

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 13895-3:2023

Xuất bản lần 1

**ỨNG DỤNG ĐƯỜNG SẮT – ĐĨA HÃM TRÊN PHƯƠNG TIỆN
ĐƯỜNG SẮT – PHẦN 3: ĐĨA HÃM , TÍNH NĂNG CỦA ĐĨA
VÀ LIÊN KẾT MA SÁT, PHÂN LOẠI**

*Railway applications – Brake discs for railway rolling stock – Part 3: Brake discs,
performance of the disc and the friction couple, classification*

HÀ NỘI - 2023

MỤC LỤC

1	Phạm vi áp dụng	7
2	Tài liệu viện dẫn	7
3	Thuật ngữ và định nghĩa	8
4	Ký hiệu và đơn vị	9
5	Phân loại	10
6	Thông tin được cung cấp	11
7	Các đặc tính được thử nghiệm để phân loại đĩa hãm	12
	7.1 Các yêu cầu chung	12
	7.2 Mẫu thử	12
	7.3 Chuỗi kiểm tra xác nhận sơ bộ và cuối cùng	13
	7.4 Chỉ tiêu đạt và không đạt	13
8	Chuẩn bị các điều kiện	13
	8.1 Lực ké	13
	8.2 Đường kính bánh xe	13
	8.3 Chuỗi kiểm tra sơ bộ và cuối cùng	14
9	Thử tính năng và độ bền	15
	9.1 Phạm vi	15
	9.2 Các thông số thử phân loại	15
	9.3 Quy trình thử	16
	9.4 Chỉ tiêu đạt và không đạt	20
10	Thử phân tán nhiệt	21
	10.1 Phạm vi	21
	10.2 Các thông số thử nghiệm	21

TCVN 13895-3:2023

10.3 Quy trình thử.....	21
10.4 Chỉ tiêu đạt và không đạt.....	23
11 Thử ly tâm.....	23
11.1 Phạm vi.....	24
11.2 Các thông số thử nghiệm.....	24
11.3 Quy trình thử.....	24
11.4 Chỉ tiêu đạt và không đạt.....	24
12 Thử thông khí.....	25
12.1 Phạm vi.....	25
12.2 Các thông số thử nghiệm.....	25
12.3 Quy trình thử.....	26
12.4 Chỉ tiêu đạt và không đạt.....	26
13 Phát tiếng ồn.....	26
Phụ lục A (Tham khảo) Chứng nhận phân loại đĩa hãm theo TCVN 13895-3.....	28
Phụ lục B (Tham khảo) Thử phát tiếng ồn.....	30

Lời nói đầu

TCVN 13895-3:2023 được xây dựng trên cơ sở tham khảo tiêu chuẩn BS EN 14535-3:2015.

TCVN 13895-3:2023 do Cục Đăng kiểm Việt Nam biên soạn, Bộ Giao thông vận tải đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Ứng dụng đường sắt – Đĩa hãm trên phương tiện đường sắt – Phần 3: Đĩa hãm , tính năng của đĩa và liên kết ma sát, phân loại

Railway applications – Brake discs for railway rolling stock – Part 3: Brake discs, performance of the disc and the friction couple, classification

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho đĩa hãm được thiết kế lắp trên phương tiện giao thông đường sắt.

Tiêu chuẩn này bao gồm thử nghiệm kiểu loại tính năng của đĩa hãm. Đĩa hãm được thử nghiệm về mặt chuyển đổi và phát tán năng lượng, các đặc tính thông khí cũng như tính toàn vẹn cơ khí.

Việc phân loại sẽ đánh giá đĩa hãm cùng với má hãm được xác định bằng các thử nghiệm đo lực, thử nghiệm này mô phỏng quá trình khai thác lên tới một năm khi vận hành ở cấp ứng dụng xác định. Việc phân loại này không xác định cụ thể ứng dụng và tính năng hãm của đĩa hãm trong các đoàn tàu cụ thể.

CHÚ THÍCH: Có thể cần các thử nghiệm bổ sung theo mục tiêu này.

Để ứng dụng đĩa hãm trên phương tiện giao thông đường sắt, không bắt buộc sử dụng các đĩa hãm đã được phân loại.

Các đĩa hãm đã được phân loại có thể được thẩm định để sử dụng trên phương tiện giao thông đường sắt cho các ứng dụng hiệu năng cao hơn bằng các thử nghiệm bổ sung.

Tiêu chuẩn này mô tả quy trình thử kiểu loại để phân loại đĩa hãm như quy định trong TCVN 13895-1 và TCVN 13895-2.

2 Tài liệu viện dẫn

TCVN 13895-3:2023

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các tài liệu viện dẫn sau. Đối với các tài liệu ghi năm công bố thì áp dụng các bản được nêu. Đối với các tài liệu không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất (kể cả các sửa đổi).

TCVN 13895-1:2023, Ứng dụng đường sắt – Đĩa hãm trên phương tiện đường sắt - Phần 1: Đĩa hãm ép nóng hoặc ép nguội lên trục xe hoặc trục dẫn hướng, các yêu cầu về kích thước và chất lượng.

