

## Gỗ - Phương pháp xác định các chỉ tiêu biến dạng đàn hồi

### *Timber – Method for determination elastic deformation parameters*

#### I. Thiết bị và dụng cụ thử

##### 1. Dùng các dụng cụ sau

- Máy thử phải có lực thử không nhỏ hơn 2000N khi xác định môđun đàn hồi nén, kéo ngang thớ, uốn tĩnh; không nhỏ hơn 5000N\* khi xác định môđun đàn hồi nén và kéo dọc thớ;
- Máy phải có bệ đỡ hình cầu; nếu không có thì phải dùng thêm bệ đỡ hình cầu kiểu di chuyển được;
- Tenxômét có độ phóng đại khoảng 1000 lần và có thể đo biến dạng chính xác đến 0,5 độ chia trên thang chia độ của tenxômét;
- Dụng cụ để xác định độ ẩm theo TCVN 358: 1970;
- Thiết bị chuyên dùng cho từng dạng thử (mô tả riêng bên dưới)

#### II. Xác định môđun đàn hồi nén dọc thớ

##### a. Thiết bị thử

2. Khi xác định môđun đàn hồi nén dọc thớ, dùng các thiết bị và dụng cụ nêu ở điều 1.

##### b. Chuẩn bị thử

3. Chuẩn bị mẫu. Mẫu thử phải có dạng hình hộp chữ nhật. kích thước dày 20 x 20mm chiều cao dọc thớ 60mm.

Nếu dùng tenxômét có góc lớn hơn 20mm thì chiều cao mẫu cũng tương ứng tăng lên. Chiều cao mẫu lớn nhất không quá 140mm.

Các yêu cầu khác về hình dạng và độ chính xác của mẫu phải đúng các điều 14, 15 trong TCVN 356: 1970.

##### d. Tiến hành thử

4. Đo mẫu. ở mỗi mẫu, đo chính xác đến 0,1mm chiều rộng a và chiều dày b của mẫu tại 13 chỗ: ở chính giữa và ở chỗ chân bắt tenxômét; trước khi đo dùng bút chì kẻ 3 đường các mặt tương ứng của mẫu ở 3 vị trí đó.

Tính trung bình cộng các vị trí số đo được của mỗi cạnh a và b chính xác đến 0,1mm; dùng trị số trung bình này làm kích thước mặt cắt ngang của mẫu khi tính môđun đàn hồi.

5. Bố trí tenxômét. Để đo biến dạng trên hai đối nhau của mẫu, bố trí 2 tenxômét có góc là 20mm và độ phóng đại khoảng 1000 lần.

Đặt tenxômét lên hai mặt bên của mẫu cho thật chính xác theo các đường đã vạch dấu(hai đường kẻ chì ngoài). Dưới chân tenxômét, đặt các miếng đệm bằng xenlulô (hay một vật liệu nào khác thay thế) dán vào gỗ; miếng đệm xuống 5 x 5mm, dày 0,5 – 1mm.

Tenxômét phải được bắt đầu thật chắc chắn. Kiểm tra tenxômét đã dùng chưa bằng cách gõ nhẹ ngón tay lên mẫu. Nếu bắt đúng thì kim của nó chỉ dao động trong phạm vi một vạch của thang chia độ.

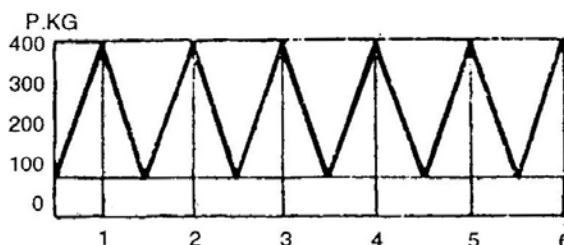
6. Thử mẫu. Lực nén phải truyền dọc theo chiều cao mẫu. Mỗi mẫu chịu tải từ 100N đến 400N (sáu lần).

Tăng tải phải đều đặn với tốc độ trung bình là  $500 \pm 100$  N/phút.

Thứ tự tăng tải và ghi biến dạng như sau: đầu tiên, nén mẫu với giới hạn tải trọng dưới là 100N, ghi số đo của tenxômét. Sau đó nén mẫu với giới hạn tải trọng trên là 400N và cũng ghi số đo của tenxômét.

Tiếp theo giảm tải xuống khoảng 80-90N, rồi lại tăng đến giới hạn gần 100N, ghi lại số đo của tenxômét ở tải trọng 100N này. Tiếp tục tăng tải đến giới hạn trên 400N và ghi lại số đo của tenxômét. Sau đó lại giảm xuống giới hạn dưới và lặp lại cho được sáu lần đối với mỗi mẫu thử.

