

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 8574:2010
ISO 8375:2009

**KẾT CẤU GỖ - GỖ GHÉP THANH BẰNG KEO -
PHƯƠNG PHÁP THỬ XÁC ĐỊNH CÁC TÍNH CHẤT CƠ LÝ**

*Timber structures - Glued laminated timber -
Test methods for determination of physical and mechanical properties*

HÀ NỘI - 2010

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu.....	4
1 Phạm vi áp dụng.....	5
2 Tài liệu viện dẫn.....	5
3 Thuật ngữ và định nghĩa.....	6
4 Ký hiệu.....	7
5 Xác định kích thước mẫu thử.....	8
6 Xác định độ ẩm của mẫu thử.....	8
7 Xác định khối lượng riêng của mẫu thử.....	9
8 Ôn định mẫu thử.....	9
9 Xác định môđun đàn hồi cục bộ (không có lực cắt) của dầm khi uốn.....	9
10 Xác định môđun đàn hồi toàn phần của dầm khi uốn.....	11
11 Xác định môđun trượt của dầm – Phương pháp dầm một nhịp.....	13
12 Xác định môđun trượt của dầm – Phương pháp nhịp thay đổi.....	15
13 Xác định độ bền uốn của dầm.....	17
14 Xác định môđun đàn hồi khi kéo dọc thớ của gỗ ghép thanh bằng keo.....	18
15 Xác định độ bền kéo dọc thớ của gỗ ghép thanh bằng keo.....	19
16 Xác định môđun đàn hồi khi nén dọc thớ của gỗ ghép thanh bằng keo.....	20
17 Xác định độ bền nén dọc thớ của gỗ ghép thanh bằng keo.....	22
18 Xác định môđun đàn hồi khi nén và kéo ngang thớ của gỗ ghép thanh bằng keo.....	22
19 Xác định độ bền kéo và nén ngang thớ của gỗ ghép thanh bằng keo.....	25
20 Xác định độ bền trượt dọc thớ – thử nghiệm trên mẫu thử nhỏ.....	29
21 Xác định độ bền trượt dọc thớ – thử nghiệm trên dầm có toàn bộ kích thước.....	32
22 Báo cáo thử nghiệm.....	34
Phụ lục A (tham khảo) Xử lý dữ liệu đặc biệt.....	36
Thư mục tài liệu tham khảo.....	37

Lời nói đầu

TCVN 8574:2010 hoàn toàn tương đương với ISO 8375:2009.

TCVN 8574:2010 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC165 Gỗ kết cấu biên soạn, Tổng Cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Kết cấu gỗ – Gỗ ghép thanh bằng keo – Phương pháp thử xác định các tính chất cơ lý

Timber structures – Glued laminated timber –

Test methods for determination of physical and mechanical properties

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các phương pháp thử để xác định các giá trị đặc trưng sau đây của gỗ ghép thanh bằng keo: môđun đàn hồi khi uốn; môđun trượt; độ bền uốn; môđun đàn hồi khi kéo dọc thớ; độ bền kéo dọc thớ; môđun đàn hồi khi nén dọc thớ; độ bền nén dọc thớ; môđun đàn hồi khi kéo ngang thớ; độ bền kéo ngang thớ; môđun đàn hồi khi nén ngang thớ; độ bền nén ngang thớ và độ bền trượt.

Ngoài ra, tiêu chuẩn này còn quy định việc xác định kích thước, độ ẩm và khối lượng riêng.

Các phương pháp thử này áp dụng cho gỗ ghép thanh bằng keo có hình chữ nhật.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết để áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 8048-1 (ISO 3130), *Gỗ – Phương pháp thử cơ lý – Phần 1: Xác định độ ẩm cho các phép thử cơ lý.*

TCVN 8048-2 (ISO 3131), *Gỗ – Phương pháp thử cơ lý – Phần 2: Xác định khối lượng riêng cho các phép thử cơ lý.*

ASTM D198. *Standard test methods of static tests of lumber in structural sizes (Phương pháp thử các thử nghiệm tĩnh của gỗ xẻ trong kích cỡ kết cấu).*

ASTM D2915. *Standard practice for evaluating allowable properties for graded structural lumbers (Tiêu chuẩn phương pháp đánh giá các tính chất chấp nhận được đối với gỗ xẻ kết cấu đã phân cấp).*

ASTM D3737 *Standard practice for establishing allowable properties for structural glued laminated timber (Tiêu chuẩn phương pháp thiết lập các tính chất chấp nhận được đối với gỗ ghép thanh bằng keo dùng trong kết cấu).*

TCVN 8574:2010

ASTM D 4933, *Standard guide for moisture conditioning of wood and wood-based materials (Tiêu chuẩn hướng dẫn xử lý ẩm của vật liệu gỗ và ván nhân tạo)*.

JAS 235, *Standard for structural glued laminated timber (Tiêu chuẩn về gỗ ghép thanh bằng keo dùng cho kết cấu)*.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1

Khối lượng riêng đặc trưng (characteristic density)

Khối lượng riêng trung bình nhận được tại giới hạn độ tin cậy 75 % khi khối lượng và thể tích tương ứng ở độ ẩm thăng bằng tại nhiệt độ 20 °C và độ ẩm tương đối 65 %.

3.2

Độ bền đặc trưng (characteristic strength)

Biên dưới của giá trị phân vị chuẩn 5 ứng với giới hạn độ tin cậy 75 % nhận được từ các kết quả thử nghiệm sử dụng các mẫu thử có độ ẩm thăng bằng tại nhiệt độ 20 °C và độ ẩm tương đối 65 % hoặc giá trị độ bền tại độ ẩm quan sát khi thử nghiệm các cấu kiện có toàn bộ kích thước.

3.3

Độ cứng vững đặc trưng (characteristic stiffness)

Độ cứng trung bình tại giới hạn độ tin cậy 75 % nhận được từ các kết quả thử có sử dụng các mẫu thử có độ ẩm thăng bằng tại nhiệt độ 20 °C và độ ẩm tương đối 65 %.

CHÚ THÍCH: Phụ lục A cung cấp một số hướng dẫn để xử lý thống kê các dữ liệu dùng để xác định các giá trị đặc trưng như quy định trong 3.1, 3.2 và 3.3.

3.4

Số lượng mẫu thử tối thiểu (minimum number of test specimens)

Để xác định tất cả các giá trị đặc trưng yêu cầu phải có số lượng tối thiểu là 30 mẫu thử trừ khi có quy định khác thì được coi là phép thử riêng.

3.5

Tổng thể (population)

Các mẫu thử sử dụng để xác định các giá trị đặc trưng phải đại diện cho tổng thể mà các mẫu này làm đại diện.

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ *mẫu thử* sử dụng trong Tiêu chuẩn này có nghĩa là *mẫu thử* nêu trong 3.4 và 3.5.

4 Ký hiệu

Tiêu chuẩn này sử dụng các ký hiệu và đơn vị sau đây:

A	diện tích mặt cắt ngang, tính bằng mm^2 .
u	khoảng cách giữa vị trí gia tải và gối tựa gần nhất trong phép thử uốn, tính bằng mm.
h	chiều rộng mặt cắt ngang trong phép thử uốn, hoặc kích thước nhỏ hơn của mặt cắt ngang, tính bằng mm.
$E_{c,0}$	môđun đàn hồi khi nén dọc thớ, tính bằng MPa.
$E_{c,90}$	môđun đàn hồi khi nén ngang thớ, tính bằng MPa.
$E_{m,g}$	môđun đàn hồi toàn phần khi uốn, tính bằng MPa.
$E_{m,t}$	môđun đàn hồi cục bộ khi uốn, tính bằng MPa.
$E_{m,app}$	môđun đàn hồi biểu kiến khi uốn, tính bằng MPa.
$E_{t,0}$	môđun đàn hồi khi kéo dọc thớ, tính bằng MPa.
$E_{t,90}$	môđun đàn hồi khi kéo ngang thớ, tính bằng MPa.
F	tải trọng, tính bằng N.
$F_{c,90}$	tải trọng nén ngang thớ, tính bằng N.
$F_{c,90,max}$	tải trọng nén ngang thớ cực đại, tính bằng N.
$F_{c,90,max,est}$	tải trọng nén ngang thớ cực đại dự đoán, tính bằng N.
F_{max}	tải trọng cực đại, tính bằng N.
$F_{max,est}$	tải trọng cực đại dự đoán, tính bằng N.
$F_{t,90}$	tải trọng kéo ngang thớ, tính bằng N.
$F_{t,90,max}$	tải trọng kéo ngang thớ cực đại, tính bằng N.
$f_{c,0}$	độ bền nén dọc thớ, tính bằng MPa.
$f_{c,90}$	độ bền nén ngang thớ, tính bằng MPa.
f_m	độ bền uốn, tính bằng MPa.
$f_{t,0}$	độ bền kéo dọc thớ, tính bằng MPa.
$f_{t,90}$	độ bền kéo ngang thớ, tính bằng MPa.
f_v	độ bền trượt dọc thớ, tính bằng MPa.
G	môđun trượt, tính bằng MPa.
G_{est}	môđun trượt dự đoán, tính bằng MPa.

