằng thép đã tôi với độ cứng nhỏ nhất là 700 HV hoặc bằng hợp kim cứng.

Hai gối đỡ phải được lắp song song với nhau, và khoảng cách giữa hai đường trục của chúng là $25,0\text{ mm} \pm 0,2\text{ mm}$ hoặc $25,4\text{ mm} \pm 0,2\text{ mm}$, được đo với độ chính xác tới $\pm 0,1\text{ mm}$. Gối đặt tải phải được lắp ở chính giữa hai gối đỡ.

Để chính xác hơn, nên ưu tiên lắp các gối đỡ để có thể điều chỉnh được mọi sai lệch độ song song giữa mặt đầu và mặt đáy của mẫu thử. Điều này có thể được hoàn thành bằng cách lắp các gối đỡ sao cho có thể điều chỉnh được từng gối theo phương thẳng đứng (xem Hình 1).

Sơ đồ của thiết bị thử điển hình được chỉ ra trên Hình 1.

Bộ gá lắp phải được bao che để bảo vệ an toàn một cách thích hợp nhất.

4 Mẫu thử

4.1 Mẫu thử phải có chiều dày danh nghĩa 6 mm và được tạo ra từ lòng khuôn có kích thước danh nghĩa là 30 mm x 12 mm. Độ dày của mẫu thử phải đồng đều với dung sai khoảng 0,1 mm trên toàn bộ chiều dài và 0,04 mm trên bất kỳ chiều rộng nào vuông góc với chiều cao và chiều dài.

4.2 Cách khác, có thể sử dụng mẫu thử được gia công, trong trường hợp này phải thực hiện cẩn thận trong khi gia công để đảm bảo không gây ra ứng suất trong mẫu thử. Mẫu thử phải được cắt có các mặt có kích thước 30 mm x 12 mm theo phương vuông góc với trục nén, chọn vùng có mật độ đồng đều trên cơ sở tính toán tính dị hướng có thể. Hơn nữa, kỹ thuật gia công được sử dụng để có được mẫu thử không được làm thay đổi cấu trúc đáng kể, như sự đầm chặt khi cắt vật liệu mềm hoặc thay đổi tổ chức tế vi do kỹ thuật gia công bằng ăn mòn điện. Nếu xảy ra các thay đổi như vậy thì nên mài để loại bỏ vật liệu bị hư hại.

5 Qui trình thử

5.1 Đo chiều rộng và chiều dày của mẫu thử tại điểm chính giữa của nó với độ chính xác tới 0,01 mm.

5.2 Đặt mẫu thử có các mặt có kích thước 30 mm x 12 mm nằm đối xứng trên hai gối đỡ sao cho trục theo chiều dọc của mẫu tạo với các trục dọc của các gối đỡ một góc $90^\circ \pm 30'$. Việc điều chỉnh vị trí chính xác của mẫu thử có thể dễ dàng được đảm bảo bằng cách đẩy mặt bên của mẫu thử tựa vào một cỡ chặn di chuyển được có vị trí thích hợp. Đặt tải tại vị trí chính giữa của hai gối đỡ. Tăng tải một cách từ từ và đều đặn, sao cho thời gian làm gãy mẫu không nhỏ hơn 10 s.

Ghi lại giá trị tại đó tải trọng đột ngột giảm do sự hình thành của vết nứt đầu tiên.

5.3 Lập lại sự xác định đó với số lượng mẫu thử thích hợp.

6 Biểu thị kết quả

6.1 Độ bền uốn ngang R_r , tính bằng MPa, được tính bằng công thức:

$$R_r = \frac{3FL}{2bh^2}$$

Trong đó:

F là tải trọng cần để làm gãy mẫu, tính bằng Niuton;

L là khoảng cách giữa hai đường tâm của hai gối đỡ, tính bằng milimét;

b là chiều rộng của mẫu thử vuông góc với chiều cao của nó, tính bằng milimét;

h là chiều cao (chiều dày) của mẫu thử song song với phương đặt tải thử, tính bằng milimét.

Báo cáo giá trị trung bình cộng của độ bền uốn ngang, làm tròn tới 10 MPa.

6.2 Độ không đảm bảo tuyệt đối của phương pháp này được tính theo công thức:

$$\Delta R = R \left(\frac{\Delta F}{F} + \frac{\Delta L}{L} + \frac{\Delta b}{b} + 2 \frac{\Delta h}{h} \right)$$

$$\text{hoặc } \Delta R = R \left(\frac{1}{100} + \frac{0,1}{25} + \frac{0,01}{12} + 2 \frac{0,01}{6} \right)$$

$$\text{hoặc } \Delta R = 0,02R$$

Giá trị này phải được đưa vào tính toán nếu cần thể hiện công bố độ chính xác.

6.3 Các giá trị cho trong Bảng 1 được tính toán cho giới hạn độ lặp lại (r) và giới hạn khả năng tái lập (R). Các giá trị này được kỳ vọng rằng khi thử các mẫu lấy ra từ bất kỳ lô nào, trong một phòng thử nghiệm 95 % các phép đo được tiến hành đồng thời cho kết quả nằm trong giới hạn (r) và ở hai phòng thử nghiệm 95 % các phép đo được tiến hành đồng thời cho kết quả nằm trong giới hạn (R).

Bảng 1 - Dữ liệu độ chính xác

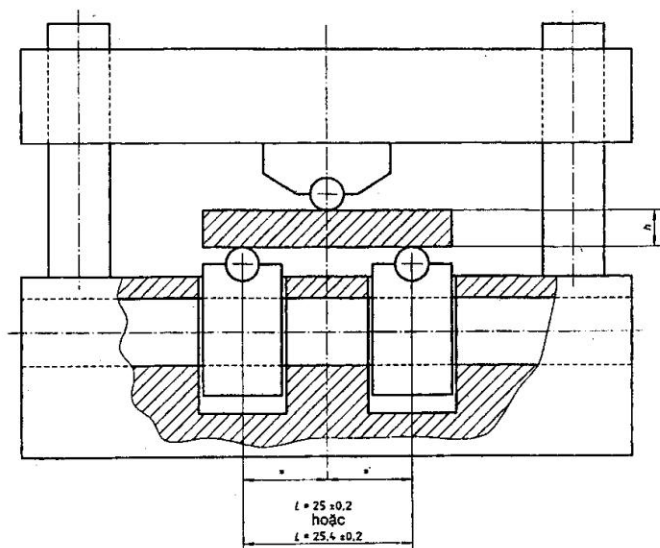
Vật liệu ^a	\bar{R}_{tr} MPa	r MPa	R MPa
Sắt, 0,5 % C liên kết	490	38	97
Sắt, 2 % Cu, 0,8 % C liên kết	990	86	145
Tiền hợp kim 4 600, 2 % Cu, 0,8 % C liên kết	1 200	199	286
Sắt, 2 % Ni, 0,5 % C liên kết	1 320	163	279
Nhiệt luyện			

^a Thông tin bổ sung đối với vật liệu có thể được lấy từ MPIF (Liên đoàn công nghiệp bột kim loại, Mỹ) Tiêu chuẩn 41: 1998, *Xác định độ bền uốn của vật liệu luyện từ bột.*

7 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử phải bao gồm các thông tin sau:

- Số hiệu của tiêu chuẩn này;
- Tất cả các chi tiết cần thiết để nhận biết mẫu thử;
- Khoảng cách giữa hai đường tâm của hai gối đỡ;
- Kết quả đạt được;
- Chi tiết về tất cả các thao tác không được qui định trong tiêu chuẩn này, cũng như các thao tác được xem là tùy chọn;
- Chi tiết về tất cả các sự việc xảy ra bất ngờ có thể ảnh hưởng đến kết quả.



Hình 1 - Thiết bị thử để xác định độ bền uốn ngang

35. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 8189:2009 (ISO 2738:1999)

“Vật liệu kim loại thiêu kết, trừ hợp kim cứng -

Vật liệu kim loại thiêu kết thẩm thấu -

Xác định khối lượng riêng, hàm lượng dầu và độ xốp hở”

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định khối lượng riêng, hàm lượng dầu và độ xốp hở của vật liệu kim loại thiêu kết thẩm thấu.

Tiêu chuẩn này áp dụng đặc biệt cho ổ trục kim loại xốp và chi tiết kết cấu được chế tạo bằng ép và thiêu kết bột kim loại.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu dưới đây là rất cần thiết đối với việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với tài liệu có ghi năm công bố, áp dụng phiên bản được nêu. Đối với tài liệu không ghi năm công bố, áp dụng phiên bản mới nhất (bao gồm cả các sửa đổi).

ISO 758, Liquid chemical products for industrial use - Determination of density at 20 °C (Sản phẩm hoá học lỏng dùng trong công nghiệp - Xác định khối lượng riêng tại 20 °C).

ISO 13944, Lubricated metal - powder mixes - Determination of lubricant content - Modified Soxhlet extraction method (Hỗn hợp bột kim loại được bôi trơn - Xác định thành phần chất bôi trơn - Phương pháp chiết Soxhlet cải tiến).

3 Ký hiệu và tên gọi

Bảng 1 – Ký hiệu và tên gọi

Ký hiệu	Tên gọi	Đơn vị
m_1	Khối lượng ban đầu của mẫu thử	g
m_2	Khối lượng của mẫu thử sau khi loại bỏ dầu và làm khô	g
m_3	Khối lượng của mẫu thử sau tẩy toàn bộ	g
m_a	Khối lượng của mẫu thử sau tẩy toàn bộ hoặc một phần cộng với khối lượng thiết bị đỡ (ví dụ dây treo) cân trong không khí	g
m_w	Khối lượng của mẫu thử sau tẩy toàn bộ hoặc một phần cộng với khối lượng thiết bị đỡ (ví dụ dây treo) cân trong nước	g
V	Thể tích của mẫu thử	cm ³
ρ_w	Khối lượng riêng của nước sử dụng	g/cm ³
ρ_1	Khối lượng riêng của dầu ban đầu có trong mẫu thử *	g/cm ³
ρ_2	Khối lượng riêng của dầu tẩy được sử dụng *	g/cm ³

* Khối lượng riêng của dầu được giả thiết là đã biết hoặc nếu không phải được xác định phù hợp với ISO 758

4.2

Hàm lượng dầu (oil content)

Hàm lượng dầu của mẫu thử có thể được biểu thị theo hai cách:

4.2.1

Phần trăm theo thể tích (percentage by volume)

Thể tích của dầu chia cho thể tích của mẫu thử nhân với 100.

4.2.2

Phần trăm thể tích của độ xốp hở (percentage of the volume of the open porosity)

Thể tích của dầu chia cho thể tích của độ xốp hở nhân với 100.

4.3

Độ xốp hở (của mẫu thử) (open porosity (of the test piece))

Hàm lượng dầu sau tẩm toàn bộ chia cho thể tích của mẫu thử nhân với 100 được biểu thị giống như tỷ lệ phần trăm theo thể tích.

4.4

Thể tích (của mẫu thử) (volume (of the test piece))

Thể tích toàn bộ bao gồm cả các lỗ xốp.

5 Quy trình thử

Tùy thuộc vào đặc tính được xác định, tiến hành một vài hoặc tất cả quy trình thử trong Điều 8. Bảng 2 thể hiện quy trình thử tiến hành cho các tính chất được xác định. Các giá trị thu được cho các thông số khác được suy từ các công thức tương ứng trong Điều 9.

7 Mẫu thử

7.1 Thông thường, mẫu thử là miếng nguyên. Trường hợp không thể, mẫu thử có thể được cắt hoặc đập thành các mẫu nhỏ hơn để dễ dàng cho các công đoạn khác nhau. Thích hợp nhất là chỉ kiểm tra phần giới hạn của bộ phận.

7.2 Nếu mẫu thử có khối lượng nhỏ hơn 5 g, mẫu thử phải được kiểm tra theo nhóm để nhận được giá trị trung bình.

7.3 Bề mặt của mẫu thử không bị bám bụi, mỡ hoặc các loại vật liệu khác.

7.4 Bề mặt của mẫu thử không được có dầu dư thừa. Khi loại bỏ dầu thừa với vật liệu hấp thụ dầu, cần tránh loại bỏ dầu trong các lỗ xốp.

CHÚ THÍCH: Sự có mặt của dầu thừa trên bề mặt của mẫu thử có nhiều khả năng xảy ra sau khi xử lý ngâm mẫu.

8 Quy trình thử

8.1 Xác định khối lượng ban đầu của mẫu thử

Cân mẫu thử trong điều kiện giao nhận, thu được m_1 .

CHÚ THÍCH: Nếu biết chắc mẫu thử không chứa dầu, quy trình mô tả tại 8.2 và 8.3 được bỏ qua. Trong trường hợp này, m_1 thay thế m_2 trong công thức tại 9.1 và 9.3.

8.2 Loại bỏ dầu từ mẫu thử bằng chiết dung môi

Với mẫu thử có khối lượng riêng trung bình và chiều dày mỏng, ngâm khoảng 3 h và mười lần thay đổi dung môi là yêu cầu để loại bỏ dầu khỏi mẫu thử. Với mẫu có khối lượng riêng lớn và dày hơn, có thể nâng thành 24 h.

CHÚ THÍCH 1: Bình chiết Soxhlet là thiết bị thuận tiện cho việc ngâm mẫu trong dung môi dầu ẩm mới được chưng cất. Tỷ lệ chưng cất xác định số lượng các chu trình và số lượng các dung môi đã thay đổi. Sự tương ứng của đơn vị Soxhlet được mô tả trong ISO 13944.

Tiếp tục chiết tới khối lượng không đổi sau khi làm bay hơi các dung môi còn lại trong lồng xối.

CHÚ THÍCH 2: Kinh nghiệm sẽ chỉ dẫn thời gian chiết tốt nhất và tỷ lệ chưng cất sử dụng.

Làm khô mẫu tới khối lượng không đổi (nghĩa là cho đến khi việc giảm khối lượng do lần chiết cuối cùng không vượt quá 0,01 % ở nhiệt độ cao hơn điểm sôi của dung môi 20 °C) sau đó làm lạnh trong bình hút ẩm và cân.

Chọn dung môi sao cho đảm bảo hoà tan dầu hoàn toàn. Yêu cầu này phải được kiểm tra riêng rẽ. Dung môi được sử dụng phải được nêu trong báo cáo thử nghiệm.

Với các mục đích kiểm tra thực tế, có thể sử dụng các phương pháp loại bỏ dầu khác (chẳng hạn như nung dưới nhiệt độ thiêu kết trong môi trường bảo vệ). Trong trường hợp có tranh chấp, thì phương pháp chiết Soxhlet cải tiến phải là phương pháp chuẩn (xem ISO 13944).

8.3 Xác định khối lượng mẫu khô

Cân mẫu thử sau chiết bằng dung môi và làm khô để thu được m_2 .

8.4 Tẩm dầu và phủ bề mặt

8.4.1 Tẩm toàn bộ (để xác định độ xốp hở)

Nhúng mẫu thử trong dầu, đựng trong bình chứa phù hợp có khả năng chịu độ chân không. Giảm áp suất trên bề mặt dầu tới áp suất lớn nhất 70 kPa.

Tiếp tục duy trì ở áp suất thấp cho tới khi không xuất hiện bong bóng trên bề mặt dầu.

Phục hồi áp suất trong buồng chân không tới áp suất khí quyển. Cho phép mẫu thử được nhúng trong dầu trong khoảng thời gian 10 min.

CHÚ THÍCH 1: Đối với đa số kim loại xốp, xử lý một lần chân không là đủ để đảm bảo tẩm toàn bộ. Trong một số trường hợp, xử lý hai lần chân không là cần thiết để đạt được tẩm toàn bộ. Điều này có thể được thiết lập bằng cách giảm áp lực lần thứ hai, và nếu không có thêm bong bóng khí xuất hiện, có thể khẳng định rằng lần xử lý đầu tiên đã đạt được tẩm toàn bộ.

Dầu phải hoàn toàn không trộn lẫn với nước và phải làm ướt kim loại xốp.

CHÚ THÍCH 2: Nồi chung tại 40 °C dầu có độ nhớt trong khoảng từ 22 mm²/s tới 68 mm²/s¹⁾ tương ứng với ISO VG 22 tới VG 68 được quy định trong ISO 3448. Với dầu có độ nhớt thấp, việc tẩm sẽ nhanh hơn dầu có độ nhớt cao.

Lấy mẫu thử ra khỏi dầu, cho phép làm khô và loại bỏ dầu thừa trên bề mặt như mô tả trong 7.4.

8.4.2 Tẩm một phần (thích hợp để xác định thể tích)

Các yêu cầu đối với dầu giống như quy định trong 8.4.1.

Nhúng mẫu thử trong dầu nóng (70 °C ± 10 °C) cho tới khi không có bong bóng khí xuất hiện. Làm nguội mẫu thử đến nhiệt độ phòng trong khi vẫn nhúng trong dầu bằng cách lấy mẫu từ dầu nóng và nhanh chóng chuyển vào dầu nguội. Lấy mẫu đã làm nguội từ dầu nguội, cho phép làm khô và loại bỏ dầu thừa trên bề mặt như mô tả trong 7.4.

8.4.3 Phương pháp phủ bề mặt (thích hợp để xác định thể tích)

Phủ các bề mặt xốp của mẫu thử với màng mỏng, bằng sức căng bề mặt, ngăn nước vào các lỗ xốp.

Dưới đây là những biện pháp kỹ thuật phù hợp với từng loại kim loại xốp riêng. Tuy nhiên, trước khi sử dụng, đầu tiên phải xác lập hiệu quả kỹ thuật đối với loại và hình dạng của kim loại xốp.

8.4.3.1 Vazolin

Bôi lên bề mặt của mẫu thử vazolin và loại bỏ lượng thừa.

8.4.3.2 Silicon

Nhiều silicon lỏng tạo thành màng mỏng bề mặt không bị thấm nước. Tẩm mẫu thử vào trong silicon lỏng hoặc dung dịch loãng của silicon lỏng trong dung môi thích hợp và làm khô tới khối lượng không đổi.

8.4.3.3 Paraphin

Tẩm lên mẫu thử dung dịch 5 % của paraphin trong dung môi thích hợp và làm khô tới khối lượng không đổi.

¹⁾ 1 mm²/s tương ứng với 1 cSt

8.5 Xác định khối lượng của mẫu thử sau tấm toàn bộ

Cân mẫu thử sau khi đã tấm toàn bộ để thu được m_3 .

8.6 Xác định thể tích của mẫu thử

8.6.1 Xác định thể tích V của mẫu thử bằng cách cân trong không khí thu được m_a , và sau đó nhúng trong nước hoặc chất lỏng khác đã biết khối lượng riêng ρ_w thu được m_w . Thể tích V tính bằng cm^3 thu được bởi công thức:

$$V = \frac{m_a - m_w}{\rho_w}$$

8.6.2 Với kim loại xốp, về bản chất, chất lỏng sử dụng không được hấp thụ bởi những lỗ xốp. Vì lý do này, các lỗ xốp được tấm dầu, và nước được sử dụng như là chất lỏng thử. Nhưng không phải luôn luôn cần thiết phải tấm toàn bộ mẫu; vì vậy phải chắc chắn rằng không có nước thoát ra khỏi các lỗ xốp khi mẫu thử được nhúng trong nước, mẫu thử có thể được nhúng một phần hoặc được phủ bề mặt như mô tả trong 8.4.2 và 8.4.3. Tuy nhiên, phương pháp chuẩn là mẫu thử được tấm dầu toàn bộ như mô tả trong 8.4.1.

CHÚ THÍCH: Sau khi cân trong nước, mẫu thử nên được cân lại trong không khí (loại bỏ nước bám vào) để khẳng định rằng không có nước được hấp thụ.

8.6.3 Hình 1, Hình 2 và Hình 3 cho thấy phương pháp treo lơ lửng mẫu thử trong suốt thời gian cân. Nhìn chung, khối lượng và thể tích của thiết bị càng nhỏ càng tốt.

Đường kính tối đa nên dùng của dây treo bằng thép không gỉ với khối lượng khác nhau được cho trong Bảng 3.

Giỏ nhúng cũng nên làm bằng thép không gỉ (xem Hình 1).

Bảng 3 - Đường kính dây nên dùng

Khối lượng g	Đường kính dây mm
khối lượng < 50	0,12
50 ≤ khối lượng < 200	0,25
200 ≤ khối lượng < 600	0,40
600 ≤ khối lượng ≤ 1 000	0,50

8.6.4 Mẫu thử có thể được treo từ một đoạn dây mỏng, tổng khối lượng của mẫu thử và dây đã được xác định trong không khí và trong nước. Đã có lượng thừa đối với thể tích của dây nhúng trong nước, nhưng lượng thừa này rất nhỏ khi so sánh với thể tích của mẫu thử. Lượng thừa này có thể xác định bằng cách cân dây trong không khí, sau khi nhúng đủ sâu trong nước, chỉ phần dây trên bề mặt. Ngoài ra, chiều dài của dây nhúng có thể được xác định, và thực hiện việc hiệu chỉnh trên cơ sở đã biết khối lượng của một đơn vị chiều dài dây.

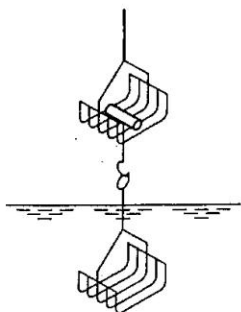
8.6.5 Phải đảm bảo rằng các bọt khí được loại bỏ từ bề mặt mẫu thử và thiết bị đỡ. Nên cho thêm vào nước 0,05 % (thể tích) tới 0,10 % (thể tích) hoá chất ẩm.