Sơ đồ tăng tải lặp lại 6 lần để xác định môđun đàn hồi nén dọc thớ.



Hình 1- Sơ chu trình tăng tải

Số đọc ở tenxômét, ứng với giới hạn tải trọng trên và dưới lấy chính xác đến 0,5 độ chia. Số đọc ở mỗi tenxômét ứng với mỗi tải trọng, phải ghi đúng vào cột dành cho tenxômét đó.

7. Xác định độ ẩm. Thử xong, phải xác định độ ẩm  $w$  của mẫu theo TCVN 358: 1970, mẫu để xác định độ ẩm là một hình hộp có đáy 20 x 20cm, cao khoảng 30cm, lấy từ giữa của mẫu thử trên.

**d. Tính toán kết quả thử**

8. Từ ba trị số đọc cuối cùng của mỗi tenxômét, tính riêng rẽ số trung bình cộng ứng với giới hạn tải trọng trên và dưới.

Hiệu số của số trung bình cộng ứng với giới hạn tải trọng trên và dưới, chia cho hệ số phóng đại của tenxômét tương ứng, sẽ biến dạng tuyệt đối của mẫu  $\Delta l_1$  và  $\Delta l_2$  trên khoảng chiều dài là gốc của tenxômét. Từ hai trị số  $\Delta l_1, \Delta l_2$  tính trị số trung bình biến dạng tuyệt đối của mẫu  $\Delta l$ . Trị số môđun đàn hồi  $E_w$  ở độ ẩm  $W$  lúc thử được tính bằng Pa, chính xác  $1. 10^2$ MPa, theo công thức:

$$E_w = \frac{Pl}{ab \Delta l}$$

Trong đó:

P – Tải trọng bằng hiệu số giới hạn tải trọng trên và dưới tính bằng N:

*l* - Góc của tenxômét, tính bằng m;

$\Delta l$  - Trị số trung bình của biến dạng tuyệt đối ứng với tải trọng P, tính bằng m;

a, b - Kích thước ngang thớ của mẫu, tính bằng m.

Môđun đàn hồi  $E_w$  phải được tính chuyển về độ ẩm 12%, chính xác đến  $1.10^2$ MPa, theo công thức:

$$E_{12} = E_w + \alpha (W - 12)$$

Trong đó:

$E_{12}$  - môđun đàn hồi nén dọc thớ ở độ ẩm 12%, tính bằng Pa;

W - độ ẩm của mẫu lúc thử, tính bằng %;

$\alpha$  - hệ số hiệu chỉnh về độ ẩm, tạm thời lấy bằng  $1.10^2$  MPa.

Tất cả số hiệu đều ghi vào "Biểu" (xem phụ lục 1).

### III. Xác định môđun đàn hồi nén ngang thớ

#### a. Thiết bị thử

9. Để xác định môđun đàn hồi nén ngang thớ dùng các thiết bị và dụng cụ nêu ở điều 1.

#### b. Chuẩn bị thử

10. Chuẩn bị mẫu. Mẫu có dạng hình hộp chữ nhật, đáy 20 x 20mm, chiều cao ngang thớ 60mm (hình 2).

Chiều cao mẫu lấy theo phương xuyên tâm hoặc phương tiếp tuyến.

Các yêu cầu khác về hình dạng và độ chính xác của mẫu, phải theo đúng các điều 14, 15 trong TCVN 356: 1970.

#### c. Tiến hành thử

11. Đo độ cong. ở mỗi mẫu, phải đo và ghi vào "Biểu" độ cong của các vòng năm (xem phụ lục 2). Đó là tỷ số giữa mũi tên của vòng năm đi qua chính giữa mẫu, và chiều dài dây cung 2cm (tính bằng %).

12. Đo mẫu. ở mỗi mẫu, đo chính xác đến 0,1mm chiều rộng a và chiều dày b của phần làm việc của mẫu ở 3 chỗ: chính giữa chiều dài phần làm việc (nghĩa là chính giữa của chiều dài toàn mẫu) và ở hai bên, mỗi bên cách điểm giữa 10m; trước khi đo dùng bút chì kẻ 3 đường lên các mặt tương ứng của mẫu ở ba vị trí đó.

Tính trung bình cộng các trị số đo được của mỗi cạnh, chính xác đến 0,1mm; dùng các trị số trung bình này làm kích thước của mẫu để tính môđun đàn hồi.

