



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

KIM LOẠI

XÁC ĐỊNH ĐỘ CỨNG
THEO PHƯƠNG PHÁP ROCVEN
THANG N VÀ T

TCVN 4170-85

HÀ NỘI — 1986

Cơ quan biên soạn: Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.

Cơ quan đề nghị ban hành: Bộ đại học và trung học
chuyên nghiệp.

Cơ quan trình duyệt: Tổng cục Tiêu chuẩn-Đo lường-
Chất lượng.

Cơ quan xét duyệt và ban hành: Ủy ban khoa học và
kỹ thuật Nhà nước.

Quyết định ban hành số 800/QĐ

Ngày 31 tháng 12 năm 1985.

KIM LOẠI	TCVN
Xác định độ cứng theo phương pháp Rocven Thang N và T	4170 - 85
МЕТАЛЛЫ METALS	<i>Khuyến khích áp dụng</i>
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТВЕРДОСТИ Rockwell Hardness-Test ПО МЕТОДУ РОСКВЕЛЛА Skals N and T.	
ШКАЛЫ N И T	

Tiêu chuẩn qui định phương pháp xác định độ cứng theo phương pháp rocven (gọi tắt là ĐO CỨNG ROCVEN) với mũi kim cương hình chóp nón (thang N) hoặc viên bi thép (thang T) với các tải trọng 147 N (15 kg lực), 294 N (30 kg lực) và 441 N (45 kg lực) đối với kim loại đen, kim loại màu và hợp kim, ở nhiệt độ thường.

Tiêu chuẩn này hoàn toàn phù hợp với ST SPV 2450-80.

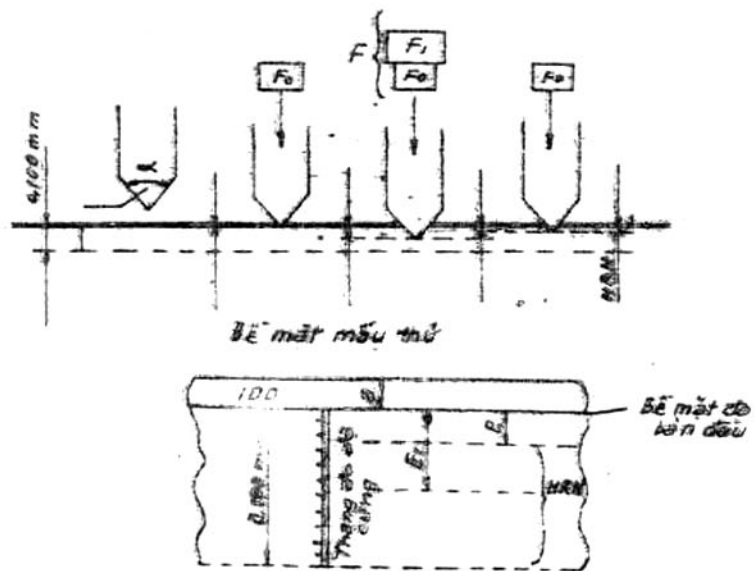
1. Thuật ngữ, định nghĩa, ký hiệu

1.1. Độ cứng Rocven là độ cứng được biểu diễn bằng đơn vị qui ước, nó tương ứng với hiệu số giữa chiều sâu qui ước và chiều sâu dư của vết lõm, do mũi kim cương hình chóp nón hoặc viên bi thép gây ra trên mẫu thử, dưới tác dụng của tải trọng tổng F_1 sau khi bỏ tải trọng chính F_0 và giữ nguyên tải trọng sơ bộ F_0 .

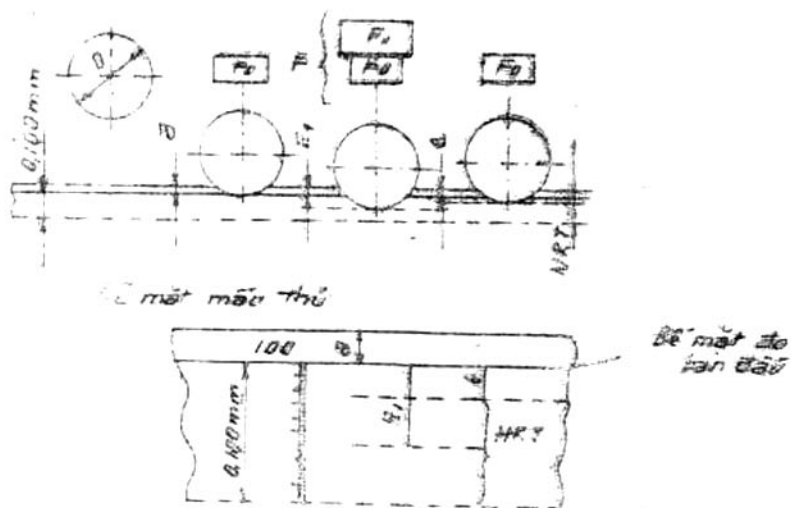
1.2. Ký hiệu các đại lượng và sơ đồ đặt tải trọng khi thử độ cứng Rocven theo thang N và T được nêu trên hình 1, hình 2 và hình 3.