8.6.6 Mẫu thử và nước phải ở cùng một nhiệt độ. Thông thường, nhiệt độ nằm trong khoảng từ 18 °C tới 22 °C và khối lượng riêng ρ_w của nước trong khoảng nhiệt độ này vào khoảng 0,988 g/cm³. Với nhiệt độ nằm ngoài khoảng này, khối lượng riêng của nước được lấy trong Bảng 4.

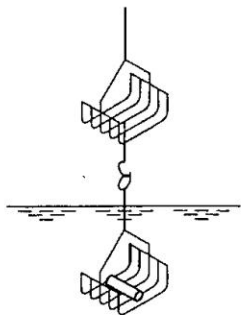
Bảng 4 - Khối lượng riêng của nước không có không khí ²⁾

Nhiệt độ °C	Khối lượng riêng g/cm ³	Nhiệt độ °C	Khối lượng riêng g/cm ³
18	0,998 6	25	0,997 0
19	0,998 4	26	0,996 8
20	0,998 2	27	0,996 5
21	0,998 0	28	0,996 2
22	0,997 8	29	0,995 9
23	0,997 5	30	0,995 6
24	0,997 3		

²⁾ Xem [2]

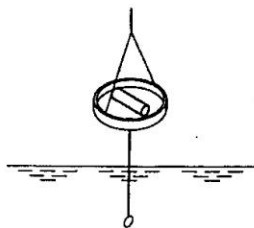


a) Cân trong không khí m_a

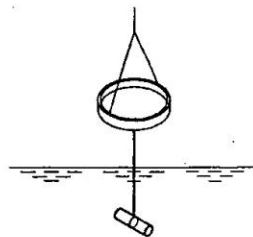


b) Cân trong nước m_w

Hình 1

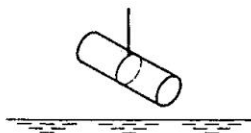


a) Cân trong không khí m_a

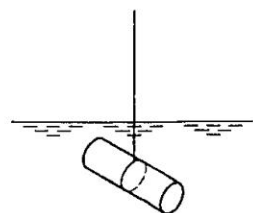


b) Cân trong nước m_w

Hình 2



a) Cân trong không khí m_a



b) Cân trong nước m_w

Hình 3

9 Biểu thị kết quả

9.1 Khối lượng riêng

Khối lượng riêng khô, tính bằng g/cm³, được tính theo công thức:

$$\frac{m_2}{V} = \frac{m_2 \cdot \rho_w}{m_a - m_w}$$

Khối lượng riêng sau tẩm toàn bộ (khối lượng riêng ướt), tính bằng g/cm³, được tính theo công thức:

$$\frac{m_3}{V} = \frac{m_3 \cdot \rho_w}{m_a - m_w}$$

Lấy khối lượng riêng đến 0,01 g/cm³ giá trị gần nhất.

9.2 Hàm lượng dầu

Hàm lượng dầu, tính theo phần trăm thể tích, được tính theo công thức:

$$\frac{m_1 - m_2}{\rho_1 \cdot V} \times 100$$

Lấy hàm lượng dầu đến 0,1 % (thể tích) giá trị gần nhất.

Hàm lượng dầu, tính theo phần trăm độ xốp hở, được tính theo công thức:

$$\frac{m_1 - m_2}{\rho_1} \times \frac{\rho_2}{m_3 - m_2} \times 100$$

Lấy hàm lượng dầu đến 0,1 % gần nhất theo giá trị tuyệt đối.

9.3 Độ xốp hở

Độ xốp hở, tính theo phần trăm thể tích, được tính theo công thức:

$$\frac{m_3 - m_2}{\rho_2 \cdot V} \times 100$$

Lấy độ xốp hở đến 0,1 % (thể tích) giá trị gần nhất.

10 Độ chính xác

10.1 Đối với các chi tiết thiếu kết kim loại đen, khoảng độ lặp lại I_1 là 0,06 g/cm³ cho khối lượng riêng khô hoặc ướt. Đây là các điểm 1,6 phần trăm đối với độ xốp. Các kết quả từ cùng một phòng thí nghiệm được xem là đáp ứng mức độ tin cậy 95 % trừ khi chúng sai khác lớn hơn I_1 .

10.2 Đối với các chi tiết thiếu kết kim loại đen, khoảng khả năng tái lập I_R là 0,085 g/cm³ cho khối lượng riêng khô hoặc ướt và các điểm 2,4 phần trăm đối với độ xốp. Kết quả thử nghiệm từ hai phòng

thí nghiệm khác nhau được xem là đáp ứng mức độ tin cậy 95 % trừ khi chúng sai khác lớn hơn 1_R .

11 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm những thông tin sau:

- a) Số hiệu của tiêu chuẩn này, TCVN 8189;
 - b) Tất cả các chi tiết cần thiết để nhận biết mẫu thử;
 - c) Mẫu thử được chia nhỏ hay một phần tới hạn được thử (phần đã mô tả);
 - d) Số của mẫu thử phải được thử theo nhóm (đã biết số);
 - e) Các phương pháp sử dụng và kết quả thu được;
 - f) Khối lượng riêng ban đầu của dầu trong mẫu thử, cũng như nguồn gốc của giá trị này (đo được, đã biết hay giả thiết) trong trường hợp xác định hàm lượng dầu;
 - g) Tất cả các thao tác không được qui định trong tiêu chuẩn này, hoặc được xem là tùy chọn;
 - h) Chi tiết tất cả các sự cố có thể ảnh hưởng đến kết quả thử.
-

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 3448, Industrial liquid lubricants — ISO viscosity classification (*Các chất bôi trơn công nghiệp dạng lỏng – Phân loại tính nhớt theo ISO*).
- [2] Metrological Handbook 145, Quality Assurance for Measurements, National Institute of Standards and Technology, 1990, p. 10 (*Sổ tay hệ thống đo lường 145, Đảm bảo chất lượng của phép đo*).

36. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 8190:2009

(ISO 4003:1977)

“Vật liệu kim loại thiêu kết thẩm thấu - Xác định kích thước lỗ xốp bằng thử bọt”

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp thử bọt khi để xác định kích thước lỗ xốp của các vật liệu luyện kim bột thiêu kết thẩm thấu ví dụ các loại màng lọc, ổ trục xốp, điện cực xốp và các chi tiết khác có độ xốp liên kết.

CHÚ THÍCH: Phương pháp thử này có thể được coi như phương pháp thử kiểm tra chất lượng và không phải là thử nghiệm để phân loại xếp hạng các vật liệu lọc hay xác định chính xác kích thước lỗ xốp hay sự phân bố các lỗ xốp.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu dưới đây là rất cần thiết đối với việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với tài liệu có ghi năm công bố, áp dụng phiên bản được nêu. Đối với tài liệu không ghi năm công bố, áp dụng phiên bản mới nhất (bao gồm cả các sửa đổi).

TCVN 8189 (ISO 2738), Vật liệu kim loại thiêu kết, trừ hợp kim cứng - Vật liệu kim loại thiêu kết thẩm thấu - Xác định khối lượng riêng, hàm lượng dầu và độ xốp hở.

3 Nguyên lý

Dựa trên sự thẩm chất lỏng thử vào mẫu thử. Ngâm mẫu thử vào trong chất lỏng thử và thổi chất khí (thường là không khí) vào mẫu thử với áp suất tăng dần. Xác định áp suất tại đó các bọt khí thoát ra từ bề mặt mẫu thử. Ước lượng kích thước lỗ xốp tương đương bằng bọt khí bằng các công thức toán học.

4 Cách xác định

Kích thước lỗ xốp bằng thử bọt: Đường kính mao dẫn tương đương lớn nhất trong mẫu thử được

tính toán dựa trên áp suất tối thiểu đưa vào mẫu (trong điều kiện tiêu chuẩn) để ép bọt khí đầu tiên thổi ra từ mẫu được ngâm trong chất lỏng.

Bọt khí đầu tiên sẽ hình thành tại lỗ xốp có cổ thắt lớn nhất, cổ thắt là phần hẹp nhất của lỗ đó.

Để tính toán, thừa nhận rằng bọt khí này hình thành tại cuối ống mao dẫn của mặt cắt ngang tròn mà ban đầu được điền đầy bằng chất lỏng đã biết sức căng bề mặt.

Đối với ống mao dẫn tròn, đường kính liên hệ với áp suất bọt khí theo công thức:

$$d = \frac{4\gamma}{\Delta p} \quad (1)$$

Trong đó

d là đường kính ống mao dẫn tương ứng với kích thước lỗ xốp bằng thử bọt, tính bằng mét;

γ là sức căng bề mặt của chất lỏng, tính bằng Newton trên mét;

Δp là độ chênh áp suất qua mẫu thử trong điều kiện tĩnh, tính bằng Pascal nghĩa là

$$\Delta p = p_g - p_l \quad (2)$$

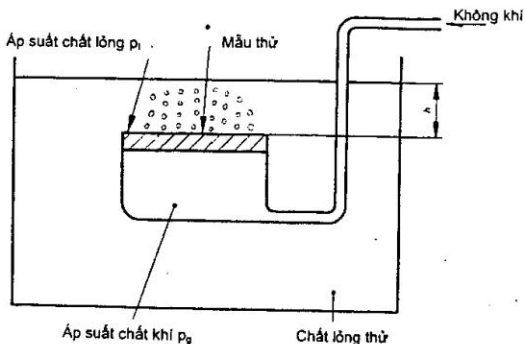
p_g là áp suất khí, tính bằng Pascal;

p_l là áp suất chất lỏng tại thời điểm hình thành bọt khí, tính bằng Pascal

$$p_l = 9,81 \times \rho_l \times h \quad (3)$$

ρ_l là khối lượng riêng của chất lỏng, tính bằng kilôgam trên mét khối;

h là độ sâu từ mặt thoáng của chất lỏng thử đến mặt trên của mẫu thử, tính bằng mét.



Hình 1 - Bọt thử bọt

CHÚ THÍCH 1: Kích thước lỗ xốp tương ứng với sự chênh lệch tối thiểu tại đó bọt khí đầu tiên thoát ra. Vì lý do đó, áp suất này nhiều khi được gọi là "áp suất nổi bọt tối thiểu" hoặc "điểm nổi bọt đầu tiên". Đường kính của ống mao dẫn tương ứng đòi hỏi được gọi là "kích thước lỗ xốp tối đa" hoặc "đường kính lỗ xốp tối đa" hoặc "kích thước lỗ xốp lớn nhất". Tuy nhiên, kích thước lỗ xốp lớn nhất được xác định theo phương pháp này có thể là kết quả của một khuyết tật cục bộ do đó không đại diện cho phần lớn lỗ xốp.

CHÚ THÍCH 2: Khi áp suất khí tăng vượt quá áp suất nổi bọt tối thiểu (điểm nổi bọt đầu tiên), một yếu tố khác của bọt khí xuất hiện trong mẫu thử. Áp suất của yếu tố đó có thể dẫn đến sự xác định kích thước lỗ xốp quy ước. Ví dụ, áp suất tại đó bọt khí xuất hiện (sự nổi bọt trên toàn bộ bề mặt). Các cách xác định riêng này nên có sự đồng ý giữa người cung cấp và người sử dụng. Tuy nhiên tính đồng đều của sự phân bố các lỗ xốp bằng theo cách kích thước xốp lớn nhất có thể được tuân theo bằng việc tăng từ từ áp suất khí. Các khe nứt và vùng bị lấp (nghe) được phân biệt dễ dàng bằng thao tác này.

CHÚ THÍCH 3: Thử nổi bọt không tạo ra phép đo kích thước lớn nhất của phần tử đi qua mẫu thử thẩm thấu (tính giữ lại của màng lọc). Màng lọc phải giữ lại tất cả các phần tử lớn hơn kích thước lỗ xốp lớn nhất được xác định bởi thử bọt; tuy nhiên, do tính không đồng đều về hình dáng của các lỗ và các hiện tượng khác liên quan đến quá trình lọc, một màng lọc tương đương sẽ giữ lại các hạt có kích thước nhỏ hơn kích thước lỗ tối đa. Sự xác định kích thước của phần tử không biến dạng lớn nhất có thể đi qua vật liệu xốp yêu cầu các phương pháp tốn nhiều thời gian, ví dụ phương pháp thử bị thủy tinh. Để ước tính cần sử dụng hệ số thực nghiệm nhân với kích thước lỗ xốp xác định bằng thử bọt được tính theo công thức (1). Hệ số thực nghiệm có giá trị khoảng 0,4 với vật liệu xốp được làm từ các hạt hình cầu đồng đều, và có giá trị khoảng 0,2 đối với vật liệu kim loại xốp được làm từ các hạt không đồng đều.

5 Thiết bị

5.1 Cung cấp khí khô và đã được lọc (thường là không khí) với áp suất thích hợp.

5.2 Máy điều chỉnh áp suất tạo áp suất ổn định và có thể điều khiển chính xác áp suất khí, nghĩa là tăng từ từ áp suất với tốc độ chỉnh đặt trước hoặc từng bước tăng áp suất để duy trì áp suất không đổi theo mỗi bước.

5.3 Lưu lượng kế, nếu cần.

5.4 Thiết bị để đo áp suất hiệu dụng của khí, với độ chính xác $\pm 1\%$ (áp kế cơ học hoặc nanomet thủy ngân, nước). Thiết bị này nên được đặt gần với vùng thử bọt để thuận lợi cho việc quan sát đồng thời sự xuất hiện bọt khí và giá trị áp suất.

5.5 Bộ phận để quan sát bọt khí xuất hiện trên bề mặt của mẫu thử, tùy thuộc vào hình dáng của mẫu thử, và để đảm bảo mẫu thử được làm bão hòa hoàn toàn trong chất lỏng, và toàn bộ mẫu được nhúng trong chất lỏng ở độ sâu không đổi, với độ sâu đồng đều trên toàn diện tích mẫu thử. Nếu mẫu thử có dạng rỗng hoặc có dạng phẳng khác, nên quay mẫu quanh trục lớn ngang của nó sao cho toàn bộ bề mặt mẫu được kiểm nghiệm.

5.6 Chất lỏng thử nghiệm, lựa chọn chất lỏng thử dựa trên loại kim loại tạo nên mẫu thử. Trong số

các chất lỏng thấm ướt một cách hoàn toàn các kim loại thì ethanol (cồn) 95 %, methanol, isopropanol hoặc carbon tetrachlorua là các chất hay được dùng (xem Bảng 1). Phép thử được tiến hành tại nhiệt độ phòng (20 ± 5) °C. Sức căng bề mặt, γ , của chất lỏng thử được lấy từ bảng hằng số vật lý.

Bảng 1 - Chất lỏng thử nghiệm thích hợp sử dụng cho kim loại thấm thấu

Chất lỏng	Khối lượng riêng g/cm ³	Sức căng bề mặt tại 20 °C N/m
Methanol	0,79	0,022 5
Ethanol, 95 %	0,805	0,023
Isopropanol	0,79	0,021 5
Carbon tetrachloride ¹⁾	1,59	0,027
¹⁾ Carbon tetrachloride bốc hơi có thể nguy hiểm cho sức khỏe, phải thực hiện các biện pháp phòng ngừa trong phòng thử nghiệm.		

6 Quy trình thử

Mẫu thử phải được làm sạch, sấy khô và không có các chất bẩn, ngoại lai và bất cứ dấu vết nào của dầu mỡ hoặc các chất tương tự cản trở sự hoàn thiện và đồng đều tác dụng thấm ướt của chất lỏng thử.

Làm cho mẫu thử ngấm hoàn toàn với chất lỏng. Đưa mẫu thử vào thiết bị thử bọt và giữ nó cố định, ấn chìm mẫu dưới chất lỏng với độ sâu nhỏ nhất, đảm bảo dễ dàng quan sát bọt khi xuất hiện. Đo độ sâu h (xem Hình 1) và nhiệt độ chất lỏng.

Tăng dần áp suất chất khí từ 0 với tốc độ trong khoảng từ 20 Pa/s đến 100 Pa/s (tùy thuộc vào kích thước lỗ xóp ước tính) trong khi luôn quan sát bề mặt mẫu thử. Trong trường hợp mẫu thử dạng hình trụ rỗng, quay mẫu sao cho tất cả bề mặt được quan sát, trong trường hợp này tăng áp suất theo các bước, mỗi bước từ 50 Pa tới 500 Pa (tùy thuộc vào kích thước lỗ xóp ước tính) sau đó mỗi giá trị áp suất mới được duy trì trong khi quay bề mặt mẫu.

Chú ý các bọt khí đầu tiên trong chuỗi bọt xuất hiện từ các điểm phân biệt (hoặc vài điểm riêng biệt tại cùng một thời điểm).

Nếu có khuyết tật, bọt khí đầu tiên có thể xuất hiện ở khu vực xa với bề mặt bên trên. Trong trường hợp này, giảm áp suất và lặp lại phép thử sau khi quay mẫu theo trục của nó, tăng áp suất dần dần lặp lại như trước.

CHÚ THÍCH 1: Mẫu thử phải được thấm đảm bảo hoà các lỗ xóp hờ của nó. Nên thấm trong chân không phù hợp với các yêu cầu trong TCVN 8189 (ISO 2738).

CHÚ THÍCH 2: Khi việc xác định được lặp lại trên cùng một mẫu, cần phải thử mẫu lại trước khi thử lại.

CHÚ THÍCH 3: Một điều quan trọng là mẫu thử cần phải gắn chặt vào dụng cụ. Nếu bọt khí nổi lên từ vị trí mối gắn, cần bỏ qua kết quả này và thử lại khi chất lượng mối gắn được cải thiện.

CHÚ THÍCH 4: Khi mẫu thử được tạo thành từ lớp lỗ mịn trên nền của lớp lỗ không mịn, kích thước lỗ xốp đặc trưng cho phần vật liệu ở lớp có lỗ mịn. Mẫu thử phải được thử theo cách sao cho các bọt khí xuất hiện trên bề mặt của lớp có lỗ mịn.

CHÚ THÍCH 5: Theo thỏa thuận giữa người sử dụng và nhà cung cấp, lỗ xốp tương ứng với điều kiện nổi bọt có thể được xác định bằng Điều 4, chú thích 2.

7 Biểu thị kết quả

Tính toán kích thước lỗ xốp, bằng cách sử dụng công thức trong Điều 4. Báo cáo giá trị trung bình của ba lần xác định được làm tròn tới 5 % giá trị gần nhất.

8 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử phải bao gồm các thông tin sau :

- Số hiệu của tiêu chuẩn này;
- Tất cả các chi tiết cần thiết để nhận biết mẫu thử;
- Chất lỏng sử dụng;
- Tốc độ tăng áp suất chất khí;
- Vị trí của bọt khí đầu tiên;
- Kết quả đạt được;
- Tất cả các thao tác không được quy định trong tiêu chuẩn này, hoặc được xem là tùy chọn;
- Chi tiết về tất cả các sự cố có thể làm ảnh hưởng đến kết quả thử.

Phần IV

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA VỀ DỤNG CỤ ĐIỆN CẦM TAY TRUYỀN ĐỘNG BẰNG ĐỘNG CƠ

QUYẾT ĐỊNH SỐ 2404/QĐ-BKHCN NGÀY 28-10-2009
CỦA BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
Về việc công bố tiêu chuẩn quốc gia

BỘ TRƯỞNG
BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

Căn cứ Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật ngày 26/9/2006;

Căn cứ Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 01/8/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật;

Căn cứ Nghị định số 28/2008/NĐ-CP ngày 14/03/2008 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Khoa học và Công nghệ;

Theo đề nghị của Tổng cục trưởng Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Công bố 05 tiêu chuẩn quốc gia sau đây:

- | | |
|--|---|
| 1. TCVN 7996-2-1:2009 (IEC 60745-2-1:2008) | Dụng cụ điện cầm tay truyền động bằng động cơ - An toàn - Phần 2-1: Yêu cầu cụ thể đối với máy khoan và máy khoan có cơ cấu dập |
| 2. TCVN 7996-2-2:2009 (IEC 60745-2-2:2008) | Dụng cụ điện cầm tay truyền động bằng động cơ - An toàn - Phần 2-2: Yêu cầu cụ thể đối với máy vặn ren và máy vặn ren có cơ cấu dập |
| 3. TCVN 7996-2-5:2009 (IEC 60745-2-5:2006) | Dụng cụ điện cầm tay truyền động bằng động cơ - An toàn - Phần 2-5: Yêu cầu cụ thể đối với máy cưa đĩa |
| 4. TCVN 7996-2-12:2009 (IEC 60745-2-12:2008) | Dụng cụ điện cầm tay truyền động bằng động cơ - An toàn - Phần 2-12: Yêu cầu cụ thể đối với máy đầm rung bề tông |
| 5. TCVN 7996-2-14:2009 (IEC 60745-2-14:2006) | Dụng cụ điện cầm tay truyền động bằng động cơ - An toàn - Phần 2-14: Yêu cầu cụ thể đối với máy bào. |

Điều 2. Quyết định này có hiệu lực thi hành kể từ ngày ký.

37. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA
TCVN 7996-2-1:2009
(IEC 60745-2-1:2008)

**“Dụng cụ điện cầm tay truyền động bằng động cơ - An toàn -
Phần 2-1: Yêu cầu cụ thể đối với máy khoan và
máy khoan có cơ cấu đập”**

1 Phạm vi áp dụng

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

Bổ sung:

Tiêu chuẩn này áp dụng cho máy khoan và máy khoan có cơ cấu đập.

2 Tài liệu viện dẫn

Áp dụng điều này của Phần 1.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

Định nghĩa bổ sung:

3.101

Máy khoan (drill)

Dụng cụ được thiết kế chuyên dụng để khoan các lỗ trong các loại vật liệu khác nhau như kim loại, chất dẻo, gỗ, v.v...