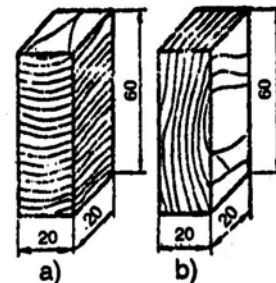
13. Bố trí tenxômét. Để đo biến dạng, trên hai mặt bên đối diện nhau của mỗi mẫu (mặt xuyên tâm hoặc tiếp tuyến) bố trí 2 tenxômét như ở điều 6.

14. Thử mẫu. Lực nén thử phải truyền dọc theo chiều cao của mẫu.

Mỗi mẫu chịu tải trọng trong phạm vi 100 đến 400N/phút lặp lại đi lặp lại 6 lần. Tăng tải đều đặn với tốc độ trung bình là  $4000 \pm 500$ N/phút.

Ghi tốc độ tăng tải vào "Biểu"

**Hình dạng và kích thước mẫu để xác định môđun đàn hồi nén ngang thớ**



**Hình 2**  
a) Theo phương xuyên tâm  
b) Theo phương tiếp tuyến

Trình tự tăng tải, đọc tenxômét, ghi vào “Biểu” làm như đã nêu ở điều 6. Số đọc trên ten xômét lấy chính xác đến 0,5 độ chia của tenxômét.

15. Xác định độ ẩm. Sau khi thử, phải xác định ngay độ ẩm  $w$  của mỗi mẫu theo TCVN 358: 1970, mẫu đo độ ẩm dài khoảng 30cm, lấy ở phần giữa của mỗi mẫu thử.

**d. Tính toán kết quả thử**

16. Từ ba số đọc cuối cùng của mỗi tenxômét, tính riêng rẽ số trung bình cộng ứng với giới hạn tải trọng trên và dưới. Hiệu số của hai trị số trung bình cộng ứng với giới hạn trên và dưới, chia cho hệ số phóng đại của tenxômét tương ứng sẽ cho biến dạng tuyệt đối của mẫu  $\Delta l_1$  và  $\Delta l_2$  ứng với khoảng chiều dài là góc của tenxômét. Từ trị số  $\Delta l_1$  và  $\Delta l_2$  tính trị số trung bình biến dạng tuyệt đối của mẫu  $\Delta l_1$ .

Trị số môđun đàn hồi  $E_w$  ở độ ẩm  $w$  lúc thử được tính bằng Pa, chính xác 10MPa theo công thức:

$$E_w = \frac{Fl}{ab \Delta l}$$

Trong đó:

- F- Tải trọng bằng hiệu số giữa giới hạn tải trọng trên và dưới, tính bằng N;
- l- góc của tenxômét, tính bằng m;
- $\Delta l$  – trị số trung bình của biến dạng tuyệt đối, ứng với tải trọng P, tính bằng m;
- a, b – Kích thước ngang thớ của mẫu, tính bằng m;

Môđun đàn hồi  $E_w$  phải được tính chuyển về độ ẩm 12%, chính xác đến 10MPa theo công thức:

$$E_{12} = E_w + \alpha (W - 12)$$

Trong đó:

- $E_{12}$  – Môđun đàn hồi nén ngang thớ ở độ ẩm 12%, tính bằng Pa
- $E_w$  - Môđun đàn hồi nén ngang thớ ở độ ẩm W của mẫu lúc thử, tính bằng Pa;
- $\alpha$  - hệ số hiệu chỉnh về độ ẩm tạm thời lấy bằng 25MPa.

Tất cả số liệu thử đều ghi vào “Biểu” (xem phụ lục 2)

**IV. Xác định môđun đàn hồi kéo dọc thớ.**

**a. Thiết bị thử**

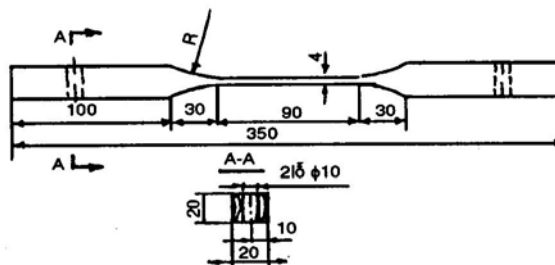
17. Để xác định môđun đàn hồi kéo dọc thớ, dùng các thiết bị đã nêu ở điều 1.

**b. Chuẩn bị thử**

18. Mẫu thử phải có hình dạng và kích thước như chỉ dẫn ở hình 3. Nếu dùng tenxômét có góc lớn hơn 20mm thì chiều dài mẫu phải tăng lên cho tương xứng.

Chỗ chuyển tiếp từ phần đầu đến phần làm việc của mẫu phải đều đặn, thoải thoải và phải thật đối xứng đối với trung tâm, các mặt bên phải được bào nhẵn, mặt đầu phải cưa bằng.

