

KIM LOẠI Phương pháp thử kéo	TCVN 197 — 66
	Có hiệu lực từ 1-7-1967

Tiêu chuẩn này áp dụng cho kim loại đen, kim loại màu, hợp kim và các sản phẩm của chúng; trừ thép dây, thép ống, thép đai, thép tấm có bề dày nhỏ hơn 0,5 mm. Tiêu chuẩn này qui định phương pháp thử kéo tĩnh ở nhiệt độ thường để xác định những đặc trưng cơ học sau đây :

- a) giới hạn tỷ lệ (qui ước);
- b) giới hạn chảy (vật lý);
- c) giới hạn chảy (qui ước);
- d) giới hạn bền;
- e) giới hạn bền thực khi đứt;
- g) độ giãn dài tương đối sau khi đứt;
- h) độ thắt tương đối sau khi đứt.

Việc áp dụng tiêu chuẩn này phải được qui định trong các tiêu chuẩn về yêu cầu kỹ thuật của kim loại hay các văn bản về kỹ thuật tương tự.

I. CHỈ DẪN CHUNG

1. Thử kéo thường được tiến hành đến khi mẫu thử bị phá vỡ để xác định một hay một số đặc trưng cơ học của vật liệu. Những kích thước được định nghĩa và ký hiệu như sau :

a) Chiều dài làm việc của mẫu thử (tính bằng mm) là chiều dài phần mẫu có diện tích mặt cắt ngang không đổi;

b) chiều dài tính toán ban đầu của mẫu thử l_0 (tính bằng mm) là chiều dài phần mẫu để tính độ giãn dài;

c) chiều dài tính toán sau khi đứt của mẫu thử l_1 (tính bằng mm) là chiều dài phần mẫu để tính độ giãn dài sau khi phá vỡ ;

d) đường kính ban đầu phần làm việc của mẫu thử hình trụ d_0 (tính bằng mm) ;

e) đường kính nhỏ nhất của mẫu thử hình trụ sau khi phá vỡ d_1 (tính bằng mm) ;

g) bề dày ban đầu phần làm việc của mẫu thử dẹt a_0 (tính bằng mm) ;

h) bề rộng ban đầu phần làm việc của mẫu thử dẹt b_0 (tính bằng mm) ;

i) diện tích mặt cắt ngang ban đầu tại phần làm việc của mẫu thử F_0 (tính bằng mm^2) ;

k) diện tích mặt cắt ngang nhỏ nhất của mẫu thử sau khi bị phá vỡ F_1 (tính bằng mm^2).

2. Những đặc trưng cơ học được định nghĩa và ký hiệu như sau :

a) Lực kéo dọc trục P , là lực kéo có phương song song với trục mẫu thử tác dụng trên mẫu tại một thời điểm khi thử ;

b) ứng lực pháp tuyến (qui ước) σ (tính bằng N/m^2), là ứng lực xác định bằng tỷ số giữa lực kéo P với diện tích F_0 ;

c) ứng lực pháp tuyến thực σ_t (tính bằng N/m^2) của một mặt cắt ngang nào đó tại một thời điểm xác định, là ứng lực tính bằng tỷ số giữa lực kéo P với diện tích mặt cắt đó ;

d) độ giãn dài tuyệt đối của mẫu thử Δl (tính bằng mm) ;

e) giới hạn tỷ lệ (qui ước) σ_{t1} (tính bằng N/m^2) là ứng lực ở điểm ứng với P_{t1} mà có tang của góc tạo bởi tiếp tuyến của đồ thị $P - \Delta l$ với trục lực kéo tăng lên 50% so với tang cũng của góc đó tại phần đàn hồi.

Chú thích. Trường hợp đặc biệt có thể qui định riêng về tính giới hạn tỷ lệ với sự tăng của tang lên 10 và 25%. Trị số cho phép này cần ghi vào ký hiệu giới hạn tỷ lệ như σ_{t110} σ_{t125} ;

g) giới hạn chảy (vật lý) σ_{ch} (tính bằng N/m^2), là ứng lực (qui ước) nhỏ nhất khi mẫu thử biến dạng không có sự tăng hay giảm tải trọng rõ rệt ;

h) giới hạn chảy qui ước $\sigma_{0,2}$ (tính bằng N/m^2), là ứng lực khi độ giãn dài còn dư đạt được 0,2% chiều dài tính toán ban đầu của mẫu thử.

Chú thích. Trường hợp đặc biệt có thể có chỉ dẫn riêng về tính giới hạn chảy theo những trị số cho phép của biến dạng còn dư khác nhau ;

i) giới hạn bền σ_b (tính bằng N/m^2), là ứng lực tương ứng với lực kéo lớn nhất trước khi mẫu thử bị phá vỡ ;

k) giới hạn bền thực khi đứt σ_d (tính bằng N/m^2), là ứng lực xác định bằng tỷ số giữa lực kéo lúc phá vỡ và diện tích của mặt cắt ngang nhỏ nhất tại chỗ phá vỡ ;

l) độ giãn dài tương đối sau khi đứt δ (tính bằng %), là tỷ số giữa độ giãn dài tuyệt đối của mẫu thử sau khi đứt (Δl) với chiều dài tính toán ban đầu ;

m) độ thắt tương đối sau khi đứt ψ (tính bằng %), là tỷ số giữa sự thu hẹp của diện tích nhỏ nhất của mặt cắt ngang tại chỗ đứt với diện tích mặt cắt ngang ban đầu của mẫu thử.

II. HÌNH DÁNG VÀ KÍCH THƯỚC CỦA MẪU THỬ

3. Mẫu thử có thể có mặt cắt tròn, vuông, chữ nhật ; trường hợp đặc biệt có thể có dạng khác.

4. Chiều dài tính toán ban đầu của loại mẫu thử ngắn $l_0 = 5,65\sqrt{F_0}$ và của loại mẫu thử dài $l_0 = 11,3\sqrt{F_0}$.

Đối với mẫu thử có mặt cắt tròn, đường kính không được bé hơn 3 mm ; mẫu thử dẹt có bề dày không được bé hơn 0,5 mm.

Mẫu thử từ vật liệu dòn cho phép có chiều dài tính toán ban đầu $l_0 = 4\sqrt{F_0}$.

Chú thích :

1. Các chữ, các chỉ số kèm theo các kí hiệu trên có nghĩa như sau :

tl — tỷ lệ	t — thực
b — bền	ch — chảy
đ — đứt	

2. Khái niệm ứng lực thay cho khái niệm ứng suất dùng lâu nay.

Hình dạng và kích thước mẫu xem phụ lục 1 và 2.

Giữa phần làm việc của mẫu thử và phần mẫu cặp vào ngàm máy có thể có hình dạng khác nhau. Trường hợp đặc biệt, cho phép mẫu thử có thể không gia công trên mặt ngoài và có tỷ lệ kích thước khác với các phụ lục trên, được qui định trong tiêu chuẩn của sản phẩm kim loại hay văn bản kỹ thuật tương tự. Chiều dài làm việc của mẫu thử tròn bằng $l_0 + d_0$ và của mẫu thử dẹt bằng $l_0 + \frac{b_0}{2}$.

5. Chỗ cắt của phôi để làm mẫu thử, số lượng mẫu thử và chiều dọc của trục phôi cần được chỉ dẫn trong tiêu chuẩn hay văn bản kỹ thuật của sản phẩm kim loại hoặc phương pháp thử.

6. Phôi có thể cắt bằng máy tiện, máy cắt, khuôn dập hay dùng phương pháp cắt bằng axetylen và điện cơ... Cần phải chú ý đến kích thước dôi để tránh vùng bị thay đổi tính chất kim loại của mẫu thử do hiện tượng biến cứng nguội hoặc đốt nóng gây nên. Trị số dôi phải xác định trước khi cắt theo chỉ dẫn trong tiêu chuẩn hay văn bản kỹ thuật của sản phẩm kim loại hoặc phương pháp thử.

7. Khi gia công mẫu trên máy cắt gọt kim loại cần chú ý đến kích thước của phần có thể bị thay đổi tính chất kim loại do đốt nóng hay biến cứng do gia công cơ khí gây ra. Bề sâu cắt lúc cuối cùng không được vượt quá 0,3 mm.

8. Mẫu thử kim loại cán, đúc và các phôi có thể thử ở trạng thái của sản phẩm không gia công cơ khí trước theo chỉ dẫn riêng của tiêu chuẩn hay văn bản kỹ thuật của sản phẩm kim loại.

9. Những mẫu thử dẹt cần phải bảo vệ mặt ngoài nguyên vẹn. Các mép sắc cạnh của mẫu phải dũa đi bằng dũa mịn. Bán kính cong của cạnh mẫu không lớn hơn 1 mm.

Chú thích. Cho phép thử mẫu với mặt ngoài được gia công khi có chỉ dẫn riêng trong tiêu chuẩn hay văn bản kỹ thuật của sản phẩm kim loại.

10. Các phôi có bề dày 10 mm hay lớn hơn có thể làm theo mẫu hình trụ.

11. Không cho phép thử những mẫu bị cong, nứt do gia công cơ khí hay gia công nhiệt; những mẫu tạo thành các lớp, vết ở mặt

ngoài ở các dạng khác nhau (rò cát, xỉ, bột khí v.v...) kể cả vảy và những tổn thương cơ khí.

12. Để tính độ dãn dài có kể đến chỗ đứt, cần vạch trên phần làm việc của mẫu những khoảng cách 5 hay 10 mm bằng những vạch nông.

Nếu bề dày của mẫu thử bé hơn 2 mm, các vạch chia có thể vạch bằng bút chì.