3.102

Máy khoan có cơ cấu đập (Impact drill)

Máy khoan được thiết kế chuyên dụng để khoan các lỗ trong bê tông, đá và các vật liệu khác. Xét về hình dạng và kết cấu, máy khoan có cơ cấu đập tương tự như máy khoan nhưng có thêm hệ thống tạo lực đập lặp trong để tạo ra di chuyển đập dọc trục lên mũi khoan.

Máy khoan có cơ cấu đập có thể có cơ cấu làm cho hệ thống đập không hoạt động, để có thể sử dụng như máy khoan thông thường.

4 Yêu cầu chung

Áp dụng điều này của Phần 1.

5 Điều kiện chung đối với các thử nghiệm

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

5.5 Bổ sung:

Đối với máy khoan có phương tiện cơ khí để đặt các dải tốc độ khác nhau và có phương tiện điện tử để đặt tốc độ trong dải cho trước thì cơ cấu cơ khí được điều chỉnh đến dải thấp nhất có thể, còn cơ cấu điện tử được điều chỉnh đến giá trị đặt cao nhất trong dải cho trước này.

6 Để trống

7 Phân loại

Áp dụng điều này của Phần 1.

8 Ghi nhãn và hướng dẫn

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

8.1 Bổ sung:

Máy khoan và máy khoan có cơ cấu đập phải được ghi nhãn với các nội dung sau:

- tốc độ không tải danh định, tính bằng vòng trên phút;
- đường kính kẹp lớn nhất, tính bằng milimét, của cối kẹp mũi khoan.

8.12.1.1 Bổ sung:

Cảnh báo an toàn khi khoan

- **Đeo phương tiện bảo vệ tai khi khoan đập.** Tiếng ồn có thể làm giảm thính lực.

CHÚ THÍCH: Cảnh báo trên chỉ áp dụng cho máy khoan có cơ cấu đập, đối với các máy khoan không phải loại có cơ cấu đập thì có thể bỏ qua.

- **Sử dụng (các) tay cầm phụ trợ, nếu tay cầm này được cung cấp cùng với máy khoan.** Mất kiểm soát có thể gây thương tích cho người.

- Khi thực hiện thao tác mà dụng cụ cắt có thể tiếp xúc với dây dẫn bị che khuất hoặc với chính dây nguồn của bản thân máy khoan, phải cầm máy khoan tại các bề mặt được cách điện. Dụng cụ cắt tiếp xúc với sợi dây dẫn "mang điện" có thể làm các bộ phận kim loại của máy khoan mang điện và có thể gây điện giật cho người vận hành.

9 Bảo vệ chống chạm vào các bộ phận mang điện

Áp dụng điều này của Phần 1.

10 Khởi động

Áp dụng điều này của Phần 1.

11 Công suất vào và dòng điện

Áp dụng điều này của Phần 1.

12 Phát nóng

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

12.2 Bổ sung:

Dụng cụ được vận hành liên tục với cơ cấu đập, nếu có, được nhả khớp, mô men đặt lên mũi khoan bằng 80 % mô men cần thiết để đạt công suất vào danh định hoặc dòng điện danh định.

12.3 Bổ sung:

Giới hạn độ tăng nhiệt qui định cho vỏ ngoài không áp dụng cho vỏ của máy khoan có cơ cấu đập.

13 Dòng điện rò

Áp dụng điều này của Phần 1.

14 Khả năng chống ẩm

Áp dụng điều này của Phần 1.

15 Độ bền điện

Áp dụng điều này của Phần 1.

16 Bảo vệ quá tải máy biến áp và các mạch điện liên quan

Áp dụng điều này của Phần 1.

17 Độ bền

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

17.2 Thay thế đối với máy khoan có cơ cấu đập:

Cho máy khoan có cơ cấu đập vận hành không tải và, nếu cơ cấu đập có thể gài khớp hoặc nhả khớp tùy ý thì cơ cấu đập phải luôn được nhả khớp, trong 12 h ở điện áp cung cấp bằng 1,1 lần điện áp danh định và sau đó trong 12 h ở điện áp cung cấp bằng 0,9 lần điện áp danh định. Tốc độ được điều chỉnh đến giá trị cao nhất của dải tốc độ cao nhất.

Mỗi chu kỳ làm việc gồm một giai đoạn đóng điện trong 100 s và một giai đoạn cắt điện trong 20 s, các giai đoạn cắt điện được tính vào thời gian làm việc qui định.

Trong quá trình thử nghiệm, dụng cụ được đặt ở ba tư thế khác nhau, thời gian làm việc, tại mỗi điện áp, xấp xỉ 4 h cho mỗi tư thế.

Trong quá trình thử nghiệm này, cho phép thay chổi than, và dụng cụ được tra dầu và mỡ như trong sử dụng bình thường.

Dụng cụ có thể được đóng điện và cắt điện bằng công tắc ngoài không phải là công tắc lắp sẵn trong dụng cụ.

Sau đó, máy khoan có cơ cấu đập được lắp thẳng đứng vào trang bị thử nghiệm như thể hiện trên Hình 101 và cho làm việc ở điện áp danh định hoặc ở giá trị trung bình của dải điện áp danh định, trong bốn giai đoạn mỗi giai đoạn 6 h, khoảng thời gian giữa các giai đoạn này ít nhất là 30 min; nếu cơ cấu đập có thể gài khớp và nhả khớp tùy ý thì cơ cấu đập phải luôn được gài khớp.

Trong quá trình thử nghiệm này, máy khoan có cơ cấu đập được vận hành gián đoạn, mỗi chu kỳ gồm một giai đoạn làm việc 30 s và một giai đoạn nghỉ 90 s, trong giai đoạn nghỉ này dụng cụ được tắt nguồn.

Trong quá trình thử nghiệm, lực dọc trục được đặt lên máy khoan có cơ cấu đập thông qua môi chất đàn hồi vừa đủ để đảm bảo làm việc ổn định của cơ cấu đập.

Nếu cơ cấu đập bị hỏng về cơ trong quá trình thử nghiệm nhưng không làm cho bộ phận chạm tới được trở nên mang điện thì có thể thay bằng cơ cấu đập mới.

Trong các thử nghiệm này, thiết bị bảo vệ quá tải không được tác động.

CHÚ THÍCH 1: Theo dõi nhiệt độ bên ngoài sẽ giúp tránh được các hỏng hóc về cơ.

CHÚ THÍCH 2: Thực hiện việc thay đổi tư thế nhằm tránh tích tụ không bình thường bụi than ở những chỗ đặc biệt. Ba tư thế thay đổi có thể là nằm ngang, thẳng đứng hướng lên trên và thẳng đứng hướng xuống dưới.

18 Hoạt động không bình thường

Áp dụng điều này của Phần 1.

19 Nguy hiểm về cơ

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

19.1 Bổ sung:

Chìa vận của cối kẹp mũi khoan phải được thiết kế để có thể dễ dàng rơi ra khỏi vị trí khi thả tay ra. Yêu cầu này không có nghĩa là máy khoan không được có kẹp giữ chìa vận ở đúng vị trí khi không sử dụng; không cho phép nối cố định các kẹp kim loại với cáp hoặc dây mềm.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và thử nghiệm bằng tay.

Lắp chìa vận vào cối kẹp mũi khoan nhưng không xiết, dụng cụ được xoay đi sao cho chìa vận hướng xuống dưới. Chìa vận phải tự rơi ra.

19.101 Lực do mô men hãm tĩnh tác động lên tay không được quá lớn.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm sau.

Mô men hãm tĩnh hoặc mô men trượt ly hợp được đo trên mũi khoan được hãm chặt của dụng cụ trong điều kiện nguội (M_R).

Dụng cụ được nối với điện áp danh định. Bộ bánh răng cơ khí được điều chỉnh đến dải tốc độ thấp nhất. Bộ điều chỉnh bằng điện tử được điều chỉnh đến giá trị đặt tốc độ lớn nhất. Công tắc của dụng cụ được đặt ở vị trí "đóng" hoàn toàn. Giá trị trung bình của mô men đo được không được vượt quá giá trị lớn nhất tương ứng trong Hình 102 và Hình 103.

20 Độ bền cơ

Áp dụng điều này của Phần 1.

21 Kết cấu

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

21.18 Bổ sung:

Cơ cấu khóa công tắc ở vị trí đóng, nếu có, phải được đặt bên ngoài vùng giữ chặt hoặc được thiết kế sao cho ít có khả năng bị khóa ở vị trí đóng không chủ ý bởi tay của người sử dụng trong thao tác cổ

chủ ý bằng tay trái hoặc bằng tay phải. Vùng giữ chặt được coi là vùng tiếp xúc giữa bàn tay và dụng cụ trong khi ngón trỏ của tay đó đang đặt lên nút điều khiển đóng cắt của dụng cụ.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng thử nghiệm sau.

Đối với công tắc có cơ cấu khóa ở vị trí đóng nằm trong vùng giữ chặt, cơ cấu khóa ở vị trí đóng này không thể tác động được bằng một dụng cụ có mép thẳng khi dụng cụ này gạt tới gạt lui ngang qua cơ cấu khóa theo hướng bất kỳ. Dụng cụ có mép thẳng này có thể có chiều dài thuận tiện đủ để vắt ngang qua bề mặt của cơ cấu khóa ở vị trí đóng và bề mặt bất kỳ liên kế với cơ cấu khóa này.

22 Dây dẫn bên trong

Áp dụng điều này của Phần 1.

23 Linh kiện

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

23.3 Thay thế:

Cơ cấu bảo vệ quá tải phải là loại không tự phục hồi, trừ khi dụng cụ được trang bị công tắc không duy trì và không có cơ cấu để khóa ở vị trí "đóng".

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

24 Đầu nối nguồn và dây dẫn mềm bên ngoài

Áp dụng điều này của Phần 1.

25 Đầu nối dùng cho dây dẫn bên ngoài

Áp dụng điều này của Phần 1.

26 Qui định cho nối đất

Áp dụng điều này của Phần 1.

27 Vít và các mối nối

Áp dụng điều này của Phần 1.

28 Chiều dài đường rò, khe hở không khí và khoảng cách qua cách điện

Áp dụng điều này của Phần 1.

29 Khả năng chịu nhiệt, cháy và phóng điện bề mặt

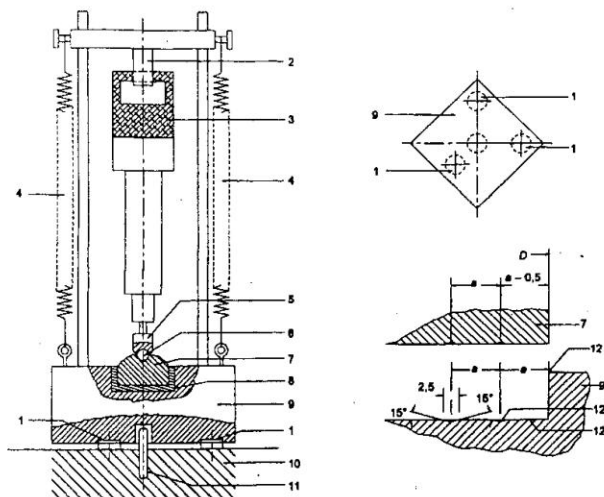
Áp dụng điều này của Phần 1.

30 Khả năng chống gỉ

Áp dụng điều này của Phần 1.

31 Bức xạ, tính độc hại và các nguy hiểm tương tự

Áp dụng điều này của Phần 1.



Chú giải

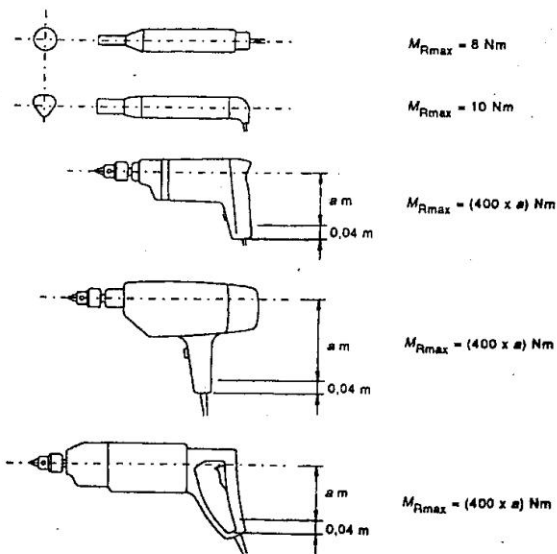
- 1 Đĩa bằng cao su tổng hợp hoặc vật liệu có đặc tính tương tự, độ cứng chịu biến dạng từ 70 độ đến 80 độ, chiều dày 10 mm, đường kính 75 mm
- 2 Vải đỡ polyamid được lắp vừa với tay cầm của dụng cụ
- 3 Mẫu
- 4 Lò xo cơ khí hoặc khí nén để đặt lực lên mẫu
- 5 Mũi đột
- 6 Bì thép tối có đường kính 38 mm
- 7 Tấm truyền lực bằng thép tối có khối lượng M_2 và đường kính D, có rãnh ở mặt dưới như thể hiện ở bản vẽ chi tiết
- 8 Đĩa bằng cao su tổng hợp hoặc vật liệu có đặc tính tương tự, độ cứng chịu biến dạng từ 70 độ đến 80 độ, chiều dày 6 mm đến 7 mm, lắp vừa khít vào hốc
- 9 Đẽ thép khối lượng M_1 , có hốc tròn có đường kính lớn hơn đường kính của tấm truyền lực 1 mm, đáy của hốc tạo rãnh như thể hiện ở bản vẽ chi tiết
- 10 Khối bê tông được đỡ trên nền đất nền
- 11 - Cọc bằng thép để ngăn dịch chuyển theo chiều ngang
- 12 Bề mặt và mép được làm nhẵn

CHÚ THÍCH: Khi giao nộp dụng cụ để thử nghiệm, người giao nộp có thể cung cấp, nếu cần, mũi đột và chuỗi thích hợp, khối lượng của chúng phải nhỏ hơn giá trị qui định trong bảng dưới đây, để cơ cấu đập làm việc ổn định.

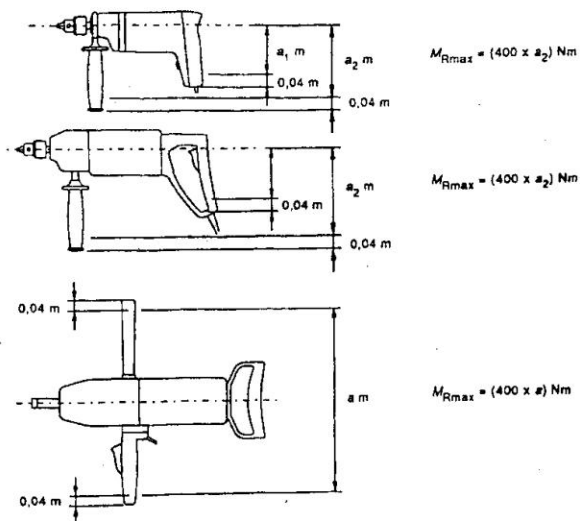
Hình 101 – Trang bị thử nghiệm

Công suất vào danh định của dụng cụ W	D Đường kính của tâm truyền lực mm	a Khoảng cách giữa các tâm của rãnh mm	M ₁ Khối lượng để thép kg	M ₂ Khối lượng tâm truyền lực kg	M ₃ Tổng khối lượng của mũi đột và chuôi kg
Đến và bằng 700	100	6,5	90	1,0	0,7
Trên 700 đến và bằng 1 200	140	5,75	180	2,25	1,4
Trên 1 200 đến và bằng 1 800	180	5,0	270	3,8	2,3
Trên 1 800 đến và bằng 2 500	220	4,5	360	6,0	3,4

Hình 101 (kết thúc)



Hình 102 – Mô men tác dụng ngược lại của dụng cụ có một tay cầm



Hình 103 – Mô men tác dụng ngược lại của dụng cụ có hai tay cầm

Phụ lục

Áp dụng các phụ lục của Phần 1, ngoài ra còn:

Phụ lục K

(qui định)

Dụng cụ được cấp điện bằng acqui và dàn acqui

K.1 Bổ sung:

Áp dụng tất cả các điều của tiêu chuẩn này nếu không có qui định khác trong phụ lục này.

K.8.12.1.1 Thay thế gạch đầu dòng thứ ba của tiêu chuẩn này:

- Khi thực hiện thao tác mà dụng cụ cắt có thể tiếp xúc với dây dẫn bị che khuất, phải cầm dụng cụ tại các bề mặt được cách điện. Dụng cụ cắt chạm vào sợi dây dẫn "mang điện" có thể làm các bộ phận kim loại của dụng cụ mang điện và có thể gây điện giật cho người vận hành.

K.12.3 Không áp dụng điều này của tiêu chuẩn này.

K.17.2 Thay thế:

Không áp dụng điều này của tiêu chuẩn này.

Phụ lục L

(qui định)

Dụng cụ được cấp điện bằng acqui và dàn acqui có đấu nối nguồn lưới hoặc nguồn không có cách ly

L.1 Bổ sung:

Áp dụng tất cả các điều của tiêu chuẩn này.

38. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 7996-2-2:2009

(IEC 60745-2-2:2008)

"Dụng cụ điện cầm tay truyền động bằng động cơ - An toàn - Phần 2-2: Yêu cầu cụ thể đối với máy vặn ren và máy vặn ren có cơ cấu đập"

1 Phạm vi áp dụng

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

Bổ sung:

Tiêu chuẩn này áp dụng cho máy vặn ren và máy vặn ren có cơ cấu đập.

2 Tài liệu viện dẫn

Áp dụng điều này của Phần 1.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

Định nghĩa bổ sung:

3.101

Máy vặn ren (screwdriver)

Dụng cụ được thiết kế để xiết chặt hoặc nới lỏng vít, đai ốc và các chi tiết tương tự và không trang bị cơ cấu đập nhưng có thể có cơ cấu đặt độ sâu hoặc đặt mô men hoặc phương tiện để tắt chuyển động quay.

3.102

Máy vặn ren có cơ cấu đập (impact wrench)

Dụng cụ được thiết kế để xiết chặt hoặc nới lỏng vít, đai ốc và các chi tiết tương tự và có trang bị cơ cấu vừa xoay vừa đập. Một số máy vặn ren có cơ cấu đập còn được trang bị phương tiện để đạt độ sâu và có thể có phương tiện để đạt mô men hoặc tắt chuyển động quay.

4 Yêu cầu chung

Áp dụng điều này của Phần 1.

5 Điều kiện chung đối với các thử nghiệm

Áp dụng điều này của Phần 1.

6 Để trống

7 Phân loại

Áp dụng điều này của Phần 1.

8 Ghi nhãn và hướng dẫn

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

8.12.1.1 Bổ sung:

- Khi thực hiện thao tác mà cơ cấu xiết có thể tiếp xúc với dây dẫn bị che khuất hoặc bản thân dây nguồn của máy vặn ren thì phải cấm máy vặn ren tại bằng các bề mặt được cách điện. Cơ cấu xiết tiếp xúc với dây dẫn "mang điện" có thể làm cho các bộ phận kim loại của máy vặn ren mang điện và có thể gây điện giật cho người vận hành.

9 Bảo vệ chống chạm vào các bộ phận mang điện

Áp dụng điều này của Phần 1.

10 Khởi động

Áp dụng điều này của Phần 1.

11 Công suất vào và dòng điện

Áp dụng điều này của Phần 1.

12 Phát nóng

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

12.4 Thay thế:

Dụng cụ được vận hành gián đoạn trong 30 chu kỳ hoặc cho đến khi nhiệt độ đạt ổn định, chọn điều kiện nào xảy ra trước, mỗi chu kỳ gồm một giai đoạn làm việc liên tục trong 30 s và giai đoạn nghỉ trong 90 s với dụng cụ được cắt nguồn, dụng cụ mang tải trong giai đoạn làm việc bằng phanh được điều chỉnh để đạt được công suất vào danh định hoặc dòng điện danh định. Độ tăng nhiệt được đo tại thời điểm kết thúc giai đoạn làm việc. Theo lựa chọn của nhà chế tạo, có thể cho dụng cụ làm việc liên tục đến khi đạt ổn định nhiệt.

Có thể làm mất hiệu lực của cơ cấu đập trong thử nghiệm này để tránh hỏng phanh.

13 Dòng điện rò

Áp dụng điều này của Phần 1.

14 Khả năng chống ẩm

Áp dụng điều này của Phần 1.

15 Độ bền điện

Áp dụng điều này của Phần 1.

16 Bảo vệ quá tải máy biến áp và các mạch điện liên quan

Áp dụng điều này của Phần 1.

17 Độ bền

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

17.2 Thay thế:

Đối với máy vận ren, áp dụng thử nghiệm của Phần 1.

Đối với máy vận ren có cơ cấu đập, thử nghiệm của Phần 1 được thay thế như sau:

Máy vận ren có cơ cấu đập được cho làm việc gián đoạn trong 12 h ở điện áp nguồn bằng 1,1 lần điện áp danh định và sau đó trong 12 h ở điện áp nguồn bằng 0,9 lần điện áp danh định.

Dụng cụ có thể được đóng và cắt nguồn bằng công tắc ngoài không phải là công tắc lắp sẵn trong dụng cụ.

Mỗi chu kỳ làm việc gồm một giai đoạn "đóng điện" trong 100 s không tải và giai đoạn nghỉ 20 s với dụng cụ được cắt điện, giai đoạn "cắt điện" được tính vào thời gian làm việc qui định.

Trong các thử nghiệm nêu trên, dụng cụ được đặt ở ba tư thế khác nhau, thời gian làm việc, ở từng điện áp thử nghiệm, xấp xỉ 4 h đối với từng tư thế.