**Hình dạng và kích thước mẫu để xác định môđun đàn hồi kéo dọc thớ.**



19. Sai số cho phép
- Đối với chiều dày làm việc :  $-0,5\text{mm}$
  - Đối với chiều dày tổng cộng:  $\pm 1\text{mm}$
  - Đối với kích thước khác:  $\pm 0,5\text{mm}$ ;
  - Đối với kích thước của mặt ngang, sau khi đã lấy 1 trị số nhất định trong các phạm vi đã quy định, phải được giữ không đổi trên suốt chiều dài, chỉ được biến thiên trong phạm vi  $\pm 0,1\text{mm}$ .
20. Các vòng nãm trong mẫu phải thẳng góc với chiều rộng phần làm việc của mẫu. Phải làm những thanh gỗ con để làm mẫu bằng cách chẻ.
- Các yêu cầu khác về hình dạng và độ chính xác của mẫu phải theo đúng các điều 14, 15 trong TCVN 356: 1970.
- Nếu mẫu dùng đồng thời dùng để xác định giới hạn bền kéo dọc thớ, mới cần khoan lỗ để đặt nút thép, nếu chỉ để xác định môđun đàn hồi thì không cần khoan lỗ.

### c. Tiến hành thử

21. Đo mẫu. ở mỗi mẫu, đo chính xác đến  $0,1\text{mm}$  chiều rộng  $a$  và chiều dày  $b$  của phần làm việc của mẫu ở 3 chỗ chính giữa chiều dài phần làm việc và ở hai bên cách điểm giữa  $35\text{mm}$ ; trước khi đo dùng bút chì kẻ 3 đường lên các mặt tương ứng của đặt mẫu ở 3 vị trí đó.
- Tính trung bình cộng các trị số đo được của mỗi cạnh  $a$  và  $b$  chính xác đến  $0,1\text{mm}$ ; dùng các trị số trung bình này làm kích thước mặt cắt ngang của mẫu khi tính toán kết quả.
22. Bố trí tenxômét. Để đo biến dạng hai mặt đối nhau của phần làm việc, bố trí hai tenxômét có góc  $20\text{mm}$  và có độ phóng đại khoảng 1000 lần. Cách bắt tenxômét giống như ở điều 5.
23. Thử mẫu. Máy thử kéo phải có đầu tự lựa. Mẫu được kẹp chặt giữa hai má ngàm sao cho một phần của đầu mẫu dài  $20-25\text{mm}$  (tiếp giáp vào chỗ lượn cong) nằm ngoài má kẹp. Thân mẫu phải đặt thật thẳng đứng.
- Nếu đồng thời xác định môđun đàn hồi và giới hạn bền kéo dọc thớ thì trước khi kẹp mẫu vào máy phải đặt sẵn các nút thép.
- Mỗi mẫu chịu tải trọng trong phạm vi từ  $500\text{N}$ , lặp đi lặp lại 6 lần. Tăng tải đều với tốc độ trung bình là  $2000 \pm 500\text{N/phút}$ .
- Ghi tốc độ tăng tải vào “Biểu” (xem phụ lục). Thứ tự tăng tải, cách đọc tenxômét và ghi “Biểu” làm như đã nêu ở điều 6. Số đọc trên tenxômét lấy chính xác đến  $0,5$  độ chia của tenxômét.
- Nếu đồng thời xác định môđun đàn hồi và giới hạn bền thì sau khi tăng tải 6 lần và đọc tenxômét xong, tháo tenxômét ra và kéo mẫu đến khi mẫu bị phá hoại (theo TCVN 364: 1970).
24. Xác định độ ẩm. Sau khi thử, xác định ngay độ ẩm của mỗi mẫu theo TCVN 358:1970, mẫu để xác định độ ẩm là toàn bộ phần làm việc của mẫu thử. Mẫu để xác định độ ẩm đó phải được bỏ ngay vào lọ cân để cân (trong trường hợp lọ cân bé có thể lấy mẫu nhỏ hơn để xác định độ ẩm).

### d. Tính toán kết quả thử

25. Từ 3 số đọc cuối cùng của mỗi tenxômét, tính riêng rẽ số trung bình cộng ứng với giới hạn tải trọng trên và dưới. Hiệu số của hai số trung bình cộng ứng với giới hạn trên và dưới, chia cho hệ số phóng đại của tenxômét tương ứng sẽ cho biến dạng tuyệt đối của mẫu  $\Delta l_1, \Delta l_2$  trên khoảng chiều dài là góc của tenxômét. Từ trị số  $\Delta l_1, \Delta l_2$  tính trị số trung bình của biến dạng tuyệt đối  $\Delta l$  của mẫu.