TCVN 8574:2010

h	chiều cao mặt cắt ngang trong phép thử uốn, hoặc kích thước lớn hơn của mặt cắt ngang, hoặc chiều cao mẫu thử trong các phép thử ngang thớ, tính bằng mm.
h_c	chiều dài đo, tính bằng mm.
I	mômen quán tính của diện tích, tính bằng mm ⁴ .
K, k	các hệ số (-).
$k_{r,}$	hệ số đối với môđun trượt (-).
l	nhịp khi thử nghiệm uốn, hoặc chiều dài của mẫu thử giữa các kẹp của thiết bị thử khi nén và kéo, tính bằng mm.
l_1	chiều dài đo để xác định môđun đàn hồi, tính bằng mm.
l_{pt}	chiều dày tấm ép, tính bằng mm.
S	mômen tĩnh của tiết diện, tính bằng mm ³ .
u	biến dạng, tính bằng mm.

CHÚ THÍCH: Các chỉ số dưới "1" và "2" để chỉ tải trọng hoặc biến dạng tại các thời điểm cụ thể của phép thử và có ý nghĩa như vậy trong suốt tiêu chuẩn.

5 Xác định kích thước mẫu thử

Đo các kích thước mẫu thử chính xác đến 1 %. Dụng cụ đo kích thước phải đảm bảo đo kích thước bằng milimét đến ba chữ số có nghĩa. Tất cả các phép đo được tiến hành sau khi mẫu thử đã được ổn định theo Điều 8. Nếu một mẫu thử có chiều rộng hoặc chiều dày thay đổi, thì lấy giá trị trung bình của ba phép đo cho từng kích thước, tại các vị trí khác nhau trên chiều dài từng mẫu thử.

Nếu có thể, không đo trong phạm vi 150 mm tính từ hai đầu mút.

6 Xác định độ ẩm của mẫu thử

Độ ẩm của mẫu thử phải được xác định trên phần cắt ra từ mẫu thử.

Trong các phép thử độ bền uốn, kéo dọc và ngang thớ, nén dọc và ngang thớ, độ ẩm của mẫu thử phải được xác định ngay sau khi tiến hành thử nghiệm, hoặc mẫu thử phải được bảo quản kín để tránh làm thay đổi độ ẩm cho đến khi bắt đầu thử nghiệm. Mặt cắt phải được cắt càng sát chỗ gãy càng tốt.

Có thể áp dụng TCVN 8048-1 (ISO 3130) để xác định độ ẩm.

7 Xác định khối lượng riêng của mẫu thử

Khi cần có giá trị khối lượng riêng thì giá trị này phải được xác định trên một phần mặt cắt ngang hoặc trên toàn bộ mặt cắt ngang được lấy sát vị trí gãy của mẫu thử.

Trong các phép thử độ bền, ví dụ uốn và dọc thớ, khối lượng riêng của mẫu thử phải được xác định sau khi thử nghiệm và cao phải được cắt càng sát chỗ gãy càng tốt.

Đối với mẫu để thử ngang thớ, khối lượng riêng của mẫu thử phải được xác định trước khi thử nghiệm từ các phép đo khối lượng và thể tích của tất cả các mẫu thử.

Có thể áp dụng TCVN 8048-2 (ISO 3131) hoặc ASTM D2915 để xác định khối lượng riêng.

8 Ổn định mẫu thử

Các phép thử phải được tiến hành trên các mẫu thử đã được ổn định tại điều kiện tiêu chuẩn ở nhiệt độ $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ và độ ẩm tương đối $(65 \pm 5) \%$. Mẫu thử được coi là ổn định khi đạt được khối lượng không đổi. Khối lượng được coi là không đổi khi kết quả của hai lần cân liên tiếp trong khoảng thời gian 6 h không chênh nhau quá 0,1 % khối lượng mẫu thử.

Có thể áp dụng ASTM D4933 để thiết lập điều kiện ẩm.

Nếu gỗ để thử không thể ổn định được trong điều kiện tiêu chuẩn như đã nêu ở trên, điều này phải được ghi vào báo cáo thử nghiệm và độ ẩm của mẫu thử cũng phải được ghi vào báo cáo cùng với kết quả thử.

Đối với các mẫu thử nhỏ, nếu không được bảo vệ tốt, mẫu thử không được lấy ra khỏi môi trường ổn định 1 h trước khi thử nghiệm.

Mẫu thử có thể được bảo quản trong khu vực thử đến 24 h nếu mẫu được chồng sát lên nhau và bọc cách ẩm tốt.

9 Xác định môđun đàn hồi cục bộ (không có lực cắt) của dầm khi uốn

9.1 Mẫu thử

Mẫu thử phải có chiều dài tối thiểu đảm bảo để nhịp thử xấp xỉ 18 lần chiều cao mặt cắt. Nhịp thử phải được ghi vào báo cáo thử nghiệm.

9.2 Cách tiến hành

Mẫu thử phải được truyền tải uốn đối xứng trên hai điểm của một nhịp bằng (18 ± 3) lần chiều cao mẫu thử như chỉ ra trên Hình 1. Nhịp giữa hai đầu đặt tải phải bằng sáu lần chiều cao mẫu thử. Tất cả các nhịp và khoảng cách phải được đo chính xác đến 1 mm và ghi vào báo cáo.

CHU THÍCH 1. Mục đích của tiêu chuẩn này là áp dụng cho phép thử với nhịp bằng 18 lần chiều cao; cho phép có dung sai để có thể thử nghiệm trên một phạm vi mẫu thử rộng hơn.

TCVN 8574:2010

Các mẫu thử phải được đặt trên gối tựa đơn giản.

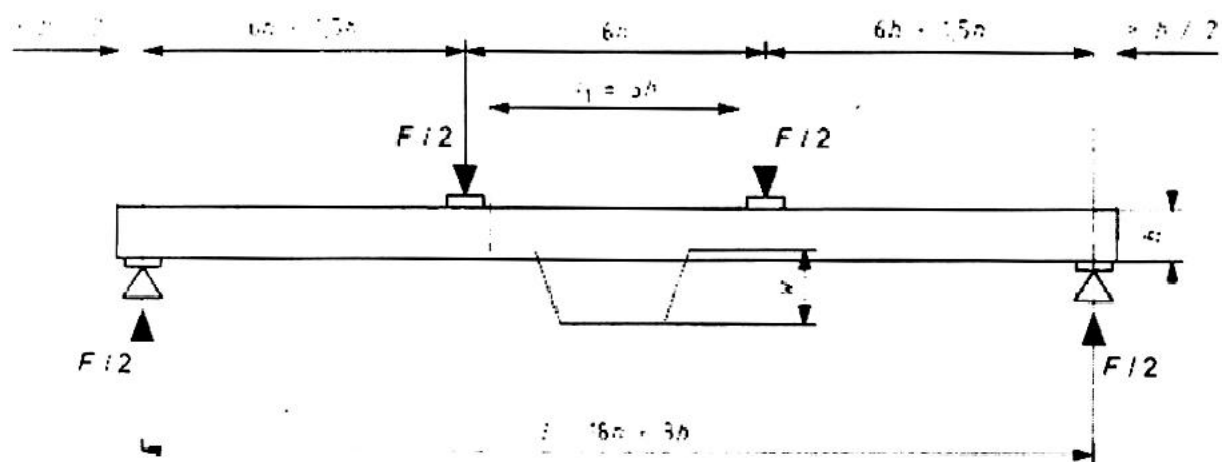
CHÚ THÍCH 2: Có thể đệm các miếng thép nhỏ với chiều dài không lớn hơn một nửa chiều cao mẫu thử vào điểm tiếp xúc giữa mẫu thử và các đầu truyền tải hoặc các gối tựa để giảm thiểu vết lõm cục bộ.