TCVN 13895-2:2023, Ứng dụng đường sắt – Đĩa hãm trên phương tiện đường sắt - Phần 2: Đĩa hãm lắp trên bánh xe, các yêu cầu về kích thước và chất lượng.

TCVN ISO/IEC 17025 (ISO/IEC 17025) về Yêu cầu chung về năng lực của phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

3.1

Đĩa hãm được lắp lên trục xe (axle mounted brake disc)

Linh kiện được gắn vào trục xe, trục dẫn hướng hoặc mọi trục liên kết với bánh xe và quay cùng bánh xe.

CHÚ THÍCH: xem TCVN 13895-1.

3.2

Đĩa hãm lắp trên bánh xe (wheel mounted brake disc)

Linh kiện gắn vào vành bánh, mâm bánh hoặc moay ơ bánh xe và quay cùng bánh xe.

CHÚ THÍCH: Xem TCVN 13895-2.

3.3

Mặt ma sát (friction face)

Bề mặt đĩa tạo ra mặt tiếp xúc ma sát để tạo ra và truyền lực hãm.

3.4

Vòng hãm (brake ring)

Bộ phận của đĩa có các mặt ma sát .

3.5

Nhiệt độ đĩa phanh (brake disc temperature)

Giá trị trung bình số học của nhiệt độ đo bằng 6 cảm biến lắp trên đĩa phanh.

3.6**Chứng nhận phân loại đĩa phanh** (brake disc classification certificate)

Tài liệu tuyên bố cấp độ đã được sản phẩm thử nghiệm đáp ứng theo bảng phân loại.

CHÚ THÍCH 1: Xem Điều 5.

CHÚ THÍCH 2: Chứng nhận bao gồm tham chiếu đến mẫu thử và tất cả các tài liệu sản xuất để đạt được phân loại.

CHÚ THÍCH 3: xem Phụ lục A.

3.7**Bảng thông số kỹ thuật của sản phẩm** (technical datasheet of the product)

Tài liệu trong đó mô tả các đặc tính kỹ thuật của sản phẩm và chỉ tiêu bảo trì.

4 Ký hiệu và đơn vị

Trong tiêu chuẩn này, áp dụng các ký hiệu và đơn vị sau

Bảng 1 – Ký hiệu và đơn vị

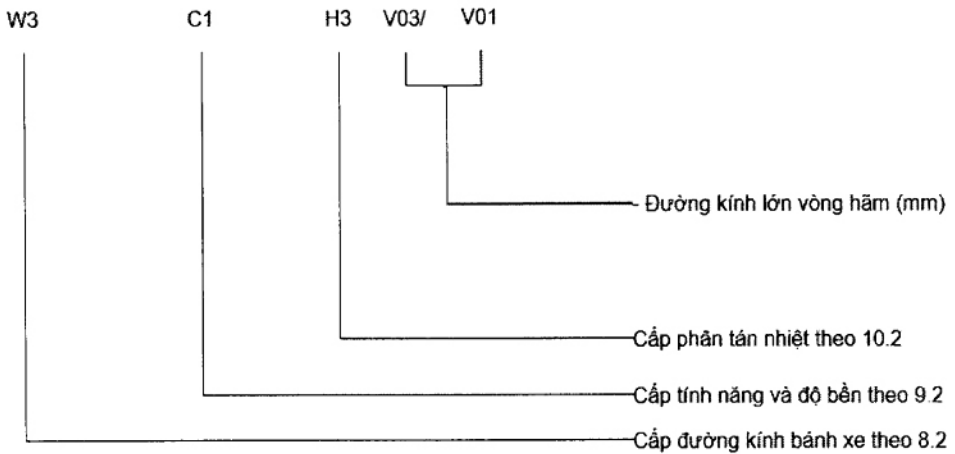
Ký hiệu	Mô tả	Đơn vị
P_c	Công suất danh nghĩa trên mỗi đĩa khi phanh	kW
v	Tốc độ	km/h
U	Độ không cân bằng	g.m
a_m	Gia tốc giảm tốc	m/s ²
m	Khối lượng được phanh trên mỗi đĩa phanh	t

Ký hiệu	Mô tả	Đơn vị
v_m	Tốc độ cấp	km/h
t	Khoảng thời gian tác dụng	min
P_m	Công suất lớn nhất của cấp	kW
W_b	Năng lượng lớn nhất của cấp	MJ
P_{vmin}	Công suất thông khí nhỏ nhất của cấp	kW
P_{vmax}	Công suất thông khí lớn nhất của cấp	kW
θ_o	Nhiệt độ ban đầu	°C

5 Phân loại

Việc phân loại đĩa hãm được mô tả qua việc sử dụng cấp tính năng, là tập hợp các giá trị về năng lượng hãm, công suất hãm và momen hãm, liên quan đến đường kính lớn, chiều rộng và loại đĩa hãm, khi đó đĩa hãm sẽ được thử kiểu loại để chứng minh khả năng chịu được các điều kiện này mà không vượt quá các giới hạn xác định của việc suy giảm kết cấu.