13. Chiều dài tính toán ban đầu và sau khi đứt được đo với độ chính xác đến 0,1 mm.

14. Sai số về chế tạo mẫu theo phụ lục 3.

15. Đo kích thước mặt cắt của mẫu trước khi thử cần có độ chính xác sau đây :

a) không thấp hơn 0,01 mm đối với mẫu thử hình trụ có đường kính đến 10 mm và đối với mẫu thử dẹt có bề dày đến 2 mm ;

b) không thấp hơn 0,05 mm đối với mẫu thử hình trụ có đường kính lớn hơn 10 mm và đối với mẫu thử dẹt có bề dày lớn hơn 2 mm ;

c) không thấp hơn 0,1 mm khi đo bề rộng của mẫu thử dẹt và đường kính của mẫu thử tròn không gia công.

16. Kích thước mặt cắt ngang của mẫu thử cần được đo ít nhất tại 3 vị trí (ở giữa và hai phần cuối chiều dài tính toán của mẫu). Diện tích mặt cắt ngang của mẫu thử được lấy theo trị số đo nhỏ nhất.

III. ĐIỀU KIỆN THỬ

17. Thử kéo có thể tiến hành trên các loại máy vạn năng.

18. Cần đặt mẫu thử đúng tâm của ngàm máy.

19. Dùng những dụng cụ đo biến dạng có giá trị một khoảng chia không quá 0,002 mm khi xác định giới hạn tỷ lệ và không quá 0,02 mm khi xác định giới hạn chảy.

20. Nếu xác định giới hạn chảy thì tốc độ máy cần điều chỉnh sao cho ứng lực trong mẫu thử tăng $10^7 N/m^2$ (1 kg lực/mm²) trong một giây lúc ban đầu và tăng từ 1 đến 2 . $10^7 N/m^2$ (1 đến 2 kg lực/mm²)

trong một giây lúc gần đến giới hạn chảy. Tốc độ của độ dẫn và lực kéo cần xác định tương ứng với qui định trên.

Thử kéo khi vật liệu đã sang trạng thái dẻo thì tốc độ độ dẫn không được quá 40 % chiều dài tính toán trong một phút.

21. Lực kéo phải tăng từ từ. Khi thay đổi tốc độ của độ dẫn cần phải liên tục và từ từ.

22. Lực kéo phải giữ được với độ chính xác đến vạch chia nhỏ nhất trên bảng đo lực.

IV. TIẾN HÀNH THỬ VÀ TÍNH KẾT QUẢ

23. Trị số của lực kéo khi thử tính với độ chính xác đến 0,5 vạch chia nhỏ nhất trên bảng đo lực.

24. Lực kéo ứng với giới hạn bền phải không nhỏ hơn 0,1 trị số lực của bảng đo lực, nhưng cũng không thấp hơn 0,04 lực lớn nhất của máy.

25. Xác định giới hạn tỷ lệ bằng ten-sơ-mét theo trình tự sau :

Sau khi đã đặt mẫu thử vào ngàm máy và tác động một lực kéo ứng với ứng lực ban đầu không lớn hơn 10% giới hạn tỷ lệ thì mắc ten-sơ-mét.

Cần phải tăng lực kéo từ từ để có thể giữ lực lại ở mỗi cấp lực trong thời gian không lớn hơn 5 — 7 giây và lực kéo cần có độ chính xác đến khoảng chia nhỏ nhất trên bảng đo lực. Lúc lực kéo dưới 70 — 80% lực kéo ứng với giới hạn tỷ lệ của mẫu thử thì cấp lực có thể lớn ; trong những thời gian sau đó cấp lực cần nhỏ hơn ($\Delta\sigma = 2 \times 10^7 \text{ N/m}^2 = 2 \text{ kg lực/mm}^2$).

Lúc số gia của độ dẫn ở cấp lực nhỏ vượt trị số trung bình của số gia ở phần đàn hồi hai ba lần thì sự thử có thể dừng lại.

26. Căn cứ vào kết quả thử xác định lực ứng với giới hạn tỷ lệ ; có thể dùng phương pháp nội suy bậc nhất để tính. Giới hạn tỷ lệ tính theo công thức :

$$\sigma_d = \frac{P_d}{F_0}$$

Ví dụ xác định giới hạn tỷ lệ (qui ước) :

Vật liệu mẫu thử là thép xây dựng có đường kính $d_0 = 10 \text{ mm}$, diện tích mặt cắt ngang là $78,5 \text{ mm}^2$, chiều dài tính toán ban đầu cũng là chuẩn đo của ten-sơ-mét là $l_0 = 100 \text{ mm}$.

Giới hạn tỷ lệ của vật liệu dự kiến khoảng $20 \times 10^7 \text{ N/m}^2$ (20 kg lực/mm^2), ứng lực ban đầu $\sigma_0 = 2 \times 10^7 \text{ N/m}^2$ (2 kg lực/mm^2), lực kéo ban đầu là $p_0 = 1600 \text{ N}$.

Lực kéo ứng với 80% giới hạn tỷ lệ là :

$$P = \frac{80 \cdot 20 \cdot 10^7 \cdot 78,5 \cdot 10^{-6}}{100} = 12560 \text{ N}$$

Lấy chẵn là 12000 N.

Ta chia tải trọng này làm 4 lần đọc, như vậy

$$\Delta P = \frac{12000 - 1600}{4} = 2600 \text{ N.}$$

Phần sau, ta lấy ΔP tương ứng $\Delta \sigma = 2 \times 10^7 \text{ N/m}^2$ (2 kg lực/mm^2) lúc đó : $\Delta P \approx 1500 \text{ N}$.

Kết quả thử ghi ở bảng sau :

Lực kéo P (N)	Số đọc trên Ten-sơ-mét đòn	Hiệu số số đọc của ten-sơ-mét
$0,16 \times 10^4$	0	
$0,42 \times 10^4$	8,0	8,0
$0,68 \times 10^4$	16,5	8,5
$0,94 \times 10^4$	25,0	8,5
$0,12 \times 10^5$	33,0	8,0
$0,135 \times 10^5$	38,0	5,0
$0,15 \times 10^5$	44,0	6,0
$0,165 \times 10^5$	52,0	8,0

Giá trị khoảng chia trên ten-sơ-mét là 0,002 mm.

Hiệu số đọc trung bình ứng với $\Delta P = 1500 \text{ N}$ là :

$$\frac{(33 - 0) \times 1500}{12000 - 1600} = 4,7 \text{ vạch chia trên ten-sơ-mét.}$$

Hiệu số đọc tương ứng với độ tăng 50% của tang là :

$$4,7 \times 1,5 = 7,1 \text{ vạch chia trên ten-sơ-mét.}$$

Lực kéo ứng với giới hạn tỷ lệ có thể dùng phương pháp nội suy tuyến tính :

$$16\,500 - 15\,000 = 1\,500$$

$$8,0 - 6,0 = 2,0 \text{ vạch chia}$$

Cần tìm số gia của lực kéo ứng với số gia của số đọc là $7,1 - 6,0 = 1,1$ vạch chia.

Số gia của lực phải là :

$$\frac{1\,500 \times 1,1}{2,0} = 820 \text{ N}$$

Lực ứng với giới hạn tỷ lệ là :

$$15\,000 + 820 = 15\,820 \text{ N}$$

Giới hạn tỷ lệ là :

$$\frac{15\,820}{78,5 \times 10^6} = 20 \cdot 10^7 \text{ N/m}^2$$

27. Xác định giới hạn chảy (vật lý) σ_{ch} bằng những phương pháp sau :

a) Theo biểu đồ kéo vẽ trên máy thử, nếu tỷ lệ của biểu đồ bảo đảm 1 mm trên trục tung tương ứng với ứng lực của mẫu thử không lớn hơn 10^7 N/m^2 (1 kg lực/mm^2).

b) Lực ứng với giới hạn chảy có thể xác định theo vị trí dừng lại rõ rệt nhất của kim chỉ thị của bộ phận đo lực, là lúc biến dạng của mẫu thử tăng lên mà lực không tăng rõ rệt.

Thí dụ về xác định giới hạn chảy vật lý xem ở phụ lục 4.

28. Giới hạn chảy σ_{ch} tính theo công thức :

$$\sigma_{ch} = \frac{P_{ch}}{F_0}$$

29. Giới hạn chảy (qui ước) $\sigma_{0,2}$ xác định bằng phương pháp sau :

a) Dùng ten-sơ-mét. Sau khi tăng lực để ứng lực trong mẫu thử đạt đến ứng lực ban đầu σ_0 (không lớn hơn 10% giới hạn tỷ lệ), tiến hành mắc ten-sơ-mét.

Sau khi đặt ten-sơ-mét, tăng lực đến trị số $\sigma_1 = 2\sigma_0$ và giữ lực 5 — 7 giây rồi giảm lực về trị số ứng với ứng lực ban đầu.

Khi lực kéo đạt đến 70 — 80% trị số lực kéo ứng với giới hạn chảy qui ước $\sigma_{0,2}$ thì sau đó mỗi lần tăng lực lại giảm lực về trị số ứng với ứng lực ban đầu và đo độ dãn còn dư.

Sự thử dừng lại khi độ dãn còn dư đạt đến trị số qui định. Dựa vào kết quả thử, xác định lực $P_{0,2}$ ứng với độ dãn còn dư qui định.

Cho phép dùng phương pháp nội suy bậc nhất để tính trị số $P_{0,2}$.

Ví dụ xác định giới hạn chảy (qui ước) $\sigma_{0,2}$ bằng ten-sơ-mét :

Mẫu thí nghiệm có đường kính $d_0 = 10\text{ mm}$, diện tích mặt cắt ngang $F_0 = 78,5\text{ mm}^2$, chiều dài tính toán ban đầu và cũng là chuẩn đo của ten-sơ-mét $l_0 = 100\text{ mm}$.