Phải có biện pháp cản giữa trong phương nằm ngang để ngăn chặn mất ổn định ngoài mặt phẳng. Biện pháp cản giữ này phải cho phép mẫu võng xuống mà không chịu ma sát đáng kể.

Truyền tải với một tốc độ không đổi sao cho phép thử sẽ hoàn thành trong khoảng 300 s, nhưng không sớm hơn 180 s.

CHÚ THÍCH 3: Tốc độ truyền tải lý tưởng được xác định từ các kết quả thử sơ bộ trước. Mục đích là để đạt được tải trọng cực đại F_{max} trong khoảng thời gian trung bình là 300 s.

Tải trọng truyền cực đại không được vượt quá giá trị tải trọng giới hạn của giai đoạn đàn hồi hoặc làm phá hủy thanh mẫu.



Hình 1 – Bố trí phép thử xác định môđun đàn hồi cục bộ khi uốn

Phải sử dụng thiết bị truyền tải có khả năng đo tải trọng chính xác đến 1 % của giá trị tải trọng truyền lên mẫu thử, hoặc 0,1 % của giá trị tải cực đại đối với các cấp tải nhỏ hơn 10 % giá trị tải cực đại.

Độ biến dạng, w , được đo ở vị trí trục trung hòa, tại điểm giữa của chiều dài đo ở giữa dầm, bằng năm lần chiều cao mặt cắt như mô tả trên Hình 1.

Thiết bị đo độ biến dạng và hệ thống ghi phải đảm bảo đo được độ võng chính xác đến 1 mm.

CHÚ THÍCH 4: ASTM D198 mô tả thiết bị đo độ võng và dụng cụ kẹp phù hợp.

9.3 Biểu thị kết quả

Môđun đàn hồi cục bộ khi uốn, $E_{m,l}$, được tính theo công thức sau:

$$E_{m,l} = \frac{al_1^2(F_2 - F_1)}{16l(w_2 - w_1)} \quad (1)$$

trong đó:

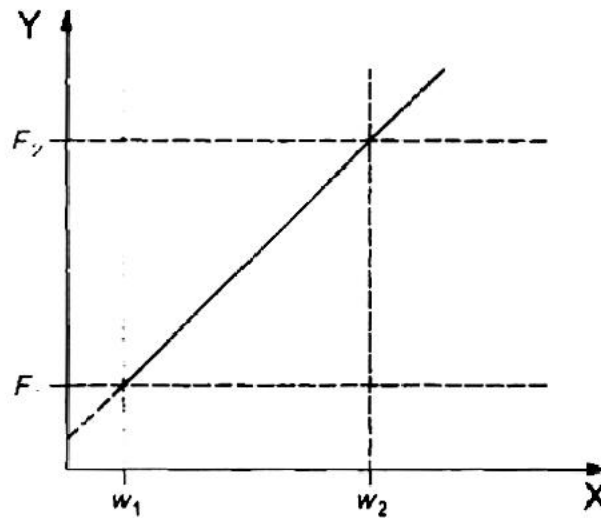
$F_2 - F_1$ là sự gia tăng của tải trọng trên phần đường thẳng của đồ thị quan hệ tải trọng - biến dạng, tính bằng niuton (N);

$w_2 - w_1$ là sự gia tăng biến dạng tương ứng với $F_2 - F_1$, tính bằng milimét (mm);

(Xem đoạn $F_2 - F_1$ và $w_2 - w_1$ trên Hình 2).

Các ký hiệu khác nêu trong Điều 4.

Môđun đàn hồi cục bộ được lấy chính xác đến phần nghìn.



CHÚ DẪN:

X biến dạng (mm)

Y tải trọng (N)

Hình 2 – Đồ thị quan hệ tải trọng - biến dạng trong miền biến dạng đàn hồi

10 Xác định môđun đàn hồi toàn phần của dầm khi uốn

10.1 Mẫu thử

Mẫu thử phải có chiều dài tối thiểu đảm bảo để nhịp thử xấp xỉ 18 lần chiều cao mặt cắt như chỉ ra trên Hình 3. Nhịp thử phải được ghi vào báo cáo thử nghiệm.

10.2 Cách tiến hành

TCVN 8574:2010

Mẫu thử được truyền tải uốn đối xứng trên hai điểm của một nhịp bằng (18 ± 3) lần chiều cao mẫu thử. Nhịp giữa hai đầu gia tải phải bằng sáu lần chiều cao mẫu thử. Tất cả các nhịp và khoảng cách phải được đo chính xác đến 1 mm và ghi vào báo cáo.

CHÚ THÍCH 1: Mục đích của tiêu chuẩn này là áp dụng cho phép thử với nhịp bằng 18 lần chiều cao; cho phép có dung sai để có thể thử nghiệm trên một phạm vi mẫu thử rộng hơn.

Các mẫu thử phải được đặt trên gối tựa đơn giản.

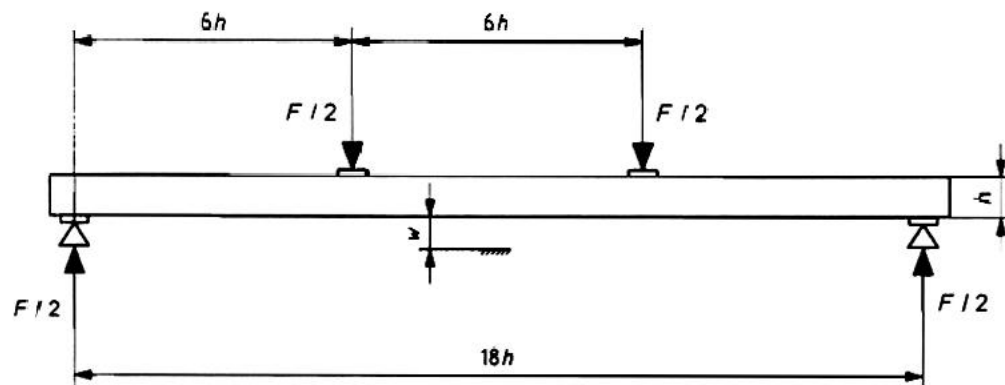
CHÚ THÍCH 2: Có thể đệm các miếng thép nhỏ với chiều dài không lớn hơn một nửa chiều cao mẫu thử vào điểm tiếp xúc giữa mẫu thử và các đầu truyền tải hoặc các gối tựa để giảm thiểu vết lõm cục bộ.

Phải có biện pháp cân giữa trong phương nằm ngang để ngăn chặn mất ổn định ngoài mặt phẳng. Biện pháp cân giữ này cho phép mẫu võng xuống mà không chịu ma sát đáng kể.

Truyền tải với một tốc độ không đổi sao cho phép thử sẽ hoàn thành trong khoảng 300 s, nhưng không sớm hơn 180 s.

CHÚ THÍCH 3: Tốc độ truyền tải lý tưởng được xác định từ các kết quả thử sơ bộ trước. Mục đích là để đạt được tải trọng cực đại F_{max} trong khoảng thời gian trung bình là 300 s.

Tải trọng truyền cực đại không được vượt quá giá trị tải trọng giới hạn của giai đoạn đàn hồi hoặc làm phá hủy mẫu.



Hình 3 – Bố trí phép thử xác định môđun đàn hồi toàn phần khi uốn

Phải sử dụng thiết bị truyền tải có khả năng đo tải trọng chính xác đến 1 % của giá trị tải trọng truyền lên mẫu thử, hoặc 0,1 % của giá trị tải cực đại đối với các cấp tải nhỏ hơn 10 % giá trị tải cực đại.

Độ biến dạng, w , được đo ở vị trí trục trung hòa, tại điểm giữa của nhịp.

Thiết bị đo độ biến dạng và hệ thống ghi phải đảm bảo đo được độ võng chính xác đến 1 mm.

CHÚ THÍCH 4: ASTM D198 mô tả thiết bị đo độ võng và dụng cụ kẹp phù hợp.