Việc phân loại đĩa hãm được tổng hợp như sau và được ghi lại trong chứng nhận phân loại (xem Phụ lục A).



Hình 1

CHÚ THÍCH: Thiết kế và ký hiệu phù hợp với TCVN 13895-1 và TCVN 13895-2.

6 Thông tin được cung cấp

Thông tin sau phải được ghi lại đầy đủ. Để phù hợp với tiêu chuẩn, phải thỏa mãn cả các yêu cầu chung được quy định trong toàn bộ tiêu chuẩn và các nội dung được ghi lại sau đây:

- Mô tả và định danh má hãm (7.2);
- Bản vẽ của bánh xe (trong trường hợp đĩa hãm lắp lên bánh xe);
- Cấp bánh xe (8.2) và đường kính bánh xe nếu cấp bánh xe là W0;
- Phương pháp để kiểm tra xác nhận sơ bộ và cuối cùng (8.3);
- Cấp mục tiêu về tính năng và độ bền (9.2);
- Cấp mục tiêu về phân tán nhiệt (10.2);
- Cấp mục tiêu về thông khí (12.2);
- Phương pháp kiểm tra xác nhận đạt và không đạt chỉ tiêu (9.4, 10.4, 11.4, 12.4);
- Cấp mắt cân bằng theo TCVN 13895-1 và TCVN 13895-2 và giá trị của độ mất cân bằng nếu không được quy định;
- Các giá trị độ gợn, dạng sóng và vênh lớn nhất (9.4, 10.4).

TCVN 13895-3:2023

CHÚ THÍCH: Thông thường nhà sản xuất cung cấp các nội dung thông tin này.

7 Các đặc tính được thử nghiệm để phân loại đĩa hãm

7.1 Các yêu cầu chung

Vật liệu đĩa hãm và má hãm được sử dụng để thử tính năng phải phù hợp với các đặc tính kỹ thuật trong tiêu chuẩn này.

Phải xác định liên kết tương tác giữa đĩa hãm và má hãm được sử dụng để đánh giá.

Phân loại nên được yêu cầu với nhiều hơn một má hãm để đánh giá, khi đó chỉ các thử nghiệm về tính năng, độ bền và phân tán nhiệt được yêu cầu lặp lại với loại má hãm khác.

Nếu các kích thước đĩa hãm bị thay đổi không quá $\pm 1\%$ so với mẫu hiện có, đĩa hãm đó phải thuộc cùng cấp tính năng với đĩa hãm hiện có mà không cần thực hiện thử nghiệm lại.

Trong trường hợp đĩa hãm lắp lên bánh xe, phải thực hiện tất cả các thử nghiệm với đĩa hãm đã được lắp lên một bánh xe.

Chi tiết về việc thực hiện các thử nghiệm được mô tả trong các điều sau.

Đơn vị vận hành phải giám sát sản phẩm lắp đặt trong quá trình chạy thử theo chỉ tiêu đánh giá cụ thể tương ứng.

7.2 Mẫu thử

Phải có ba mẫu thử để phân loại. Các mẫu thử phải được tạo ra dưới chuỗi các điều kiện và vật liệu thô cùng với lò rèn hoặc đúc. Dữ liệu về quá trình sản xuất phải được xác nhận bằng các chứng chỉ.

Kiểm soát kích thước và vật liệu: Mẫu 1.

Phải thực hiện các thử nghiệm phân loại theo thứ tự dưới đây, sử dụng các mẫu đánh giá:

- Thử tính năng và độ bền: Mẫu 2.
- Thử ly tâm: Mẫu 2.
- Thử thông khí: Mẫu 3.
- Thử phân tán nhiệt: Mẫu 3.

Loại má hãm phải được xác định và sử dụng cho tất cả các thử nghiệm phân loại. Các má hãm được sử dụng cho từng thử nghiệm phải được định danh.

7.3 Chuỗi kiểm tra xác nhận sơ bộ và cuối cùng

Trước khi bắt đầu thử nghiệm và sau mọi thử nghiệm mà có thể ảnh hưởng hoặc thay đổi tính toàn vẹn về mặt vật lý của đĩa hãm được thử nghiệm, phải thực hiện các kiểm tra xác nhận được liệt kê trong Bảng 3.

7.4 Chỉ tiêu đạt và không đạt

Chỉ tiêu đạt và không đạt cho từng thử nghiệm được đề cập sau từng thử nghiệm được áp dụng.

8 Chuẩn bị các điều kiện

8.1 Lực kế

Các thử nghiệm phải được thực hiện trên các lực kế đã được hiệu chỉnh.

Tất cả các thiết bị thử phải được hiệu chỉnh theo các điều liên quan trong EN ISO/IE 17025.

Vòng hãm phải được lắp 6 cảm biến đặt ở vị trí dưới bề mặt ma sát 1 mm, 3 cảm biến trên từng mặt. Đối với từng mặt, đặt một cảm biến trên bán kính giữa của mặt ma sát vòng hãm và 2 cảm biến được đặt ở trên bán kính giữa ± 40 mm, đặt ở góc lệch 120° với nhau theo chu vi.