Sau đó, máy vận ren có cơ cấu đập được cho làm việc gián đoạn trong 12 h ở điện áp nguồn bằng 1,1 lần điện áp danh định, sau đó trong 12 h ở điện áp nguồn bằng 0,9 lần điện áp danh định.

Mỗi chu kỳ làm việc gồm một giai đoạn tác động va đập trong 1 s và giai đoạn nghỉ 9 s với dụng cụ được cắt điện, giai đoạn "cắt điện" được tính vào thời gian làm việc qui định.

Trong quá trình thử nghiệm, cho phép thay chổi than, và dụng cụ được tra dầu mỡ như trong sử dụng bình thường.

Nếu cơ cấu đập hỏng về cơ trong quá trình thử nghiệm nhưng không làm cho bộ phận tiếp cận được trở nên mang điện thì có thể thay thế bằng cơ cấu mới.

Nếu độ tăng nhiệt của bộ phận bất kỳ của dụng cụ vượt quá độ tăng nhiệt được xác định trong thử nghiệm của 12.1 thì sử dụng làm mát cưỡng bức hoặc cho nghỉ, các thời gian nghỉ này không được tính vào thời gian làm việc qui định.

Trong các thử nghiệm này, thiết bị bảo vệ quá tải không được tác động.

18 Hoạt động không bình thường

Áp dụng điều này của Phần 1.

19 Nguy hiểm về cơ

Áp dụng điều này của Phần 1.

20 Độ bền cơ

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

20.5 Không áp dụng điều này đối với máy vận ren có cơ cấu đập.

21 Kết cấu

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

21.32 Không áp dụng điều này đối với máy vận ren có cơ cấu đập.

22 Dây dẫn bên trong

Áp dụng điều này của Phần 1.

23 Linh kiện

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

23.3 Thay thế:

Cơ cấu bảo vệ quá tải phải là loại không tự phục hồi trừ khi dụng cụ có công tắc không duy trì và không có cơ cấu để khóa ở vị trí "đóng".

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

24 Đầu nối nguồn và dây dẫn mềm bên ngoài

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

24.4 Thay thế đoạn 1 và đoạn 2:

Đối với máy vận ren có cơ cấu đập, cáp nhẹ nhất có thể sử dụng là:

-- cáp mềm có bọc polycloropren nặng (60245 IEC 66) hoặc tương đương.

25 Đầu nối dùng cho dây dẫn bên ngoài

Áp dụng điều này của Phần 1.

26 Qui định cho nối đất

Áp dụng điều này của Phần 1.

27 Vít và các mối nối

Áp dụng điều này của Phần 1.

28 Chiều dài đường rò, khe hở không khí và khoảng cách qua cách điện

Áp dụng điều này của Phần 1.

29 Khả năng chịu nhiệt, cháy và phóng điện bề mặt

Áp dụng điều này của Phần 1.

30 Khả năng chống gỉ

Áp dụng điều này của Phần 1.

31 Bức xạ, tính độc hại và các nguy hiểm tương tự

Áp dụng điều này của Phần 1.

Phụ lục

Áp dụng các phụ lục của Phần 1, ngoài ra còn:

Phụ lục K

(qui định)

Dụng cụ được cấp điện bằng acqui và dàn acqui

K.1 Bổ sung:

Áp dụng tất cả các điều của tiêu chuẩn này nếu không có qui định khác trong phụ lục này.

K.8.12.1.1 Thay thế điều này của tiêu chuẩn này:

- **Khi thực hiện thao tác mà cơ cấu xiết có thể tiếp xúc với dây dẫn bị che khuất thì phải cấm dụng cụ bằng các bề mặt được cách điện. Cơ cấu xiết tiếp xúc với dây dẫn "mang điện" có thể làm cho các bộ phận kim loại của dụng cụ mang điện và có thể gây điện giật cho người vận hành.**

K.12.4 Thay thế:

Không áp dụng điều này của tiêu chuẩn này.

K.17.2 Thay thế:

Không áp dụng điều này của tiêu chuẩn này.

K.24.4 Thay thế:

Không áp dụng điều này của tiêu chuẩn này.

Phụ lục L

(qui định)

Dụng cụ được cấp điện bằng acqui và dàn acqui có đấu nối nguồn lưới hoặc nguồn không có cách ly

L.1 Bổ sung:

Áp dụng tất cả các điều của tiêu chuẩn này.

39. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 7996-2-5:2009

(IEC 60745-2-5:2006)

“Dụng cụ điện cầm tay truyền động bằng động cơ - An toàn - Phần 2-5: Yêu cầu cụ thể đối với máy cưa đĩa”

1 Phạm vi áp dụng

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

1.1 Bổ sung:

Tiêu chuẩn này áp dụng cho tất cả các loại máy cưa đĩa. Trong tiêu chuẩn này máy cưa đĩa được gọi tắt là máy cưa. Tiêu chuẩn này không áp dụng cho máy cưa sử dụng đĩa mài.

2 Tài liệu viện dẫn

Áp dụng điều này của Phần 1.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

Định nghĩa bổ sung:

3.101

Máy cưa đĩa (circular saws)

Dụng cụ được thiết kế để cắt các loại vật liệu khác nhau bằng lưỡi cưa quay tròn có răng cưa.

3.102

Vùng mép cắt (cutting edge zone)

Phần của lưỡi cưa trong vùng 20 % bán kính về phía ngoài.

3.103

Tấm dẫn hướng (guide plate)

Phần máy cưa tựa vào vật liệu cần cắt (xem Hình 113).

3.104

Tấm chắn bảo vệ phía dưới (lower guard)

Cơ cấu có thể dịch chuyển để che lưỡi cưa mà ở vị trí đây lại hoặc nghỉ, thường nằm bên dưới tấm dẫn hướng.

3.105

Tấm chắn bảo vệ phía trên (upper guard)

Tấm che lưỡi cưa đặt cố định và/hoặc dịch chuyển được nằm bên trên tấm dẫn hướng.

3.106

Dao tách mạch (riving knife)

Chi tiết kim loại đặt trong mặt phẳng của lưỡi cưa để vật gia công không ôm sát vào phần phía sau lưỡi cưa.

3.107

Máy cưa có tấm chắn bảo vệ kiểu xòe ra (saw with outer pendulum guard)

Máy cưa loại có tấm chắn bảo vệ phía dưới xòe ra ngoài tấm chắn bảo vệ phía trên (xem Hình 101).

3.108

Máy cưa có tấm chắn bảo vệ kiểu cụp vào (saw with inner pendulum guard)

Máy cưa có tấm chắn bảo vệ phía dưới cụp vào trong tấm chắn bảo vệ phía trên (xem Hình 102).

3.109

Máy cưa có tấm chắn bảo vệ kiểu trượt (saw with tow guard)

Máy cưa có tấm chắn bảo vệ phía dưới trượt theo tấm chắn bảo vệ phía trên (xem Hình 103).

3.110

Bật ngược lại (kickback)

Phản lực đột ngột khi lưỡi cưa bị bó, kẹt hoặc chệch hướng, làm máy cưa mất điều khiển và bị nâng lên rồi văng ra khỏi vật gia công.

3.111

Máy cưa kiểu thụt vào (plunge type saw)

Máy cưa chỉ có tấm chắn bảo vệ phía trên mà lưỡi cưa sẽ thụt vào trong đó khi không sử dụng (xem Hình 104).

4 Yêu cầu chung

Áp dụng điều này của Phần 1.

5 Điều kiện chung đối với các thử nghiệm

Áp dụng điều này của Phần 1.

6 Để trống

7 Phân loại

Áp dụng điều này của Phần 1.

8 Ghi nhãn và hướng dẫn

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

8.1 Bổ sung:

Máy cưa phải được ghi nhãn với nội dung:

- chiều quay thể hiện trên dụng cụ bằng mũi tên, nổi hoặc chìm hoặc bằng cách khác rõ ràng và khó phai mờ không kém;
- tốc độ không tải danh định của trục đầu ra;
- đường kính lưỡi cưa khuyến cáo.

8.12.2 a) Bổ sung:

101) Hướng dẫn là không sử dụng máy cưa lắp đĩa mài.

102) Đối với máy cưa có dao tách mạch, hướng dẫn phải có nội dung sau:

Phải đảm bảo rằng dao tách mạch được điều chỉnh sao cho khoảng cách giữa dao tách mạch và rìa của lưỡi cưa không lớn hơn 5 mm và rìa của lưỡi cưa không nhô ra quá 5 mm so với mép thấp nhất của dao tách mạch.

8.12.2 b) Bổ sung:

101) Hướng dẫn đối với qui trình thay lưỡi cưa

Bổ sung các điều sau:

8.12.101 Phải nêu các hướng dẫn an toàn bổ sung dưới đây. Phần nội dung này có thể được in riêng, không nằm trong hướng dẫn an toàn chung. Tất cả các chú thích không cần in mà chỉ là thông tin cho người biên soạn sổ tay hướng dẫn.

8.12.101.1 Hướng dẫn an toàn cho tất cả các loại máy cưa

Nguy hiểm:

a) Không đưa bàn tay lại gần vùng cắt và lưỡi cưa. Đặt tay kia lên tay cầm phụ hoặc vỏ động cơ. Nếu giữ máy cưa bằng cả hai tay thì không thể bị lưỡi cưa cắt vào.

CHÚ THÍCH: Đối với máy cưa đĩa có đường kính lưỡi cưa 140 mm hoặc nhỏ hơn, có thể bỏ cụm từ "Đặt tay kia lên tay cầm phụ hoặc vỏ động cơ".

b) Không với xuống bên dưới vật gia công. Tầm chân bảo vệ không thể bảo vệ người vận hành khỏi lưỡi cưa ở bên dưới vật gia công.

c) Điều chỉnh độ sâu cắt theo chiều dày của vật gia công. Chỉ nhìn thấy được không quá một rãnh hoàn chỉnh của lưỡi cưa nhô ra bên dưới vật gia công.

d) Không bao giờ được giữ vật cần cưa bằng tay hoặc đặt ngang qua chân. Giữ vật gia công chắc chắn trên một bề ổn định. Điều quan trọng là phải kẹp vật gia công vững chắc để giảm thiểu rủi ro cho cơ thể, tránh kẹt lưỡi cưa hoặc mất kiểm soát.

e) Khi thực hiện thao tác mà lưỡi cưa có thể tiếp xúc với dây dẫn bị che khuất hoặc bản thân dây nguồn của máy cưa, phải cầm máy cưa tại các bề mặt được cách điện. Tiếp xúc với dây dẫn "mang điện" có thể làm cho các bộ phận kim loại của máy cưa mang điện và có thể gây điện giật cho người vận hành.

f) Khi cưa dọc, luôn sử dụng thước dẫn hoặc vật dẫn hướng có cạnh thẳng. Điều này làm tăng độ chính xác của đường cưa và giảm khả năng kẹt lưỡi cưa.

g) Luôn sử dụng lưỡi cưa có kích cỡ và hình dạng phù hợp với lỗ lắp lưỡi cưa (hình thoi hoặc hình tròn). Lưỡi cưa không khớp với phương tiện gá lắp sẽ bị lệch tâm, dẫn đến không điều khiển được.

h) Không bao giờ được sử dụng vòng đệm hoặc bu lông không đúng hoặc đã bị hỏng để bắt chặt lưỡi cưa. Vòng đệm và bu lông bắt chặt lưỡi cưa được thiết kế riêng cho từng cưa đĩa để làm việc tối ưu và an toàn.

8.12.101.2 Hướng dẫn an toàn bổ sung cho tất cả các loại máy cưa

Nguyên nhân dẫn đến bật ngược lại và cách để người vận hành ngăn ngừa hiện tượng bật ngược lại:

- bật ngược lại là phản lực đột ngột khi lưỡi cưa bị bó, kẹt hoặc bị chệch hướng, làm máy cưa mất điều khiển và bị nâng lên rồi bật ra khỏi vật gia công, văng về phía người vận hành;
- khi lưỡi cưa bị bó hoặc kẹt do mạch cưa khép lại, lưỡi cưa sẽ dừng lại và phản lực của động cơ sẽ đưa cả khối máy văng ngược về phía người vận hành;

- nếu lưỡi cưa bị vặn hoặc bị lệch trong mạch cắt, răng ở mép phía sau của lưỡi cưa có thể cắm vào bề mặt bên trên của tấm gỗ làm cho lưỡi cưa bật ra ngoài mạch cưa và văng ngược về phía người vận hành.

Bật ngược lại là kết quả của việc cưa bị sử dụng sai và/hoặc các qui trình hoặc điều kiện vận hành không đúng và có thể tránh được bằng cách thực hiện các biện pháp phòng ngừa dưới đây.

a) **Cắm chặt máy cưa bằng cả hai tay và duy trì thế của cánh tay để chống lực bật lại. Đứng về một phía của lưỡi cưa, không đứng thẳng hàng với lưỡi cưa.** Lực bật lại có thể làm cho máy cưa văng ngược ra phía sau, nhưng các lực bật lại có thể được người vận hành khống chế nếu thực hiện các biện pháp phòng ngừa thích hợp.

CHÚ THÍCH: Đối với máy cưa đĩa có lưỡi cưa đường kính 140 mm hoặc nhỏ hơn, có thể bỏ cụm từ "bằng cả hai tay".

b) **Khi lưỡi cưa đang bị kẹt, hoặc khi ngừng cắt vì nguyên nhân nào đó, nhả tay khỏi nút bấm và giữ cho lưỡi cưa nằm yên trong vật liệu cho đến khi lưỡi cưa dừng hẳn. Không bao giờ được cố lấy máy cưa ra khỏi vật gia công hoặc kéo máy cưa về phía sau trong khi lưỡi cưa vẫn đang quay, nếu không, có thể xảy ra bật ngược lại.** Tìm hiểu nguyên nhân và thực hiện các hành động khắc phục để loại bỏ nguyên nhân gây kẹt lưỡi cưa.

c) **Khi khởi động lại máy cưa khi lưỡi cưa đang nằm trong vật gia công, đặt lưỡi cưa vào chính giữa mạch cưa và kiểm tra để răng cưa không mắc vào vật liệu.** Nếu lưỡi cưa bị kẹt, nó có thể bị nhảy lên hoặc bật ngược lại từ vật gia công khi khởi động lại máy cưa.

d) **Khi cưa các tấm lớn, để giảm thiểu rủi ro lưỡi cưa bị kẹt hoặc bật ngược lại, cần có vật đỡ các tấm này.** Các tấm lớn có xu hướng vồng xuống do trọng lượng. Các vật đỡ phải đặt bên dưới tấm này về cả hai phía, gần với đường cắt và mép tấm.

e) **Không sử dụng lưỡi cưa cùn hoặc lưỡi cưa hỏng.** Lưỡi cưa không sắc hoặc được lắp đặt không đúng sẽ tạo ra mạch cưa hẹp và sinh ra lực ma sát quá lớn làm lưỡi cưa bị kẹt hoặc bật ngược lại.

f) **Cần gạt điều chỉnh độ sâu và độ vát của lưỡi cưa phải được xiết chặt và giữ chắc chắn trước khi cắt.** Nếu cơ cấu điều chỉnh lưỡi cưa bị dịch chuyển trong khi cắt thì có thể gây kẹt lưỡi cưa hoặc bật ngược lại.

g) **Phải hết sức thận trọng khi "cưa mở mạch" vào các vách hoặc những vùng không nhìn thấy khác.** Lưỡi cưa có thể cắt vào các vật làm máy cưa bật ngược lại.

8.12.101.3 Hướng dẫn an toàn đối với các loại máy cưa thể hiện trên Hình 101, 102 và 103

a) **Kiểm tra tấm chắn bảo vệ phía dưới đã đẩy đúng chưa trước mỗi lần sử dụng. Không vận hành máy cưa nếu tấm chắn bảo vệ phía dưới không chuyển động trơn tru và đẩy lại tức thì.** Không được kẹp hoặc giữ tấm chắn bảo vệ phía dưới ở vị trí mở. Nếu chẳng may máy cưa bị rơi,

tấm chắn bảo vệ phía dưới có thể bị cong. Dùng cần kéo để nâng tấm chắn bảo vệ phía dưới và đảm bảo rằng tấm chắn này chuyển động trơn tru và không chạm vào lưỡi cưa hoặc phần bất kỳ khác, ở tất cả các góc và độ sâu cắt.

CHÚ THÍCH: Có thể thay cụm từ "cần kéo" bằng cụm từ thích hợp khác.

b) Kiểm tra hoạt động của lò xo của tấm chắn bảo vệ phía dưới. Nếu tấm chắn bảo vệ và lò xo không hoạt động đúng thì chúng phải được bảo dưỡng trước khi sử dụng. Tấm chắn bảo vệ phía dưới có thể hoạt động không trơn tru do các bộ phận bị hỏng, nhựa bám hoặc mặt tích tụ.

c) Tấm chắn bảo vệ phía dưới chỉ nên kéo ngược lại bằng tay đối với những nhát cắt đặc biệt ví dụ "cưa mở mạch" và "cắt kết hợp". Dùng cần kéo để nâng tấm chắn bảo vệ phía dưới lên và ngay khi lưỡi cưa ăn vào vật liệu thì phải nhả tấm chắn bảo vệ phía dưới ra. Đối với tất cả các thao tác cưa khác, tấm chắn bảo vệ phía dưới cần vận hành tự động.

CHÚ THÍCH: Có thể thay cụm từ "cần kéo" bằng cụm từ thích hợp khác.

d) Luôn quan sát xem tấm chắn bảo vệ có che chắn lưỡi cưa chưa trước khi đặt máy cưa lên sàn. Lưỡi cưa đang đà quay không được bảo vệ sẽ làm cho máy cưa di chuyển lùi lại và cắt bất cứ thứ gì trên đường đi của nó. Cần biết rõ khoảng thời gian cần thiết để lưỡi cưa dừng lại sau khi nhả công tắc.

8.12.101.4 Hướng dẫn an toàn đối các loại máy cưa thể hiện trên Hình 104

a) Kiểm tra tấm chắn bảo vệ đã đẩy đúng chưa trước mỗi lần sử dụng. Không vận hành máy cưa nếu tấm chắn bảo vệ không chuyển động trơn tru và đẩy lại tức thì. Không được kẹp hoặc giữ tấm chắn bảo vệ để lưỡi cưa bị hở. Nếu chẳng may máy cưa bị rơi, tấm chắn bảo vệ có thể bị cong. Kiểm tra để đảm bảo rằng tấm chắn bảo vệ vẫn chuyển động trơn tru và không chạm vào lưỡi cưa hoặc phần bất kỳ khác, ở tất cả các góc và độ sâu cắt.

b) Kiểm tra hoạt động và tình trạng lò xo đẩy của tấm chắn bảo vệ. Nếu tấm chắn bảo vệ và lò xo không hoạt động đúng, chúng phải được bảo dưỡng trước khi sử dụng. Tấm chắn bảo vệ có thể hoạt động không trơn tru do các bộ phận bị hỏng, nhựa bám hoặc mặt tích tụ.

c) Đảm bảo rằng tấm dẫn hướng của máy cưa không bị xô dịch trong khi thực hiện "cưa mở mạch" khi giá trị đặt góc vát của lưỡi cưa không phải ở 90°. Lưỡi cưa lệch sang các bên có thể gây kẹt và dễ xảy ra bật ngược lại.

d) Luôn quan sát xem tấm chắn bảo vệ có che chắn lưỡi cưa chưa trước khi đặt máy cưa lên bàn mộc hoặc sàn. Lưỡi cưa đang đà quay không được bảo vệ sẽ làm cho máy cưa di chuyển lùi lại và cắt bất cứ thứ gì trên đường đi của nó. Cần biết rõ khoảng thời gian cần thiết để lưỡi cưa dừng lại sau khi nhả công tắc.

8.12.101.5 Hướng dẫn an toàn bổ sung đối với tất cả các loại máy cửa có dao tách mạch

- a) Sử dụng dao tách mạch thích hợp đối với lưỡi cửa được sử dụng. Để làm việc được, dao tách mạch phải dày hơn thân của lưỡi cửa nhưng mỏng hơn phần răng của lưỡi cửa.
- b) Điều chỉnh dao tách mạch như mô tả trong hướng dẫn sử dụng. Khoảng cách, định vị và độ ngang hàng không đúng có thể làm cho dao tách mạch không hiệu quả trong việc ngăn bật ngược lại.
- c) Luôn sử dụng dao tách mạch trừ khi cửa mở mạch. Phải đặt trở lại dao tách mạch sau khi thực hiện cửa mở mạch. Dao tách mạch có thể gây cản trở trong quá trình cửa mở mạch và có thể gây bật ngược lại.
- d) Để dao tách mạch làm việc được, dao phải gài vào vật gia công. Dao tách mạch không có tác dụng ngăn bật ngược lại trong các nhát cắt ngắn.
- e) Không vận hành cửa nếu dao tách mạch bị cong. Ngay cả khi bị cong ít cũng có thể làm chậm tốc độ đẩy lại của tấm chắn bảo vệ.

9 Bảo vệ chống chạm vào các bộ phận mang điện

Áp dụng điều này của Phần 1.

10 Khởi động

Áp dụng điều này của Phần 1.

11 Công suất vào và dòng điện

Áp dụng điều này của Phần 1.

12 Phát nóng

Áp dụng điều này của Phần 1.

13 Dòng điện rò

Áp dụng điều này của Phần 1.

14 Khả năng chống ẩm

Áp dụng điều này của Phần 1.

15 Độ bền điện

Áp dụng điều này của Phần 1.

16 Bảo vệ quá tải máy biến áp và các mạch điện liên quan

Áp dụng điều này của Phần 1.

17 Độ bền

Áp dụng điều này của Phần 1.

18 Hoạt động không bình thường

Áp dụng điều này của Phần 1.