Trị số mô đun đàn hồi  $E_w$  ở độ ẩm  $W$  lúc thử được tính bằng Pa, chính xác đến  $10^2$  MPa, theo công thức:

$$E_w = \frac{Pl}{ab \Delta l}$$

Trong đó:

- P- Tải trọng, bằng hiệu số giữa hai giới hạn tải trọng trên và dưới, tính bằng N;
- l- Góc tenxômét, tính bằng m;
- $\Delta l$  - Trị số số trung bình của biến dạng tuyệt đối, ứng với tải trọng P, tính bằng m;
- a,b - Kích thước ngang thớ của mẫu, tính bằng m.

Mô đun đàn hồi  $E_w$  phải được chuyển về độ ẩm 12% chính xác đến  $10^2$  MPa, theo công thức:

$$E_{12} = E_w + \alpha (W - 12)$$

Trong đó:

- E<sub>12</sub> - Mô đun đàn hồi kéo dọc thớ ở độ ẩm 12%, tính bằng Pa
- $E_w$  - Mô đun đàn hồi kéo dọc thớ ở độ ẩm  $w$  của mẫu lúc thử, tính bằng Pa;
- $\alpha$  - Hệ số hiệu chỉnh về độ ẩm tạm thời lấy bằng  $2 \cdot 10^2$  MPa

Tất cả hiệu số liệu thử đều ghi vào “Biểu” (xem phụ lục 3)

## V. Xác định mô đun đàn hồi kéo ngang thớ

### a. Thiết bị thử

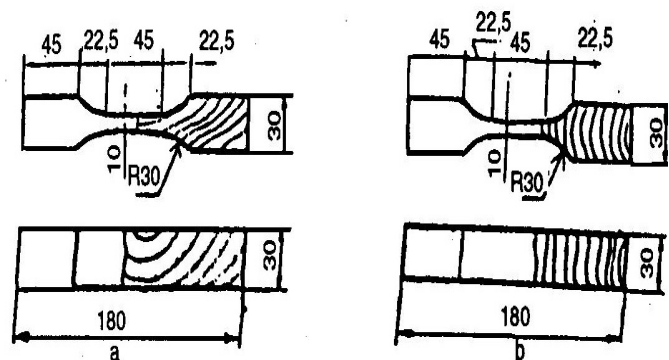
26. Để xác định mô đun đàn hồi kéo ngang thớ, ngoài các thiết bị nêu trong điều 1, còn cần một thiết bị riêng để kẹp mẫu vào máy (hình 5).

### b. Chuẩn bị thử

27. Chuẩn bị mẫu. Mẫu thử phải có hình dạng và kích thước như hình 4.

Hình dạng và kích thước mẫu để xác định mô đun đàn hồi kéo ngang thớ

Chiều cao lấy mẫu lấy theo phương tiếp tuyến hay xuyên tâm tùy theo ý định thử. Các mặt bên của mẫu phải bào nhẵn, còn hai đầu mút thì cưa bằng. Tất cả các kích thước được ghép sai lệch  $\pm 0,5$ mm, trừ có chiều dài toàn mẫu thì sai lệch cho phép là  $\pm 1$ mm. Chỗ chuyển tiếp từ đầu mẫu đến phần làm việc phải đều đặn, thoải và đối xứng với trục mẫu.



Hình 4

a) Theo phương tiếp tuyến; b) Theo phương xuyên tâm

Các yêu cầu khác về hình dạng và độ chính xác các mẫu phải đúng các điều 14, 15 trong TCVN 356: 1970.

**c. Tiến hành thử**

- 28. Đo độ cong. Đo độ cong vòng năm của mẫu và ghi vào “Biểu”. Đó là tỷ số giữa mũi tên của cung vòng năm đi qua chính giữa phần làm việc của mẫu và chiều dài dây cung tính bằng % (ở mũi tiếp tuyến chiều dài này bằng 1cm, còn ở mẫu xuyên tâm thì bằng bề dày thực tế phần làm việc của mẫu).
- 29. Đo mẫu. ở mỗi mẫu, đo chính xác đến 0,1mm chiều rộng a và chiều dày b phần làm việc của mẫu ở 3 chỗ: chính giữa phần làm việc của mẫu và ở hai bên, mỗi bên cách điểm giữa 15mm; trước khi đo dùng bút chì kẻ 3 đường lên các mặt tương ứng của mẫu ở ba vị trí đó.  
 Tính trung bình cộng của các trị số đo được của mỗi cạnh a và b, chính xác đến 0,1mm; dùng các trị số trung bình này làm kích thước mặt cắt ngang của mẫu khi tính toán kết quả.
- 30. Bố trí tenxômét. Để đo biến dạng 2 mặt bên đối nhau (xuyên tâm hoặc tiếp tuyến) ở phần làm việc của mẫu, trong khoảng hai đường dài ngoài cung, đặt tenxômét có góc 20mm và có độ phóng đại khoảng 1000 lần. Cách bắt tenxômét giống như ở điều 5.
- 31. Thử mẫu. Môđun đàn hồi kéo ngang thứ theo phương xuyên tâm và phương tiếp tuyến được xác định phân biệt trên từng mẫu riêng. Trong trường hợp xuyên tâm, lực kéo phải theo hướng tia gỗ trong mẫu; trường hợp tiếp tuyến thì lực phải tiếp tuyến với vòng năm.