Phải thực hiện việc này trừ khi hình dạng đĩa hãm không cho phép. Trong trường hợp này có thể sử dụng cặp nhiệt độ trượt.

8.2 Đường kính bánh xe

Phụ thuộc vào ứng dụng của đĩa hãm, phải sử dụng các đường kính bánh xe khác nhau làm thông số để thực hiện thử nghiệm. Phải xem xét đường kính gắn với ứng dụng được yêu cầu. Các đường kính bánh xe sau, như đưa ra trong Bảng 2, phải được sử dụng và quy định trong bảng phân loại.

Bảng 2 – Đường kính bánh xe

Cấp bánh xe	Đường kính bánh xe thử nghiệm	Dài đường kính bánh xe
	mm	mm
W0	Đường kính bánh xe mòn một nửa	≤ 550
W1	625	$550 < d \leq 760$

W2	890	$760 < d \leq 980$
W3	1200	> 980

8.3 Chuỗi kiểm tra sơ bộ và cuối cùng

Trước khi bắt đầu thử nghiệm và sau mọi thử nghiệm mà có thể ảnh hưởng hoặc thay đổi tính toàn vẹn về mặt vật lý của đĩa hãm được thử nghiệm, phải thực hiện các kiểm tra xác nhận được liệt kê trong Bảng 3.

Bảng 3 – Kiểm tra sơ bộ và cuối cùng

Số đĩa hãm = >	Mẫu 1	Mẫu 2	Mẫu 3
Thử nghiệm và kiểm tra			
Kiểm tra sơ bộ			
Các đặc tính hóa học Kiểm tra theo chỉ dẫn của nhà sản xuất (C/K)	X		
Độ cứng Kiểm tra theo chỉ dẫn của nhà sản xuất (C/K)	X		
Thử kéo Kiểm tra theo chỉ dẫn của nhà sản xuất (C/K)	X		
Thử va đập kiểu con lắc Charpy Kiểm tra theo chỉ dẫn của nhà sản xuất (C/K)	X ^a		
Các đặc tính vật lý Kiểm tra theo chỉ dẫn của nhà sản xuất (C/K)	X		

Các đặc tính hình học Kiểm tra theo chỉ dẫn của nhà sản xuất (C/K)	X	X	X
Kiểm tra bằng thử không phá hủy Kiểm tra hạt từ	X	X	X
Độ mát cân bằng dư	X	X	X
Kiểm tra cuối cùng			
Các đặc tính hình học Theo TCVN 13895-1 và TCVN 13895-2		X	X
Kiểm tra bằng thử không phá hủy Kiểm tra hạt từ		X	X
Độ mát cân bằng dư Theo TCVN 13895-1 và TCVN 13895-2		X	X
^a Chỉ có thể áp dụng cho các đĩa hãm thép			

9 Thử tính năng và độ bền

9.1 Phạm vi

Phạm vi của thử nghiệm tính năng và độ bền là để kiểm tra tính năng của kết nối ma sát theo cấp mà đĩa hãm được đề nghị về các đặc tính lớn nhất và độ bền.

Phải sử dụng mẫu số 2 cho thử nghiệm này.

9.2 Các thông số thử phân loại

Phải sử dụng các thông số có trong Bảng 4 để thử phân loại.

Bảng 4 – Thông số thử phân loại

Thông số thử phân loại						
Cấp	Năng lượng lớn nhất của cấp	Công suất lớn nhất của cấp	Tốc độ cấp	Khối lượng được hãm	Nhiệt độ đĩa hãm ban đầu	Gia tốc giảm tốc
	W_b MJ	P_m kW	v_m km/h	m t	θ_o °C	a_m m/s ²
A1	4,6	400	120	10	50-60	1,2
B1	7,9	427	160	8	50-60	1,2
B2	9,9	533	200	8	50-60	1,2
C1	12,3	533	200	8	50-60	1,2
C2	15,4	667	200	10	50-60	0,8
D1	20,5	472	250	8,5	50-60	0,8
E1	27,8	533	300	8	50-60	0,8
F1	23,6	389	350	5	50-60	0,8
F2	28,4	467	350	6	50-60	0,8
F3	33,1	544	350	7	50-60	0,8
G1	37	533	400	6	50-60	0,8

CHÚ THÍCH: Các cấp được đặt tên bằng chữ cái viết hoa cho tốc độ và số cho khối lượng hãm. Các giá trị danh nghĩa này áp dụng cho công suất cao nhất mà đĩa hãm có thể phân tán ở tốc độ cho trước.

Các cấp trong Bảng 4 có thể mở rộng trong tương lai để áp dụng cho các ứng dụng khác.

9.3 Quy trình thử

Thử tính năng và độ bền bao gồm 1000 tác dụng hãm, được thực hiện để tạo áp lực cơ học lên đĩa hãm và tính tới độ mài mòn.

Kế hoạch thử bao gồm các lần tác dụng hãm chậm để tăng tốc việc tạo ra nứt và hãm khẩn để kiểm tra hiệu năng hãm lớn nhất của đĩa hãm. Tốc độ cuối cùng cho từng cấp được đưa ra trong Bảng 5.