19 Nguy hiểm về cơ

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

19.1 Thay thế:

Máy cửa phải được che chắn bảo vệ để giảm thiểu rủi ro tiếp cận ngẫu nhiên lưới cửa đang quay trong chừng mực điều kiện sử dụng cho phép. Hệ thống che chắn bảo vệ phải không tháo ra được nếu không có dụng cụ.

Có bốn hệ thống che chắn bảo vệ được sử dụng rộng rãi cho máy cửa, được thể hiện trên các Hình 101, 102, 103 và 104. Hệ thống che chắn bảo vệ có thể được thiết kế với lưới cửa ở bên phải hoặc bên trái của máy cửa. Hệ thống che chắn bảo vệ này phải phù hợp với các yêu cầu của 19.101 và 19.102. Mỗi kiểu trong các kiểu hệ thống che chắn bảo vệ này có thể được thiết kế có hoặc không có dao tách mạch (chi tiết 6 trong các hình vẽ).

- Nếu hệ thống che chắn bảo vệ được thiết kế có dao tách mạch thì phải đáp ứng các yêu cầu bổ sung trong Phụ lục AA.
- Nếu hệ thống che chắn bảo vệ được thiết kế không có dao tách mạch thì phải đáp ứng các yêu cầu bổ sung trong Phụ lục BB.

Cho phép sử dụng các biện pháp khác để đạt được cấp an toàn về cơ cần thiết, với điều kiện là các biện pháp này có hiệu quả và tin cậy tương đương với biện pháp qui định.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

Điều phụ bổ sung:

19.101 Che chắn bảo vệ bên trên tấm dẫn hướng

19.101.1 Phần lưới cửa nằm phía trên tấm dẫn hướng phải được bảo vệ bởi tấm chắn bảo vệ phía trên.

19.101.2 Các khe hở trong hệ thống che chắn bảo vệ nằm bên trên tấm dẫn hướng, nếu không có qui định nào khác dưới đây, phải được thiết kế sao cho que thử a của Hình 105, khi được đưa vào theo góc bất kỳ đến độ sâu cho phép bởi tấm chặn thì không tiếp xúc được với vùng mép cắt của lưới cửa khuyến cáo bất kỳ.

19.101.2.1 Được phép bố trí khe hở để quan sát đường cắt ở trên tấm chắn bảo vệ phía trên về phía động cơ, ngay sát vùng mép cắt phía trước của lưới cửa. Khe hở quan sát này phải đáp ứng các yêu cầu của 19.101.2, như minh họa trên Hình 106, hoặc phải được giới hạn bằng các hạn chế về khoảng cách và chiều cao.

- Hạn chế về khoảng cách

Khoảng cách theo đường thẳng từ một điểm đo xác định trên bề mặt tay cầm phụ đến vùng mép cắt của lưới cửa khuyến cáo bất kỳ phải tối thiểu là 120 mm như thể hiện trên Hình 107. Nếu không có tay cầm phụ, khoảng cách này được đo từ vỏ động cơ.

Kiểm tra sự phù hợp bằng các phép đo dưới đây, các phép đo này phải được thực hiện với tấm dẫn hướng đặt ở độ sâu cắt lớn nhất và 90°.

Để thiết lập điểm đo trên tay cầm phụ hoặc vỏ động cơ, thực hiện qui trình dưới đây.

a) Xác định điểm gần nhất (A) và điểm xa nhất (B) trên tay cầm phụ hoặc vỏ động cơ đến lưới cửa. Trong trường hợp vỏ động cơ, điểm gần nhất (A) đến lưới cửa được giả thiết là nằm trong mặt phẳng của tay cầm chính cách xa lưới cửa nhất. Vẽ đường thẳng đứng cách đều hai điểm (A) và (B) nhưng không cách điểm (A) quá 45 mm, đường thẳng đứng là giao tuyến của mặt phẳng song song với lưới cửa và bề mặt của tay cầm phụ hoặc vỏ động cơ, tùy theo từng trường hợp.

b) Xác định điểm gần nhất (C) và điểm xa nhất (D) trên tay cầm phụ hoặc vỏ động cơ đến mặt phẳng của tấm dẫn hướng. Vẽ đường nằm ngang cách đều hai điểm (C) và (D), đường thẳng này là giao tuyến của mặt phẳng song song với tấm dẫn hướng và bề mặt của tay cầm phụ hoặc vỏ động cơ, tùy theo từng trường hợp.

c) Giao điểm giữa đường thẳng đứng và đường nằm ngang vẽ trên bề mặt của tay cầm hoặc vỏ động cơ chính là điểm đo cần xác định.

- Hạn chế về chiều cao

Chiều cao (H) của khe hở quan sát bên trên tấm dẫn hướng, được thể hiện trên Hình 108a, được giới hạn tại điểm mà ở đó đường ngắm, từ vị trí bình thường của đầu người vận hành đến đầu mút của lưới cửa đang cắt gỗ, cắt bề mặt phía ngoài của tấm chắn bảo vệ phía trên.

Chiều cao lớn nhất cho phép H, tính bằng milimét, được tính bằng công thức

$$H = \frac{848U}{205 + S}$$

trong đó

- U là khoảng cách lớn nhất, tính bằng milimét, từ vùng mép cắt đến mặt phẳng bên ngoài của tấm chắn bảo vệ phía trên tại đỉnh khe hở quan sát, được đo vuông góc với mặt phẳng của lưỡi cưa (xem Hình 108b);
- S là khoảng cách, tính bằng milimét, từ mặt phẳng của lưỡi cưa đến mặt phẳng chính giữa của tay cầm có chứa công tắc, song song với lưỡi cưa (xem Hình 108c).

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách đo.

19.101.2.2 Tấm chắn bảo vệ phía trên nằm đối diện với động cơ không nhất thiết phải che hoàn toàn lưỡi cưa. Hình chiếu vuông góc của tấm chắn bảo vệ phía trên lên lưỡi cưa phải phủ lên ít nhất là vùng mép cắt của lưỡi cưa nhỏ nhất được khuyến cáo. Khoảng không giữa tấm chắn bảo vệ phía trên và lưỡi cưa phải được thiết kế sao cho que thử A của Hình 105 khi được đưa vào ở góc bất kỳ và đến độ sâu cho phép bởi tấm chặn không chạm được vào đầu răng cưa của lưỡi cưa khuyến cáo, như minh họa trên Hình 106.

19.101.2.3 Đối với máy cưa có tấm dẫn hướng có thể nghiêng được, khoảng cách giữa tấm dẫn hướng và tấm chắn bảo vệ phía trên đối diện với động cơ và liền kề với vùng mép cắt phía trước của lưỡi cưa không được vượt quá các tham số cho dưới đây.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

Khi tấm dẫn hướng được đặt ứng với chế độ độ sâu cắt lớn nhất ở 90° , khoảng cách lớn nhất không được vượt quá 38 mm, được đo từ cạnh bên của tấm chắn bảo vệ phía trên đến mép gần nhất của tấm dẫn hướng nằm thấp hơn tấm chắn bảo vệ phía trên và liền kề với vùng cắt, như thể hiện trên Hình 109.

19.101.2.4 Để kiểm tra khả năng tiếp cận vùng mép cắt ở phía trước của máy cưa trên tấm dẫn hướng, que thử cứng 'b' của Hình 110 không được tiếp xúc với lưỡi cưa khi máy cưa được đặt ở góc cắt 90° và độ sâu cắt lớn nhất, đặt que thử 'b' chính giữa lưỡi cưa và sau đó đẩy que thử về phía lưỡi cưa trong mặt phẳng bất kỳ vuông góc với lưỡi cưa và song song với tấm dẫn hướng, như qui định trong Hình 111. Thử nghiệm được lặp lại với que thử 'b' lệch đi 13 mm sang bên phải của tấm lưỡi cưa và sau đó lệch đi 13 mm sang bên trái của tấm lưỡi cưa.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và đo.

19.101.3 Máy cưa kiểu trượt vào (xem Hình 104) phải có tấm chắn bảo vệ phía trên, lưỡi cưa khuyến cáo bất kỳ phải tự động trượt vào trong tấm chắn bảo vệ đó khi không sử dụng. Khe hở trên tấm chắn bảo vệ phía trên để lưỡi cưa và dao tách mạch đi qua, nếu có, phải phù hợp với 19.101.2, như minh họa trên Hình 106. Tấm chắn bảo vệ phía trên phải tự động khóa lưỡi cưa ở vị trí được che kín, khi tấm dẫn hướng không tiếp xúc với vật gia công và được giữ ở vị trí bất kỳ có nhiều khả năng xảy ra trong sử dụng bình thường.

Được phép có khe hở tối thiểu giữa tấm dẫn hướng và mặt bên dưới động cơ để động cơ có thể di chuyển thụt vào so với tấm chắn bảo vệ phía trên.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và đo.

19.102 Che chắn bảo vệ bên dưới tấm dẫn hướng

19.102.1 Đối với máy cưa được thể hiện trên Hình 101, 102 và 103, hình chiếu vuông góc của tấm chắn bảo vệ phía dưới lên lưỡi cưa phải phủ lên ít nhất là vùng mép cắt của lưỡi cưa nhỏ nhất được khuyến cáo, ngoại trừ phần lưỡi cưa lộ ra qui định trong 19.102.4.

19.102.2 Tấm chắn bảo vệ phía dưới phải tự động quay trở về vị trí đầy lại khi tấm dẫn hướng không tiếp xúc với vật gia công và được giữ ở vị trí bất kỳ có nhiều khả năng xảy ra trong sử dụng bình thường.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

19.102.3 Đối với máy cưa có lưỡi cưa đường kính nhỏ hơn 210 mm, thời gian đầy tấm chắn bảo vệ phía dưới từ vị trí mở hoàn toàn sang vị trí đầy lại hoàn toàn không được lớn hơn 0,2 s. Đối với máy cưa có đường kính lưỡi cưa từ 210 mm trở lên, thời gian đầy lại tấm chắn bảo vệ phía dưới từ vị trí mở hoàn toàn sang vị trí đầy hoàn toàn, tính bằng giây, phải nhỏ hơn giá trị tương đương bằng số của đường kính lưỡi cưa lớn nhất khuyến cáo, tính bằng mét, nhưng không quá 0,3 s. Trong quá trình đo, máy cưa được đặt để cắt vuông góc và ở độ sâu cắt lớn nhất, tấm dẫn hướng ở vị trí nằm ngang và không lật ngược máy cưa.

Kiểm tra sự phù hợp bằng phép đo.

19.102.4 Đối với máy cưa được thể hiện trên Hình 101 và 102, khi tấm dẫn hướng không đặt nghiêng đi và được đặt ở độ sâu cắt lớn nhất, tấm chắn bảo vệ phía dưới ở vị trí đầy lại, góc $\angle ACB$ của phần lưỡi cưa lộ ra, như qui định trên Hình 112, không được vượt quá

- 0°, nếu phần phía ngoài của tấm dẫn hướng không che lưỡi cưa về phía đối diện động cơ hoặc kích thước cơ bản H của tấm dẫn hướng, như qui định trong Hình 113, nhỏ hơn 0,10 D;
- 10°, nếu phần phía ngoài của tấm dẫn hướng che lưỡi cưa về phía đối diện động cơ và kích thước cơ bản H của tấm dẫn hướng, như qui định trong Hình 113, có giá trị từ 0,10 D đến 0,15 D;
- 25°, nếu phần phía ngoài của tấm dẫn hướng che lưỡi cưa về phía đối diện động cơ và kích thước cơ bản H của tấm dẫn hướng, như qui định trong Hình 113, lớn hơn 0,15 D.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và đo.

19.102.5 Đối với máy cưa có tấm chắn bảo vệ kiểu trượt (xem Hình 103), tấm chắn bảo vệ phía dưới phải tự động khóa ở vị trí đầy lại khi tấm dẫn hướng không tiếp xúc với vật gia công và được giữ ở vị trí bất kỳ có nhiều khả năng xảy ra trong sử dụng bình thường.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

19.102.6 Đối với máy cửa như thể hiện trên Hình 102 và 103 có trang bị dao tách mạch mà tấm chắn bảo vệ phía dưới của máy cửa cần có đủ không gian để lưỡi cửa, dao tách mạch và bộ phận giữ dao tách mạch đi qua, các khe hở trên tấm chắn bảo vệ phía dưới phải càng nhỏ càng tốt. Khe hở trên tấm chắn bảo vệ phía dưới phải được thiết kế sao cho que thử 'a' của Hình 105 khi được ấn vào ở góc bất kỳ và đến độ sâu mà tấm chắn, cho phép, phải không chạm tới được vùng mép cắt của lưỡi cửa lớn nhất khuyến cáo như minh họa trên Hình 106.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

19.103 Tấm dẫn hướng

19.103.1 Tấm dẫn hướng phải bao được xung quanh tấm chắn bảo vệ phía dưới (hoặc lưỡi cửa trong trường hợp máy cửa kiểu thụt vào) ít nhất từ phía trước, phía sau và động cơ về phía tấm chắn bảo vệ phía dưới. Nếu phần bên ngoài của tấm dẫn hướng có thể tháo ra hoặc có bản lề, kích thước H phải được đo ở vị trí bất lợi nhất. Tấm dẫn hướng phải có các kích thước cơ bản dưới đây như qui định trong Hình 113.

$F > 0,2 D$

$H > 0$

trong đó

D là đường kính lưỡi cửa;

F là kích thước tính từ chu vi của lưỡi cửa lớn nhất khuyến cáo đến mép trước của tấm dẫn hướng được đo dọc theo mặt đáy của tấm dẫn hướng tại độ sâu cắt lớn nhất;

H là kích thước từ mép ngoài của tấm dẫn hướng về phía lưỡi cửa, đến bề mặt gắn sát của lưỡi cửa dày nhất khuyến cáo khi tấm dẫn hướng không nghiêng.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

19.103.2 Các kích thước của tấm dẫn hướng và phân bố trọng lượng của máy cửa phải sao cho không làm lưỡi cửa bị bổ.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm sau.

Máy cửa được đặt ở độ sâu cắt lớn nhất, với lưỡi cửa và dao tách mạch, nếu có, được tháo ra. Đối với máy cửa kiểu thụt vào, Hình 104, tấm dẫn hướng được cố định để giữ ở độ sâu lớn nhất. Sau đó, tấm dẫn hướng của máy cửa được đặt trên bề mặt bằng phẳng nằm ngang và tấm chắn bảo vệ phía dưới của máy cửa, thể hiện trên các Hình 101, 102 và 103, được cố định ở vị trí mở. Máy cửa không bị lật và tấm dẫn hướng vẫn phải là kết cấu đỡ duy nhất. Thử nghiệm được thực hiện với tấm dẫn hướng được đặt ở 90° và ở chế độ góc xiên lớn nhất.

19.104 Đĩa ép

Đường kính ngoài của bề mặt tiếp xúc không được nhỏ hơn 0,15 lần đường kính lưỡi cưa và ít nhất một trong các đĩa ép phải được hãm hoặc khóa vào trục đầu ra. Phần gối lên nhau của vùng kẹp của hai đĩa ép phải tối thiểu rộng 1,5 mm, như qui định trong Hình 114.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách đo và xem xét.

19.105 Tay cầm

Máy cưa có đường kính lưỡi cưa lớn nhất khuyến cáo lớn hơn 140 mm phải có ít nhất hai tay cầm.

Đối với máy cưa có khối lượng nhỏ hơn 6 kg, vỏ động cơ, nếu có hình dạng thích hợp, có thể được coi là tay cầm thứ hai.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và đo. Khối lượng máy cưa được xác định khi không có lưỡi cưa và không có dây cáp hoặc dây mềm.

19.106 Thay lưỡi cưa

Phải có trang bị để cho phép người vận hành thay lưỡi cưa dễ dàng.

Ví dụ về thiết kế này là: dụng cụ hãm trục, cờ lê dẹt lắp vào đĩa ép phía ngoài hoặc phương tiện khác được nhà chế tạo khuyến cáo.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

20 Độ bền cơ

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

20.1 Bổ sung:

Đối với máy cưa có dao tách mạch, bỏ qua các biến dạng của tấm chắn bảo vệ phía dưới làm cho không phù hợp với 19.102.6, và thử nghiệm chức năng của hệ thống che chắn bảo vệ bên dưới sau thử nghiệm rơi 1 m. Đối với máy cưa không có dao tách mạch, thử nghiệm chức năng của tấm chắn bảo vệ phía dưới được thực hiện trên mẫu riêng theo Phụ lục BB.

21 Kết cấu

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

21.18 Bổ sung:

Công tắc nguồn phải tự động cắt điện cho động cơ ngay khi cơ cấu điều khiển của công tắc được nhả ra.

Công tắc này không được có cơ cấu giữ ở vị trí "đóng".

Công tắc nguồn của máy cưa phải có cơ cấu tự động khóa ở vị trí "cắt" khi cơ cấu điều khiển được nhả ra sao cho phải có hai chuyển động để cấp điện cho dụng cụ, hoặc hành trình từ "cắt" sang "đóng" của cơ cấu điều khiển công tắc có hành trình lớn nhất không được nhỏ hơn 6,4 mm.

Máy cưa, nếu không sử dụng bất kỳ đồ gá hoặc không có bất kỳ cải biến nào, thì không được sử dụng như một dụng cụ tĩnh tại ở vị trí lật ngược.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

22 Dây dẫn bên trong

Áp dụng điều này của Phần 1.

23 Linh kiện

Áp dụng điều này của Phần 1.

24 Đầu nối nguồn và dây dẫn mềm bên ngoài

Áp dụng điều này của Phần 1.

25 Đầu nối dùng cho dây dẫn bên ngoài

Áp dụng điều này của Phần 1.

26 Qui định cho nối đất

Áp dụng điều này của Phần 1.

27 Vít và các mối nối

Áp dụng điều này của Phần 1.

28 Chiều dài đường rò, khe hở không khí và khoảng cách qua cách điện

Áp dụng điều này của Phần 1.

29 Khả năng chịu nhiệt, cháy và phóng điện bề mặt

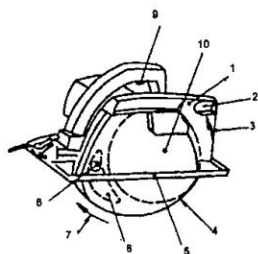
Áp dụng điều này của Phần 1.

30 Khả năng chống gỉ

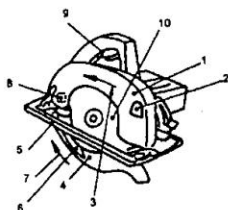
Áp dụng điều này của Phần 1.

31 Bức xạ, tính độc hại và các nguy hiểm tương tự

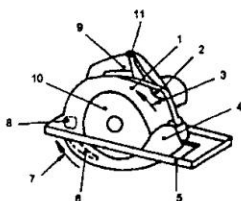
Áp dụng điều này của Phần 1.