Đầu mẫu được kẹp giữa các má cặp của thiết bị cặp đặc biệt (bộ cặp) như ở hình 5. Má cặp phải tì sát vào đầu nút của mẫu, đồng thời một phần của mẫu, dài chừng 10mm tiếp giáp chỗ lượn cong, phải nằm ngoài má cặp. Mẫu phải đặt thẳng đứng trong bộ cặp. Bộ cặp phải di chuyển ngang được.

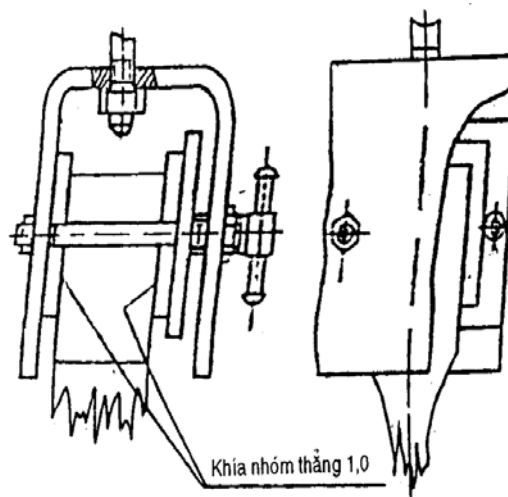
Sơ đồ cặp mẫu để xác định môđun đàn hồi kéo ngang thứ

Mỗi mẫu chịu tải trọng trong phạm vi từ 100 đến 400 N lặp đi lặp lại 6 lần. Tăng tải đều đặn với tốc độ trung bình là 4000 - 500N/phút.

Ghi tốc độ tăng tải vào "Biểu" (xem phụ lục 4)

Thứ tự tăng tải, cách đọc tenxômét và ghi “Biểu” làm giống như đã nêu ở điều 6. Đọc tenxômét chính xác đến 0,5 độ chia của tenxômét.

Nếu đồng thời xác định môđun đàn hồi và giới hạn bền thì sau khi tăng giảm tải 6 lần và đọc tenxômét xong, tháo tenxômét ra vào kéo mẫu đến khi mẫu bị phá hoại, theo như TCVN 364: 1970.



Hình 5

32. Xác định độ ẩm. Sau khi thử, xác định độ ẩm của mỗi mẫu theo TCVN 358: 1970, lấy phần làm việc của mẫu thử rộng chừng 2-3cm làm mẫu đo độ ẩm và bỏ ngay vào bình kín để mang cân (hoặc có thể dùng mẫu nhỏ hơn để xác định độ ẩm).

**d. Tính toán kết quả thử.**

33. Từ 3 số đọc cuối cùng của mỗi tenxômét tính riêng rẽ số trung bình cộng ứng với giới hạn tải trọng trên và dưới. Hiệu số của hai số trung bình cộng ứng với giới hạn trên và dưới chia cho hệ số phóng đại của tenxômét tương ứng sẽ cho biến dạng tuyệt đối của mẫu  $\Delta l_1$  và  $\Delta l_2$  trên khoảng chiều dài là góc của tenxômét. Từ trị số  $\Delta l_1$  và  $\Delta l_2$  trị số trung bình của biến dạng tuyệt đối của  $\Delta l$  mẫu.

Trị số môđun đàn hồi  $E_w$  ở độ ẩm  $W$  lúc thử được tính bằng Pa, chính xác đến 1 MPa theo công thức:

$$E_w = \frac{Pl}{ab\Delta l}$$

Trong đó:

- P - Tải trọng, bằng hiệu số giữa hai giới hạn tải trọng trên và dưới tính bằng N;
- l - Góc tenxômét, tính bằng m;
- $\Delta l$  - Trị số trung bình của biến dạng tuyệt đối ứng với tải trọng P, tính bằng m;
- a,b - Kích thước ngang của mẫu, tính bằng m.