Bảng 5 – Các thông số tác dụng hãm chậm

Cấp	Tốc độ ban đầu		Tốc độ cuối		Năng lượng được phân tán trong một lần tác dụng hãm chậm	
	km/h		km/h		MJ	
	Số lần tác dụng hãm		Số lần tác dụng hãm		Số lần tác dụng hãm	
	1 ÷ 10	11 ÷ 20	1 ÷ 10	11 ÷ 20	1 ÷ 10	11 ÷ 20
A1	120	80	100	65	1,7	0,8
B1	160	110	140	95	1,9	0,9
B2	160	110	140	95	2,3	1,2
C1	200	135	170	115	3,4	1,5
C2	200	135	170	115	4,3	1,9
D1	250	170	215	140	5,3	3,0
E1	300	200	260	170	6,9	3,4
F1	350	235	300	200	6,3	2,9
F2	350	235	300	200	7,5	3,5
F3	350	235	300	200	8,8	4,1
G1	400	270	345	230	9,5	4,6

Kế hoạch thử bao gồm 10 lần lặp lại chu trình thử, như quy định trong Bảng 6.

Bảng 6 – Chu trình kế hoạch thử tính năng và độ bền

Số lần tác dụng hãm	Tốc độ ban đầu	Tốc độ cuối	Gia tốc giảm	Nhiệt độ đĩa hãm ban đầu	Khối lượng hãm trên mỗi đĩa hãm	Ghi chú
	km/h	km/h	m/s ²	°C	t	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
b1 tới bx	120	0	1,0	20-100	6,0	x: số lần tác dụng hãm được thiết lập tới khi đạt được tối thiểu 85% bề mặt má hãm tiếp xúc với đĩa hãm
1	a	a	$4/5 a_m$	θ_o	m	Tác dụng hãm chậm
2 đến 5	a	a	$4/5 a_m$	b	m	
6	a	a	$2/5 a_m$	$2 \times \theta_o$	m	
7 đến 10	a	a	$2/5 a_m$	b	m	
11	a	a	$4/5 a_m$	$2 \times \theta_o$	m	
12 đến 15	a	a	$4/5 a_m$	b	m	
16	a	a	$2/5 a_m$	$2 \times \theta_o$	m	
17 đến 20	a	a	$2/5 a_m$	b	m	
21	v_m	0	a_m	θ_o	m	Hãm khẩn
22 đến 35	$2/3 v_m$	0	$1/2 a_m$	θ_o	m	Hãm thường 14

Bảng 6 – Chu trình kế hoạch thử tính năng và độ bền (Tiếp theo)

Số lần tác dụng hãm	Tốc độ ban đầu	Tốc độ cuối	Gia tốc giảm	Nhiệt độ đĩa hãm ban đầu	Khối lượng hãm trên mỗi đĩa hãm	Ghi chú
	km/h	km/h	m/s ²	°C	t	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
36	v_m	0	a_m	θ_o	m	Hãm khẩn
37 đến 50	$2/3 v_m$	0	$1/2 a_m$	θ_o	m	Hãm thường 14
51	v_m	0	a_m	θ_o	m	Hãm khẩn
52 đến 65	$2/3 v_m$	0	$1/2 a_m$	θ_o	m	Hãm thường 14
66	v_m	0	a_m	θ_o	m	Hãm khẩn
67 đến 80	$2/3 v_m$	0	$1/2 a_m$	θ_o	m	Hãm thường 14
81	v_m	0	a_m	θ_o	m	Hãm khẩn
82 đến 95	$2/3 v_m$	0	$1/2 a_m$	θ_o	m	Hãm thường 14
96 đến 97	v_m	0	a_m	^c	m	Hãm khẩn liên tiếp
98 đến 100	$2/3 v_m$	0	$1/2 a_m$	θ_o	m	Hãm thường

^a Xem Bảng 5 về các giá trị tham chiếu

^b Đĩa hãm phải được tăng tốc ngay sau khi kết thúc lần tác dụng hãm trước đó cùng với gia tốc đoàn tàu là $0,7 \text{ m/s}^2$. Thời gian giữa lần kết thúc tác dụng lực hãm và bắt đầu lần hãm tiếp theo phải là 60 s.

^c Sau khi tác dụng hãm n.96, phải có thời gian dừng 60 s. Sau chu kỳ này, đĩa hãm phải được gia tốc với gia tốc đoàn tàu là $0,3 \text{ m/s}^2$.

TCVN 13895-3:2023

Giá trị của các thông số a_m, m, v_m được xác định trong Bảng 4.

Đường kính bánh xe phải phù hợp với 8.2. Tác dụng hãm phải đảm bảo đạt được gia tốc giảm nêu ra trong cột 4 bằng cách điều khiển momen hãm. Thời gian tạo lực hãm phải là $4 \text{ s} \pm 0,2 \text{ s}$. Chỉ cho phép gián đoạn thử nghiệm khi kết thúc lần tác dụng hãm $n=20, 95, 97, 100$ cho từng lần lặp lại. Nếu độ mòn má hãm trong quá trình thử vượt quá giới hạn của má, cho phép đổi má hãm. Trong trường hợp này phải lập lại việc thiết lập.