10.3 Biểu thị kết quả

Môđun đàn hồi toàn phần khi uốn, $E_{m,g}$, tính theo công thức sau:

$$E_{m,g} = \frac{l^3 (F_2 - F_1)}{bh'(w_2 - w_1)} \left[\left(\frac{3u}{4l} \right) - \left(\frac{u}{l} \right)^3 \right] \quad (2)$$

trong đó:

$F_2 - F_1$ là sự gia tăng của tải trọng trên phần đường thẳng của đồ thị quan hệ tải trọng - biến dạng, tính bằng niutơn (N);

$w_2 - w_1$ là sự gia tăng biến dạng tương ứng với $F_2 - F_1$, tính bằng milimét (mm).

(Xem đoạn $F_2 - F_1$ và $w_2 - w_1$ trên Hình 2).

Các ký hiệu khác được nêu trong Điều 4.

Môđun đàn hồi toàn phần được lấy chính xác đến phần nghìn.

11 Xác định môđun trượt của dầm – Phương pháp dầm một nhịp

11.1 Quy định chung

Phương pháp này áp dụng để xác định môđun đàn hồi cục bộ khi uốn, $E_{m,l}$, và môđun đàn hồi biểu kiến, $E_{m,app}$, cho chiều dài như nhau của mẫu thử.

CHÚ THÍCH: Việc xác định môđun trượt của gỗ ghép thanh bằng keo tương đối phức tạp, tuy nhiên có thể xác định các giá trị áp dụng được cho thiết kế bằng một trong hai phương pháp được nêu trong Điều 11 và 12. Phương pháp nhịp không đổi như nêu trong điều này thường được áp dụng do tính đơn giản và tin cậy. Các môđun trượt cũng có thể được dự đoán bằng: $G_{est} = E/16$.

11.2 Xác định môđun đàn hồi khi uốn

Môđun đàn hồi cục bộ khi uốn được xác định theo Điều 9.

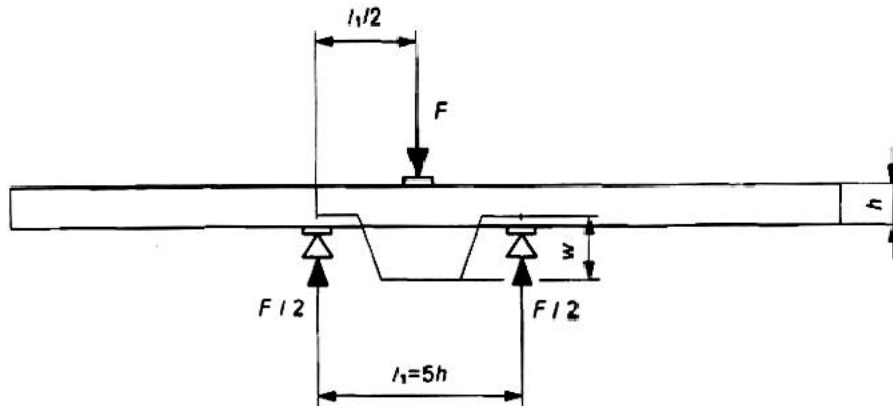
11.3 Xác định môđun đàn hồi biểu kiến

11.3.1 Mẫu thử

Sử dụng mẫu thử như mẫu thử trong phép xác định môđun đàn hồi cục bộ khi uốn, xem 9.1.

11.3.2 Cách tiến hành

Mẫu thử được truyền tải uốn tại điểm giữa nhịp với chiều dài đo đã sử dụng trong 9.2 và trên cùng một vị trí đoạn thử nghiệm như chỉ ra trên Hình 4 (cũng có thể xem Hình 1). Trong trường hợp này, $l = l_1$.



Hình 4 – Sơ đồ bố trí phép thử xác định môđun đàn hồi biểu kiến

Các mẫu thử phải được đặt trên gối tựa đơn giản.

CHÚ THÍCH 1: Có thể đệm các miếng thép nhỏ với chiều dài không lớn hơn một nửa chiều cao mẫu thử vào điểm tiếp xúc giữa mẫu thử và các đầu truyền tải hoặc các gối tựa để giảm thiểu vết lõm cục bộ.

Phải có biện pháp cản giữa trong phương nằm ngang để ngăn chặn mất ổn định ngoài mặt phẳng. Biện pháp cản giữ này cho phép mẫu thử biến dạng mà không chịu ma sát đáng kể.

Truyền tải với một tốc độ không đổi sao cho phép thử sẽ hoàn thành trong khoảng 300 s, nhưng không sớm hơn 180 s.

CHÚ THÍCH 2: Tốc độ truyền tải lý tưởng được xác định từ các kết quả thử sơ bộ trước. Mục đích là để đạt được tải trọng cực đại F_{max} trong khoảng thời gian trung bình là 300 s.

Tải trọng truyền cực đại không được vượt quá giá trị tải trọng giới hạn của giai đoạn đàn hồi hoặc làm phá hủy thanh mẫu.

Phải sử dụng thiết bị truyền tải có khả năng đo tải trọng chính xác đến 1 % của giá trị tải trọng truyền lên mẫu thử, hoặc 0,1 % của giá trị tải cực đại đối với các cấp tải nhỏ hơn 10 % giá trị tải cực đại.

Độ biến dạng được đo tại điểm giữa của nhịp.

Thiết bị đo độ biến dạng và hệ thống ghi phải đảm bảo đo được độ võng chính xác đến 1 mm.

CHÚ THÍCH 3: ASTM D198 mô tả thiết bị đo độ võng và dụng cụ kẹp phù hợp.

11.3.3 Biểu thị kết quả

Môđun đàn hồi biểu kiến, $E_{m,app}$, được tính theo công thức sau:

$$E_{m,app} = \frac{I_1^3 (F_2 - F_1)}{48I (w_2 - w_1)} \quad (3)$$

trong đó

$F_2 - F_1$ là sự gia tăng của tải trọng trên phần đường thẳng của đồ thị tải trọng - biến dạng, tính bằng niutơn (N);

$w_2 - w_1$ là sự gia tăng biến dạng tương ứng với $F_2 - F_1$, tính bằng milimét (mm).

(Xem đoạn $F_2 - F_1$ và $w_2 - w_1$ trên Hình 2).

Các ký hiệu khác được nêu trong Điều 4.

Môđun đàn hồi biểu kiến được lấy chính xác đến phần nghìn.

11.4 Tính toán môđun trượt

Môđun trượt, G , được tính theo công thức sau:

$$G = \frac{k_G h^2}{I_1^2 \left[\frac{1}{E_{m,app}} - \frac{1}{E_{m,l}} \right]} \quad (4)$$

trong đó:

$k_G = 1,2$ ứng với mặt cắt ngang hình chữ nhật hoặc hình vuông.

Các ký hiệu khác được nêu trong Điều 4.

Môđun trượt được lấy chính xác đến phần nghìn.

12 Xác định môđun trượt của dầm – Phương pháp nhíp thay đổi

12.1 Quy định chung

Phương pháp này áp dụng để xác định môđun đàn hồi biểu kiến, $E_{m,app}$, cho từng mẫu thử, với mặt cắt ngang ở giữa có kích thước như nhau trên một loạt nhíp thử.

12.2 Mẫu thử

Mẫu thử phải có chiều dài tối thiểu bằng 18 lần chiều cao mặt cắt.

12.3 Cách tiến hành

Mẫu thử phải được truyền tải uốn tại điểm giữa nhíp, với ít nhất 4 chiều dài nhíp khác nhau có mặt cắt ngang giữa nhíp như nhau. Các nhíp thử phải được lựa chọn sao cho có khoảng gia tăng $(h/l)^2$ giữa chúng xấp xỉ bằng nhau, trong dải từ 0,0025 đến 0,035. Nhíp thử phải được ghi vào báo cáo thử nghiệm.

CHÚ THÍCH 1: Có thể đệm các miếng thép nhỏ với chiều dài không lớn hơn một nửa chiều cao mẫu thử vào điểm tiếp xúc giữa mẫu thử và các đầu truyền tải hoặc các gối tựa để giảm thiểu vết lõm cục bộ.

TCVN 8574:2010

Các mẫu thử phải được đặt trên gối tựa đơn giản.