Môđun đàn hồi  $E_w$  phải được tính chuyển về độ ẩm 12%, chính xác đến 1 MPa, theo công thức:

$$E_{12} = E_w + \alpha (W - 12)$$

Trong đó:

- $E_{12}$  - Môđun đàn hồi kéo ngang thứ ở độ ẩm 12%, tính bằng Pa;
- $E_w$  - Môđun đàn hồi kéo ngang thứ ở độ ẩm  $W$  của mẫu lúc thử, tính bằng Pa;
- $\alpha$  - Hệ số hiệu chỉnh về độ ẩm, tạm thời lấy bằng 25MPa.

Tất cả số liệu thử đều phải ghi vào "Biểu" (xem phụ lục 4).

**VI. Xác định môđun đàn hồi uốn tĩnh**

**a. Thiết bị thử**

34. Để xác định môđun đàn hồi uốn tĩnh, cần dùng các thiết bị nêu ở điều 1. Không dùng tenxômét mà cần một dụng cụ có thể đo được độ võng như võng kế hoặc đồng hồ đo chuyển vị v.v...

**b. Chuẩn bị thử**

35. Mẫu thử phải có dạng hình hộp kích thước là 20 x 20 x 300mm trong đó 300 là kích thước theo chiều dọc thứ.

Các yêu cầu khác về hình dạng và độ chính xác của mẫu phải theo đúng các điều 14, 15 trong TCVN 356: 1970, riêng dung sai của chiều dài không lớn quá  $\pm 1$ mm. Hai đầu màu phải cưa bằng.

**c. Tiến hành thử**

36. Đo mẫu. ở mỗi mẫu, đo chính xác đến 0,1mm chiều dày b theo phương xuyên tâm và chiều cao h theo phương tiếp tuyến. Đo ở 3 chỗ: chính giữa chiều dài mẫu và ở hai

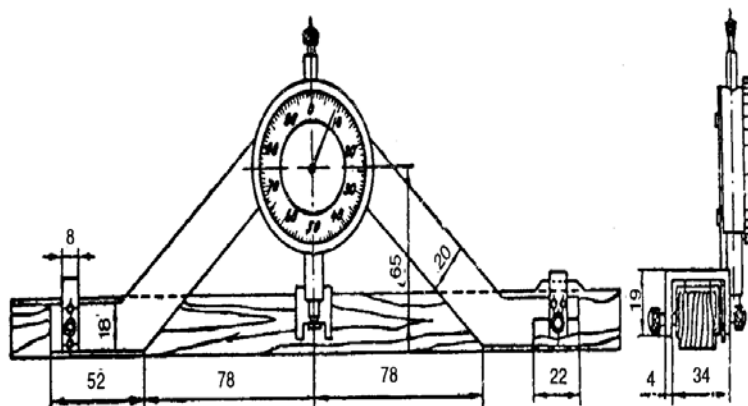


bên, mỗi bên cách điểm giữa 120mm; trước khi đo dùng bút chì kẻ 3 đường lên mặt mẫu ở 3 chỗ đo đó.

Tính trung bình cộng (chính xác đến 0,1mm) các trị số đo được của chiều rộng và chiều cao, dùng các trị số trung bình cộng này làm kích thước mặt cắt ngang của mẫu khi tính toán kết quả.

37. **Bố trí dụng cụ đo độ võng** Sơ đồ bố trí vòng kế khi thử về uốn ngang thớ

vòng Dụng cụ này dùng để đo độ võng của đường trung hoà. Có thể dùng bất kỳ một loại vòng kế nào đó, hoặc dùng đồng hồ đo chuyển vị đặt trong giá đỡ kê lên bàn máy. Tốt hơn cả là dùng loại vòng kế riêng, có cấu tạo và cách liên kết vào mẫu như ở hình 6.



38. Thử mẫu. Hai gối tựa cố định và dao nén của máy

Hình 6

phải có bán kính tròn 15mm. Khoảng cách giữa hai tâm gối tựa là 24cm, giữa hai tâm dao nén là 8cm. Đặt mẫu lên gối tựa sao cho lực truyền theo phương tiếp tuyến với vòng năm (uốn tiếp tuyến).

Lực nén của máy truyền xuống mẫu qua hai điểm gối tựa và dao nén phải tác dụng thật đối xứng qua điểm giữa của mẫu.

Mỗi mẫu chịu tải trọng trong phạm vi từ 20 đến 80N, lặp đi lặp lại 6 lần. Tăng tải đều đặn với tốc độ trung bình là  $500 \pm 100\text{N/phút}$ .

Ghi tốc độ tăng tải vào “Biểu”

Thứ tự tăng tải cách đọc vòng kế và ghi “Biểu” làm như nêu ở điều 6.