Bảng 7 – Các điều kiện thông khí

	Tốc độ được mô phỏng km/h	Tốc độ của không khí làm mát km/h
Trong quá trình hãm ở		
$v \leq 200 \text{ km/h}$	v	$v/2$
$v > 200 \text{ km/h}$	v	100
Giữa các lần tác dụng hãm	100	80

Dụng cụ đo thông khí được sử dụng để tiến hành thử nghiệm phân tán nhiệt nên phù hợp để thực hiện thử nghiệm này theo phương thức chuẩn.

9.4 Chỉ tiêu đạt và không đạt

Sau khi hoàn thành kế hoạch thử nghiệm, chỉ tiêu suy giảm sau phải được đáp ứng như sau:

– Giá trị mất cân bằng của đĩa hãm lắp trên trục phải không vượt quá 1,2 lần giá trị được đo trước khi thử hiệu năng.

– Giá trị mất cân bằng của đĩa hãm được lắp lên bánh xe phải không vượt quá 1,2 lần giá trị được đo trước thử nghiệm hiệu năng khi đĩa hãm được lắp ráp lên bánh xe.

– Đĩa hãm phải được kiểm tra theo chỉ tiêu có trong bảng thông số kỹ thuật của sản phẩm. Các kết quả của kiểm tra này phải được báo cáo chi tiết.

Trong trường hợp đĩa hãm có vòng hãm không thông khí đơn nguyên được chế tạo từ thép rèn, sẽ cần có các kiểm tra phá hủy bổ sung sau khi thử ly tâm.

10 Thử phân tán nhiệt

10.1 Phạm vi

Phạm vi thử phân tán nhiệt để xác định hiệu năng phân tán nhiệt của đĩa hãm với loại má hãm được chọn theo một trong các cấp được liệt kê trong Bảng 8.

Phải sử dụng mẫu số 3 cho thử nghiệm này sau khi thực hiện thử thông khí.

10.2 Các thông số thử nghiệm

Các thông số thử nghiệm được xác định theo cấp được lựa chọn.

Bảng 8 – Các thông số phân tán nhiệt

Cấp phân tán nhiệt	Công suất	Tốc độ	Nhiệt độ đĩa hãm ban đầu	Khoảng thời gian tác dụng
	P_c kW	v km/h	θ_o °C	t Min
H1	20	80	50-60	30
H2	30	80	50-60	30
H3	40	80	50-60	30
H4	50	80	50-60	30
H5	60	80	50-60	30

CHÚ THÍCH: Các cấp phân tán nhiệt được định danh bằng chữ viết hoa và số về công suất được phân tán. Các định danh này áp dụng cho công suất cao nhất mà đĩa hãm có thể phân tán ở tốc độ cho trước.

10.3 Quy trình thử

Thử phân tán nhiệt bao gồm 10 lần tác dụng hãm cân theo các thông số của cấp, khi đó đĩa hãm phải được phân loại như mô tả trong Bảng 9.

Bảng 9 – Kế hoạch thử phân tán nhiệt

Số lần hãm	Tốc độ ban đầu	Gia tốc giảm	Nhiệt độ đĩa hãm ban đầu	Khối lượng được hãm trên mỗi đĩa hãm	Khoảng thời gian tác dụng	Ghi chú
	km/h	m/s ²	°C	t	Min	
b1 tới bx	120	1	20-100	6	-	x là số lần tác dụng hãm chuẩn cho tới khi đạt được tối thiểu 85% bề mặt má hãm tiếp xúc với đĩa hãm. Các thông số được lấy từ Bảng 6.
1 đến 10	80	-	θ_o	-	t	Tác dụng hãm ở công suất P_c kW. Các thông số lấy từ Bảng 8

Thời gian tạo lực hãm phải là $4 \text{ s} \pm 0,2 \text{ s}$.

Nếu độ mòn má hãm trong thử nghiệm vượt quá giá trị của má, cho phép đổi má hãm. Trong trường hợp này phải lập lại việc chuẩn bị các điều kiện thử nghiệm.

Trong quá trình thử phân tán nhiệt, các điều kiện thông khí được quy định trong Bảng 10.

Bảng 10 – Các điều kiện thông khí

	Tốc độ được mô phỏng km/h	Tốc độ của khí làm mát km/h
Trong quá trình hãm ở		
$v \leq 200 \text{ km/h}$	v	$v/2$
$v > 200 \text{ km/h}$	v	100
Giữa các lần tác dụng hãm	100	80

Dụng cụ đo thông khí được sử dụng để tiến hành thử nghiệm phân tán nhiệt nên phù hợp để thực hiện thử nghiệm này theo phương thức chuẩn.