1.3. Độ cứng Rocven thang N và T được ký hiệu bằng giá trị đặc trưng cho độ cứng đo được và chữ HR cùng với góc độ chỉ tải trọng tổng (kg lực) và ký hiệu thang đo.

Ví dụ: Độ cứng có giá trị 80 đơn vị đo theo thang N với tải trọng tổng 147 N (15 kg lực) sẽ được ghi là 80 HR15 N.



Hình 1



Hình 2

Bảng 1

Ký hiệu	Tên gọi các đại lượng và đơn vị đo
α	Góc ở đỉnh mũi kim cương hình chóp nón ($\alpha = 120^\circ$)
r	Bán kính cong ở đỉnh mũi kim cương ($r = 0,20 \text{ mm}$)
D	Đường kính viên bi thép ($D = 1,5875 \text{ mm}$)
F_0	Tải trọng sơ bộ, N (kg lực)
F_1	Tải trọng chính, N (kg lực)
F	Tải trọng tổng, $F_0 + F_1$, N (kg lực)
a	Chiều sâu vết lõm dưới tác dụng của tải trọng sơ bộ F_0 , mm.
E_1	Chiều sâu tăng thêm của vết lõm khi tác dụng thêm F_1 , mm.
e	Chiều sâu dư của vết lõm sau khi bỏ F_1 nhưng vẫn giữ nguyên F_0 , 0,001 mm.
HR15N	
HR30N	
HR45N	Độ cứng Rocven = 100 - e
HR15T	
HR30T	
HR45T	

2. Bản chất của phương pháp thử

Bản chất của phương pháp thử là nén mũi dũa chuẩn bằng kim cương hình chóp nón (thang N) hay viên bi thép (thang T) lên bề mặt mẫu thử với hai lần đặt tải trọng kế tiếp nhau, sau khi bỏ F_1 nhưng vẫn giữ nguyên F_0 , căn cứ vào chiều sâu dư e của vết lõm, giá trị độ cứng của mẫu thử tính theo công thức trong bảng 1 được chỉ ngay trên đồng hồ của máy.

3. Mẫu thử

Mặt mẫu thử phải phẳng, nhẵn, không bị gỉ. Nhám bề mặt $Ra = 1,25 + 2,5 \mu m$ theo TCVN 2511-78. Khi chuẩn bị mẫu thử phải tránh làm thay đổi tính chất lớp bề mặt cần thử do bị nung nóng hay biến cứng.

4. Thiết bị thử

4.1. Máy thử độ cứng phải đặt ở nơi yên tĩnh, trên giá đỡ chắc chắn. Trong thời gian thử phải bảo đảm máy không bị va đập hoặc rung động.

4.2. Khi thử độ cứng Rocven thang N, sử dụng mũi đâm kim cương hình chóp nón có góc đỉnh $120^\circ \pm 30'$ và bán kính cong ở đỉnh $0,20 \div 0,01 mm$. Nhám bề mặt của mũi đâm tính từ đỉnh đến độ cao khoảng $0,3 mm$ theo chiều trục $Ra = 0,02 + 0,04 \mu m$, theo TCVN 2511-78. Bề mặt mũi đâm không có vết nứt hoặc khuyết tật nào khác (có thể kiểm tra bằng ống kính có độ phóng đại $20 + 30$ lần).

4.3. Khi thử độ cứng Rocven theo thang T, sử dụng mũi đâm là viên bi thép có đường kính $D = 1,5875 \pm 0,0005 mm$ đã qua tôi bề mặt độ cứng không nhỏ hơn 850 HV. Nhám bề mặt bi $Ra = 0,02 + 0,04 \mu m$ theo TCVN 2511-78, và mặt bi không có vết nứt, xước hoặc khuyết tật khác (có thể kiểm tra bằng ống kính có độ phóng đại $20 + 30$ lần).

