TCVN **TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

TCVN 12556:2019
ISO 12297:2012

Xuất bản lần 1

Ổ LĂN – CON LĂN TRỤ BẰNG THÉP – KÍCH THƯỚC DUNG SAI

Rolling bearings – Steel cylindrical rollers – Dimensions and tolerances

HÀ NỘI – 2019

Lời nói đầu

TCVN 12556:2019 hoàn toàn tương đương ISO 12297:2012

TCVN 12556:2019 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 4, *Ô lăn ổ đỡ* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Ổ lăn – Con lăn trụ bằng thép – Kích thước dung sai

Rolling bearings – Steel cylindrical rollers – Dimensions and tolerances

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định các yêu cầu cho các con lăn trụ bằng thép đã qua gia công tinh dùng cho các ổ lăn. Đường kính lớn nhất của con lăn là 40 mm.

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 8288:2009 (ISO 5593:1997), *Ổ lăn – từ vựng*

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 được cho trong TCVN 4175 (ISO 1132-1) và TCVN 8288 (ISO 5593) và các thuật ngữ định nghĩa sau.

3.1

Đường kính con lăn, D_w (roller diameter)

Giá trị đường kính được sử dụng để ký hiệu chung cho đường kính của con lăn.

[TCVN 8288 (ISO 5593:1997), định nghĩa 05.05.01].

3.2

Đường kính của một con lăn, D_{ws} (single roller diameter)

Khoảng cách giữa hai tiếp tuyến với bề mặt thực của một con lăn song song với nhau và nằm trong một mặt phẳng hướng tâm.

CHÚ THÍCH Định nghĩa đã được sửa đổi cho phù hợp từ TCVN 8288:2009 (ISO 5593:1997), định nghĩa 05.05.02.

3.3

Đường kính trung bình của con lăn trong một mặt phẳng đơn nhất, D_{wmp} (mean roller diameter in a single plane)

Giá trị trung bình cộng của các đường kính lớn nhất và nhỏ nhất của một con lăn trong một mặt phẳng hướng tâm đơn nhất.

[TCVN 8288:2009 (ISO 5593:1997), định nghĩa 05.05.03].

3.4

Độ biến đổi đường kính trung bình của con lăn, V_{Dwmp} (variation of mean roller diameter)

Hiệu số giữa các đường kính trung bình lớn nhất và nhỏ nhất của một con lăn được đo trong hai mặt phẳng hướng tâm ở phần hình trụ của con lăn được bố trí đối xứng với điểm giữa của con lăn.

3.5

Độ biến đổi đường kính của con lăn trong một mặt phẳng đơn nhất, V_{Dwsp} (variation of roller diameter in a single plane)

Hiệu số giữa các đường kính lớn nhất và nhỏ nhất của một con lăn trong một mặt phẳng hướng tâm **đơn nhất**.

[TCVN 8288:2009 (ISO 5593:1997), định nghĩa 05.05.04].

3.6

Chiều dài con lăn, L_w (roller length)

Giá trị chiều dài được sử dụng để ký hiệu chung cho chiều dài của con lăn.

CHÚ THÍCH Định nghĩa đã được sửa đổi cho phù hợp từ TCVN 8288:2009 (ISO 5593:1997), định nghĩa 05.05.05.

3.7

Kích thước góc lượn, r (chamfer dimension)

Giá trị kích thước góc lượn của con lăn được sử dụng cho mục đích tham khảo.

3.8

Kích thước góc lượn đơn nhất, r_s (single chamfer dimension)

(hướng tâm) khoảng cách trong một mặt phẳng hướng trục giữa góc sắc tưởng tượng của một con lăn và giao tuyến của một bề mặt góc lượn và mặt mút của con lăn.

CHÚ THÍCH Định nghĩa đã được sửa đổi cho phù hợp từ TCVN 4175-1:2008 (ISO 1132-1:2000), định nghĩa 5.4.2.

3.9

Kích thước góc lượn đơn nhất, r_s (single chamfer dimension)

(hướng trục) khoảng cách trong một mặt phẳng hướng trục giữa góc sắc tưởng tượng của một con lăn và giao tuyến của một bề mặt góc lượn và bề mặt bao đường kính ngoài của con lăn.