Phải có biện pháp cân giữa trong phương nằm ngang để ngăn chặn mất ổn định ngoài mặt phẳng. Biện pháp cân giữ này cho phép mẫu thử biến dạng mà không chịu ma sát đáng kể.

Truyền tải với một tốc độ không đổi sao cho phép thử sẽ hoàn thành trong khoảng 300 s, nhưng không sớm hơn 180 s.

CHU THÍCH 2: Tốc độ truyền tải lý tưởng được xác định từ các kết quả thử sơ bộ trước. Mục đích là để đạt được tải trọng cực đại F_{max} trong khoảng thời gian trung bình là 300 s.

Tải trọng truyền cực đại không được vượt quá giá trị tải trọng giới hạn của giai đoạn đàn hồi hoặc làm phá hủy mẫu.

Phải sử dụng thiết bị truyền tải có khả năng đo tải trọng chính xác đến 1 % của giá trị tải trọng truyền lên mẫu thử, hoặc 0,1 % của giá trị tải cực đại đối với các cấp tải nhỏ hơn 10 % giá trị tải cực đại.

Độ biến dạng được đo tại điểm giữa của nhịp.

Thiết bị đo độ biến dạng và hệ thống ghi phải đảm bảo đo được độ võng chính xác đến 1 mm.

12.4 Biểu thị kết quả

12.4.1 Quy định chung

Môđun đàn hồi biểu kiến đối với từng mẫu thử và từng nhịp thử phải được tính toán và mô tả theo 11.3.2 và 11.3.3.

12.4.2 Xác định hệ số K_1 và K_2

Đối với mỗi mẫu thử, đánh dấu các cặp điểm có tọa độ tương ứng với các giá trị $1/E_{m,app}$ và $(h/l)^2$ lên đồ thị theo Hình 5 và xác định độ dốc K_1 của đường thẳng trung bình đi qua các điểm đã đánh dấu.

K_2 là giao điểm của đường thẳng trung bình với trục tung khi giá trị $(h/l)^2$ bằng 0.

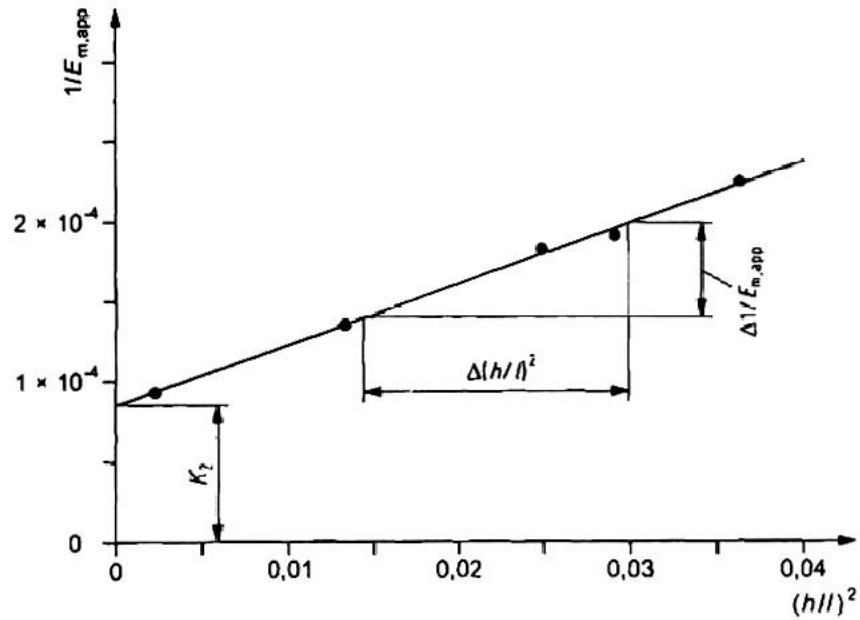
12.4.3 Môđun trượt

Môđun trượt, G , được tính theo công thức sau:

$$G = \frac{k_G}{K_1} \quad (5)$$

trong đó:

$k_G = 1,2$ ứng với mặt cắt ngang hình chữ nhật hoặc hình vuông và K_1 là độ dốc của đường thẳng (xem Hình 5).



$$K_1 = \frac{\Delta E_{m,app}}{\Delta \left(\frac{h}{l}\right)^2}$$

Hình 5 – Xác định các môđun trượt – Phương pháp nhíp thay đổi

13 Xác định độ bền uốn của dầm

13.1 Mẫu thử

Mẫu thử phải có chiều dài tối thiểu đảm bảo để nhíp thử xấp xỉ 18 lần chiều cao mặt cắt như chỉ ra trên Hình 3. Chiều dài nhíp thử phải được ghi vào báo cáo thử nghiệm.

13.2 Cách tiến hành

Mẫu thử phải được truyền tải uốn đối xứng trên hai điểm của một nhíp bằng (18 ± 3) lần chiều cao mẫu thử. Khoảng cách giữa hai đầu đặt tải phải bằng sáu lần chiều cao mẫu thử. Tất cả các nhíp và khoảng cách phải được đo chính xác đến 1 mm và ghi vào báo cáo.

CHÚ THÍCH 1: Mục đích của tiêu chuẩn này là áp dụng cho phép thử với nhíp bằng 18 lần chiều cao; Cho phép có dung sai để có thể thử nghiệm trên một phạm vi mẫu thử rộng hơn.

Các mẫu thử phải được đặt trên gối tựa đơn giản.

CHÚ THÍCH 2: Có thể đệm các miếng thép nhỏ với chiều dài không lớn hơn một nửa chiều cao mẫu thử vào điểm tiếp xúc giữa mẫu thử và các đầu truyền tải hoặc các gối tựa để giảm thiểu vết lõm cục bộ.

TCVN 8574:2010

Phải có biện pháp cản giữ trong phương nằm ngang để ngăn chặn mất ổn định ngoài mặt phẳng. Biện pháp cản giữ này cho phép mẫu thử biến dạng mà không chịu ma sát đáng kể.

Phải sử dụng thiết bị truyền tải có khả năng đo tải trọng chính xác đến 1 % của giá trị tải trọng truyền lên mẫu thử.

Truyền tải với một tốc độ không đổi sao cho phép thử sẽ hoàn thành trong khoảng 300 s, nhưng không sớm hơn 180 s.

CHÚ THÍCH 3: Tốc độ truyền tải lý tưởng được xác định từ các kết quả thử sơ bộ trước. Mục đích là để đạt được tải trọng cực đại F_{max} trong khoảng thời gian trung bình là 300 s.

Ghi lại thời điểm mẫu bị phá hủy và đưa vào báo cáo thử nghiệm.

13.3 Biểu thị kết quả

Độ bền uốn, f_m , được tính theo công thức sau:

$$f_m = \frac{a \times F_{max}}{2S} \quad (6)$$

Các ký hiệu được nêu trong Điều 4.

Kiểu phá hủy và xu hướng phá hủy tại mặt cắt phá hủy của từng mẫu phải được ghi báo cáo thử nghiệm.

14 Xác định môđun đàn hồi khi kéo dọc thớ của gỗ ghép thanh bằng keo

14.1 Quy định chung

Việc xác định môđun đàn hồi khi kéo dọc thớ của gỗ ghép thanh bằng keo khá phức tạp tuy nhiên có thể xác định được các giá trị áp dụng được cho thiết kế bằng phương pháp được nêu trong Điều này. Môđun đàn hồi dọc trục cũng có thể được lấy bằng giá trị trung bình của các giá trị trung bình hệ số của môđun đàn hồi trong từng lớp đơn.

14.2 Mẫu thử

Mẫu thử phải có chiều dài đủ lớn để đảm bảo khoảng cách giữa các đầu kẹp của thiết bị thử bằng ít nhất chín lần chiều dài của cạnh lớn nhất của mặt cắt ngang.

14.3 Cách tiến hành

Truyền tải lên mẫu thử bằng cách sử dụng dụng cụ kẹp để đảm bảo tải trọng chỉ gây lực kéo mà không gây lực uốn lên mẫu thử. Phải báo cáo về dụng cụ kẹp và điều kiện truyền tải thực tế.

Truyền tải với một tốc độ không đổi sao cho phép thử sẽ hoàn thành trong khoảng 300 s, nhưng không sớm hơn 180 s.

CHÚ THÍCH: Tốc độ truyền tải lý tưởng được xác định từ các kết quả thử sơ bộ trước. Mục đích là để đạt được tải trọng cực đại F_{max} trong khoảng thời gian trung bình là 300 s.