Vật liệu có giới hạn chảy dự kiến là $\sigma_{0,2} = 85 \times 10^7\text{ N/m}^2$. Lực kéo ban đầu ứng với ứng lực ban đầu $\sigma = 5 \times 10^7\text{ N/m}^2$ là $P_0 \approx 4000\text{ N}$.

Biến dạng còn dư là 0,2% chiều dài tính toán ban đầu của mẫu thử, nghĩa là độ dãn còn dư sẽ là : $\frac{0,2 \times 100}{100} = 0,2\text{ mm}$.

Nếu giá trị mỗi khoảng chia trên dụng cụ đo là 0,02 mm thì độ dãn còn dư 0,2 mm tương ứng 10 vạch chia. Lực kéo P đạt đến 70 — 80% trị số lực kéo ứng với giới hạn chảy $\sigma_{0,2}$ là :

$$\frac{75 \times 85 \times 10^7}{100} \times 78,5 \times 10^{-6} = 5 \times 10^4\text{ N}$$

Sau đó, mỗi lần tăng lực ứng với $\Delta\sigma = 2 \times 10^7\text{ N/m}^2$; lúc đó, số gia của lực kéo là :

$$\Delta P = 2 \times 10^7 \times 78,5 \times 10^{-6} = 1570\text{ N} \approx 1600\text{ N}$$

Cứ tiếp tục tăng lực với số gia trên đến lúc độ dãn dài còn dư đạt đến hay vượt trị số 0,2 mm (ứng với 10 vạch trên ten-sơ-mét).

Số đọc ứng với $P_0 = 4000\text{ N}$ có thể có giá trị bất kỳ, ví dụ là 10.

Kết quả thí nghiệm ghi ở bảng sau :

Lực kéo P (N)	Số đọc trên ten-sơ-mét sau khi giảm lực đến P ₀	Số gia còn dư
0,4 × 10 ⁴	10,0	0
5 × 10 ⁴	10,5	0,5
5,16 × 10 ⁴	11,0	1,0
5,32 × 10 ⁴	11,5	1,5
5,48 × 10 ⁴	12,25	2,25
5,64 × 10 ⁴	13,0	3,0
5,80 × 10 ⁴	14,0	4,0
5,96 × 10 ⁴	15,0	5,0
6,12 × 10 ⁴	16,0	6,0
6,28 × 10 ⁴	17,0	7,0
6,44 × 10 ⁴	18,0	8,0
6,60 × 10 ⁴	19,5	9,5
6,76 × 10 ⁴	12,0	12

Theo kết quả thử, ta có thể lấy lực kéo ứng với độ giãn dài còn dư là 0,2 mm (tương ứng 10 vạch chia) là 6,6 × 10⁴ N.

Giới hạn chảy $\sigma_{0,2}$ sẽ là :

$$\sigma_{0,2} = \frac{6,6 \times 10^4}{78,5 \times 10^{-6}} = 84,1 \times 10^7 \text{ N/m}^2$$

Ta có thể tính chính xác hơn lực ứng với giới hạn chảy bằng phương pháp nội suy :

$$\begin{aligned} 6,76 \times 10^4 - 6,60 \times 10^4 &= 0,16 \times 10^4 \text{ N} \\ 12 - 9,5 &= 2,5 \text{ vạch chia} \end{aligned}$$

Lực kéo ứng với giới hạn chảy sẽ là :

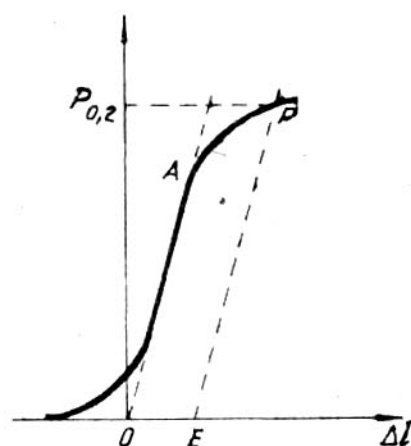
$$6,6 \times 10^4 + \frac{0,16 \times 10^4}{2,5} \times (10 - 9,5) = 6,63 \times 10^4 \text{ N}$$

Giới hạn chảy $\sigma_{0,2}$ sẽ là :

$$\frac{6,63 \times 10^4}{78,5 \times 10^{-6}} = 85 \times 10^7 \text{ N/m}^2$$

b) Dùng biểu đồ kéo dãn xác định giới hạn chảy $\sigma_{0,2}$ khi tỷ lệ trên trục biến dạng của biểu đồ không nhỏ hơn 50 : 1.

Lực kéo $P_{0,2}$ xác định từ độ dẫn còn dư ở phần làm việc của mẫu thử. Trị số $P_{0,2}$ tính từ tỷ lệ xích của biểu đồ. Bỏ phần đường cong ban đầu trên biểu đồ (hình 1) trục tung kẻ từ giao điểm O của phần đường thẳng OA với trục hoành. Lấy trên trục hoành đoạn OE bằng độ dẫn còn dư qui định tính theo chiều dài làm việc của mẫu. Kẻ đường thẳng EP song song với đường thẳng OA, tung độ của giao điểm P cho trị số của lực $P_{0,2}$;



Hình 1

c) Dùng phương pháp nhanh để kiểm tra giới hạn chảy qui ước
 Phương pháp này dùng để tìm giới hạn chảy qui ước khi đã biết đặc trưng của vật liệu thử. Trị số tìm được không phải là trị số chính xác của giới hạn chảy qui ước. Nội dung của phương pháp là dựa vào trị số của độ dẫn toàn phần đo được ứng với lực $P_{0,2}$ trùng với độ dẫn-tính trước theo các đặc trưng đã biết của kim loại thử. Độ dẫn tính theo các đặc trưng của kim loại rồi suy ra số gia tuyệt đối đọc trên ten-sơ-mét ứng với chuẩn đo của ten-sơ-mét.

Nếu số liệu đọc được trên ten-sơ-mét nhỏ hay bằng số liệu tính trước đối với giới hạn chảy cần tìm thì kim loại thử đạt yêu cầu. Nếu số liệu đọc được lớn hơn số liệu tính trước thì kim loại thử không đạt yêu cầu.

Ví dụ xác định giới hạn chảy qui ước bằng phương pháp nhanh :

Mẫu thử có kích thước $d_0 = 10 \text{ mm}$, diện tích mặt cắt ban đầu $F_0 = 78,5 \text{ mm}^2$. Chiều dài tính toán ban đầu cũng là chuẩn đo của ten-sơ-mét là 100 mm . Giới hạn chảy (qui ước) của vật liệu theo yêu cầu kỹ thuật là $75 \times 10^7 \text{ N/m}^2$ (75 kg lực/mm^2).

Độ dẫn dài dọc trên ten-sơ-mét gồm có phần độ dẫn đàn hồi và độ dẫn còn dư.

Nếu mô-đun đàn hồi của vật liệu $E = 2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ độ dẫn đàn hồi ứng với $\sigma = 75 \times 10^7 \text{ N/m}^2$ là :

$$\Delta l_{dh} = \frac{75 \times 10^7 \times 100}{2 \times 10^{11}} = 0,375 \text{ mm.}$$

Độ dẫn còn dư ứng với $\varepsilon = 0,2\%$ là :

$$\Delta l_{cd} = \frac{0,2 \times 100}{100} = 0,2 \text{ mm.}$$

Độ dẫn dọc được trên ten-sơ-mét ứng với $\sigma_{0,2} = 75 \times 10^7 \text{ N/m}^2$ là :
 $0,375 + 0,200 = 0,575 \text{ mm.}$

Nếu giá trị một khoảng chia trên ten-sơ-mét là $0,01 \text{ mm}$ thì số gia dọc được trên ten-sơ-mét phải là $57,5$ khoảng chia. Những kết quả này có thể tra trong bảng phụ lục 5.

Giới hạn chảy $\sigma_{0,2} = 75 \times 10^7 \text{ N/m}^2$ thì lực ứng với giới hạn chảy sẽ là :

$$P_{0,2} = \sigma_{0,2} \times F_0 = 75 \times 10^7 \times 78,5 \times 10^{-6} = 5,9 \times 10^4 \text{ N}$$

Bây giờ, ta đặt mẫu thử vào máy và tăng lực kéo đến $5,9 \times 10^4 \text{ N}$.

Giả sử, ban đầu kim ten-sơ-mét ở vạch 0, lúc lực kéo là $5,9 \times 10^4 \text{ N}$, kim chỉ vạch 55. Như vậy là vật liệu thử đạt yêu cầu vì số gia dọc được trên dụng cụ bé hơn số gia qui định ($57,5$ vạch chia).

Kiểm tra đối với thép xây dựng, hợp kim nhôm và hợp kim ma-nhê (xem trong phụ lục từ 5 đến 7).

30. Giới hạn chảy qui ước tính theo công thức :

$$\sigma_{0,2} = \frac{P_{0,2}}{F_0}$$

31. Muốn xác định giới hạn bền σ_b (qui ước) lực kéo phải tăng đều, êm đến lúc mẫu thử bị phá vỡ.

Lực kéo lớn nhất trước khi mẫu bị phá vỡ là lực kéo tương ứng với giới hạn bền (P_b).