CHÚ THÍCH Định nghĩa đã được sửa đổi cho phù hợp từ TCVN 4175-1:2008 (ISO 1132-1:2000), định nghĩa 5.4.2.

3.10

Kích thước góc lượn đơn nhất nhỏ nhất, r_{smin} (smallest single chamfer dimension)

(giới hạn nhỏ nhất) các kích thước góc lượn đơn hướng tâm và hướng trục nhỏ nhất cho phép của một con lăn.

CHÚ THÍCH Định nghĩa đã được sửa đổi cho phù hợp từ TCVN 4175-1:2008 (ISO 1132-1:2000), định nghĩa 5.4.3.

3.11

Kích thước góc lượn đơn nhất lớn nhất, r_{smax} (largest single chamfer dimension)

(giới hạn lớn nhất) các kích thước góc lượn đơn hướng tâm và hướng trục lớn nhất cho phép của một con lăn.

CHÚ THÍCH Định nghĩa đã được sửa đổi cho phù hợp từ TCVN 4175-1:2008 (ISO 1132-1: 2000), định nghĩa 5.4.4.

3.12

Độ đảo hướng trục của mặt mút con lăn so với đường trục con lăn, S_{Dw} (axial runout of roller and face with respect to the roller axis)

Hiệu số giữa các khoảng cách hướng trục lớn nhất và nhỏ nhất của bề mặt mút tại một khoảng cách hướng tâm xác định tính từ đường trục con lăn.

3.13

Sai lệch so với dạng hình tròn của bề mặt bao đường kính ngoài của con lăn, Δ_{Rw} (deviation from circular form of roller outside diameter surface)

Khoảng cách hướng tâm giữa vòng tròn ngoại tiếp nhỏ nhất và vòng tròn nội tiếp lớn nhất với các tâm của chúng trùng với tâm của vòng tròn có độ vuông góc tối thiểu (với đường trục con lăn).

3.14

Nhám bề mặt (surface roughness)

Độ mấp mô bề mặt với bước tương đối nhỏ thường bao gồm các mấp mô do phương pháp chế tạo đã sử dụng gây ra và/hoặc do các ảnh hưởng khác.

CHÚ THÍCH Các độ mấp mô này được xem xét trong phạm vi các giới hạn đã qui định theo qui ước, ví dụ, trong phạm vi các giới hạn của chiều dài lấy mẫu.

3.15

Cỡ đường kính con lăn (rolle diameter gauge)

Đại lượng biểu thị sự khác biệt giữa đường kính trung bình của một lô cỡ đường kính con lăn so với đường kính danh nghĩa của con lăn, đại lượng này là đại lượng của một loạt đường kính đã được xác lập.

CHÚ THÍCH 1 Mỗi cỡ đường kính con lăn là một bội số nguyên của khoảng đo cỡ đường kính con lăn được xác lập cho cấp con lăn đang được xem xét.

CHÚ THÍCH 2 Cỡ đường kính con lăn kết hợp với cấp con lăn và đường kính danh nghĩa của con lăn nên được xem là điều kiện kỹ thuật về kích thước chính xác nhất của con lăn mà khách hàng sử dụng cho đặt hàng.

3.16

Khoảng đo của cỡ đường kính con lăn, I_{CDw} (interval of roller diameter gauge)

Đại lượng được phân độ cho đường kính trung bình cho phép của lô cỡ đường kính con lăn.

3.17

Cỡ chiều dài con lăn (roller length gauge)

Đại lượng biểu thị sự khác biệt giữa chiều dài trung bình của một lô cỡ chiều dài con lăn so với chiều dài danh nghĩa của con lăn, đại lượng này là đại lượng của một loạt chiều dài đã được xác lập.

CHÚ THÍCH Mỗi cỡ chiều dài con lăn là một bội số nguyên của khoảng đo cỡ chiều dài con lăn được xác lập cho một chiều dài danh nghĩa xác định của con lăn.

3.18

Khoảng đo của cỡ chiều dài con lăn, I_{GLw} (interval of roller length gauge)

Đại lượng được phân độ chiều dài trung bình cho phép của lô cỡ chiều dài của con lăn.