Tải trọng truyền cực đại không được vượt quá giá trị tải trọng giới hạn của giai đoạn đàn hồi hoặc làm phá hủy mẫu thử. Nếu xuất hiện sự chuyển dịch đáng kể, ví dụ khi sử dụng kẹp hình nêm, có thể cần có phép thử sơ bộ để thiết lập tốc độ dịch chuyển đầu truyền tải của thiết bị.

Phải sử dụng thiết bị truyền tải có khả năng đo tải trọng chính xác đến 1 % của giá trị tải trọng truyền lên mẫu thử, hoặc 0,1 % của giá trị tải cực đại đối với các cấp tải nhỏ hơn 10 % giá trị tải cực đại.

Độ biến dạng phải được đo trên một đoạn có chiều dài bằng năm lần chiều rộng của mẫu thử, vị trí đo cách hai đầu kẹp một khoảng không nhỏ hơn hai lần chiều rộng của mẫu thử. Phải sử dụng hai dụng cụ đo độ giãn (extensometer) và phải bố trí để giảm thiểu các tác động do xoắn vặn.

Thiết bị đo độ biến dạng và hệ thống ghi phải đảm bảo đo được độ biến dạng tính bằng milimét chính xác đến phần nghìn.

14.4 Biểu thị kết quả

Môđun đàn hồi khi kéo, $E_{1,0}$, được tính theo công thức sau:

$$E_{1,0} = \frac{l_1(F_2 - F_1)}{A(w_2 - w_1)} \quad (7)$$

trong đó:

$F_2 - F_1$ là sự gia tăng của tải trọng trên phần đường thẳng của đồ thị tải trọng – biến dạng, tính bằng niutơn (N);

$w_2 - w_1$ là sự gia tăng biến dạng tương ứng với $F_2 - F_1$, tính bằng milimét (mm).

(Xem đoạn $F_2 - F_1$ và $w_2 - w_1$ trên Hình 2).

Các ký hiệu khác được nêu trong Điều 4.

Môđun đàn hồi khi kéo được lấy chính xác đến phần nghìn.

15 Xác định độ bền kéo dọc thứ của gỗ ghép thanh bằng keo

15.1 Mẫu thử

Mẫu thử phải có chiều dài đủ lớn để đảm bảo khoảng cách giữa các đầu kẹp của thiết bị thử bằng ít nhất chín lần chiều dài của cạnh lớn nhất của mặt cắt ngang.

TCVN 8574:2010

15.2 Cách tiến hành

Truyền tải lên mẫu thử bằng cách sử dụng dụng cụ kẹp để đảm bảo tải trọng chỉ gây lực kéo mà không gây lực uốn lên mẫu thử. Phải báo cáo về dụng cụ kẹp và điều kiện truyền tải thực tế.

Phải sử dụng thiết bị truyền tải có khả năng đo tải trọng chính xác đến 1 % của giá trị tải trọng truyền lên mẫu thử.

Truyền tải với một tốc độ không đổi sao cho phép thử sẽ hoàn thành trong khoảng 300 s, nhưng không sớm hơn 180 s.

CHÚ THÍCH: Tốc độ truyền tải lý tưởng được xác định từ các kết quả thử sơ bộ trước. Mục đích là để đạt được tải trọng cực đại F_{max} trong khoảng thời gian trung bình là 300 s.

Ghi lại thời điểm từng mẫu bị phá hủy và đưa vào báo cáo thử nghiệm.

15.3 Biểu thị kết quả

Độ bền kéo, $f_{1,0}$, được tính theo công thức sau:

$$f_{1,0} = \frac{F_{max}}{A} \quad (8)$$

Các ký hiệu được nêu trong Điều 4.

Kiểu phá hủy và đặc trưng phá hủy tại mặt cắt phá hủy của từng mẫu phải được ghi trong báo cáo. Nếu sự phá hủy do kẹp gây ra thì phải ghi vào báo cáo thử nghiệm.

Nếu phá hủy do kẹp, thì bỏ qua kết quả thử này khi đánh giá kết quả cuối cùng.

16 Xác định môđun đàn hồi khi nén dọc trục của gỗ ghép thanh bằng keo

16.1 Quy định chung

Việc xác định môđun đàn hồi khi nén dọc trục của gỗ ghép thanh bằng keo khá phức tạp, tuy nhiên có thể xác định được các giá trị áp dụng được cho thiết kế bằng phương pháp được nêu trong Điều này. Môđun đàn hồi dọc trục cũng có thể được lấy bằng giá trị trung bình của các giá trị trung bình hệ số của môđun đàn hồi trong từng lớp đơn.

16.2 Mẫu thử

Mẫu thử có chiều dài bằng sáu lần chiều dài cạnh ngắn hơn của mặt cắt ngang. Các bề mặt đầu thanh phải được xử lý cẩn thận để đảm bảo độ phẳng nhẵn, song song với nhau và vuông góc với trục thanh mẫu.

16.3 Cách tiến hành

Mẫu thử phải được truyền tải một cách đồng tâm bằng cách sử dụng các đầu truyền tải có gối chỏm cầu hoặc dụng cụ khác miễn sao tải trọng nén được truyền mà không gây ra sự uốn. Sau cấp tải đầu tiên, phải có định đầu truyền tải để không gây ra chuyển vị góc. Phải ghi báo cáo về dụng cụ kẹp mẫu và điều kiện truyền tải thực tế.

Truyền tải với một tốc độ không đổi sao cho phép thử sẽ hoàn thành trong khoảng 300 s, nhưng không sớm hơn 180 s.

CHÚ THÍCH: Tốc độ truyền tải lý tưởng được xác định từ các kết quả thử sơ bộ trước. Mục đích là để đạt được tải trọng cực đại F_{max} trong khoảng thời gian trung bình là 300 s.

Tải trọng truyền cực đại không được vượt quá giá trị tải trọng giới hạn của giai đoạn đàn hồi hoặc làm phá hủy mẫu.

Phải sử dụng thiết bị truyền tải có khả năng đo tải trọng chính xác đến 1 % của giá trị tải trọng truyền lên mẫu thử, hoặc 0,1 % của giá trị tải cực đại đối với các cấp tải nhỏ hơn 10 % giá trị tải cực đại.

Độ biến dạng phải được đo ở điểm giữa trên một chiều dài đo bằng bốn lần chiều dài cạnh ngắn hơn của mặt cắt ngang. Phải sử dụng hai dụng cụ đo độ giãn (extensometer) và phải bố trí để giảm thiểu các tác động do xoắn vặn.

Thiết bị đo độ biến dạng và hệ thống ghi phải đảm bảo đo được độ biến dạng tính bằng milimét, chính xác đến phần nghìn.

16.4 Biểu thị kết quả

Môđun đàn hồi khi nén, $E_{c,0}$, được tính theo công thức sau:

$$E_{c,0} = \frac{l_1(F_2 - F_1)}{A(w_2 - w_1)} \quad (9)$$

trong đó:

$F_2 - F_1$ là sự gia tăng của tải trọng trên phần đường thẳng của đồ thị tải trọng – biến dạng, tính bằng niutơn (N);

$w_2 - w_1$ là sự gia tăng biến dạng tương ứng với $F_2 - F_1$, tính bằng milimét (mm).

(Xem đoạn $F_2 - F_1$ và $w_2 - w_1$ trên Hình 2).

Các ký hiệu khác được nêu trong Điều 4.

Môđun đàn hồi khi nén được lấy chính xác đến phần nghìn.

17 Xác định độ bền nén dọc thớ của gỗ ghép thanh bằng keo

17.1 Mẫu thử

Mẫu thử có chiều dài bằng sáu lần chiều dài cạnh ngắn hơn của mặt cắt ngang. Các bề mặt đầu thanh phải được xử lý cẩn thận để đảm bảo độ phẳng nhẵn, song song với nhau và vuông góc với trục thanh mẫu.

17.2 Cách tiến hành

Mẫu thử phải được truyền tải một cách đồng tâm bằng cách sử dụng các đầu truyền tải có gối chòm cầu hoặc dụng cụ khác miễn sao tải trọng nén được truyền mà không gây ra sự uốn. Sau cấp tải đầu tiên, phải cố định đầu truyền tải để không gây ra chuyển vị góc. Phải ghi báo cáo về dụng cụ kẹp mẫu và điều kiện truyền tải thực tế.