32. Giới hạn bền σ_b (qui ước) tính theo công thức :

$$\sigma_b = \frac{P_b}{F_0}$$

33. Lực kéo P_d lúc mẫu thử đứt ứng với giới hạn bền thực khi đứt. Giới hạn bền thực khi đứt σ_d tính theo công thức :

$$\sigma_d = \frac{P_d}{F_1}$$

34. Đề tính chiều dài tính toán của mẫu thử sau khi đứt l_1 , ghép chặt hai phần bị đứt sao cho trục của chúng nằm trên một đường thẳng. Nếu sau khi thử, ở chỗ đứt có khe hở do kim loại bị vỡ hay nguyên nhân khác thì phải tính cả khe hở chiều dài tính toán của mẫu thử sau khi đứt.

35. Tính chiều dài tính toán sau khi đứt như sau :

a) Trong trường hợp, nếu khoảng cách từ chỗ đứt đến vạch giới hạn chiều dài tính toán gần nhất không bé hơn $1/3 l_0$ thì tính l_1 bằng cách đo khoảng cách giữa hai vạch giới hạn của chiều dài tính toán.

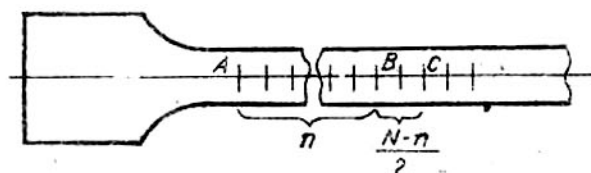
b) Trường hợp không đúng với điểm a (khoảng cách đó bằng hay bé hơn $1/3 l_0$) thì phải chuyển chỗ đứt về giữa mẫu.

Giả thử trên chiều dài tính toán ban đầu của mẫu thử có N khoảng chia.

Sau khi đứt, tại vạch giới hạn trên phần mẫu đứt ngắn, ký hiệu bằng chữ A, trên phần kia chữ B ký hiệu tại vạch mà khoảng cách từ vạch này đến chỗ đứt gần hơn so với khoảng cách từ chỗ đứt đến A.

Nếu n là số khoảng chia giữa A và B, chiều dài sau khi đứt xác định như sau :

— Nếu $N - n$ là số chẵn (hình 2), đo khoảng cách giữa A và B và khoảng cách từ B đến vạch C, C cách B $\frac{N - n}{2}$ khoảng chia.



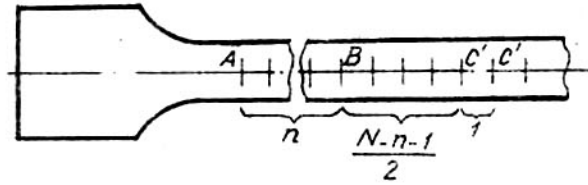
Hình 2

Tính chiều dài đo sau khi đứt theo công thức :

$$l_1 = AB + 2BC$$

— Nếu $N - n$ là số lẻ (hình 3), đo khoảng cách giữa A và B và

khoảng cách từ B đến vạch C' và C'' cách B $\frac{N-n-1}{2}$ và $\frac{N-n+1}{2}$ khoảng chia.



Hình 3

Tính chiều dài đo sau khi đứt theo công thức :

$$l_1 = AB + BC' + BC''$$

Trong trường hợp, nếu chỗ đứt ở phần giữa của 1/3 chiều dài đo của mẫu thử và tính toán không cho ta độ giãn dài tương đối nhỏ nhất cần thiết thì thử lại.

36. Độ giãn dài tương đối sau khi đứt của mẫu thử tính theo công thức :

$$\delta = \frac{l_1 - l_0}{l_0} \times 100$$

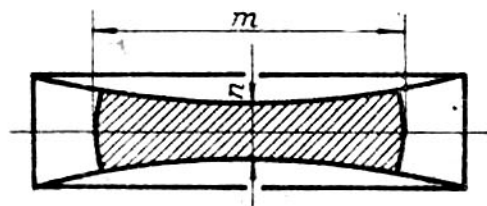
37. Trong báo cáo thí nghiệm và giấy chứng nhận của kim loại cần phải ghi rõ tính độ giãn tương đối trên chiều dài tính toán nào. Phải ghi thêm chỉ số vào ký hiệu độ giãn tương đối.

Nếu mẫu thử có chiều dài tính toán $l_0 = 4\sqrt{F_0}$, $l_0 = 5.65\sqrt{F_0}$, $l_0 = 11.3\sqrt{F_0}$, các chỉ số tương ứng là 4.5, 10 (δ_4 , δ_5 , δ_{10}).

38. Để tính độ thắt tương đối sau khi đứt của mẫu thử mặt cắt tròn, cần đo đường kính nhỏ nhất ở chỗ đứt d_1 theo hai phương vuông góc với nhau.

Tính diện tích của mặt cắt ngang F_1 theo giá trị trung bình số học của số liệu đo được.

39. Tính diện tích F_1 của mặt cắt ngang ở chỗ đứt đối với mẫu thử dẹt có bề dày lớn hơn 2 mm, bằng cách nhân bề rộng lớn nhất (m) với bề dày nhỏ nhất (n) của mẫu ở chỗ đứt (hình 4).



Hình 4

40. Độ thất tương đối sau khi đứt xác định theo công thức :

$$\psi = \frac{F_0 - F_1}{F_0} \times 100$$

41. Lấy thành số nguyên kết quả tính toán theo bảng sau đây :

Đặc trưng cơ học	Giới hạn của trị số các đặc trưng	Lấy thành số nguyên đến
$\left. \begin{array}{l} \sigma_{11} \\ \sigma_{ch} \\ \sigma_b \\ \sigma_d \end{array} \right\} N/m^2$	đến 10^8 (10)	10^6 (0,1)
	$10^8 - 5 \times 10^8$ (10 — 50)	5×10^6 (0,5)
	lớn hơn 5×10^8 (50)	10^7 (1)
$\left. \begin{array}{l} \delta \\ \psi \end{array} \right\} \%$	đến 10^8 (10)	10^6 (0,1)
	$10^8 - 2,5 \times 10^8$ (10 — 25)	5×10^6 (0,5)
	lớn hơn $2,5 \times 10^8$ (25)	10^7 1

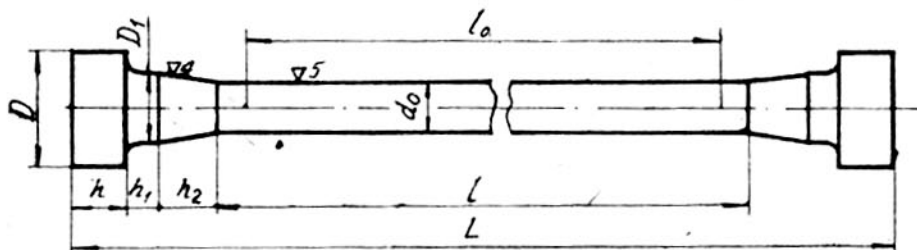
Chú thích. Những con số ghi trong ngoặc là tính theo đơn vị *kg lực/mm²*.

42. Thử coi là không đạt yêu cầu nếu :

- a) Khi đứt theo vạch khắc trên mẫu thử ;
- b) Đặc trưng cơ học đo được không hợp lý ;
- c) Khi mẫu thử đứt ở ngàm của máy thử và ngoài chiều dài tính toán (nếu cần xác định độ dài dài trong đối) ;
- d) Khi mẫu thử đứt do những vết của chế tạo kim loại (thành lớp, rỗ, vảy, bọt v.v...) ;
- đ) Khi hình thành hai hay nhiều chỗ thắt, hai hay nhiều chỗ đứt ;
- e) Mẫu thử gây sai số rõ rệt trong kết quả thử hay trong lúc thử.

Trong những trường hợp kể trên, thí nghiệm kéo phải làm lại với số mẫu mới tương ứng số mẫu không đạt yêu cầu.

PHỤ LỤC I
MẪU HÌNH TRỤ
LOẠI I

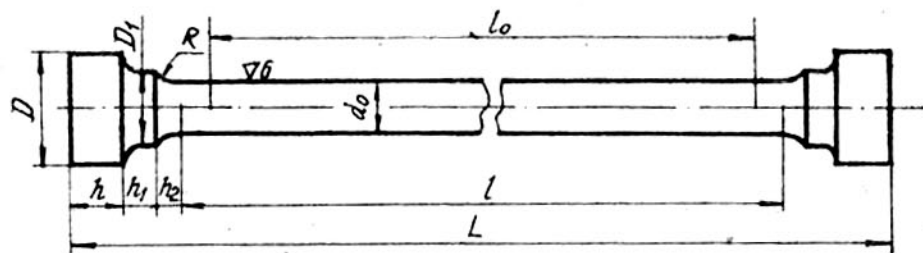


Kích thước tính bằng mm

KÍCH THƯỚC CHUNG						MẪU DÀI $l_0 = 10d_0$				MẪU NGẮN $l_0 = 5d_0$			
d_0	D	D_1	h^*	h_1	h_2	Số hiệu mẫu	l_0	l	L	Số hiệu mẫu	l_0	l	L
25	45	28	25	12,5	25	1	250	275	$L = l + 2h + 2h_1 + 2h_2$	1n	125	150	$L = l + 2h + 2h_1 + 2h_2$
20	36	24	20	10,0	20	2	200	220		2n	100	120	
15	28	18	15	7,5	15	3	150	165		3n	75	90	
10	20	13	10	5,0	10	4	100	110		4n	50	60	

* Chiều dài của đầu mẫu ghi ở trên là trị số nhỏ nhất.