3.19

Lô cỡ đường kính con lăn, I_{GLw} (roller diameter gauge lot)

Số lượng các con lăn có cùng một cấp con lăn và các kích thước danh nghĩa tất cả các con lăn này đều có đường kính trung bình trong một mặt phẳng nằm trong phạm vi cùng một cỡ đường kính con lăn.

3.20

Đường kính trung bình của lô cỡ đường kính con lăn, D_{wmL} (mean diameter of roller diameter gauge lot)

Giá trị trung bình cộng của đường kính trung bình của con lăn lớn nhất và con lăn nhỏ nhất trong một lô cỡ đường kính con lăn.

3.21

Lô cỡ chiều dài con lăn (roller length gauge lot)

Số lượng các con lăn có chiều dài trung bình nằm trong cùng một cỡ chiều dài con lăn.

3.22

Chiều dài trung bình của lô cỡ chiều dài con lăn, L_{WmL} (mean length of roller length gauge lot)

Giá trị trung bình cộng của chiều dài trung bình của con lăn dài nhất và con lăn ngắn nhất trong một lô cỡ chiều dài con lăn.

3.23

Độ biến đổi của đường kính lô cỡ đường kính con lăn, V_{DWL} (variation of roller diameter gauge lot diameter)

Hiệu số giữa đường kính trung bình trong một mặt phẳng của con lăn có đường kính lớn nhất và đường kính trung bình trong một mặt phẳng của con lăn có đường kính nhỏ nhất trong một lô cỡ đường kính con lăn.

3.24

Độ biến đổi của chiều dài lô cỡ chiều dài con lăn, V_{LWL} (variation of roller length gauge lot length)

Hiệu số giữa chiều dài trung bình của con lăn có chiều dài lớn nhất và chiều dài trung bình của con lăn có chiều dài nhỏ nhất trong một lô cỡ chiều dài con lăn.

3.25

Cấp con lăn, G (roller grade)

Tổ hợp đặc trưng của dụng sai kích thước, hình dạng, nhám bề mặt và dung sại phân loại cho các con lăn.

[TCVN 8288:2009 (ISO 5593:1997), định nghĩa 05.05.10].

3.26

Độ cứng (hardness)

Số đo đánh giá độ bền chống lại độ sâu đâm xuyên khi được xác định bằng một phương pháp riêng, ví dụ như thử độ cứng Rockwell

3.27

Bề mặt bao đường kính ngoài của con lăn (roller outside diameter suface)

Bề mặt được tạo ra bởi chiều dài đã cho của con lăn khi quay xung quanh đường trục của con lăn.

CHÚ THÍCH Chiều dài đã cho của con lăn được xác định theo công thức.

$$L_a = L_W - 2r$$

4 Ký hiệu

Tiêu chuẩn này áp dụng các ký hiệu được cho trong ISO 15241 và các ký hiệu sau:

Trừ khi có qui định khác, các ký hiệu (trừ các ký hiệu về dung sai) đã chỉ ra trên Hình 1 và các giá trị đã cho trong Bảng 1 biểu thị các kích thước danh nghĩa.

D_W đường kính con lăn

D_{WmL} đường kính trung bình của lô cỡ đường kính con lăn

G cấp con lăn

l_{GDW} khoảng đo của cỡ đường kính con lăn

l_{GLW} khoảng đo của cỡ chiều dài con lăn

L_a chiều dài đã cho của con lăn $L_a = L_W - 2r$

L_W chiều dài con lăn

L_{WmL} chiều dài trung bình của lô cỡ chiều dài con lăn

r kích thước góc lượn

r_s kích thước góc lượn đơn

r_{smin} kích thước góc lượn đơn nhỏ nhất

r_{max} kích thước góc lượn đơn lớn nhất

S_{DW} độ đảo hướng trục của mặt mút con lăn so với đường trục con lăn

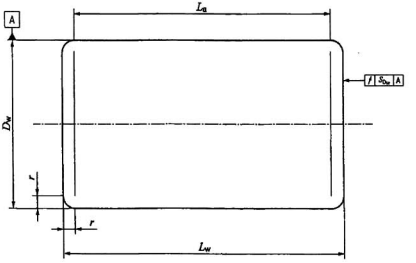
V_{DWL} độ biến đổi của đường lô cỡ đường kính con lăn