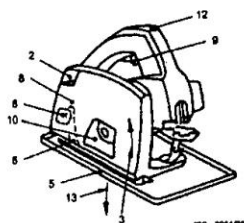
Hình 101 – Máy cưa đĩa có
tấm chắn bảo vệ kiểu xòe ra



Hình 102 – Máy cưa đĩa có
tấm chắn bảo vệ kiểu cụp vào



Hình 103 – Máy cưa có
tấm chắn bảo vệ kiểu trượt

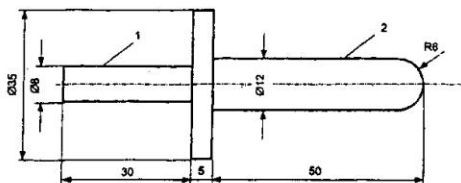


Hình 104 – Máy cưa kiểu thụt vào

Chú giải cho các Hình từ 101 đến 104

- 1 Tấm chắn bảo vệ phía trên
- 2 Lỗ thoát mặt cưa
- 3 Chỉ thị chiều quay của lưỡi cưa
- 4 Tấm chắn bảo vệ phía dưới
- 5 Tấm dẫn hướng
- 6 Dao tách mạch

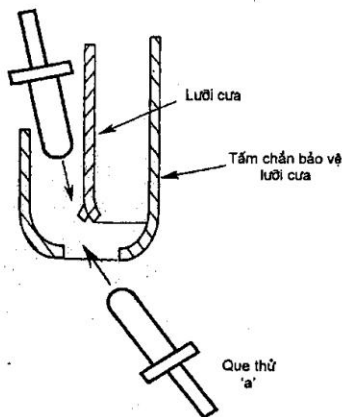
- 7 Hướng mở ra của tấm chắn bảo vệ phía dưới
- 8 Cơ cấu giữ dao tách mạch
- 9 Công tắc
- 10 Lưỡi cưa
- 11 Cán gạt mở chốt tấm chắn bảo vệ kiểu trượt
- 12 Cán gạt mở chốt tấm chắn bảo vệ kiểu thụt vào
- 13 Hướng di chuyển thụt vào



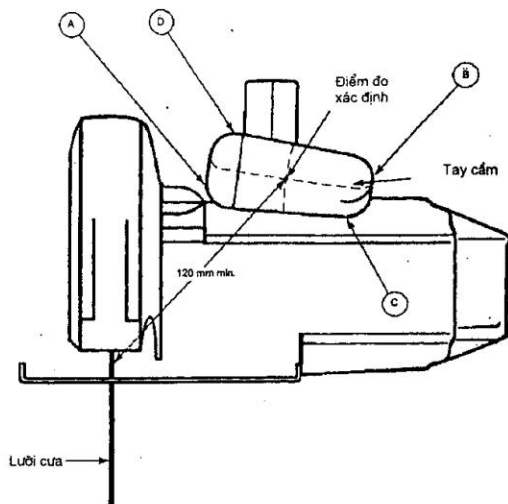
Chú giải

- 1 Phần tay cầm
- 2 Phần thử nghiệm

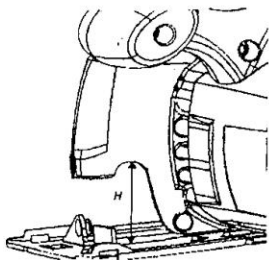
Hình 105 – Que thử 'a'



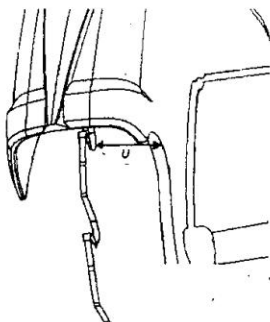
Hình 106 – Khe hở dùng cho lưới cửa và/hoặc dao tách mạch trong tấm chắn bảo vệ phía dưới và khe hở của tấm chắn bảo vệ phía trên



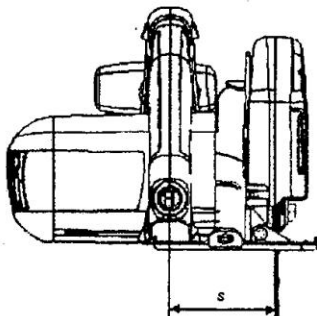
Hình 107 – Khoảng cách từ bề mặt tay cầm đến vùng cắt của lưỡi cưa



Hình 108a – Chiều cao khe hở quan sát

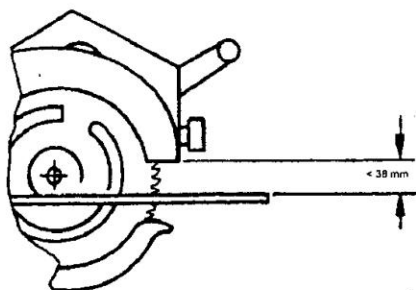


Hình 108b – Kích thước U



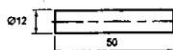
Hình 108c – Kích thước S

Hình 108 – Hạn chế về chiều cao của khe hở quan sát (xem 19.101.2.1)

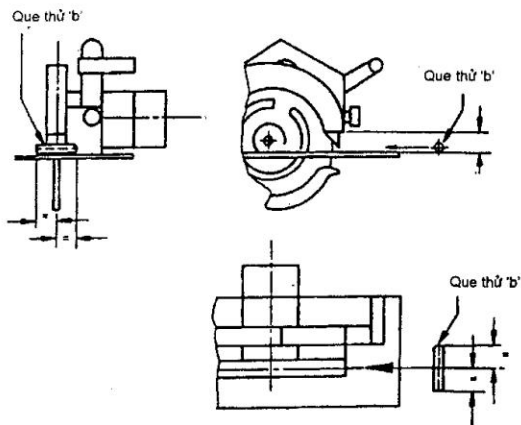


Hình 109 – Khoảng cách từ mặt bên của tấm chắn bảo vệ phía trên đến tấm dẫn hướng

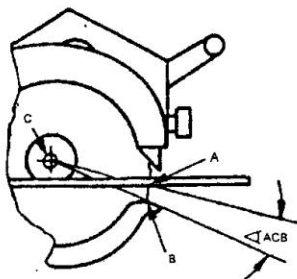
Kích thước tính bằng milimét



Hình 110 – Que thử 'b'



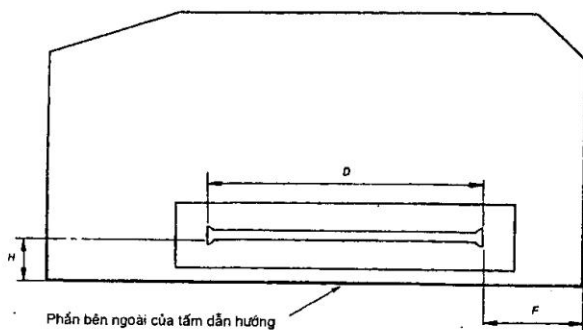
Hình 111 – Khả năng tiếp cận tới vùng mép cắt phía trước



Chú giải

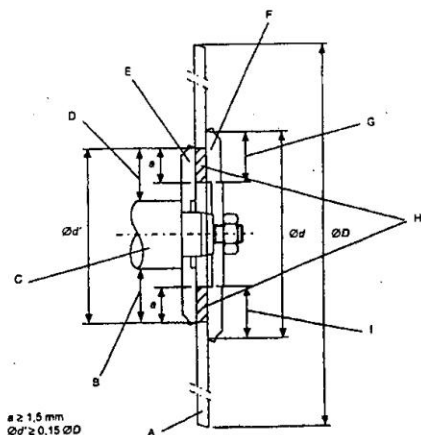
- A Giao điểm của chu vi của lưới cửa với mặt đáy của tấm dẫn hướng.
- B Giao điểm của chu vi của lưới cửa với hình chiếu vuông góc lên lưới cửa, của cả hai mặt hoặc đầu phía trước của tấm chắn bảo vệ di chuyển được, tạo ra góc $\angle ACB$ lớn nhất.
- C Tâm lưới cửa.

Hình 112 – Góc lộ lưới cửa ra khỏi tấm chắn bảo vệ phía dưới



CHÚ THÍCH: Hình dạng của tấm dẫn hướng không nhất thiết là hình chữ nhật hoặc hình như mô tả.

Hình 113 – Các kích thước cơ bản của tấm dẫn hướng



Chú giải

- | | | | |
|---|------------------|---|---------------------|
| A | Lưới cửa | F | Đĩa ép bên ngoài |
| B | Vùng khe | G | Bề mặt tiếp xúc |
| C | Trục đầu ra | H | Bề mặt gối lên nhau |
| D | Vùng khe | I | Bề mặt tiếp xúc |
| E | Đĩa ép bên trong | | |

Hình 114 – Đặc trưng của đĩa ép

Phụ lục

Áp dụng các phụ lục của Phần 1, ngoài ra còn:

Phụ lục K

(qui định)

Dụng cụ được cấp điện bằng acqui và dàn acqui

K.1.1 Bổ sung:

Áp dụng tất cả các điều của tiêu chuẩn này.

Phụ lục L

(qui định)

Dụng cụ được cấp điện bằng acqui và dàn acqui có đấu nối với nguồn lưới hoặc nguồn không có cách ly

L.1.1 Bổ sung:

Áp dụng tất cả các điều của tiêu chuẩn này.

Phụ lục AA

(qui định)

Yêu cầu bổ sung đối với máy cửa có dao tách mạch

Phụ lục này đưa ra các yêu cầu bổ sung đối với máy cửa có dao tách mạch. Cách đánh số điều được sử dụng ở đây liên quan đến các điều trong nội dung chính được bổ sung bởi các yêu cầu này.

AA.19 Nguy hiểm về cơ

Dao tách mạch dùng cho máy cửa phải đáp ứng các yêu cầu của AA.19.101 – AA.19.105 :

AA.19.101 Dao tách mạch phải lắp cứng vững trong phạm vi độ sâu cắt và phải sắp thẳng hàng với mặt phẳng của lưỡi cửa và được bố trí để có thể di chuyển tự do qua rãnh cắt ; dao tách mạch không được tiếp xúc với lưỡi cửa. Vị trí của dao tách mạch không được xê dịch do vận hành.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng thử nghiệm sau.

Dao tách mạch được điều chỉnh đến khoảng cách lớn nhất qui định trong AA.19.102. Vít xiết của dao tách mạch được xiết chặt với mô men do nhà chế tạo qui định.

Tại tâm của đầu dao tách mạch, đặt lực 100 N trong 1 min theo hướng cắt và song song với tấm dẫn hướng, như thể hiện trong Hình AA.101.

Trong quá trình thử nghiệm, dao tách mạch không được chạm vào vùng mép cắt của lưỡi cửa.

Sau thử nghiệm này, đầu dao tách mạch không được dịch chuyển quá 3 mm theo hướng của lực.

AA.19.102 Dao tách mạch và cơ cấu giữ phải được thiết kế để cho phép điều chỉnh dao tách mạch, đối với tất cả các đường kính lưỡi cửa tạo ra độ sâu cắt từ 100 % đến 90 % độ sâu cắt danh định, phù hợp với các điều kiện dưới đây của Hình AA.102 :

a) bên dưới tấm dẫn hướng, khoảng cách hướng tâm giữa dao tách mạch và mép lưỡi cửa tại điểm bất kỳ không được vượt quá 5 mm ở độ sâu cắt đã đặt.

b) khoảng cách từ đầu dao tách mạch đến rìa của lưỡi cửa không được vượt quá 5 mm, khi được đo dọc theo đường thẳng vuông góc với tấm dẫn hướng.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng cách đo.

AA.19.103 Đối với máy cửa có độ sâu cắt danh định lớn hơn 55 mm, dao tách mạch và cơ cấu giữ của nó phải được thiết kế sao cho khi điều chỉnh độ sâu cắt, dao tách mạch phải tự động tiếp tục phù hợp với các yêu cầu trong điểm a) và b) của AA.19.102.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

AA.19.104 Dao tách mạch phải được làm bằng thép có độ cứng từ 35 HRC đến 48 HRC và độ bền kéo tối thiểu là 800 MPa.

Đầu của dao tách mạch phải được lượn tròn, với bán kính không nhỏ hơn 2 mm, và mép không được sắc.

Chiều rộng của dao tách mạch, được đo tại mức tấm dẫn hướng đối với độ sâu cắt lớn nhất của lưỡi cưa, phải tối thiểu bằng 1/8 đường kính lưỡi cưa. Ngoài ra, các mặt của dao tách mạch phải phẳng, nhẵn và song song và phải vát nhẹ trên mép đối diện với lưỡi cưa.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét, đo và thử nghiệm sau.

Tấm dẫn hướng được đặt ở độ sâu cắt lớn nhất tại 90°. Dao tách mạch được điều chỉnh đối với lưỡi cưa lớn nhất khuyến cáo theo AA.19.102. Vết xiết của dao tách mạch được xiết với mô men do nhà chế tạo qui định.

Tại tâm của đầu dao tách mạch, đặt lực W bằng trọng lượng của máy cưa trong 1 min theo cả hai chiều vuông góc với lưỡi cưa, như thể hiện trên Hình AA.101.

Sau thử nghiệm, đầu dao tách mạch không được dịch chuyển theo hướng lực quá một nửa chiều dày của dao tách mạch.

AA.19.105 Máy cưa phải được thiết kế và chế tạo theo cách để nó không thể tựa lên dao tách mạch khi đặt trên mặt phẳng nằm ngang ở tất cả các vị trí ổn định với tấm chắn bảo vệ phía dưới ở vị trí đầy lại.

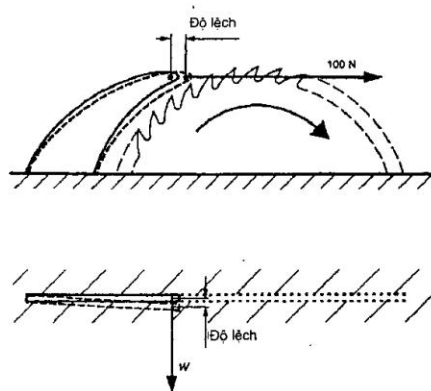
Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và đo.

AA.20 Độ bền cơ

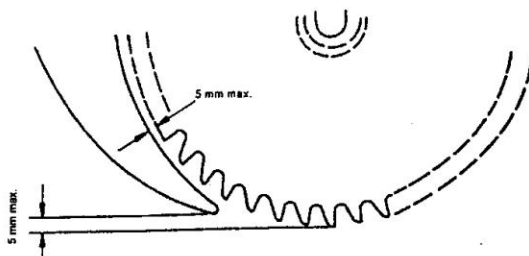
AA.20.2 Bổ sung :

Thử nghiệm cũng được thực hiện trên hệ thống che chắn bảo vệ. Sự phù hợp với các yêu cầu của 19.101, 19.102 và yêu cầu sau được thử nghiệm sau thử nghiệm của hệ thống che chắn bảo vệ.

Không được có nứt, gãy có thể nhìn thấy bằng mắt thường.



Hình AA.101 – Thử nghiệm độ ổn định của dao tách mạch



Hình AA.102 – Điều chỉnh dao tách mạch

Phụ lục BB

(qui định)

Yêu cầu bổ sung đối với tấm chắn bảo vệ phía dưới dùng cho máy cưa không có dao tách mạch

Phụ lục này đưa ra các yêu cầu bổ sung đối với máy cưa không có dao tách mạch. Cách đánh số điều được sử dụng ở đây liên quan đến các điều trong nội dung chính được bổ sung bởi các yêu cầu này.

BB.20 Độ bền cơ

Các điều phụ bổ sung:

BB.20.101 Tấm chắn bảo vệ phía dưới phải chịu được sự sử dụng sai và tích tụ bụi.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách thử nghiệm sau.

BB.20.101.1 Cưa 60 m gỗ dán dày khoảng 12 mm đã được lưu kho trong 72 h trước khi cưa. Trong thử nghiệm này, không sử dụng hệ thống hút bụi. Sau đó máy cưa được ổn định trong 24 h trong không khí ở độ ẩm tương đối $(93 \pm 2) \%$ và trong phạm vi 1°C của nhiệt độ thích hợp giữa 20°C và 30°C .

BB.20.101.2 Máy cưa, được đặt ở góc cắt 90° , ở độ sâu cắt lớn nhất và có hướng sao cho tấm chắn bảo vệ phía dưới sẽ đập xuống sàn với tấm dẫn hướng song song với sàn, được thả rơi một lần từ độ cao 1 m lên bề mặt bê tông.

BB.20.101.3 Máy cưa, được đặt ở góc cắt 90° , ở độ sâu cắt lớn nhất và có hướng theo tư thế cầm tay dự kiến đối với dụng cụ cụ thể, được thả rơi một lần từ độ cao 1 m lên bề mặt bê tông.

Thời gian đẩy lại của tấm chắn bảo vệ phía dưới từ vị trí mở hoàn toàn đến vị trí đẩy lại hoàn toàn khi được đo mà không phục hồi tấm chắn bảo vệ phía dưới trong trường hợp uốn sau khi một mẫu duy nhất chịu các thử nghiệm của BB.20.101.1, BB.20.101.2 và BB.20.101.3, không được lâu hơn 0,3 s.

BB.20.102 Tấm chắn bảo vệ phía dưới phải bền sau khi sử dụng một thời gian dài.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm sau.

Máy cưa được đặt ở góc cắt 90° và đặt trên mặt phẳng nằm ngang. Tấm chắn bảo vệ phía dưới được cho làm việc theo chu kỳ từ vị trí đẩy lại hoàn toàn đến vị trí làm việc mở lớn nhất và sau đó nhả ra trong 50 000 chu kỳ ở tốc độ không nhỏ hơn 10 chu kỳ trong một phút.

Sau đó, thời gian đẩy lại không được lớn hơn 0,3 s. Ngoài ra, tấm chắn bảo vệ phía dưới phải thực hiện đầy đủ chức năng trong phạm vi di chuyển có thể thực hiện được của tấm chắn ở giá trị đặt bất kỳ của tấm dẫn hướng.

Nếu có thỏa thuận của tất cả các bên liên quan, hệ thống che chắn bảo vệ bên dưới có thể được thử nghiệm ở tốc độ nhanh hơn 10 chu kỳ trên phút. Mẫu sử dụng cho thử nghiệm này có thể không cần phải đặt nằm ngang với điều kiện là có thể chứng minh rằng vị trí thay đổi đó là tương đương.

40. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA
TCVN 7996-2-12:2009
(IEC 60745-2-12:2008)

**“Dụng cụ điện cầm tay truyền động bằng động cơ - An toàn -
Phần 2-12: Yêu cầu cụ thể đối với máy đầm rung bê tông”**

1 Phạm vi áp dụng

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

Bổ sung:

Tiêu chuẩn này áp dụng cho máy đầm rung bê tông.

2 Tài liệu viện dẫn

Áp dụng điều này của Phần 1.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

3.2.9 Thay thế:

Tải bình thường (normal load)

Tải đặt được khi dụng cụ được cho làm việc liên tục, ống và bầu rung được gắn với dụng cụ như sử dụng bình thường. Trong quá trình vận hành, bầu rung của máy đầm rung được ngâm vào giữa thùng chứa lượng nước ít nhất là bằng 50 lần thể tích bầu rung.

Kích thước của thùng sao cho đường kính xấp xỉ 50 % chiều cao của nước bên trong thùng.

Chiều cao của thùng sao cho nước không thể bắn tóe ra ngoài trong quá trình thử nghiệm.

Bổ sung:

3.101

Máy đầm rung bê tông (concrete vibrator)

Dụng cụ được thiết kế để đầm chặt bê tông. Bộ phận tác động (bầu rung) của máy đầm rung thực hiện rung biên độ thấp và xục vào khối bê tông cần đầm chặt. Đầm rung bê tông có thể được thiết kế theo một trong các kiểu sau:

a) động cơ và cơ cấu rung nằm bên trong bầu rung, bộ phận chứa công tắc nguồn hoặc cụm chuyển đổi điện và tay cầm có công tắc được nối với bầu rung bằng một đoạn ống mềm dài chứa cáp kết nối. Đoạn ống mềm dài này có thể được sử dụng như một tay cầm (xem Hình 101);

b) chỉ có cơ cấu rung nằm bên trong bầu rung, bộ di động riêng gồm động cơ, tay cầm và công tắc nguồn được nối với bầu rung bằng một đoạn ống mềm dài chứa trục mềm (xem Hình 102).

4 Yêu cầu chung

Áp dụng điều này của Phần 1.

5 Điều kiện chung đối với các thử nghiệm

Áp dụng điều này của Phần 1.

6 Để trống

7 Phân loại

Áp dụng điều này của Phần 1.

8 Ghi nhãn và hướng dẫn

Áp dụng điều này của Phần 1.

9 Bảo vệ chống chạm vào các bộ phận mang điện

Áp dụng điều này của Phần 1.

10 Khởi động

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

10.1 Bổ sung:

Thử nghiệm được thực hiện ở nhiệt độ môi trường (10 ± 1) °C sau khi máy đầm rung được giữ ở nhiệt độ này trong ít nhất là 2 h.

11 Công suất vào và dòng điện

Áp dụng điều này của Phần 1.

12 Phát nóng

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

12.4 Thay thế:

Dụng cụ được vận hành ở tải bình thường trong 30 min. Đo độ tăng nhiệt tại thời điểm kết thúc giai đoạn 30 min này.

13 Dòng điện rò

Áp dụng điều này của Phần 1.

14 Khả năng chống ẩm

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

14.1 Thay đoạn thứ nhất bằng:

Đối với thiết kế a) như định nghĩa trong 3.101, vỏ bọc của tất cả các bộ phận và lõi vào cáp phải là IPX7.

Trong quá trình thử nghiệm liên quan của điều này, bộ phận chứa công tắc hoặc cụm chuyển đổi điện và tay cầm có công tắc được đặt ở vị trí sử dụng bình thường, ống, nếu có, được lắp chính xác vào bộ phận hoặc cụm đó.

Đối với thiết kế b) như định nghĩa trong 3.101, khối động cơ phải là IPX4.

Trong quá trình thử nghiệm liên quan của điều này, khối động cơ được đặt ở vị trí bất lợi nhất xuất hiện trong sử dụng bình thường.

Biến áp cách ly hoặc động cơ-máy phát phải là IPX4.

15 Độ bền điện

Áp dụng điều này của Phần 1.

16 Bảo vệ quá tải máy biến áp và các mạch điện liên quan

Áp dụng điều này của Phần 1.

17 Độ bền

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

17.2 Thay thế:

Dụng cụ được vận hành ở các điều kiện qui định đối với tải bình thường trong hai giai đoạn 12 h ở 1,1 lần điện áp danh định và trong hai giai đoạn 12 h ở 0,9 lần điện áp danh định. Thời gian nghỉ giữa mỗi giai đoạn trong các giai đoạn 12 h này tối thiểu là 2 h.

Dụng cụ có thể bật hoặc tắt nguồn bằng công tắc ngoài không phải là công tắc lắp sẵn trong dụng cụ.

Trong quá trình thử nghiệm này, cho phép thay chổi than, và dụng cụ được tra dầu mỡ như trong sử dụng bình thường.

Nếu độ tăng nhiệt của bộ phận bất kỳ của dụng cụ lớn hơn độ tăng nhiệt xác định trong thử nghiệm của 12.1 thì sử dụng làm mất cường bức hoặc các giai đoạn nghỉ, giai đoạn nghỉ này không được tính vào thời gian làm việc qui định.

Trong các thử nghiệm này, cơ cấu bảo vệ quá tải không được tác động.

18 Hoạt động không bình thường

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

18.12 Không áp dụng điều này.

18.101 Máy đầm rung bê tông được lắp ráp như sử dụng bình thường và vận hành ở điện áp danh định hoặc ở giới hạn trên của dải điện áp, bắt đầu từ nhiệt độ phòng, ống và bầu rung được giữ thẳng đứng trong không khí lưu thông tự do.

Thời gian vận hành là:

2 min đối với máy đầm rung bê tông có công tắc nguồn sao cho động cơ tự động tắt nguồn ngay khi núm bật của công tắc được thả ra.

15 min đối với các máy đầm rung khác, kể cả máy đầm rung có phương tiện để chốt công tắc nguồn ở vị trí đóng.

Thử nghiệm được coi là kết thúc khi thiết bị bảo vệ, nếu có, tác động.