MẪU HÌNH TRỤ LOẠI II

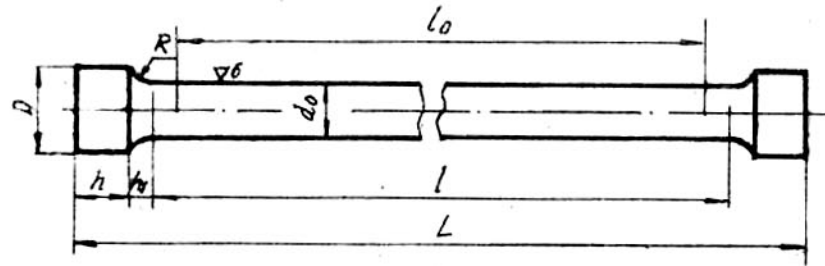


Kích thước tính bằng mm

KÍCH THƯỚC CHUNG							MẪU DÀI $l_0 = 10d_0$				MẪU NGẮN $l_0 = 5d_0$			
d_0	D	D_1	h^*	h_1	h_2	R	Số hiệu mẫu	l_0	l	L	Số hiệu mẫu	l_0	l	L
25	45	28	25	12,5	5	5	5	250	275		5n	125	150	
20	36	24	20	10,0	5	5	6	200	220	$2h_2$	6n	100	120	$2h_2$
15	28	18	15	7,5	4	4	7	150	165	$2h_1$	7n	75	90	$2h_1$
10	20	13	10	5,0	4	4	8	100	110	$2h_1 + 2h_2$	8n	50	60	$2h_1 + 2h_2$
8	16	11	8	4,0	3	3	9	80	88		9n	40	48	
6	13	8	6	4,0	3	3	10	60	66		10n	30	36	
4	11	7	5	4,0	2,5	2,5	11	40	44	$L = l + 2h_1 + 2h_2$	11n	20	24	$L = l + 2h_1 + 2h_2$

* Chiều dài của đầu mẫu ghi ở trên là trị số nhỏ nhất.

MẪU HÌNH TRỤ
LOẠI III



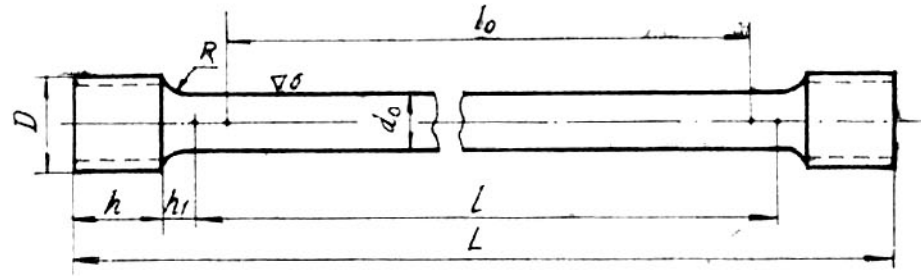
Kích thước tính bằng mm

KÍCH THƯỚC CHUNG					MẪU DÀI $l_0 = 10d_0$				MẪU NGẮN $l_0 = 5d_0$			
d_0	D	h^*	h_1	R	Số hiệu mẫu	l_0	l	L	Số hiệu mẫu	l_0	l	L
25	45	30	5	5	12	250	275	$L = l + 2h + 2h_1$	12n	125	150	$L = l + 2h + 2h_1$
20	34	25	5	5	13	200	220		13n	100	120	
15	28	20	3	3	14	150	165		14n	75	90	
10	16	10	3	3	15	100	110		15n	50	60	
8	13	10	3	2	16	80	88		16n	40	48	
6	12	10	2,5	1,5	17	60	66		17n	30	36	
5	11	10	2,5	1,5	18	50	55		18n	25	30	
4	9	8	2,5	1,5	19	40	44		19n	20	24	
3	7	7	2,0	1,5	20	30	33		20n	15	18	

* Chiều dài của đầu mẫu ghi ở trên là trị số nhỏ nhất.

MẪU HÌNH TRỤ

LOẠI IV



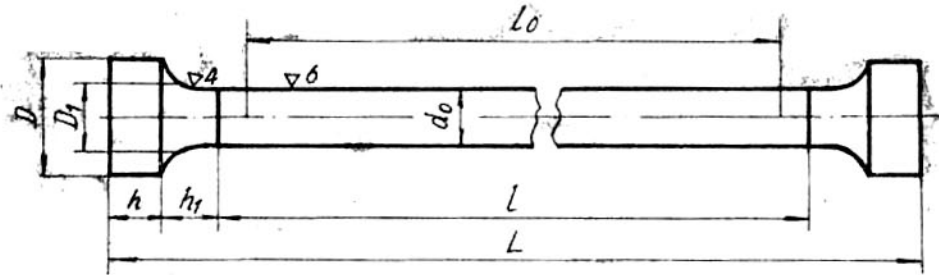
Kích thước tính bằng mm

KÍCH THƯỚC CHUNG					MẪU DÀI $l_0 = 10d_0$				MẪU NGẮN $l_0 = 5d_0$			
d_0	D	h^*	h_1	R	Số hiệu mẫu	l_0	l	L	Số hiệu mẫu	l_0	l	L
25	36	40	12,5	12,5	21	250	275	L = l + 2h + 2h ₁	21n	125	150	L = l + 2h + 2h ₁
20	30	30	10,0	10,0	22	200	220		22n	100	120	
15	24	25	7,5	7,5	23	150	165		23n	75	90	
10	16	15	5,0	5,0	24	100	110		24n	50	60	
8	14	15	4,0	4,0	25	80	88		25n	40	48	
6	12	12	2,5	3,0	26	60	66		26n	30	36	
5	9	10	2,5	3,0	27	50	55		27n	25	30	
4	8	10	2,5	3,0	28	40	44		28n	20	24	
3	7	8	2,0	2,0	29	30	33		29n	15	18	

* Chiều dài của đầu mẫu ghi ở trên là trị số nhỏ nhất.

MẪU HÌNH TRỤ

LOẠI V



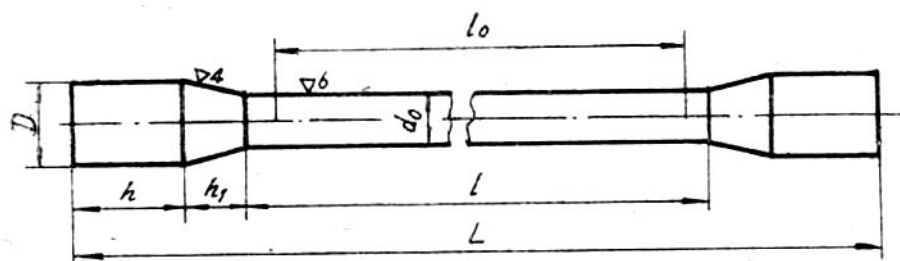
Kích thước tính bằng mm

KÍCH THƯỚC CHUNG					MẪU DÀI $l_0 = 10d_0$				MẪU NGẮN $l_0 = 5d_0$			
d_0	D	D_1	h^*	h_1	Số hiệu mẫu	l_0	l	L	Số hiệu mẫu	l_0	l	L
25	45	30	25	25	30	250	275	$L = l + 2h + 2h_1$	30n	125	150	$L = l + 2h + 2h_1$
20	38	24	20	20	31	200	220		31n	100	120	
15	28	18	15	15	32	150	165		32n	75	90	
10	20	12	10	10	33	100	110		33n	50	60	
8	16	10	8	8	34	80	88		34n	40	48	
6	13	8	6	6	35	60	66		35n	30	36	
5	11	7	5	5	36	50	55	36n	25	30		

* Chiều dài của đầu mẫu ghi ở trên là trị số nhỏ nhất.

MẪU HÌNH TRỤ

LOẠI VI



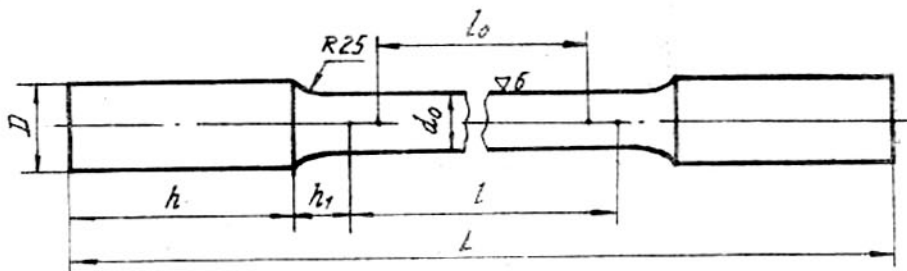
Kích thước tính bằng mm

KÍCH THƯỚC CHUNG				MẪU DÀI $l_0 = 10d_0$			MẪU NGẮN $l_0 = 5d_0$				
d_0	D^*	h^{**}	h_1	Số hiệu mẫu	l_0	l	L	Số hiệu mẫu	l_0	l	L
25	35	Không	25	37	250	275	$L = l + 2h + 2h_1$	37n	125	150	$L = l + 2h + 2h_1$
20	30	qui	20	38	200	220		38n	100	120	
15	22	định	15	39	150	165		39n	75	90	
10	15		10	40	100	110		40n	50	60	
8	12		8	41	80	88		41n	40	48	
6	9		6	42	60	66		42n	30	36	
5	8		5	43	50	55		43n	25	30	

* Đường kính của đầu có thể dùng kích thước khác.

** Chiều dài của đầu phụ thuộc kích thước của ngàm cặp.

MẪU HÌNH TRỤ
LOẠI VII



Kích thước tính bằng mm

KÍCH THƯỚC CHUNG				MẪU DÀI $l_0 = 10d_0$				MẪU NGẮN $l_0 = 5d_0$			
d_0	D	h^*	h_1	Số hiệu mẫu	l_0	l	L	Số hiệu mẫu	l_0	l	L
15	20	50	15	44	150	165	$L = 2h_1$	44n	75	90	$L = 2h_1$
12	18	45	15	45	120	132		45n	60	75	
10	15	40	10	46	100	110	$L = l + 2h_1$	46n	50	60	$L = l + 2h_1$
8	12	30	10	47	80	88		47n	40	48	
6	10	25	10	48	60	66		48n	30	36	

* Chiều dài đầu mẫu ghi trong bảng là trị số nhỏ nhất.