V_{DWmp} độ biến đổi của đường kính trung bình con lăn

V_{DWsp} độ biến đổi của đường kính con lăn trong một mặt phẳng

V_{DLWL} độ biến đổi của chiều dài lô cỡ chiều dài con

Δ_{RW} sai lệch so với dạng hình tròn của bề mặt bao đường kính ngoài của con lăn



Hình 1 – Con lăn trụ

5 Kích thước

Các kích thước của con lăn trụ được cho trong Bảng 1

Bảng 1 – Các kích thước của con lăn trụ

Kích thước tính bằng milimet

D_W	L_W	r_{smin}[a]	r_{smax}
3	3	0,1	0,7
3	4	0,1	0,7
3	5	0,1	0,7
3,5	5	0,1	0,7
4	4	0,2	0,7
4	6	0,2	0,7
4	8	0,2	0,7
4,5	4,5	0,2	0,7
4,5	6	0,2	0,7
5	5	0,2	0,7
5	8	0,2	0,7
5	10	0,2	0,7
5,5	5,5	0,2	0,7
5,5	8	0,2	0,7
6	6	0,2	0,7
6	8	0,2	0,7
6	9	0,2	0,7
6	10	0,2	0,7
6	12	0,2	0,7
6,5	6,5	0,2	0,8
6,5	8	0,2	0,8
6,5	9	0,2	0,8
7	7	0,2	0,8
7	10	0,2	0,8
7	14	0,2	0,8
7,5	7,5	0,2	0,8
7,5	9	0,2	0,8
7,5	10	0,2	0,8
7,5	11	0,2	0,8
8	8	0,3	0,8
8	10	0,3	0,8
8	12	0,3	0,8
8	14	0,3	0,8
8	16	0,3	0,8
8	20	0,3	0,8
9	9	0,3	1,0
9	10	0,3	1,0
9	12	0,3	1,0
9	13	0,3	1,0
9	14	0,3	1,0

Bảng 1 *(tiếp theo)*

D_W	L_W	r_{smin}[a]	r_{smax}
10	10	0,3	1,0
10	11	0,3	1,0
10	14	0,3	1,0
10	15	0,3	1,0
10	16	0,3	1,0
10	17	0,3	1,0
10	25	0,3	1,0
11	11	0,3	1,0
11	12	0,3	1,0
11	13	0,3	1,0
11	15	0,3	1,0
11	20	0,3	1,0
12	12	0,3	1,0
12	14	0,3	1,0
12	16	0,3	1,0
12	17	0,3	1,0
12	18	0,3	1,0
12	21	0,3	1,0
12	22	0,3	1,0
13	13	0,3	1,2
13	18	0,3	1,2
13	20	0,3	1,2
14	14	0,3	1,2
14	15	0,3	1,2
14	20	0,3	1,2
14	22	0,3	1,2
15	15	0,4	1,2
15	16	0,4	1,2
15	17	0,4	1,2
15	22	0,4	1,2
15	24	0,4	1,2
16	16	0,4	1,2
16	17	0,4	1,2
16	18	0,4	1,2
16	24	0,4	1,2
16	27	0,4	1,2
17	17	0,4	1,2
17	24	0,4	1,2
18	18	0,4	1,2
18	19	0,4	1,2
18	26	0,4	1,2
18	30	0,4	1,2
19	19	0,4	1,5
19	20	0,4	1,5
19	21	0,4	1,5