10.4 Chỉ tiêu đạt và không đạt

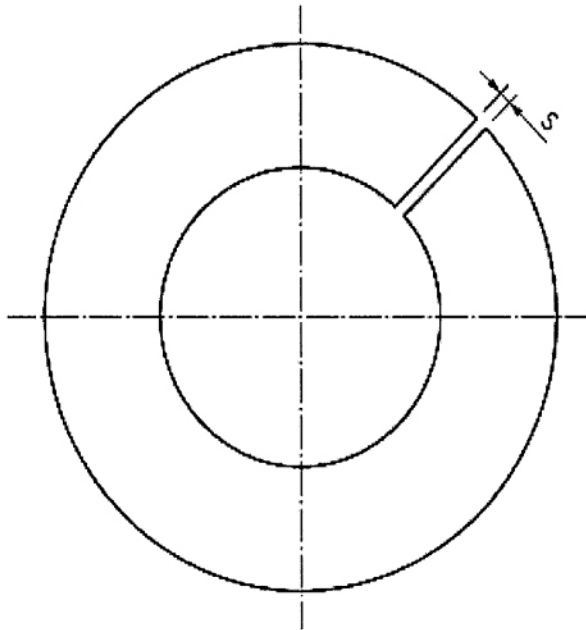
Sau khi hoàn thành kế hoạch thử nghiệm, chỉ tiêu suy giảm sau phải được đáp ứng:

– Giá trị mất cân bằng của đĩa hãm lắp trên trục phải không vượt quá 1,2 lần giá trị được đo trước khi thử phân tán nhiệt.

– Giá trị mất cân bằng của đĩa hãm được lắp lên bánh xe phải không vượt quá 1,2 lần giá trị được đo trước thử nghiệm phân tán nhiệt khi đĩa hãm được lắp ráp lên bánh xe

– Đĩa hãm phải được kiểm tra theo chỉ tiêu có trong bảng thông số kỹ thuật của sản phẩm. Các kết quả của kiểm tra này phải được báo cáo chi tiết.

Trong trường hợp đĩa hãm có vòng hãm không thông khí đơn nguyên được chế tạo từ thép rèn, sau khi có đường cắt (xem Hình 1) theo hướng kính đi xuyên qua chiều dày của vòng có khe hở rộng S (từ 4 mm đến 6 mm), khoảng cách còn lại được đo trên đường kính trung bình của vòng hãm phải không vượt quá giá trị $S \pm 3$ mm.



Hình 1 – Vòng hãm không thông khí đơn nguyên có vết cắt hướng kính

TCVN 13895-3:2023**11.1 Phạm vi**

Phạm vi thử nghiệm để kiểm tra khả năng chịu lực ly tâm của đĩa hãm tác dụng lên đĩa hãm sau khi vượt qua thử nghiệm năng và độ bền.

11.2 Các thông số thử nghiệm

Tốc độ lớn nhất để đánh giá là tốc độ liên quan theo cấp của đĩa hãm, đưa ra trong Bảng 4. Theo cấp bánh xe được chọn, phải sử dụng đường kính bánh xe cụ thể để thử nghiệm như quy định trong Bảng 11.

Bảng 11 – Đường kính bánh xe được sử dụng để thử nghiệm

Cấp bánh xe	Đường kính bánh xe thử nghiệm	Dài đường kính bánh xe	Đường kính bánh xe cụ thể để thử nghiệm
	mm	mm	mm
W0	Đường kính bánh xe mòn một nửa	≤ 550	Đường kính bánh xe mòn
W1	625	$550 < d \leq 760$	550
W2	890	$760 < d \leq 980$	760
W3	1200	> 980	980

Phải sử dụng mẫu số 2 cho thử nghiệm này sau khi hoàn thành thử nghiệm năng và độ bền.

11.3 Quy trình thử

Đĩa hãm phải được quay lên tới 1,2 lần tốc độ quay lớn nhất. Đĩa hãm lắp lên bánh xe phải được lắp vào bánh xe cùng thiết bị cố định ban đầu. Đĩa hãm được chuẩn bị được lắp vào bộ quay hoặc dụng cụ đo và được gia tốc lên 1,2 lần tốc độ v_m . Tốc độ được duy trì trong 3 min. Sau đó đĩa hãm phải được giảm tốc cho tới khi đứng yên. Không cho phép hãm bằng đĩa hãm. Không yêu cầu thông khí.

11.4 Chỉ tiêu đạt và không đạt

Đĩa hãm phải được kiểm tra theo chỉ tiêu bảo dưỡng có trong bảng thông số kỹ thuật của sản phẩm. Các kết quả kiểm tra phải được báo cáo chi tiết. Phải chú ý đặc biệt đến các điểm sau:

- a) Tính toàn vẹn của vòng hãm;

b) Tính toán vận của moay σ (đĩa lắp lên trục xe);

c) Tính toán vận của thiết bị cố định.

Trong trường hợp đĩa hãm có vòng hãm không thông khí đơn nguyên được chế tạo từ thép rèn, sau khi có đường cắt (xem Hình 1) theo hướng kính đi xuyên qua chiều dày của vòng với có khe hở rộng S (từ 4 mm đến 6 mm), khoảng cách còn lại được đo trên đường kính trung bình của vòng hãm phải không vượt quá giá trị $S \pm 3$ mm.

Phải thực hiện kiểm soát này sau khi thử ly tâm.