Sau khi máy đầm rung bê tông được để nguội về xấp xỉ nhiệt độ phòng, nó phải chịu được thử nghiệm độ bền điện như qui định trong 15.2. Tuy nhiên, đối với máy đầm rung bê tông có động cơ nằm trong bầu rung, điện áp thử nghiệm đặt lên cách điện chính được giảm xuống còn 1 000 V đối với các dụng cụ không phải dụng cụ cấp III.

19 Nguy hiểm về cơ

Áp dụng điều này của Phần 1.

20 Độ bền cơ

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

20.3 Bổ sung:

Thử nghiệm này chỉ được thực hiện với các bộ phận chứa động cơ hoặc công tắc nguồn cầm tay hoặc vận hành bằng tay trong sử dụng bình thường.

20.5 Không áp dụng điều này.

20.101 Mỗi nối cơ khí giữa ống và bộ phận chứa công tắc nguồn và mỗi nối cơ khí giữa ống và bầu rung phải tin cậy.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách đặt lực kéo, tính bằng niuton, bằng 200 lần khối lượng bầu rung, tính bằng kilogam, nhưng không vượt quá 1 200 N, trong thời gian 1 min lên máy đầm rung bê tông được lắp ráp như trong sử dụng bình thường, giữa bầu rung và bộ phận chứa công tắc nguồn.

Trong quá trình thử nghiệm, mỗi nối điện không được chịu ứng suất cơ. Sau thử nghiệm này, ống không được xô dịch có thể thấy được ở chỗ ống cố định với bộ phận chứa công tắc nguồn và ở chỗ ống được cố định với bầu rung.

Ngoài ra, máy đầm rung phải chịu được thử nghiệm độ bền điện như qui định trong 15.2. Tuy nhiên, đối với máy đầm rung có động cơ nằm trong bầu rung, điện áp thử nghiệm đặt lên cách điện chính được giảm xuống còn 1 000 V đối với các dụng cụ không phải dụng cụ cấp III.

21 Kết cấu

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

21.16 Bổ sung:

Mạch điện cấp nguồn cho động cơ và các linh kiện khác nằm bên trong các bộ phận mà trong sử dụng bình thường, được ngâm trong hỗn hợp cần đầm rung hoặc được cầm trong tay hoặc thao tác bằng tay, phải đáp ứng các yêu cầu đối với các dụng cụ có nguồn cung cấp nước.

Thay vì biến áp cách ly, có thể sử dụng động cơ-máy phát tạo ra cùng một cấp cách ly với nguồn điện lưới giống như biến áp cách ly.

Điện áp đầu ra danh định của biến áp cách ly hoặc động cơ máy phát không được vượt quá:

- 120 V ở tần số không vượt quá 60 Hz,

- 250 V ở tần số vượt quá 60 Hz.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

21.32 Không áp dụng điều này.

22 Dây dẫn bên trong

Áp dụng điều này của Phần 1.

23 Linh kiện

Áp dụng điều này của Phần 1.

24 Đầu nối nguồn và dây dẫn mềm bên ngoài

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

24.4 Sửa đổi:

Thay đoạn thứ nhất bằng:

Dây nguồn phải tối thiểu là cáp mềm bọc polycloropen nặng (60245 IEC 66).

24.101 Cáp nguồn nối với bộ phận chứa công tắc nguồn phải có chiều dài:

- tối thiểu là 5 m đối với thiết kế a) như định nghĩa trong 3.101;
- không lớn hơn 0,5 m hoặc tối thiểu 5 m đối với thiết kế b) như định nghĩa trong 3.101.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách đo chiều dài cáp, kể cả cơ cấu bảo vệ dây, giữa phích cắm và điểm mà cáp đi vào bộ phận chứa công tắc nguồn.

25 Đầu nối dùng cho dây dẫn bên ngoài

Áp dụng điều này của Phần 1.

26 Qui định cho nối đất

Áp dụng điều này của Phần 1.

27 Vít và các mối nối

Áp dụng điều này của Phần 1.

28 Chiều dài đường rò, khe hở không khí và khoảng cách qua cách điện

Áp dụng điều này của Phần 1.

29 Khả năng chịu nhiệt, cháy và phóng điện bề mặt

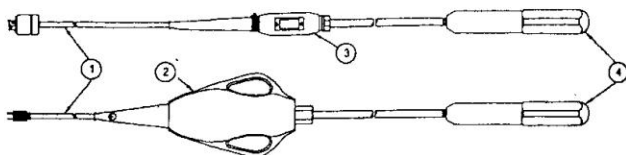
Áp dụng điều này của Phần 1.

30 Khả năng chống gỉ

Áp dụng điều này của Phần 1.

31 Bức xạ, tính độc hại và các nguy hiểm tương tự

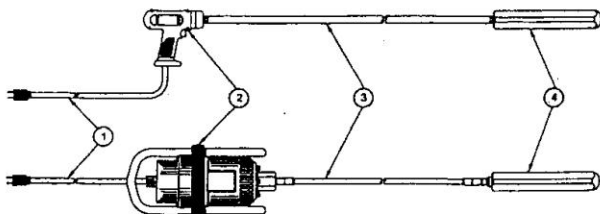
Áp dụng điều này của Phần 1..



Chú giải

- 1 Cáp nguồn
- 2 Cụm chuyển đổi điện và công tắc cùng với tay cầm
- 3 Bộ phận chứa công tắc nguồn
- 4 Bầu rung có động cơ

Hình 101 – Thiết kế a) diện hình của máy đắp rung bề tông



Chú giải

- 1 Cáp nguồn
- 2 Khối động cơ có công tắc
- 3 Trục mềm
- 4 Bầu rung

Hình 102 – Thiết kế b) diện hình của máy đắp rung bề tông

Phụ lục

Áp dụng các phụ lục của Phần 1, ngoài ra còn:

Phụ lục K

(qui định)

Dụng cụ được cấp điện bằng acqui và dàn acqui

K.1 Bổ sung:

Áp dụng tất cả các điều của tiêu chuẩn này nếu không có qui định khác trong phụ lục này.

K.10.1 Không áp dụng điều này của tiêu chuẩn này.

K.12.4 Không áp dụng điều này của tiêu chuẩn này.

K.14.1 Không áp dụng điều này của tiêu chuẩn này.

K.17.2 Không áp dụng điều này của tiêu chuẩn này.

K.18.101 Không áp dụng điều này của tiêu chuẩn này.

K.20.3 Không áp dụng điều này của tiêu chuẩn này.

K.20.101 Không áp dụng điều này của tiêu chuẩn này.

K.21.16 Không áp dụng điều này của tiêu chuẩn này.

K.24.4 Không áp dụng điều này của tiêu chuẩn này.

K.24.101 Không áp dụng điều này của tiêu chuẩn này.

Phụ lục L

(qui định)

Dụng cụ được cấp điện bằng acqui và dàn acqui có đấu nối với nguồn lưới hoặc với nguồn không có cách ly

L.1 Bổ sung:

Áp dụng tất cả các điều của tiêu chuẩn này.

41. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA
TCVN 7996-2-14:2009
(IEC 60745-2-14:2006)

**“Dụng cụ điện cầm tay truyền động bằng động cơ - An toàn -
Phần 2-14: Yêu cầu cụ thể đối với máy bào”**

1 Phạm vi áp dụng

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

1.1 Bổ sung:

Tiêu chuẩn này áp dụng cho máy bào.

2 Tài liệu viện dẫn

Áp dụng điều này của Phần 1.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

3.101

Máy bào (planer)

Dụng cụ được thiết kế để bóc đi lớp vật liệu bề mặt, có trang bị khối cắt quay tròn trong đó trục của khối cắt song song với tấm đế.

3.102

Cơ cấu nâng khối cắt (lift-off device)

Cơ cấu giữ cho khối cắt không tiếp xúc với bề mặt nằm ngang khi máy bào được đặt trên bề mặt nằm ngang.

3.103

Đầu cắt (cutting head)

Cụm lắp ráp gồm các lưỡi cắt, thân khối cắt, các phần tử cố định lưỡi cắt, các vít tương ứng và trục quay, tất cả đã sẵn sàng để gia công.

4 Yêu cầu chung

Áp dụng điều này của Phần 1.

5 Điều kiện chung đối với các thử nghiệm

Áp dụng điều này của Phần 1.

6 Để trống

7 Phân loại

Áp dụng điều này của Phần 1.

8 Ghi nhãn và hướng dẫn

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

8.1 Bổ sung:

- chiều quay của trục quay khi làm việc. Chiều quay này phải được thể hiện bằng mũi tên, nổi hoặc chìm, hoặc bằng phương thức khác rõ ràng và khó phai mờ không kém;
- tốc độ không tải danh định.

8.12.1 Bổ sung:

Chỉ đối với máy bào không có tấm chắn bảo vệ tự động đẩy lại:

Qui tắc an toàn đối với máy bào:

- Đợi cho khối cắt dừng hẳn trước khi đặt máy bào xuống. Khối cắt không được che chắn có thể cắt vào bề mặt đặt máy bào dẫn đến có thể làm mất điều khiển và gây thương tích nghiêm trọng.

8.12.2 Bổ sung:

Tờ hướng dẫn cũng phải nêu các thông tin sau:

- hướng dẫn thay lưỡi cắt và lắp chúng vào đúng vị trí;
- loại đầu cắt có thể sử dụng, nếu thuộc đối tượng áp dụng.

9 Bảo vệ chống chạm vào các bộ phận mang điện

Áp dụng điều này của Phần 1.

10 Khởi động

Áp dụng điều này của Phần 1.

11 Công suất vào và dòng điện

Áp dụng điều này của Phần 1.

12 Phát nóng

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

12.4 Thay thế:

Dụng cụ được vận hành ở công suất vào danh định hoặc dòng điện danh định trong 30 min. Đo độ tăng nhiệt tại thời điểm kết thúc giai đoạn 30 min này.

13 Dòng điện rò

Áp dụng điều này của Phần 1.

14 Khả năng chống ẩm

Áp dụng điều này của Phần 1.

15 Độ bền điện

Áp dụng điều này của Phần 1.

16 Bảo vệ quá tải máy biến áp và các mạch điện liên quan

Áp dụng điều này của Phần 1.

17 Độ bền

Áp dụng điều này của Phần 1.

18 Hoạt động không bình thường

Áp dụng điều này của Phần 1.

19 Nguy hiểm về cơ

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

19.1 Bổ sung:

Đối với các yêu cầu cho trong 19.108, 19.109 và 19.110, chỉ sử dụng que thử thể hiện trên Hình 102.

19.101 Các lưỡi cắt khi xếp ngang hàng với tấm che cố định không được nhô ra quá 1,1 mm theo hướng tâm so với thân khối cắt (kích thước a trên Hình 101).

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách đo.

19.102 Khoảng cách b (xem Hình 101) giữa đường tròn quay của các mép cắt và mép của tấm che điều chỉnh được không được vượt quá 5 mm, từ độ sâu bảo bằng không đến độ sâu bảo lớn nhất điều chỉnh được.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách đo và xem xét.

19.103 Lưỡi cắt phải được giữ chắc chắn trong thân khối cắt theo cách sao cho việc ngăn ngừa lưỡi cắt bị văng ra không chỉ dựa vào lực ma sát.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách đo và xem xét.

19.104 Đầu cắt phải được thiết kế và chế tạo bằng vật liệu để chịu được lực và tải dự kiến trong sử dụng bình thường.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm sau:

Thực hiện thử nghiệm vượt tốc trên mẫu đầu cắt, được trang bị các lưỡi cắt dùng cho đường kính cắt lớn nhất và độ rộng mép cắt lớn nhất, tốc độ thử nghiệm là 1,5 lần tốc độ không tải danh định. Nếu thuộc đối tượng áp dụng, các phần tử chịu lực kéo như vít kẹp phải được xiết chặt theo hướng dẫn yêu cầu trong 8.12.2.

Sau thử nghiệm, đầu cắt không được biến dạng hoặc nứt, vít không bị nổi lồi và độ xê dịch của các bộ phận có thể tháo rời phải nhỏ hơn giá trị qui định trong qui trình thử nghiệm này.

Qui trình thử nghiệm như sau:

- 1) Đo kích thước đầu cắt.
- 2) Để đầu cắt chạy ở tốc độ không tải danh định trong 1 min.
- 3) Dừng và đo lại đầu cắt; độ xê dịch đo được của các bộ phận có thể tháo rời của đầu cắt không được lớn hơn 0,15 mm.
- 4) Để đầu cắt chạy ở tốc độ thử nghiệm trong 1 min.
- 5) Dừng và đo lại đầu cắt và so sánh các kết quả với các kết quả nhận được ở bước 3. Các độ xê dịch so với nhau không được vượt quá 0,15 mm.

19.105 Vít kẹp hoặc các phần tử cố định lưới cắt khác chịu lực kéo sử dụng để giữ lưới cắt trong thân khối cắt phải được làm bằng thép có độ cứng tối thiểu là 20 HRC và độ lớn của lực kéo tối thiểu là 800 N/mm².

Vít hoặc bu lông kẹp không được nhô ra khỏi khối cắt như thể hiện trên Hình 101.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách kiểm tra theo yêu cầu kỹ thuật của vật liệu và bằng cách xem xét.

19.106 Không thể chạm vào các bộ phận quay từ các phía của máy bào.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm sau:

Máy bào được định vị với các tấm che và tựa lên một bề mặt phẳng. Khả năng chạm tới các bộ phận quay được kiểm tra bằng que thử thể hiện trên Hình 102.

19.107 Máy bào có dụng cụ để bào rãnh phải có tấm chắn bảo vệ để tránh tiếp xúc không chủ ý với lưới cắt từ các phía.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng cách đặt que thử của Hình 102 nhưng không đặt lực máy bào ở vị trí tương tự như yêu cầu trong 19.106.

19.108 Không thể chạm vào lưới cắt thông qua khe thoát vỏ bào.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách thử nghiệm tất cả các khe hở dùng để thoát vỏ bào bằng que thử của Hình 102. Không thể chạm vào lưới cắt trong đầu cắt tại bất kỳ góc nào của que thử.

19.109 Nếu có tấm dẫn hướng song song, bề mặt dẫn hướng và bề mặt trên cùng của tấm đó không được có lỗ hổng hoặc chỗ nhô ra. Lỗ hổng có kích thước lớn nhất không lớn hơn 10 mm thì được bỏ qua.

Máy bào có thể có tấm chắn bảo vệ không tháo rời được và không có khả năng chốt cố định mà tự động di chuyển về vị trí đẩy lại, tại đó nó che kín toàn bộ chiều rộng của đầu cắt khi máy bào không được sử dụng.

Tấm chắn bảo vệ được cung cấp phải tự động trở về vị trí đẩy lại khi kết thúc thao tác bào. Tấm dẫn hướng song song và tấm chắn bảo vệ phải được thiết kế sao cho đối với chiều rộng cắt bất kỳ, phần không được sử dụng của đầu cắt đều được che kín.

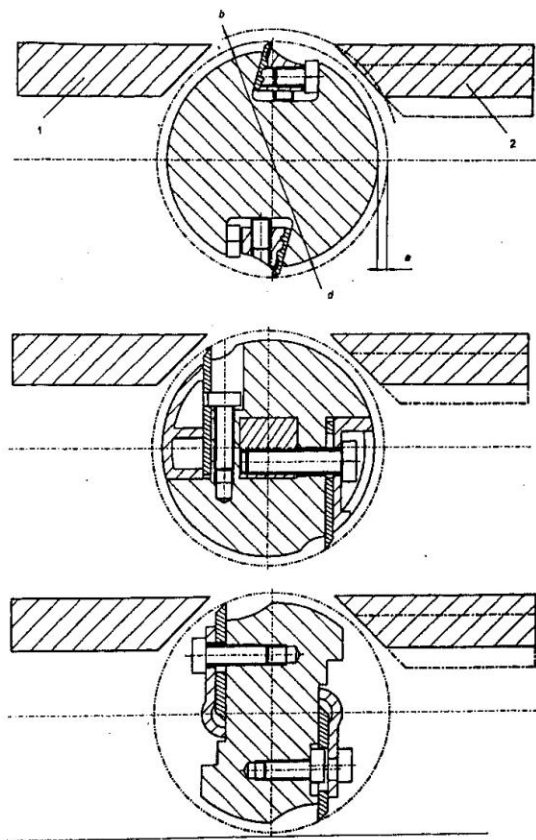
Cần tránh các tiếp xúc bất kỳ giữa tấm bảo vệ được làm bằng thép và các vật liệu cứng khác và các lưới cắt. Nếu tấm chắn bảo vệ hoặc tấm dẫn hướng song song được thiết kế theo cách sao cho không thể đảm bảo loại trừ tiếp xúc với đầu cắt thì chúng phải được làm bằng vật liệu mềm (ví dụ nhôm, chất dẻo, gỗ).

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét.

CHÚ THÍCH: Ví dụ về tấm dẫn hướng song song và tấm chắn bảo vệ được cho trong Hình 103.

19.110 Máy bào phải dừng lại trong vòng 10 s sau khi cắt điện, trừ khi dụng cụ được lắp tấm chắn bảo vệ tự động đẩy lại.

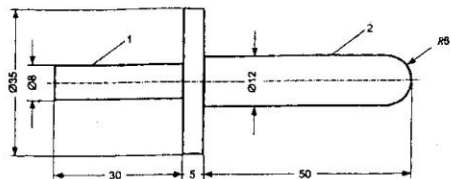
Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng phép đo.



Chú giải

- 1 Đầu bít cố định
- 2 Đầu bít điều chỉnh được
- d Đường kính vòng tròn quay của các mép cắt

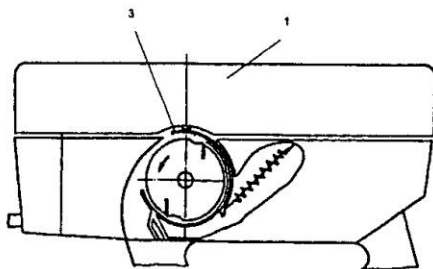
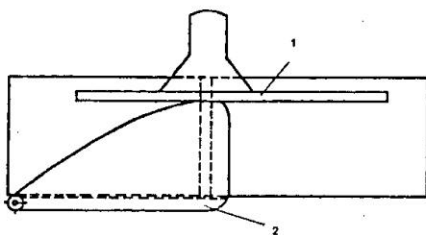
Hình 101 – Ví dụ về các đầu cắt cùng với các kích thước cơ bản và khoảng hở



Chú giải

- 1 Phần tay cầm
- 2 Phần thử nghiệm

Hình 102 – Que thử



Chú giải

- 1 Tấm dẫn hướng song song
- 2 Tấm chắn bảo vệ
- 3 Tấm chắn bảo vệ bên trong

Hình 103 – Ví dụ về tấm dẫn hướng song song và tấm chắn bảo vệ

20 Độ bền cơ

Áp dụng điều này của Phần 1.

21 Kết cấu

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

21.18 Bổ sung:

Đối với máy bào không có cơ cấu nâng khối cắt và cũng không có tấm chắn bảo vệ tự động đẩy lại thì công tắc nguồn phải tự động cắt điện động cơ ngay sau khi cơ cấu tác động của công tắc được nhả ra. Đối với các dụng cụ này, công tắc không được có phương tiện khóa ở vị trí "đóng điện".

Đối với máy bào có cơ cấu nâng khối cắt hoặc có tấm chắn bảo vệ tự động đẩy lại thì công tắc nguồn có thể được khóa ở vị trí "đóng điện".

Đối với máy bào không có cơ cấu nâng khối cắt hoặc tấm chắn bảo vệ tự động đẩy lại thì công tắc nguồn phải lắp khóa liên động ở vị trí "cắt điện" đòi hỏi phải có hai thao tác riêng rẽ liên tiếp trước khi công tắc hoạt động.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng thử nghiệm bằng tay.

22 Dây dẫn bên trong

Áp dụng điều này của Phần 1.

23 Linh kiện

Áp dụng điều này của Phần 1.

24 Đấu nối nguồn và dây dẫn mềm bên ngoài

Áp dụng điều này của Phần 1.

25 Đấu nối dùng cho dây dẫn bên ngoài

Áp dụng điều này của Phần 1.

26 Qui định cho nối đất

Áp dụng điều này của Phần 1.

27 Vít và các mối nối

Áp dụng điều này của Phần 1.

28 Chiều dài-đường rò, khe hở không khí và khoảng cách qua cách điện

Áp dụng điều này của Phần 1.

29 Khả năng chịu nhiệt, cháy và phóng điện bề mặt

Áp dụng điều này của Phần 1.

30 Khả năng chống gỉ

Áp dụng điều này của Phần 1.

31 Bức xạ, tính độc hại và các nguy hiểm tương tự

Áp dụng điều này của Phần 1.

Phụ lục

Áp dụng các phụ lục của Phần 1, ngoài ra còn:

Phụ lục K

(qui định)

Dụng cụ được cấp điện bằng acqui và dàn acqui

K.1.1 Bổ sung:

Áp dụng tất cả các điều của tiêu chuẩn này.

Phụ lục L

(qui định)

Dụng cụ được cấp điện bằng acqui và dàn acqui có đầu nối nguồn lưới hoặc nguồn không có cách ly

L.1.1 Bổ sung:

Áp dụng tất cả các điều của tiêu chuẩn này.