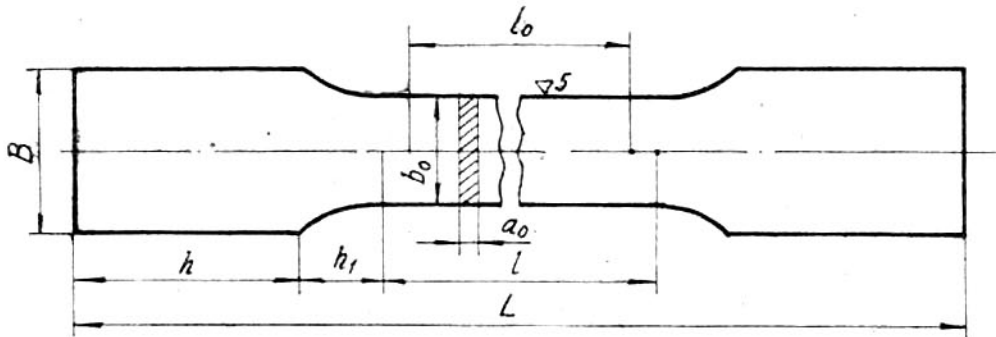
Chú thích :

1. Thử đối với gang đúc, kích thước mẫu phụ thuộc vào chiều dày (trung bình) của thành vật đúc.
2. Khi mẫu đúc trong khuôn kim loại, bán kính góc lượn bằng 50 mm.
3. Sự cần thiết phải gia công bề mặt mẫu đúc phải ghi trong tiêu chuẩn đối với vật đúc hoặc chất đúc.

ỨNG DỤNG PHỤ LỤC I

1. Cho phép thử đối với mẫu có cấp gia công sạch thấp hơn với điều kiện phù hợp tất cả những yêu cầu qui định về tính chất cơ khí của kim loại thử.
2. Hình dáng đầu và kích thước phần chuyên tiếp xác định theo kết cấu của máy.
3. Chuyển từ phần làm việc sang phần đầu mẫu phải lượn đều.

PHỤ LỤC 2
MẪU PHẪNG CÓ ĐẦU
LOẠI I



Kích thước tính bằng mm

KÍCH THƯỚC CHUNG				MẪU DÀI $l_0 = 11,3 \sqrt{F_0}$			MẪU NGẮN $l_0 = 5,65 \sqrt{F_0}$				
a_0	b_0	B	h^*	Số hiệu mẫu	l_0	l	L	Số hiệu mẫu	l_0	l	L
25	30	40	100	49	310	325	$L = l + 2h + 2h_1$	49n	155	170	$L = l + 2h + 2h_1$
24	30	40	100	50	310	325		50n	155	170	
23	30	40	90	51	300	315		51n	150	165	
22	30	40	90	52	290	305		52n	145	160	
21	30	40	80	53	280	295		53n	140	155	
20	30	40	80	54	280	295		54n	140	155	
19	30	40	80	55	270	285		55n	135	150	
18	30	40	80	56	260	275		56n	130	140	
17	30	40	80	57	250	265		57n	125	140	
16	30	40	80	58	250	265		58n	125	140	
15	30	40	70	59	240	255		59n	120	135	
14	30	40	70	60	230	245		60n	115	130	
13	30	40	70	61	220	235		61n	110	125	
12	30	40	60	62	210	225		62n	105	120	
11	30	40	60	63	210	225		63n	105	120	
10	30	40	60	64	200	215		64n	100	115	

Tiếp theo

KÍCH THƯỚC CHUNG				MẪU DÀI $l = 11,3\sqrt{F_0}$			MẪU NGẮN $l_0 = 5,65\sqrt{F_0}$				
a_0	b_0	B	h^*	Số hiệu mẫu	l_0	l	L	Số hiệu mẫu	l_0	l	L
9	30	40	50	65	180	195	L = l + 2h ₁	65n	90	105	L = l + 2h + 2h ₁
8	30	40	50	66	170	185		66n	85	100	
7	30	40	50	67	160	175		67n	80	95	
6	30	40	50	68	150	165		68n	75	90	
5	30	40	50	69	140	155		69n	70	85	
4	30	40	50	70	120	135		70n	60	75	
3	20	30	40	71	90	100		71n	45	55	
2	20	30	40	72	70	80		72n	35	45	
1	20	30	40	73	50	60		73n	20	25	
0,5	20	30	40	74	40	50		74n	20	30	

* Chiều dài đầu mẫu ghi trong bảng là trị số nhỏ nhất.

Chú thích :

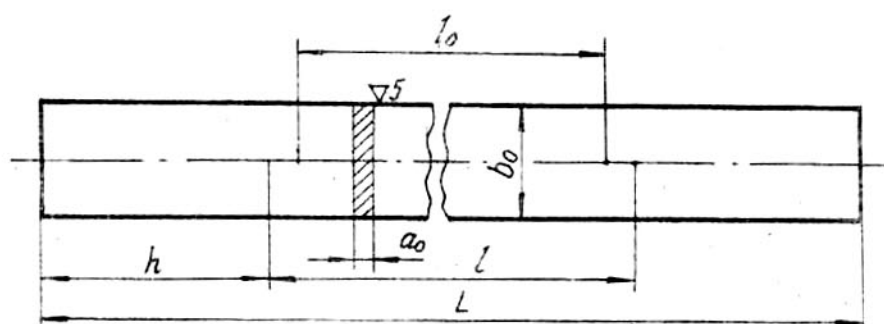
1. Đối với mẫu có chiều dày nằm giữa trị số ghi trong bảng, nên lấy chiều dài tính toán nhỏ nếu sai khác nhỏ hơn 0,5 mm, và lấy chiều dài tính toán lớn nếu sai khác 0,5 mm và lớn hơn.

2. Bán kính góc lượn phần làm việc và đầu mẫu bằng 25 — 40 mm, phụ thuộc vào đường kính dao phay dùng khi chế tạo mẫu, có trị số phù hợp từ 20 — 25 mm.

3. Khi thử kiểm tra toàn bộ với mục đích đơn giản hóa chế tạo mẫu, cho phép lấy mẫu đối với những nhóm có chiều dài làm việc đồng nhất, để cho hiệu số giữa chiều dài lớn nhất và nhỏ nhất không vượt quá 25 mm. Chiều dài làm việc lớn nhất của nhóm đã cho phải nằm trong chiều dài làm việc chung.

MẪU PHẪNG KHÔNG ĐẦU

LOẠI II



Kích thước tính bằng mm

KÍCH THƯỚC CHUNG			MẪU DÀI $l_0 = 11,3\sqrt{F_0}$				MẪU NGẮN $l_0 = 5,65\sqrt{F_0}$			
a_0	b_0	h^{**}	Số hiệu mẫu	l_0	l	L	Số hiệu mẫu	l_0	l	L
25	30	100	75	310	325	$L = l + 2h$	75n	155	170	$L = l + 2h$
24	30	100	76	310	325		76n	155	170	
23	30	90	77	300	315		77n	150	165	
22	30	90	78	290	305		78n	145	160	
21	30	80	79	280	295		79n	140	155	
20	30	80	80	280	295		80n	140	155	
19	30	80	81	270	285		81n	135	150	
18	30	80	82	260	275		82n	130	145	
17	30	80	83	250	265		83n	125	140	
16	30	80	84	250	265		84n	125	140	
15	30	70	85	240	255		85n	120	135	
14	30	70	86	230	245		86n	115	130	
13	30	70	87	220	235		87n	110	125	
12	30	60	88	210	225		88n	105	120	
11	30	60	89	210	225		89n	105	120	
10	30	60	90	200	215		90n	110	115	

Tiếp theo

KÍCH THƯỚC CHUNG			MẪU DÀI $l_0 = 11,3\sqrt{F_0}$				MẪU NGẮN $l_0 = 5,65\sqrt{F_0}$			
a_0	b_0	h^{**}	Số hiệu mẫu	l_0	l	L	Số hiệu mẫu	l_0	l	L
9	30	50	91	180	195	$L = 1 + 2h$	91n	90	105	$L = 1 + 2h$
8	30	50	92	170	185		92n	85	100	
7	30	50	93	160	175		93n	80	95	
6	30	50	94	150	165		94n	75	90	
5	30	50	95	140	155		95n	70	85	
4	30	50	96	120	135		96n	60	75	
3	20	40	97	90	100		97n	45	55	
2	20	40	98	70	80		98n	35	45	
1	20	40	99	50	60		99n	25	35	
0,5	20	40	100	40	50		100n	20	30	

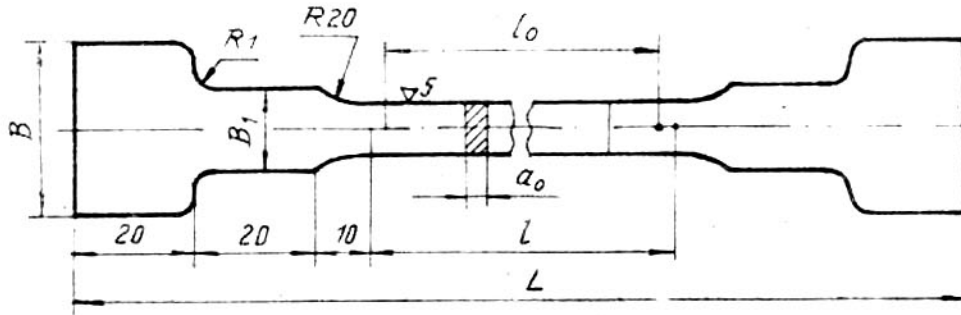
** Chiều cao của đầu mẫu ghi trong bảng là trị số bé nhất.