Số đọc trên đồng hồ lấy chính xác đến 0,005mm. Nếu đồng hồ xác định môđun đàn hồi và giới hạn bền khi uốn thì sau khi tăng tải sáu lần và đọc xong, tháo vòng kế ra và tiếp tục tăng tải cho đến khi mẫu bị phá hoại, theo TCVN 365: 1970.

39. Xác định độ ẩm. Sau khi thử, phải đo ngay độ ẩm w của mỗi mẫu theo TCVN 358: 1970, mẫu đo độ ẩm là hình hộp chữ nhật đáy 20 x 20cm, cao 30mm, cưa từ phần giữa của mẫu thử.

**d) Tính toán kết quả thử**

40. Từ ba số đọc cuối cùng của đồng hồ, tính riêng rẽ số trung bình cộng ứng với giới hạn tải trọng trên và dưới. Hiệu số của hai số trung bình cộng ứng với giới hạn trên và dưới sẽ cho số gia của biến dạng phạm vi tải trọng đó.

Môđun đàn hồi  $E_w$  ở độ ẩm w lúc thử được tính bằng Pa, chính xác đến  $10^2\text{MPa}$ , bằng công thức:

$$E_w = \frac{23Pl^3}{180bh^3f} \quad \text{Đối với máy thử có 2 dao truyền lực}$$

$$E_w = \frac{Pl^3}{4bh^3f}$$

Đối với máy thử có 1 dao truyền lực

Trong đó:

- P- Tải trọng bằng hiệu số giữa giới hạn tải trọng trên và dưới, tính bằng N;
- l- Khoảng cách giữa hai gối tựa, bằng 0,24m;
- b- Chiều rộng mẫu, tính bằng m;
- h – Chiều cao tính bằng m;
- f – Mũi tên võng, ứng với tải trọng P, tính bằng m.

Môđun đàn hồi  $E_w$  phải chuyển về độ ẩm 12%, chính xác đến  $10^2$ MPa, theo công thức:

$$E_{12} = E_w + \alpha (W - 12)$$

Trong đó:

- $E_{12}$ - Môđun đàn hồi uốn tĩnh, ở độ ẩm 12%, tính bằng Pa;
- $E_w$  – Môđun đàn hồi uốn tĩnh, ở độ ẩm W của mẫu lúc thử, tính bằng Pa;
- $\alpha$  - Hệ số hiệu chỉnh độ ẩm tạm thời lấy bằng  $2 \cdot 10^2$ MPa.

Tất cả các số liệu thử đều ghi vào “Biểu” (xem phụ lục 5)

### Phụ lục 1

#### Biểu đồ xác định môđun đàn hồi nén dọc thớ

Loại gỗ:.....; 1. Tenxômét số.....; Độ phóng đại.....

Gốc.....; 2. Tenxômét số.....;Tốc độ tăng tải.....Pa

Nhiệt độ t.....<sup>0</sup>C; Độ ẩm W.....φ =.....%

Số hiệu mẫu	Kích thước mẫu mm		Số đọc ở tenxômét khi tải trọng là				Độ ẩm W%	Mô đun đàn hồi Pa		Ghi chú
			100 N		400N			$E_w$	$E_{12}$	
	Chiều rộng a	Chiều dày b	Tenxômét số..	Tenxômét số..	Tenxômét số..	Tenxômét số..				

Ngày tháng năm

Người ghi

Ký tên

### Phụ lục 2

#### Biểu đồ xác định môđun đàn hồi nén ngang thớ

Loại gỗ:.....; nén theo phương.....

1. Tenxômét số.....; Độ phóng đại.....

2. Tenxômét số.....;Tốc độ tăng tải.....Pa

Gốc.....; Nhiệt độ t.....<sup>0</sup>C;



		Chiều rộng a	Chiều dày b	Tenxômét số..	Tenxômét số..	Tenxômét số..	Tenxômét số..		E <sub>w</sub>	E <sub>12</sub>	

Ngày tháng năm

Người ghi  
Ký tên

**Phụ lục 5**

**Biểu xác định môđun đàn hồi khi uốn tĩnh**

Loại gỗ .....; Phương truyền lực .....

Nhip .....cm; Khoảng cách các lực .....

Lực đặt tại.....điểm; t= .....<sup>0</sup>C; .....

Tốc độ tăng tải .....N/phút

Số hiệu mẫu	Kích thước mẫu, mm		Số đọc trên vòng kế khi tải trọng là		Độ ẩm W%	Mô đun đàn hồi Pa		Ghi chú
	h	h	29N	60N		E <sub>w</sub>	E <sub>12</sub>	

Ngày tháng năm

Người ghi  
Ký tên