Bảng 1 *(tiếp theo)*

D_W	L_W	r_{smin}[a]	r_{smax}
19	28	0,4	1,5
19	32	0,4	1,5
20	20	0,4	1,5
20	30	0,4	1,5
21	21	0,5	1,5
21	22	0,5	1,5
21	30	0,5	1,5
21	32	0,5	1,5
22	22	0,5	1,5
22	24	0,5	1,5
22	34	0,5	1,5
23	23	0,5	1,5
23	34	0,5	1,5
24	24	0,5	1,5
24	26	0,5	1,5
24	36	0,5	1,5
24	38	0,5	1,5
25	25	0,5	1,7
25	27	0,5	1,7
25	33,5	0,5	1,7
25	36	0,5	1,7
25	40	0,5	1,7
26	26	0,5	1,7
26	28	0,5	1,7
26	40	0,5	1,7
26	48	0,5	1,7
28	28	0,6	1,7
28	30	0,6	1,7
28	36	0,6	1,7
28	44	0,6	1,7
28	46	0,6	1,7
30	30	0,6	1,7
30	42	0,6	1,7
30	48	0,6	1,7
30	52	0,6	1,7
32	32	0,6	2,2
32	46	0,6	2,2
32	52	0,6	2,2
34	34	0,6	2,2
34	55	0,6	2,2

Bảng 1 *(kết thúc)*

D_W	L_W	r_{smin}[a]	r_{smax}
38	62	0,7	2,2
40	40	0,7	2,2
40	65	0,7	2,2

[a] Không cho phép vật liệu con lăn nhô ra ngoài cung tròn tưởng tượng có bán kính r_{smin} trong một mặt phẳng hướng trục và tiếp tuyến với mặt mút con lăn và bề mặt ngoài của con lăn.

6 Dung sai

Bảng 2 đưa ra các dung sai về:

- sai lệch so với dạng hình tròn, Δ_{RW}
- độ biến đổi của đường kính lô cỡ con lăn, V_{DWL}
- độ biến đổi của đường kính trung bình con lăn, V_{DWmp}
- nhám bề mặt của bề mặt bao đường kính ngoài của con lăn, R_a
- độ đảo chiều trục so với đường trục con lăn, S_{DW}

Bảng 2 – Dung sai đường kính, nhám bề mặt của bề mặt bao đường kính ngoài của con lăn và độ đảo hướng trục

Giá trị dung sai tính bằng micromet

Cấp	Δ_{RW}[a] max	V_{DWL}[a] max	V_{DWmp}[a, b]	Nhám bề mặt [a] R_a max	S_{DW} max	I_{GDW} và cỡ đường kính con lăn
G1	0,5	1,5	0,8	0,1	6	Khoảng đo của cỡ đường kính con lăn và cỡ đường kính phải được xác định theo thỏa thuận giữa khách hàng và nhà cung cấp
G1A	0,8	2	1,2	0,16	6	
G2	1	2	1,5	0,16	6	
G2A	1,3	3	2	0,2	6	
G3	1,5	3	3	0,3	10	
G5	2,5	5	4	0,4	15	

[a] Các giá trị áp dụng cho phần hình trụ của bề mặt bao đường kính ngoài của con lăn.
[b] Các giá trị áp dụng cho hai mặt phẳng được bố trí đối xứng với điểm giữa của con lăn.

7 Độ cứng

Độ cứng của các con lăn trụ được cho trong Bảng 3.

Bảng 3 – Độ cứng cho con lăn trụ

HRC	HV
58 đến 67	(653 đến 900)[a]

[a] Các giá trị trong ngoặc đơn chỉ thị các giá trị đã chuyển đổi dùng cho tham khảo.

Độ cứng phải là độ cứng bề mặt.

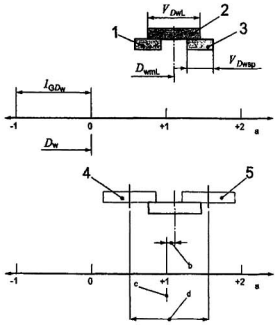
Phụ lục A

(Tham khảo)

Các cỡ đường kính con lăn và nguyên tắc phân loại

Hình A.1 giới thiệu một ví dụ của mối quan hệ giữa một lô đường kính con lăn và cỡ đường kính con lăn với một cỡ đường kính con lăn + $1\mu m$

Kích thước tính bằng micromet



CHÚ DẪN

1 con lăn nhỏ nhất trong lô đường kính con lăn

2 lô đường kính con lăn

3 con lăn lớn nhất trong lô đường kính con lăn

4 lô đường kính con lăn với D_{WmL} nhỏ nhất có liên quan đến cỡ đường kính con lăn