Chú thích :

1. Đối với mẫu chiều dày nằm giữa trị số ghi trong bảng nên lấy chiều dài tính toán nhỏ nếu sai khác nhỏ hơn 0,5 mm và lấy chiều dài tính toán lớn nếu sai khác từ 0,5 mm và lớn hơn.

2. Khi thử kiểm tra toàn bộ với mục đích đơn giản hóa chế tạo mẫu, cho phép lấy mẫu đối với những nhóm có chiều dài làm việc đồng nhất, để cho hiệu số giữa chiều dài lớn nhất và bé nhất không vượt quá 25 mm. Chiều dài làm việc lớn nhất của nhóm đã cho phải nằm trong chiều dài làm việc chung.

MẪU PHẪNG KHÔNG ĐẦU LOẠI III



Kích thước tính bằng mm

KÍCH THƯỚC CHUNG				MẪU DÀI $l_0 = 11,3\sqrt{F_0}$				MẪU NGẮN $l_0 = 5,65\sqrt{F_0}$			
a_0	b_0	B^{**}	B_1	Số hiệu mẫu	l_0	l	L	Số hiệu mẫu	l_0	l	L
10	20	50	30	101	160	170	$L = l + 100$	101n	80	90	$L = l + 100$
9	20	50	30	102	150	160		102n	75	85	
8	20	50	30	103	140	150		103n	70	80	
7	15	40	25	104	120	130		104n	60	70	
6	15	40	25	105	110	120		105n	55	65	
5	15	40	25	106	100	110		106n	50	60	
4	10	30	15	107	70	80		107n	35	45	
3	10	30	15	108	60	70		108n	30	40	
2	10	20	10	109	40	45		109n	20	35	

** Kích thước B trong bảng là trị số nhỏ nhất.

Chú thích :

1. Đối với mẫu chiều dày nằm giữa trị số ghi trong bảng nên lấy chiều dài tính toán nhỏ nếu so với chiều dày nhỏ gần trong bảng sai khác nhỏ hơn 0,5mm, và lấy chiều dài tính toán lớn nếu sai khác từ 0,5 mm và lớn hơn.
2. Phải bảo đảm các mặt tỷ của đầu mẫu song song với nhau.

ỨNG DỤNG PHỤ LỤC 2

Cho phép thử đối với mẫu có cấp gia công sạch thấp hơn với điều kiện phù hợp tất cả những yêu cầu qui định về tính chất cơ khí của kim loại thử.

PHỤ LỤC 3
SAI SỐ VỀ CHẾ TẠO MẪU

Sai số cho phép chế tạo mẫu mặt cắt tròn
mm

ĐƯỜNG KÍNH PHẦN LÀM VIỆC CỦA MẪU THỦ		
Kích thước danh nghĩa	Sai số cho phép theo đường kính	Sai số về hình dáng (hiệu số đường kính chỗ lớn nhất và bé nhất)
Đến 10	$\pm 0,1$	0,03
10—20	$\pm 0,2$	0,04
lớn hơn 20	$\pm 0,25$	0,05

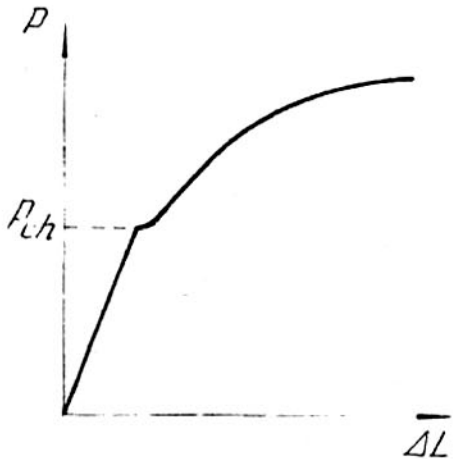
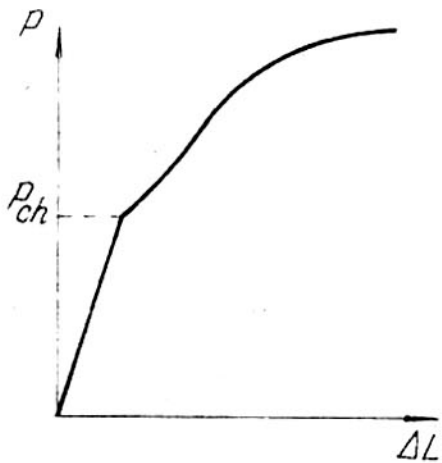
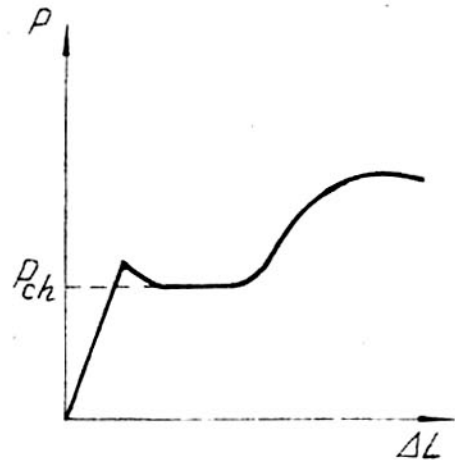
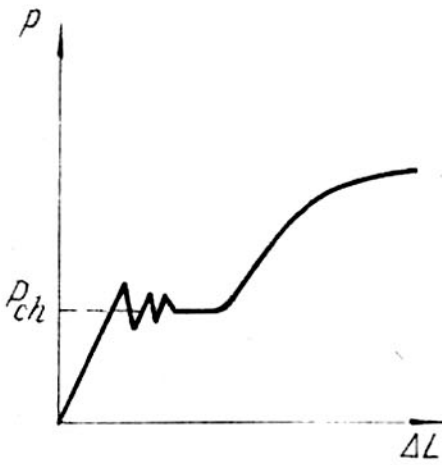
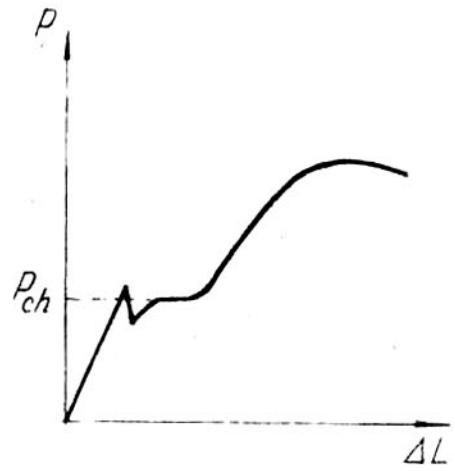
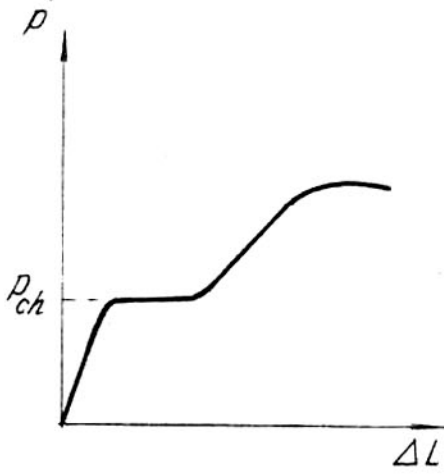
Chú thích. Đối với mẫu đúc sai số cho phép theo đường kính được tăng gấp đôi.

Sai số cho phép chế tạo mẫu dẹt
mm

BỀ RỘNG PHẦN LÀM VIỆC CỦA MẪU		
Kích thước danh nghĩa	Sai số cho phép theo bề rộng	Sai số về hình dáng (hiệu số bề rộng chỗ lớn nhất và bé nhất)
10	$\pm 0,2$	0,05
15	$\pm 0,2$	0,10
20	$\pm 0,5$	0,15
30	$\pm 0,5$	0,20

PHỤ LỤC 4

XÁC ĐỊNH GIỚI HẠN CHẢY CỦA VẬT LIỆU



PHỤ LỤC 5

Bảng kiểm tra đối với thép xây dựng có giới hạn chảy

 $3.10^8 N/m^2 - 1,4.10^9 N/m^2$ (30 — 140 kg lực/mm²)

Ten-sơ-mét kiểu đồng hồ có giá trị mỗi khoảng chia 0,01 mm)

Giới hạn chảy không nhỏ hơn (kg lực/mm ²)	Ten-sơ-mét có chuẩn đo 50 mm		Ten-sơ-mét có chuẩn đo 100 mm	
	Độ dẫn dài tuyệt đối của chiều dài	Số gia đọc được trên mặt chia độ	Độ dẫn dài tuyệt đối của chiều dài	Số gia đọc được trên mặt chia độ
30	0,175	17,5	0,350	35,0
31	0,177	17,5	0,355	35,5
32	0,180	18,0	0,360	36,0
33	0,182	18,0	0,365	36,5
34	0,185	18,5	0,370	37,0
35	0,187	18,5	0,375	37,5
36	0,190	19,0	0,380	38,0
37	0,192	19,0	0,385	38,5
38	0,195	19,5	0,390	39,0
39	0,197	19,5	0,395	39,5
40	0,200	20,0	0,400	40,0
41	0,202	20,0	0,405	40,5
42	0,205	20,5	0,410	41,0
43	0,207	20,5	0,415	41,5
44	0,210	21,0	0,420	42,0
45	0,212	21,0	0,425	42,5
46	0,215	21,5	0,430	43,0
47	0,217	21,5	0,435	43,5
48	0,220	22,0	0,440	44,0
49	0,222	22,0	0,445	44,5
50	0,225	22,5	0,450	45,0
51	0,227	22,5	0,455	45,5
52	0,230	23,0	0,460	46,0
53	0,232	23,0	0,465	46,5
54	0,235	23,5	0,470	47,0
55	0,237	23,5	0,475	47,5
56	0,240	24,0	0,480	48,0
57	0,242	24,0	0,485	48,5
58	0,245	24,5	0,490	49,0