4.4. Tải trọng thử đối với các thang N và T được qui định trong bảng 2.

Để kiểm tra sự đúng đắn của tải trọng, có thể dùng lực kế chuẩn có độ chính xác cấp 2, khi đó sai lệch của tải trọng sơ bộ không được quá $\pm 2\%$, sai lệch của tải trọng tổng không được quá $\pm 0,5\%$ (so với giá trị qui định trong bảng 2).

4.5. Việc kiểm tra máy thử độ cứng cần được tiến hành mỗi khi thay mũi đâm, thay giá đỡ mẫu hoặc trước khi thử hàng loạt mẫu. Có thể dùng mẫu có độ cứng chuẩn để kiểm tra thiết bị đo. Khi kiểm tra

hay miếng dẹt bằng thép có đường kính khoảng 4,5 mm và có độ cứng lớn hơn 60 HRC.

5.5. Khi thử độ cứng theo thang T đối với mẫu dày hơn hoặc độ cứng lớn hơn so với bảng 4 thì sử dụng bàn mẫu (miếng dẹt) như ở điều 5.4. Nếu mẫu mỏng hơn hoặc có độ cứng thấp hơn so với bảng 4, phải sử dụng bàn mẫu (miếng dẹt) có đường kính khoảng 4,5mm và có gần hết kim cương ở tâm, điều này phải ghi vào biên bản thử.

5.6. Trong quá trình thử độ cứng Rocven, tải trọng sơ bộ F_0 và tải trọng chính F_1 phải lần lượt tác dụng lên mẫu thử một cách đều đặn, không giật cục, không gây va đập hoặc rung động. Nếu tải trọng sơ bộ vượt quá giá trị cho phép ($3 \text{ kg lực} + 2\%$) thì phải thử lại ở vị trí khác.

5.7. Sau khi tác dụng tải trọng sơ bộ F_0 và điều chỉnh đồng hồ đo vào vị trí ban đầu (ứng với 3 kg lực) thì tác dụng tiếp tải trọng chính F_1 trong thời gian $2 + 8$ giây:

Đối với kim loại không có hiện tượng biến dạng dẻo kéo dài theo thời gian thì sau khi tác dụng tải trọng tổng 2 giây có thể bỏ tải trọng chính. Đối với kim loại có hiện tượng biến dạng kéo dài theo thời gian thì thời gian đạt tải trọng tổng là $20 + 25$ giây.

5.8. Sau khi bỏ tải trọng chính F_1 , dưới tác dụng tiếp tục của tải trọng sơ bộ F_0 , đồng hồ của máy sẽ chỉ giá trị độ cứng của mẫu thử trên thang đo tương ứng, giá trị này sẽ được lấy tròn đến $\pm 0,5$ đơn vị.

5.9. Khoảng cách giữa tâm 2 vết thử hoặc khoảng cách từ tâm vết thử đến mép mẫu không được nhỏ hơn 1 mm đối với thang N và 2mm đối với thang T.

5.10. Khi thử độ cứng trên các bề mặt trụ lõi đường kính từ 25 mm trở xuống phải cộng thêm giá trị hiệu chỉnh theo bảng 5 và 6 phần phụ lục. Với những giá trị độ cứng trung gian thì có thể dùng cách

Bảng 2

Tải trọng	N (kg lực)	
Tải trọng sơ bộ F_0	29,42	(3)
Tải trọng chính F_1	117,7	(12)
	264,8	(27)
	411,9	(42)
Tải trọng tổng F	147,1	(15)
($F = F_0 + F_1$)	294,2	(30)
	441,3	(45)

phải thử ở 5 vị trí khác nhau, lấy giá trị trung bình số học, giá trị này chỉ được chênh lệch ± 1 đơn vị so với giá trị độ cứng ghi trên mẫu chuẩn.

5. Tiến hành thử

5.1. Việc thử độ cứng được tiến hành ở nhiệt độ $20^{\circ} \pm \begin{matrix} 15^{\circ} \\ 10^{\circ} \end{matrix}$. Trong trường hợp kiểm tra trọng tải thử nhiệt độ nơi thử là $27 \pm 2^{\circ}C$.

5.2. Mẫu thử phải được đặt chắc chắn trên giá đỡ mẫu, bề mặt của thử nằm đối diện với mũi dầm và vuông góc với hướng đặt tải trọng. Mặt mẫu và giá đỡ mẫu phải sạch sẽ, không có dầu mỡ, vẩy oxyt hoặc các chất bẩn khác. Trong quá trình thử, mẫu không được xô dịch. Khi dùng giá đỡ mẫu đặc biệt, phải bảo đảm mẫu không bị uốn cong trong quá trình thử.