Phụ lục

**HƯỚNG DẪN ÁP DỤNG
TIÊU CHUẨN NƯỚC NGOÀI**

THÔNG TƯ SỐ 40/2009/TT-BXD NGÀY 9-12-2009 CỦA BỘ XÂY DỰNG
Quy định việc áp dụng tiêu chuẩn xây dựng nước ngoài
trong hoạt động xây dựng ở Việt Nam

Căn cứ Luật Xây dựng số 16/2003/QH11 ngày 26 tháng 11 năm 2003;

Căn cứ Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật số 68/2006/QH11 ngày 29 tháng 6 năm 2006;

Căn cứ Nghị định số 17/2008/NĐ-CP ngày 04/02/2008 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Xây dựng;

Căn cứ Nghị định số 209/2004/NĐ-CP ngày 16/12/2004 của Chính phủ về Quản lý chất lượng công trình xây dựng;

Căn cứ Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 01/8/2007 của Chính phủ Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật;

Căn cứ Nghị định số 12/2009/NĐ-CP ngày 12/02/2009 của Chính phủ về Quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình,

Bộ Xây dựng quy định việc áp dụng tiêu chuẩn xây dựng nước ngoài trong hoạt động xây dựng ở Việt Nam như sau:

Chương I
QUY ĐỊNH CHUNG

Điều 1. Phạm vi điều chỉnh

Thông tư này quy định việc áp dụng tiêu chuẩn xây dựng của các quốc gia trên thế giới, của các tổ chức quốc tế, tổ chức tiêu chuẩn khu vực (sau đây gọi chung là tiêu chuẩn nước ngoài) trong hoạt động xây dựng ở Việt Nam.

Điều 2. Đối tượng áp dụng

Các tổ chức, cá nhân trong nước và nước ngoài khi áp dụng các tiêu chuẩn nước ngoài vào hoạt động xây dựng tại Việt Nam phải tuân thủ theo các quy định của Thông tư này.

Điều 3. Nguyên tắc áp dụng các tiêu chuẩn xây dựng nước ngoài

1. Tiêu chuẩn xây dựng nước ngoài được áp dụng trong hoạt động xây dựng theo nguyên tắc tự nguyện.

2. Đảm bảo tính đồng bộ và tính khả thi của hệ thống các tiêu chuẩn được áp dụng trong toàn bộ quá trình khảo sát, thiết kế, sản xuất và chế tạo, thi công và nghiệm thu công trình xây dựng.

3. Phải phù hợp với các yêu cầu của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia trong lĩnh vực xây dựng và các lĩnh vực khác có liên quan theo quy định của pháp luật. Trong trường hợp chưa có Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia, các tiêu chuẩn xây dựng nước ngoài phải phù hợp với yêu cầu được nêu trong các Tiêu chuẩn quốc gia bắt buộc áp dụng do các Bộ, ngành quy định.

Điều 4. Quản lý nhà nước việc áp dụng tiêu chuẩn xây dựng nước ngoài

Bộ Xây dựng thống nhất quản lý việc áp dụng tiêu chuẩn nước ngoài trong hoạt động xây dựng. Các Bộ quản lý các công trình xây dựng chuyên ngành chịu trách nhiệm phối hợp với Bộ Xây dựng quản lý việc áp dụng tiêu chuẩn nước ngoài cho các công trình xây dựng chuyên ngành.

Chương II ĐIỀU KIỆN VÀ THẨM QUYỀN CHẤP THUẬN ÁP DỤNG TIÊU CHUẨN XÂY DỰNG NƯỚC NGOÀI

Điều 5. Điều kiện áp dụng tiêu chuẩn xây dựng nước ngoài

Các tiêu chuẩn xây dựng nước ngoài được lựa chọn và áp dụng trong các hoạt động xây dựng ở Việt Nam phải đáp ứng các điều kiện sau:

1. Đảm bảo các nguyên tắc đã nêu ở Điều 3;
2. Phải là các tiêu chuẩn xây dựng của các quốc gia, các tổ chức quốc tế và tổ chức tiêu chuẩn khu vực;
3. Phải được người quyết định đầu tư xem xét, lựa chọn và chấp thuận trước khi lập hồ sơ thiết kế cơ sở trong dự án đầu tư xây dựng công trình.

Điều 6. Thẩm quyền chấp thuận áp dụng tiêu chuẩn xây dựng nước ngoài

Người quyết định đầu tư xem xét, quyết định và chịu trách nhiệm về việc áp dụng tiêu chuẩn nước ngoài cho các hoạt động xây dựng do mình quản lý.

Điều 7. Xem xét, chấp thuận tiêu chuẩn xây dựng nước ngoài

1. Người quyết định đầu tư tổ chức xem xét và quyết định áp dụng tiêu chuẩn xây dựng nước ngoài theo thẩm quyền đã nêu tại Điều 6 của Thông tư này. Trường hợp không đủ năng lực chuyên môn, người quyết định đầu tư có thể thuê tư vấn thẩm tra hồ sơ các tiêu chuẩn xây dựng nước ngoài trước khi xem xét, chấp thuận bằng văn bản. Kinh phí thuê tư vấn thẩm tra hồ sơ các tiêu chuẩn nước ngoài được tính vào kinh phí của dự án trên cơ sở dự toán chi phí các công việc thực hiện.

2. Hồ sơ các tiêu chuẩn xây dựng nước ngoài kiến nghị áp dụng bao gồm:

- a) Danh mục mã số hiệu và tên các tiêu chuẩn xây dựng nước ngoài;
- b) Toàn văn tiêu chuẩn xây dựng nước ngoài. Trong trường hợp cần thiết, chủ đầu tư có thể tổ chức dịch ra tiếng Việt phần nội dung của tiêu chuẩn nước ngoài được sử dụng cho dự án.
- c) Bản thuyết minh: phân tích sự đáp ứng của các tiêu chuẩn so với các điều kiện nêu trong Điều 5 của Thông tư này và sự cần thiết phải áp dụng các tiêu chuẩn nước ngoài.

3. Đối với các chỉ dẫn kỹ thuật (technical guidelines) hoặc các tài liệu hướng dẫn (recommendations) của các tổ chức nước ngoài khi chưa được ban hành thành các tiêu chuẩn, ngoài các hồ sơ theo quy định tại khoản 2 Điều này, cần phải có báo cáo về giải pháp kỹ thuật - công nghệ. Nội dung của báo cáo phải bao gồm các thông tin chủ yếu như tên giải pháp kỹ thuật - công nghệ, các kết quả nghiên cứu và thực nghiệm, các công trình đã áp dụng các chỉ dẫn kỹ thuật hoặc tài liệu hướng dẫn, bản quyền về giải pháp kỹ thuật - công nghệ.

4. Nội dung xem xét hồ sơ tiêu chuẩn nước ngoài: danh mục hồ sơ theo khoản 2 Điều này; sự đáp ứng các yêu cầu được nêu trong các khoản 2 và 3 Điều 3 của Thông tư này; đánh giá khả năng đáp ứng các điều kiện kinh tế - kỹ thuật của dự án khi áp dụng tiêu chuẩn nước ngoài.

Chương III

TỔ CHỨC THỰC HIỆN

Điều 8. Quản lý việc áp dụng tiêu chuẩn nước ngoài

Chủ đầu tư có trách nhiệm gửi về Bộ Xây dựng hoặc Bộ quản lý các công trình xây dựng chuyên ngành danh mục các tiêu chuẩn xây dựng nước ngoài đã được chấp thuận áp dụng cho dự án để thống nhất quản lý.

Điều 9. Thanh tra, kiểm tra việc áp dụng tiêu chuẩn nước ngoài

Công tác thanh tra, kiểm tra việc áp dụng tiêu chuẩn nước ngoài cho các hoạt động xây dựng được tiến hành theo quy định của pháp luật. Nội dung thanh tra, kiểm tra bao gồm: sự tuân thủ các quy định của Thông tư này; sự tuân thủ các nội dung của tiêu chuẩn xây dựng nước ngoài đã được chấp thuận áp dụng.

Khi phát hiện vi phạm các quy định tại Thông tư này, cơ quan thanh tra, kiểm tra có trách nhiệm lập biên bản tạm thời đình chỉ việc áp dụng tiêu chuẩn nước ngoài và yêu cầu chủ dự án có biện pháp khắc phục.

Điều 10. Xử lý chuyển tiếp

Đối với các dự án đã được Bộ Xây dựng hoặc Bộ quản lý các công trình xây dựng chuyên ngành chấp thuận việc áp dụng tiêu chuẩn xây dựng nước ngoài trước ngày Thông tư này có hiệu lực được tiếp tục thực hiện theo văn bản đó. Đối với các dự án mới, dự án bổ sung, việc áp dụng tiêu chuẩn xây dựng nước ngoài được thực hiện theo quy định tại Thông tư này.

Điều 11. Điều khoản thi hành

1. Thông tư này có hiệu lực kể từ ngày 01/02/2010.

2. Thông tư này thay thế Quyết định số 09/2005/QĐ-BXD ngày 7/4/2005 của Bộ Xây dựng ban hành Quy chế áp dụng tiêu chuẩn xây dựng nước ngoài trong hoạt động xây dựng ở Việt Nam và Quyết định số 35/2006/QĐ-BXD ngày 22/11/2006 của Bộ Xây dựng về việc bổ sung một số nội dung của Quy chế áp dụng tiêu chuẩn xây dựng nước ngoài trong hoạt động xây dựng ở Việt Nam ban hành kèm theo Quyết định số 09/2005/QĐ-BXD ngày 7/4/2005 của Bộ Xây dựng.

KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG
Cao Lại Quang

MỤC LỤC

PHẦN I TIÊU CHUẨN QUỐC GIA VỀ Ổ LĂN

❖ QUYẾT ĐỊNH SỐ 2176/QĐ-BKHCN NGÀY 30-9-2009 CỦA BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VỀ VIỆC CÔNG BỐ TIÊU CHUẨN QUỐC GIA.....	6
1. TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA TCVN 1481:2009 “Ổ LĂN - Ổ BI VÀ Ổ ĐŨA - KÍCH THƯỚC CƠ BẢN”.....	8
2. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 1484:2009 “Ổ LĂN - YÊU CẦU KỸ THUẬT”.....	15
3. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 1505:2009 “Ổ LĂN - ĐŨA KIM”.....	36
4. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 1506:2009 “Ổ LĂN - Ổ KIM ĐỖ MỘT DÂY - LOẠT KÍCH THƯỚC 40”.....	44
5. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 3776:2009 “Ổ BI VÀ Ổ ĐŨA - HỆ THỐNG KÝ HIỆU QUY ƯỚC”.....	48
6. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 8028-1:2009 (ISO 14728-1:2004) “Ổ LĂN - Ổ LĂN CHUYỂN ĐỘNG TÍNH TIẾN - PHẦN 1: TẢI TRỌNG ĐỘNG DANH ĐỊNH VÀ TUỔI THỌ DANH ĐỊNH”.....	58
7. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 8028-2:2009 (ISO 14728-2:2004) “Ổ LĂN - Ổ LĂN CHUYỂN ĐỘNG TÍNH TIẾN - PHẦN 2: TẢI TRỌNG TÍNH DANH ĐỊNH”.....	73
8. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 8029:2009 (ISO 76:2006) “Ổ LĂN - TẢI TRỌNG TÍNH DANH ĐỊNH”.....	85
9. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 8030:2009 (ISO 3096:1996) “Ổ LĂN - ĐŨA KIM - KÍCH THƯỚC VÀ DUNG SAI”.....	102
10. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 8031:2009 (ISO 1206:2001) “Ổ LĂN - Ổ ĐŨA KIM LOẠT KÍCH THƯỚC 48, 49 VÀ 69 - KÍCH THƯỚC BAO VÀ DUNG SAI”.....	108
11. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 8032:2009 (ISO 3245:2007) “Ổ LĂN - Ổ ĐŨA KIM GIA CÔNG ÁP LỰC KHÔNG CÓ VÒNG TRONG - KÍCH THƯỚC BAO VÀ DUNG SAI”.....	116
12. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 8033:2009 (ISO 15:1998) “Ổ LĂN - Ổ LĂN ĐỖ - KÍCH THƯỚC BAO, BẢN VẼ CHUNG”.....	124
13. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 8034:2009 (ISO 104:2002) “Ổ LĂN - Ổ LĂN CHẶN - KÍCH THƯỚC BAO, BẢN VẼ CHUNG”.....	142
14. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 8035:2009 (ISO 492:2002) “Ổ LĂN - Ổ LĂN ĐỖ - DUNG SAI”.....	162
15. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 8036:2009 (ISO 199:2005) “Ổ LĂN - Ổ LĂN CHẶN - DUNG SAI”.....	188
16. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 8037:2009 (ISO 10317:1992) “Ổ LĂN - Ổ ĐŨA CÔN HỆ MÉT - HỆ HỐNG KÝ HIỆU”.....	198
17. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 8038:2009 (ISO 246:2007) “Ổ LĂN - Ổ TRỤ CÓ VÒNG CHẶN TÁCH RỜI - KÍCH THƯỚC BAO”.....	204

PHẦN II

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA VỀ

XI MĂNG VÀ THÉP LÀM CỐT BÊ TÔNG

❖ QUYẾT ĐỊNH SỐ 2326/QĐ-BKHCN NGÀY 20-10-2009 CỦA BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VỀ VIỆC CÔNG BỐ TIÊU CHUẨN QUỐC GIA	210
18. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 4787:2009 (EN 196-7:1989) "XI MĂNG - PHƯƠNG PHÁP LẤY MẪU VÀ CHUẨN BỊ MẪU THỬ"	211
❖ QUYẾT ĐỊNH SỐ 2328/QĐ-BKHCN NGÀY 20-10-2009 CỦA BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VỀ VIỆC CÔNG BỐ TIÊU CHUẨN QUỐC GIA	227
19. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 1811:2009 (ISO 14284:1996) "THÉP VÀ GANG - LẤY MẪU VÀ CHUẨN BỊ MẪU THỬ ĐỂ XÁC ĐỊNH THÀNH PHẦN HÓA HỌC"	228
20. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 7934:2009 (ISO 14654:1999) "THÉP PHỦ EPOXY DÙNG LÀM CỐT BÊ TÔNG"	276
21. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 7935:2009 (ISO 14655:1999) "CÁP PHỦ EPOXY BÊ TÔNG DỰ ỨNG LỰC"	311
22. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 7936:2009 (ISO 14656:1999) "BỘT EPOXY VÀ VẬT LIỆU BỊT KÍN CHO LỚP PHỦ THÉP CỐT BÊ TÔNG"	329
23. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 7937-1:2009 (ISO 15630-1:2002) "THÉP LÀM CỐT BÊ TÔNG VÀ BÊ TÔNG DỰ ỨNG LỰC - PHƯƠNG PHÁP THỬ - PHẦN 1: THANH, DÂY VÀ SỢI LÀM CỐT"	341
24. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 7937-2:2009 (ISO 15630-2:2002) "THÉP LÀM CỐT BÊ TÔNG VÀ BÊ TÔNG DỰ ỨNG LỰC - PHƯƠNG PHÁP THỬ - PHẦN 2: LƯỚI HÀN"	357
25. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 7937-3:2009 (ISO 15630-3:2002) "THÉP LÀM CỐT BÊ TÔNG VÀ BÊ TÔNG DỰ ỨNG LỰC - PHƯƠNG PHÁP THỬ - PHẦN 2: THÉP DỰ ỨNG LỰC"	368
26. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 7938:2009 (ISO 10144:1991) "QUY TRÌNH CHỨNG NHẬN ĐỐI VỚI THANH VÀ DÂY THÉP LÀM CỐT BÊ TÔNG"	392
❖ QUYẾT ĐỊNH SỐ 2402/QĐ-BKHCN NGÀY 28-10-2009 CỦA BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VỀ VIỆC CÔNG BỐ TIÊU CHUẨN QUỐC GIA	401
27. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 8163:2009 "THÉP CỐT BÊ TÔNG - MỐI NỐI BẰNG ỐNG REN"	402

PHẦN III

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA VỀ VẬT LIỆU KIM LOẠI

❖ QUYẾT ĐỊNH SỐ 2403/QĐ-BKHCN NGÀY 28-10-2009 CỦA BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VỀ VIỆC CÔNG BỐ TIÊU CHUẨN QUỐC GIA	416
28. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 4643:2009 (ISO 4022:1987) "VẬT LIỆU KIM LOẠI THIÊU KẾT THẨM THẤU - XÁC ĐỊNH ĐỘ THẨM THẤU LƯU CHẤT"	417

29. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 4648:2009 (ISO 2739:2006) “ỐNG LỐT KIM LOẠI THIÊU KẾT - XÁC ĐỊNH ĐỘ BỀN NỀN HƯỚNG KÍNH”	429
30. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 5051:2009 (ISO 3326:1975) “HỢP KIM CỨNG - XÁC ĐỊNH LỰC KHÁNG TỬ”	433
31. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 8185:2009 (ISO 1099:2006) “VẬT LIỆU KIM LOẠI - THỬ MỎI - PHƯƠNG PHÁP ĐẶT LỰC DỌC TRỰC ĐIỀU KHIỂN ĐƯỢC”	436
32. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 8186:2009 (ISO 1143:1975) “KIM LOẠI - THỬ MỎI UỐN THANH QUAY”	459
33. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 8187:2009 (ISO 2740:2009) “VẬT LIỆU KIM LOẠI THIÊU KẾT, TRỪ HỢP KIM CỨNG - MẪU THỬ KÉO”	467
34. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 8188:2009 (ISO 3325:1996) “VẬT LIỆU KIM LOẠI THIÊU KẾT, TRỪ HỢP KIM CỨNG - XÁC ĐỊNH ĐỘ BỀN UỐN NGANG”	475
35. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 8189:2009 (ISO 2738:1999) “VẬT LIỆU KIM LOẠI THIÊU KẾT, TRỪ HỢP KIM CỨNG - VẬT LIỆU KIM LOẠI THIÊU KẾT THẨM THẤU - XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG RIÊNG, HÀM LƯỢNG DẦU VÀ ĐỘ XỐP HỖ”	480
36. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 8190:2009 (ISO 4003:1977) “VẬT LIỆU KIM LOẠI THIÊU KẾT THẨM THẤU - XÁC ĐỊNH KÍCH THƯỚC LỖ XỐP BẰNG THỬ BỌT”	489

PHẦN IV

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA VỀ

DỤNG CỤ ĐIỆN CẮM TAY TRUYỀN ĐỘNG BẰNG ĐỘNG CƠ

❖ QUYẾT ĐỊNH SỐ 2404/QĐ-BKHCN NGÀY 28-10-2009 CỦA BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VỀ VIỆC CÔNG BỐ TIÊU CHUẨN QUỐC GIA	495
37. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 7996-2-1:2009 (IEC 60745-2-1:2008) “DỤNG CỤ ĐIỆN CẮM TAY TRUYỀN ĐỘNG BẰNG ĐỘNG CƠ - AN TOÀN - PHẦN 2-1: YÊU CẦU CỤ THỂ ĐỐI VỚI MÁY KHOAN VÀ MÁY KHOAN CÓ CƠ CẤU DẬP”	496
38. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 7996-2-2:2009 (IEC 60745-2-2:2008) “DỤNG CỤ ĐIỆN CẮM TAY TRUYỀN ĐỘNG BẰNG ĐỘNG CƠ - AN TOÀN - PHẦN 2-2: YÊU CẦU CỤ THỂ ĐỐI VỚI MÁY VÁN REN VÀ MÁY VÁN REN CÓ CƠ CẤU DẬP”	507
39. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 7996-2-5:2009 (IEC 60745-2-5:2006) “DỤNG CỤ ĐIỆN CẮM TAY TRUYỀN ĐỘNG BẰNG ĐỘNG CƠ - AN TOÀN - PHẦN 2-5: YÊU CẦU CỤ THỂ ĐỐI VỚI MÁY CUA ĐĨA”	514
40. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 7996-2-12:2009 (IEC 60745-2-12:2008) “DỤNG CỤ ĐIỆN CẮM TAY TRUYỀN ĐỘNG BẰNG ĐỘNG CƠ - AN TOÀN - PHẦN 2-12: YÊU CẦU CỤ THỂ ĐỐI VỚI MÁY ĐẢM RUNG BÊ TÔNG”	541

41. TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 7996-2-14:2009 (IEC 60745-2-14:2006)
 “DỤNG CỤ ĐIỆN CẮM TAY TRUYỀN ĐỘNG BẰNG ĐỘNG CƠ - AN
 TOÀN - PHẦN 2-14: YÊU CẦU CỤ THỂ ĐỐI VỚI MÁY BẢO”..... 550

PHỤ LỤC. HƯỚNG DẪN ÁP DỤNG TIÊU CHUẨN NƯỚC NGOÀI..... 560
--

- ❖ THÔNG TƯ SỐ 40/2009/TT-BXD NGÀY 9-12-2009 CỦA BỘ XÂY DỰNG
 QUY ĐỊNH VIỆC ÁP DỤNG TIÊU CHUẨN XÂY DỰNG NƯỚC NGOÀI
 TRONG HOẠT ĐỘNG XÂY DỰNG Ở VIỆT NAM..... 561

41 TIÊU CHUẨN QUỐC GIA VIỆT NAM
(VẬT LIỆU KIM LOẠI, Ổ LẮN, DỤNG CỤ ĐIỆN CẮM TAY
TRUYỀN ĐỘNG BẰNG ĐỘNG CƠ, THÉP LÀM CỐT BÊ TÔNG)

NGUYỄN VĂN NAM

(Sưu tầm)

Chịu trách nhiệm xuất bản:

LÊ HUY HÒA

Chịu trách nhiệm nội dung:

NGUYỄN VĂN NAM

Biên tập: **NGUYỄN KHẮC HÒA**

Sửa bản in: **BAN BIÊN TẬP**

Trình bày bìa và nội dung: **VŨ MẠNH HẢI**

NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG

175 Giảng Võ, Hà Nội

ĐT: 04.38515380; Fax: 04.38515381

Email: nxblaudong@vnn.vn

CHI NHÁNH PHÍA NAM

85 Cách mạng tháng Tám, Quận 1, TP.HCM

ĐT: 08.38390970; Fax: 08.39257205

Email: cn-nxbld@vnn.vn