Phải sử dụng thiết bị truyền tải có khả năng đo tải trọng chính xác đến 1 % của giá trị tải trọng truyền lên mẫu thử

Truyền tải với một tốc độ không đổi sao cho phép thử sẽ hoàn thành trong khoảng 300 s, nhưng không sớm hơn 180 s.

CHÚ THÍCH: Tốc độ truyền tải lý tưởng được xác định từ các kết quả thử sơ bộ trước. Mục đích là để đạt được tải trọng cực đại F_{max} trong khoảng thời gian trung bình là 300 s.

Ghi lại thời điểm từng mẫu bị phá hủy và đưa vào báo cáo thử nghiệm.

17.3 Biểu thị kết quả

Độ bền nén, f_{c0} , được tính theo công thức sau:

$$f_{c0} = \frac{F_{max}}{A} \quad (10)$$

Các ký hiệu khác được nêu trong Điều 4.

Kiểu phá hủy và đặc trưng phá hủy tại mặt cắt phá hủy của từng mẫu phải được ghi trong báo cáo.

18 Xác định môđun đàn hồi khi nén và kéo ngang thớ của gỗ ghép thanh bằng keo

18.1 Yêu cầu đối với mẫu thử

Mẫu để thử ngang thớ phải được bào nhẵn để cho phép tải trọng được dàn đều lên mẫu thử.

Đối với phép thử kéo, mẫu thử được gắn keo vào tấm thép. Quá trình gắn phải cho phép đảm bảo mẫu thử nằm đúng vị trí yêu cầu trong suốt thử nghiệm.

CHÚ THÍCH. Loại chất kết dính phù hợp để gắn tấm thép với mẫu thử bằng gỗ là loại epoxy hai thành phần. Ngay trước khi gắn keo, phải chuẩn bị bề mặt tiếp xúc keo bằng cách bào nhẵn bề mặt mẫu thử bằng gỗ và làm sạch các tấm kim loại.

Các bề mặt được truyền tải phải được gia công một cách chính xác để đảm bảo bằng phẳng và song song với nhau, đồng thời vuông góc với trục của mẫu thử. Việc gia công sơ bộ này phải được thực hiện sau khi mẫu được ổn định.

Mẫu thử phải có kích thước như trong Bảng 1, để các mẫu thử kéo có được thể tích bằng $0,01 \text{ m}^3$ như thể hiện trên Hình 7.

18.2 Cách tiến hành

Gắn mẫu thẳng đứng giữa các tấm thép của thiết bị thử và truyền tải nén hoặc kéo một cách phù hợp. Chiều dài đo, h_0 , (khoảng 0,6 h) phải nằm ở giữa chiều cao mẫu thử và khoảng cách đến hai đầu của mẫu không được nhỏ hơn $b/3$, xem Hình 8.

Phải sử dụng thiết bị truyền tải có khả năng đo tải trọng chính xác đến 1 % của giá trị tải trọng truyền lên mẫu thử, hoặc 0,1 % của giá trị tải cực đại đối với các cấp tải nhỏ hơn 10 % giá trị tải cực đại.

Mẫu thử phải được truyền lực vào đúng trọng tâm bằng cách truyền tải qua một chốt nhỏ nằm chính giữa mặt cắt ngang của mẫu thử.

CHÚ THÍCH 1: Điều này có thể thực hiện được bằng cách sử dụng các đầu truyền tải có gối chõm cầu.

Trong trường hợp thử nén, sau cấp tải đầu tiên phải cố định đầu truyền tải để không gây ra chuyển vị góc hoặc chuyển vị xoay trong suốt thử nghiệm.

Trong trường hợp thử kéo hoặc thử nén, trục dọc của mẫu thử phải trùng với trục thiết bị và được cố định sao cho không gây ra ứng suất ban đầu trong mẫu thử, ngoại trừ ứng suất do trọng lực của mẫu thử và của thiết bị.

Trong trường hợp thử kéo đối với gỗ ghép thanh bằng keo, mẫu thử phải có hai đầu được chốt mà trục của chốt song song với hướng thớ của mẫu thử.

Tải trọng, F , được truyền với tốc độ đầu truyền lực không đổi trong suốt quá trình thử nghiệm và được điều chỉnh sao cho tải trọng cực đại, $F_{C,90,max,est}$ hoặc $F_{T,90,max}$, đạt được sau khoảng 300 s, nhưng không sớm hơn 180 s.

CHÚ THÍCH 2: Tốc độ truyền tải lý tưởng được xác định từ các kết quả thử sơ bộ trước. Mục đích là để đạt được tải trọng cực đại F_{max} trong khoảng thời gian trung bình là 300 s.

CHÚ THÍCH 3: Quan hệ giữa $F_{C,90,max,est}$ và $F_{T,90,max}$, được nêu trong 18.3.1.

TCVN 8574:2010

Tải trọng cực đại không được vượt quá giá trị tải trọng giới hạn của giai đoạn đàn hồi hoặc làm hỏng mẫu thử.

Phải sử dụng hai dụng cụ đo độ giãn (extensometer) mà đã được cố định ở vị trí làm giảm thiểu hiệu ứng xoắn. Dụng cụ đo độ giãn cho phép đo độ biến dạng chính xác đến phần nghìn và xác định chính xác đến 1 %. Biến dạng theo hướng của tải trọng được coi là biến dạng tại tâm của tiết diện được truyền tải và được tính toán trên cơ sở kết quả đo được trên hai mặt đối diện của mẫu thử.

Các dữ liệu của từng dụng cụ đo độ giãn được ghi lại một cách độc lập.

18.3 Biểu thị kết quả

18.3.1 Nén ngang thờ

Môđun đàn hồi, $E_{c,90}$, được tính toán theo công thức sau:

$$E_{c,90} = \frac{(F_{40} - F_{10})h_0}{(w_{40} - w_{10})bl} \quad (11)$$

trong đó,

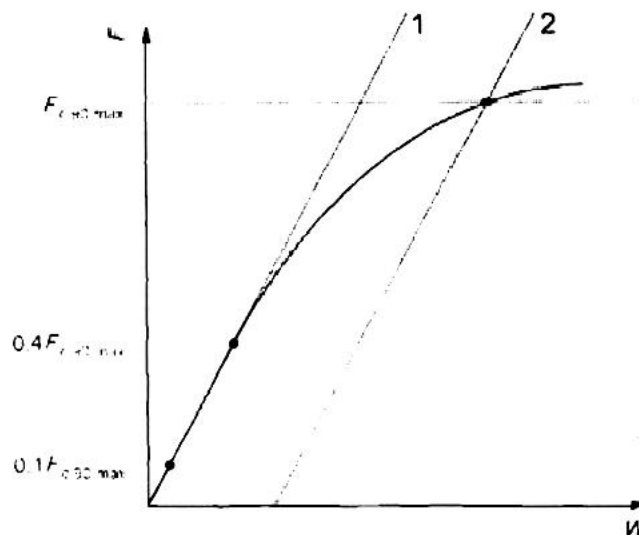
$F_{40} - F_{10}$ là tải trọng gia tăng trên phần đường thẳng của đồ thị quan hệ tải trọng-biến dạng, tính bằng niuton (N) (F_{10} bằng 10 % và F_{40} bằng 40 % của $F_{c,90,max}$);

$w_{40} - w_{10}$ là biến dạng gia tăng tương ứng với $F_{40} - F_{10}$, tính bằng milimét (mm).

Các ký hiệu khác được nêu trong Điều 4.

Môđun đàn hồi được báo cáo chính xác đến phần nghìn.

Phải ghi vào báo cáo các đặc điểm vật lý của mẫu thử (thể hiện qua các mắt gỗ, các đặc điểm sinh trưởng hoặc hong sấy khác).