5.3. Tải trọng tổng $F = F_0 + F_1$ phải chọn sao cho sau khi thử, bề mặt đối diện của mẫu thử không có biến dạng. Việc chọn tải trọng phải căn cứ vào bề dày của mẫu thử và độ cứng dự đoán của nó được tra theo bảng 3 và 4 phần phụ lục.

5.4. Khi thử độ cứng theo thang N, dưới mẫu thử phải đặt bàn mẫu

nội suy tuyến tính. Giá trị hiệu chỉnh đối với mặt cầu và mặt lồi m phải theo thỏa thuận giữa các bên hữu quan.

5.11. Số lần thử trên một mẫu không được ít hơn 3 lần. Mỗi lần thử phải ghi rõ giá trị độ cứng đọc được. Theo sự thỏa thuận của các bên hữu quan, cho phép lấy giá trị độ cứng theo giá trị trung bình số học của các lần thử. Khi thử hàng loạt lớn mẫu của một sản phẩm nào đó, có thể giảm bớt số lần thử cho mỗi mẫu.

5.12. Sau khi thay mũi dâm hoặc thay giá đỡ mẫu thì không lấy kết quả của 3 vết thử đầu tiên (chỉ lấy kết quả từ vết thử 4 trở đi).

6. Biên bản thử

Trong biên bản ghi kết quả thử cần nêu rõ:

- Ký hiệu mẫu thử;
 - Thời gian đặt tải trọng tổng;
 - Giá trị độ cứng đo được;
 - Dạng bàn mẫu (miếng đệm) đã dùng.
-

PHỤ LỤC CỦA TCVN 4170-85

Bảng 3

Chiều đáy mẫu, mm.	Độ cứng Rockwell thang B					
	HR15N	HRC	HR30N	HRC	HR45N	HRC
0,15	92	65	-	-	-	-
0,20	90	60	-	-	-	-
0,25	88	55	-	-	-	-
0,30	83	45	82	65	77	69,5
0,36	76	32	78,5	61	74	67
0,41	68	18	74	56	72	65
0,46	-	-	66	47	68	61
0,51	-	-	57	37	63	57
0,56	-	-	47	26	58	52,5
0,61	-	-	-	-	51	47
0,66	-	-	-	-	37	35
0,71	-	-	-	-	20	20,5

Bảng 4

Chiều đáy mẫu, mm.	Độ cứng Rockwell thang T					
	HR15T	HRT	HR30T	HRT	HR45T	HRT
0,25	91	93	-	-	-	-
0,30	86	78	-	-	-	-
0,36	81	62	79	95	-	-
0,41	75	44	73	84	71	99
0,46	68	24	68	71	62	90
0,51	-	-	55	58	53	80
0,56	-	-	45	43	43	70
0,61	-	-	34	28	31	58
0,66	-	-	-	-	18	45
0,71	-	-	-	-	4	32

Bảng 5

Độ cứng theo thang Y	Giá trị độ cứng cần hiệu chỉnh đối với mẫu trụ, đường kính, mm						
	3,2	6,4	10	13	19	25	
20	-	3,0	2,0	1,5	1,5	1,0	
25	-	3,0	2,0	1,5	1,5	1,0	
30	-	3,0	2,0	1,5	1,0	1,0	
35	-	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0	
40	-	2,5	1,5	1,5	1,0	1,0	
45	-	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0	
50	-	2,0	1,5	1,0	1,0	0,5	
55	-	2,0	1,5	1,0	0,5	0,5	
60	3,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	
65	2,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	
70	2,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	
75	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0	
80	1,0	0,5	0,5	0,5	0	0	
85	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	
90	0	0	0	0	0	0	

Bảng 6

Độ cứng theo thang T	Giá trị độ cứng cần hiệu chỉnh đối với mẫu trụ, đường kính, mm.						
	3,2	6,4	10	13	16	19	25
20	-	-	-	-	-	3,0	2,0
30	-	-	-	-	-	2,5	2,0
40	-	-	-	-	3,0	2,5	2,0
50	-	-	-	3,0	2,5	2,0	1,5
60	-	-	3,0	2,5	2,0	1,5	1,5
70	-	-	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0
80	3,0	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0	0,5
90	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5