5 lô đường kính con lăn với D_{WmL} lớn nhất có liên quan đến cỡ đường kính con lăn

a thang đo cỡ đường kính con lăn

b sai lệch của D_{WmL} so với cỡ đường kính con lăn

c cỡ đường kính con lăn

d phạm vi của đường kính trung bình của lô cỡ đường kính con lăn

Hình A.1 – Các cỡ đường kính con lăn và nguyên tắc phân loại

Phụ lục B

(Tham khảo)

Dung sai của chiều dài con lăn, các cỡ chiều dài và nguyên tắc phân loại

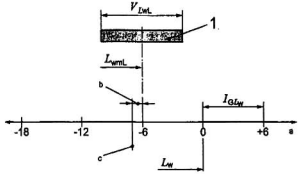
Đối với một số ổ lăn đỡ với con lăn trụ, các yêu cầu áp dụng riêng có thể đòi hỏi các con lăn trụ lắp ráp trong một ổ lăn phải được phân loại theo các cỡ chiều dài riêng như đã chỉ ra trong Bảng B.1 và Hình B.1

Bảng B.1 – Dung sai chiều dài và cỡ chiều dài

D_W mm		L_W mm		V_{LWL} μm	l_{GLW} μm	Cỡ chiều dài con lăn μm
>	≤	>	≤	max		
-	40	-	48			-18; -12; -6; 0; +6
		48	-			-40; -30; -20; -10; 0; +10

Hình B.1 giới thiệu một ví dụ của lô chiều dài con lăn và các cỡ chiều dài con lăn với một cỡ chiều dài con lăn - 6μm

Kích thước tính bằng micromet



1 lô chiều dài con lăn

a thang đo cỡ chiều dài con lăn

b sai lệch của L_{WmL} so với cỡ chiều dài con lăn

c cỡ chiều dài con lăn

Hình B.1 – Các cỡ chiều dài con lăn và nguyên tắc phân loại

Phụ lục C

(Tham khảo)

Phương pháp đánh giá sai lệch so với dạng hình tròn của bề mặt bao đường kính ngoài con lăn

Có thể thực hiện phép đo sai lệch so với dạng hình tròn của bề mặt bao đường kính ngoài của con lăn bằng cách đo sai lệch độ tròn trong một vài mặt phẳng hướng tâm.

Có thể thực hiện phương pháp ước lượng lỗi sai sót của sai lệch độ tròn trong một mặt phẳng hướng tâm bằng tính toán từ vòng tròn tham chiếu có độ vuông góc tối thiểu phù hợp với ISO 12181-1.

Sai lệch lớn nhất của độ tròn trong bất cứ mặt phẳng hướng tâm nào của các mặt phẳng hướng tâm này được thừa nhận là sai lệch so với dạng hình tròn của bề mặt bao đường kính ngoài của con lăn.

Về mô tả chi tiết các phương pháp đánh giá sai lệch so với độ tròn, xem ISO 4291.

Nếu sử dụng một phương pháp đánh giá khác thì phương pháp này nên được thỏa thuận giữa khách hàng và nhà cung cấp.

Thư mục tài liệu tham khảo

[1] TCVN 8030:2009 (ISO 3096), *Ổ lăn – Đũa kim – Kích thước và dung sai (Rolling bearings – Needle rollers – Dimensions and tolerances)*

[2] ISO 4288, *Geometrical Product Specifications (GPS) – Surface texture: Profile method – Rules and procedures for the assessment of surface texture (Đặc tính hình học của sản phẩm – Cấu trúc bề mặt: Phương pháp profin – Các qui tắc và qui trình đánh giá cấu trúc bề mặt)*

[3] ISO 4291, *Methods for the assessment of departure from roundness – Measurement of variations in radius (Phương pháp đánh giá sai lệch độ tròn – Phép đo các biến đổi về bán kính)*

[4] ISO 12181-1, *Geometrical product specifications (GPS) – Roundness – Part 1: Vocabulary and parameters of roundness (Đặc tính hình học của sản phẩm (GPS) – Độ tròn – Phần 1: Từ vựng và các thông số độ tròn)*