Tiếp theo

Giới hạn chảy không nhỏ hơn (kg lực/mm ²)	Ten-sơ-mét có chuẩn đo 50 mm		Ten-sơ-mét có chuẩn đo 100 mm	
	Độ dẫn dài tuyệt đối của chiều dài	Số gia đọc được trên mặt chia độ	Độ dẫn dài tuyệt đối của chiều dài	Số gia đọc được trên mặt chia độ
59	0,247	24,5	0,495	49,5
60	0,250	25,0	0,500	50,0
61	0,252	25,0	0,505	50,5
62	0,255	25,5	0,510	51,0
63	0,257	25,5	0,515	51,5
64	0,260	26,0	0,520	52,0
65	0,262	26,0	0,525	52,5
66	0,265	26,5	0,530	53,0
67	0,267	26,5	0,535	53,5
68	0,270	27,0	0,540	54,0
69	0,272	27,0	0,545	54,5
70	0,275	27,5	0,550	55,0
71	0,277	27,5	0,555	55,5
72	0,280	28,0	0,560	56,0
73	0,282	28,0	0,565	56,5
74	0,285	28,5	0,570	57,0
75	0,287	28,5	0,575	57,5
76	0,290	29,0	0,580	58,0
77	0,292	29,0	0,585	58,5
78	0,295	29,5	0,590	59,0
79	0,297	29,5	0,595	59,5
80	0,300	30,0	0,600	60,0
81	0,302	30,0	0,605	60,5
82	0,305	30,5	0,610	61,0
83	0,307	30,5	0,615	61,5
84	0,310	31,0	0,620	62,0
85	0,312	31,0	0,625	62,5
86	0,315	31,5	0,630	63,0
87	0,317	31,5	0,635	63,5
88	0,320	32,0	0,640	64,0
89	0,322	32,0	0,645	64,5
90	0,325	32,5	0,650	65,0
91	0,327	32,5	0,655	65,5

Tiếp theo

Giới hạn chảy không nhỏ hơn (kg lực/mm ²)	Ten-sơ-mét có chuẩn đo 50 mm		Ten-sơ-mét có chuẩn đo 100 mm	
	Độ dẫn dài tuyệt đối của chiều dài	Số gia đọc được trên mặt chia độ	Độ dẫn dài tuyệt đối của chiều dài	Số gia đọc được trên mặt chia độ
92	0,330	33,0	0,660	66,0
93	0,332	33,0	0,665	66,5
94	0,335	33,5	0,670	67,0
95	0,337	33,5	0,675	67,5
96	0,340	34,0	0,680	68,0
97	0,342	34,0	0,685	68,5
98	0,345	34,5	0,690	69,0
99	0,347	34,5	0,695	69,5
100	0,350	35,0	0,700	70,0
101	0,352	35,0	0,705	70,5
102	0,355	35,5	0,710	71,0
103	0,357	35,5	0,715	71,5
104	0,360	36,0	0,720	72,0
105	0,362	36,0	0,725	72,5
106	0,365	36,5	0,730	73,0
107	0,367	36,5	0,735	73,5
108	0,370	37,0	0,740	74,0
109	0,372	37,0	0,745	74,5
110	0,375	37,5	0,750	75,0
111	0,377	37,5	0,755	75,5
112	0,380	38,0	0,760	76,0
113	0,382	38,0	0,765	76,5
114	0,385	38,5	0,770	77,0
115	0,387	38,5	0,775	77,5
116	0,390	39,0	0,780	78,0
117	0,392	39,0	0,785	78,5
118	0,395	39,5	0,790	79,0
119	0,397	39,5	0,795	79,5
120	0,400	40,0	0,800	80,0
121	0,402	40,0	0,805	80,5

Tiếp theo

Giới hạn chảy không nhỏ hơn (kg lực/mm ²)	Ten-sơ-mét có chuẩn đo 50 mm		Ten-sơ-mét có chuẩn đo 100 mm	
	Độ giãn dài tuyệt đối của chiều dài	Số gia đọc được trên mặt chia độ	Độ giãn dài tuyệt đối của chiều dài	Số gia đọc được trên mặt chia độ
122	0,405	40,5	0,810	81,0
123	0,407	40,5	0,815	81,5
124	0,410	41,0	0,820	82,0
125	0,412	41,0	0,825	82,5
126	0,415	41,5	0,830	83,0
127	0,417	41,5	0,835	83,5
128	0,420	42,0	0,840	84,0
129	0,422	42,0	0,845	84,5
130	0,425	42,5	0,850	85,0
131	0,427	42,5	0,855	85,5
132	0,430	43,0	0,860	86,0
133	0,432	43,0	0,865	86,5
134	0,435	43,5	0,870	87,0
135	0,437	43,5	0,875	87,5
136	0,440	44,0	0,880	88,0
137	0,442	44,0	0,885	88,5
138	0,445	44,5	0,890	89,0
139	0,447	44,5	0,895	89,5
140	0,450	45,0	0,900	90,0

PHỤ LỤC 6

Bảng kiểm tra đối với hợp kim nhôm có giới hạn chảy
 $1,8 \cdot 10^8 N/m^2 - 5 \cdot 10^8 N/m^2$ (18 — 50 kg lực/mm²)

(Ten-sơ-mét kiểu đồng hồ có giá trị mỗi khoảng chia 0,01 mm)

Giới hạn chảy không nhỏ hơn (kg lực/mm ²).	Ten-sơ-mét có chuẩn đo 50 mm		Ten-sơ-mét có chuẩn đo 100 mm	
	Độ dẫn dài tuyệt đối của chiều dài (mm)	Số gia đọc được trên mặt chia độ	Độ dẫn dài tuyệt đối của chiều dài (mm)	Số gia đọc được trên mặt chia độ
18	0,226	22,5	0,453	45,5
19	0,234	23,5	0,468	47,0
20	0,240	24,0	0,481	48,0
21	0,248	25,0	0,496	49,5
22	0,255	25,5	0,510	51,0
23	0,262	26,0	0,524	52,5
24	0,269	27,0	0,538	54,0
25	0,276	27,5	0,552	55,0
26	0,283	28,5	0,566	56,5
27	0,290	29,0	0,580	58,0
27,5	—	—	0,587	58,5
28	0,297	29,5	0,594	59,5
29	0,304	30,5	0,608	61,0
29,5	—	—	0,615	61,5
30	0,311	31,0	0,623	62,5
31	0,318	32,0	0,637	63,5
32	0,325	32,5	0,651	65,0
33	0,332	33,0	0,665	66,5
34	0,339	34,0	0,679	68,0
35	0,346	34,5	0,693	69,0
36	0,353	35,5	0,710	71,0
36,5	—	—	0,714	71,5
37	0,360	36,0	0,721	72,0

Tiếp theo

Giới hạn chảy không nhỏ hơn (kg lực/mm ²)	Ten-sơ-mét có chuẩn đo 50 mm		Ten-sơ-mét có chuẩn đo 100 mm	
	Độ dẫn dài tuyệt đối của chiều dài (mm)	Số gia đọc được trên mặt chia độ	Độ dẫn dài tuyệt đối của chiều dài (mm)	Số gia đọc được trên mặt chia độ
38	0,360	37,0	0,735	73,5
39	0,375	37,5	0,749	75,0
40	0,382	38,0	0,763	76,5
41	0,389	39,0	0,777	77,5
42	0,396	39,5	0,792	79,0
43	0,403	40,5	0,806	80,5
44	0,410	41,0	0,820	82,0
45	0,417	41,5	0,834	83,5
46	0,424	42,5	0,848	85,0
47	0,431	43,0	0,862	86,0
48	0,438	44,0	0,876	87,5
49	0,445	44,5	0,890	89,0
50	0,452	45,0	0,904	90,5

PHỤ LỤC 7

Bảng kiểm tra đối với hợp kim mangan có giới hạn chảy

$1,2 \cdot 10^8 N/m^2$ — $3,10^8 N/m^2$ (12 — 30 kg lực/mm²)

(Ten-sơ-mét kiểu đồng hồ có giá trị mỗi khoảng chia 0,01 mm)

Giới hạn chảy không nhỏ hơn (kg lực/mm ²)	Ten-sơ-mét có chuẩn đo 50 mm		Ten-sơ-mét có chuẩn đo 100 mm	
	Độ dẫn dài tuyệt đối của chiều dài (mm)	Số gia đọc được trên mặt chia độ	Độ dẫn dài tuyệt đối của chiều dài (mm)	Số gia đọc được trên mặt chia độ
12	0,242	24,0	0,485	48,5
13	0,255	25,5	0,510	51,0
14	0,267	26,5	0,534	53,5
15	0,280	28,0	0,560	56,0
16	0,290	29,0	0,580	58,0
17	0,302	30,0	0,605	60,5
18	0,315	31,5	0,630	63,0
19	0,327	32,5	0,655	65,5
20	0,340	34,5	0,680	68,0
21	0,350	35,0	0,700	70,0
22	0,362	36,0	0,725	72,5
23	0,375	37,5	0,750	75,0
24	0,385	38,5	0,770	77,0
25	0,397	39,5	0,795	79,5
26	0,410	41,0	0,820	82,0
27	0,422	42,0	0,845	84,5
28	0,435	43,5	0,870	87,0
29	0,445	44,5	0,890	89,0
30	0,457	45,5	0,915	91,5