12 Thử thông khí

12.1 Phạm vi

Phạm vi của thử thông khí là để đánh giá và phân loại theo v_m và $v_m/2$ các tổn thất khí được đĩa hãm tạo ra trong quá trình quay. Phải sử dụng mẫu số 3 cho thử nghiệm này.

12.2 Các thông số thử nghiệm

Phải đưa ra cấp cụ thể để đánh giá theo bảng 12 sau đối với đĩa hãm cho từng tốc độ v_m và $v_m/2$.

Bảng 12 – Các thông số cấp công suất thông khí

Cấp thông khí	Công suất thông khí tối thiểu của cấp	Công suất thông khí tối đa của cấp
	P_{vmin} kW	P_{vmax} kW
V01	0	0,5
V02	> 0,5	1,0
V03	> 1,0	1,5
V04	> 1,5	2,0
V05	> 2,0	2,5
V06	> 2,5	3,0

V07	> 3,0	3,5
-----	-------	-----

Bảng 12 – Các thông số cấp công suất thông khí (tiếp theo)

Cấp thông khí	Công suất thông khí tối thiểu của cấp	Công suất thông khí tối đa của cấp
	P_{vmin} kW	P_{vmax} kW
V08	> 3,5	4,0
V09	> 4,0	4,5
V10	> 4,5	1,0

12.3 Quy trình thử

Phải đo công suất cần thiết để giữ đĩa hãm quay ở tốc độ không đổi chống lại tác động làm chậm của dòng không khí thông qua. Đĩa hãm được đo lắp vào bộ thử.

Bộ thử có thể là thiết bị đặc biệt hoặc dụng cụ đo. Nếu có, phải không được kích hoạt tính năng thông khí của bộ thử. Phải đo tổn thất thông khí ở 100 % và 50% tốc độ cấp v_m (Bảng 4).

Trong quá trình thử, đĩa hãm được gia tốc lên tốc độ xác định. Tốc độ phải được duy trì cho đến khi đạt được công suất tiêu thụ ở trạng thái ổn định trong 10 min. Phải lấy kết quả là giá trị trung bình của 5 min cuối ở chu kỳ tốc độ không đổi.

12.4 Chỉ tiêu đạt và không đạt

Kết quả phải không vượt quá giới hạn cấp cụ thể (xem Điều 6).

13 Phát tiếng ồn

Thử phát tiếng ồn được thực hiện để đảm bảo đĩa hãm khi quay không tạo ra độ ồn vượt quá giới hạn chấp nhận.

Thử phát tiếng ồn không được coi là thử kiểu loại.

Nêu thực hiện thử phát tiếng ồn, Phụ lục B đưa ra ví dụ về quy trình.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Chứng nhận phân loại đĩa hãm theo TCVN 13895-3

Đĩa hãm được chứng nhận:

Thông tin bổ sung phù hợp với TCVN 13895-1 và TCVN 13895-2.

MÃ ĐỊNH DANH CỦA ĐĨA HÃM (PHÙ HỢP VỚI TCVN 13895-1 VÀ TCVN 13895-2, SỐ ĐỊNH DANH)

MÃ ĐỊNH DANH CỦA MÁ HÃM

Các kết quả của trình tự kiểm tra

NỘI DUNG	ĐÁNH GIÁ THEO TÀI LIỆU THỦ
Kết quả của kiểm tra sơ bộ mẫu đĩa hãm (TCVN 13895-3, 7.3)	
Kết quả của kiểm tra cuối cùng mẫu đĩa hãm (TCVN 13895-3, 7.3)	

Cấp phân loại và tài liệu đánh giá

	CẤP BÁNH XE	CẤP CÔNG SUẤT	CẤP PHÂN TÁN NHIỆT	CẤP THÔNG KHÍ V	CẤP THÔNG KHÍ V/2
Cấp đạt					
Theo tài liệu thử nghiệm					

Phòng thử

PHÒNG THỬ	
Ngày cấp chứng nhận	
Chữ ký của người có trách nhiệm	

Phụ lục B

(Tham khảo)

Thử phát tiếng ồn

Độ ồn (mức áp suất âm thanh đo bằng dB(A) được tạo ra từ quá trình quay đĩa hãm nên được đo tại tốc độ v_m như quy định trong Điều 9, Bảng 4 bằng microphone. Microphone nên được đặt cách 1 m so với mặt ma sát của đĩa hãm được thử nghiệm theo hướng trục được đo và ở cùng độ cao với trục. Microphone đo nên được hướng thẳng vào đĩa hãm và không nên có chướng ngại vật nào trong khoảng truyền sóng âm giữa microphone và đĩa hãm. Đĩa hãm đo được lắp trên bệ thử. Bệ thử có thể là thiết bị chuyên dụng hoặc dụng cụ đo không có thông khí bên ngoài bổ sung. Trong quá trình thử, tốc độ đĩa hãm nên được tăng và duy trì ở tốc độ v_m cho đến khi đạt được trạng thái ổn định. Độ ồn nên được đo trong 2 min. Nên lấy kết quả là giá trị lớn nhất dB(A) của nửa sau phép đo.

Nên thực hiện đánh giá các kết quả bằng so sánh với đĩa hãm hiện có đã được chứng minh trong khai thác.