Hình 6 – Đồ thị quan hệ tải trọng-biến dạng (nén)

Tiến hành xác định $F_{c,90,max}$ theo quá trình tính lập sau:

- Sử dụng các kết quả thử để dựng đồ thị quan hệ tải trọng - biến dạng theo mẫu trong Hình 6;
- Dự đoán một giá trị của $F_{c,90,max}$, rồi tính các giá trị $0,1 F_{c,90,max}$ và $0,4 F_{c,90,max}$, sau đó xác định vị trí các điểm này lên đồ thị quan hệ tải trọng - biến dạng.
- Xác định độ dốc của đường thẳng qua hai điểm nêu trên và dựng đường song song qua điểm tương ứng với tải trọng $F = 0$ và độ biến dạng $w = 0,01 h_0$.
- Giao điểm của đường thẳng với đường quan hệ tải trọng - biến dạng được lấy là giá trị dự đoán tiếp theo của $F_{c,90,max}$.
- Lập lại các bước b) đến d) cho đến khi xác định được giá trị $F_{c,90,max}$ ở bước d) nằm trong khoảng 5 % của giá trị dự đoán trước đó.

18.3.2 Kéo ngang thớ

Môđun đàn hồi, $E_{t,90}$, được xác định theo công thức sau:

$$E_{t,90} = \frac{(F_{40} - F_{10})h_0}{(w_{40} - w_{10})bl} \quad (12)$$

trong đó,

$F_{40} - F_{10}$ là tải trọng gia tăng trên phần đường thẳng của đồ thị quan hệ tải trọng-biến dạng, tính bằng niutơn (N) (F_{10} phải bằng 10 % và F_{40} phải bằng 40 % của $E_{t,90,max}$);

$w_{40} - w_{10}$ là biến dạng gia tăng tương ứng với $F_{40} - F_{10}$, tính bằng milimét (mm).

Các ký hiệu khác được nêu trong Điều 4.

Môđun đàn hồi được báo cáo chính xác đến phần nghìn.

Phải ghi vào báo cáo các đặc điểm vật lý của mẫu thử (thể hiện qua các mắt gỗ, các đặc điểm sinh trưởng hoặc hong sấy khác).

19 Xác định độ bền kéo và nén ngang thớ của gỗ ghép thanh bằng keo

19.1 Yêu cầu đối với mẫu thử

19.1.1 Gia công mẫu

Mẫu để thử ngang thớ phải được bào nhẵn bề mặt để cho phép tải trọng được truyền đồng đều lên mẫu thử.

Đối với các phép thử kéo, mẫu thử được gắn keo vào tám thép. Quá trình gắn keo phải cho phép đảm bảo mẫu thử nằm đúng vị trí yêu cầu trong suốt thử nghiệm.

CHÚ THÍCH: Loại chất kết dính phù hợp để gắn tám thép với mẫu thử bằng gỗ là loại epoxy hai thành phần. Ngay trước khi gắn keo, phải chuẩn bị bề mặt tiếp xúc keo bằng cách bào nhẵn bề mặt mẫu thử bằng gỗ và làm sạch các tâm kim loại.

TCVN 8574:2010

19.1.2 Chuẩn bị bề mặt

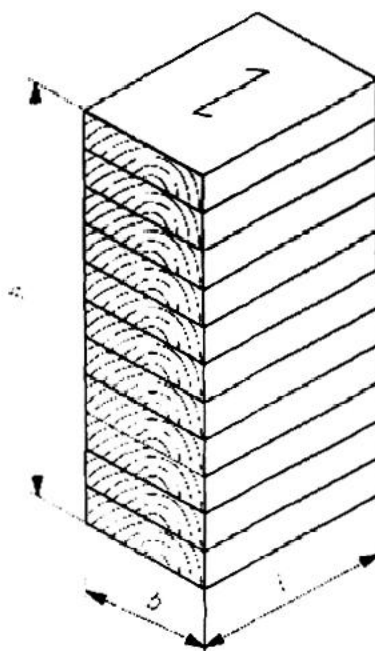
Các bề mặt được truyền tải phải được gia công một cách chính xác để đảm bảo bằng phẳng và song song với nhau, đồng thời vuông góc với trục của mẫu thử. Việc gia công này phải được thực hiện sau khi mẫu được ổn định. Mẫu thử phải có kích thước như trong Bảng 1, để các mẫu thử kéo có được thể tích bằng $0,01 \text{ m}^3$, như thể hiện trên Hình 7.

Bảng 1 – Kích thước mẫu thử gỗ ghép thanh cho các phép thử ngang thớ


Phương pháp thử	Kích thước gỗ ghép thanh bằng keo			
	Thể tích	A mm^2	b tối thiểu mm	h mm
Kéo ngang thớ	$0,01 \text{ m}^3$	25 000	100	400
Nén ngang thớ	–	25 000	100	200

19.2 Cách tiến hành

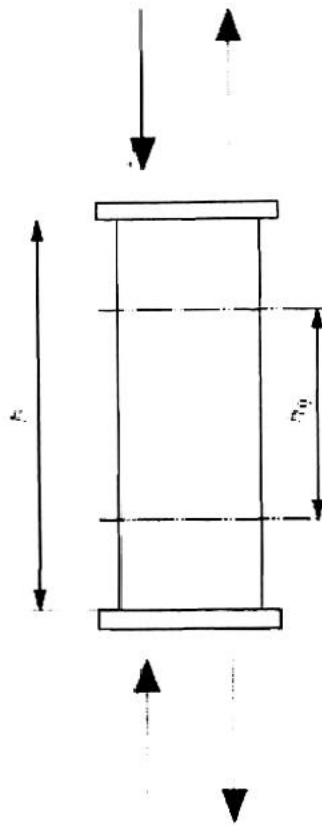
Mẫu thử được gắn thẳng đứng giữa các tấm ép của máy thử và được truyền tải trọng nén hoặc kéo thích hợp.



CHÚ DẪN

 chỉ thị chiều song song với thớ gỗ.

Hình 7 – Mẫu thử gỗ ghép thanh



Hình 8 – Nguyên tắc thử

Phải sử dụng thiết bị truyền tải có khả năng đo tải trọng chính xác đến 1 % của giá trị tải trọng truyền lên mẫu thử, hoặc 0,1 % của giá trị tải cực đại đối với các cấp tải nhỏ hơn 10 % giá trị tải cực đại.

Mẫu thử phải được truyền lực vào đúng trọng tâm bằng cách truyền tải qua một chốt nhỏ nằm chính giữa mặt cắt ngang của mẫu thử.

CHÚ THÍCH 1: Điều này có thể thực hiện được bằng cách sử dụng các đầu truyền tải có gối chỏm cầu.

Trong trường hợp thử nén, sau cấp tải đầu tiên phải cố định đầu truyền tải để không gây ra chuyển vị góc hoặc chuyển vị xoay trong suốt thử nghiệm.

Trong trường hợp thử kéo hoặc thử nén, trục dọc của mẫu thử phải trùng với trục thiết bị và được cố định sao cho không gây ra ứng suất trong mẫu thử ngoại trừ ứng suất do trọng lực của mẫu và của thiết bị.

TCVN 8574:2010

Trong trường hợp thử kéo đối với gỗ ghép thanh bằng keo, mẫu thử phải có hai đầu được chốt mà trục của chốt song song hướng thử của mẫu thử.

Tải trọng, F , được truyền với tốc độ đầu truyền lực không đổi trong suốt quá trình thử nghiệm và được điều chỉnh sao cho tải trọng cực đại, $F_{c,90,max,est}$ hoặc $F_{l,90,max}$, đạt được sau khoảng 300 s, nhưng không sớm hơn 180 s.

CHÚ THÍCH 2: Tốc độ truyền tải lý tưởng được xác định từ các kết quả thử sơ bộ trước. Mục đích là để đạt được tải trọng cực đại F_{max} trong khoảng thời gian trung bình là 300 s.

CHÚ THÍCH 3: Quan hệ giữa $F_{c,90,max,est}$ và $F_{l,90,max}$, được nêu trong 19.3.1.

19.3 Biểu thị kết quả

19.3.1 Nén ngang thớ

Độ bền nén, $f_{c,90}$, được xác định theo công thức sau:

$$f_{c,90} = \frac{F_{c,90,max}}{bl} \quad (13)$$

Tiến hành xác định $F_{c,90,max}$ theo quá trình tính lập sau:

- Sử dụng các kết quả thử để dựng đồ thị quan hệ tải trọng - biến dạng theo mẫu trong Hình 6;
- Dự đoán một giá trị $F_{c,90,max}$, rồi tính giá trị $0,1 F_{c,90,max}$ và $0,4 F_{c,90,max}$, sau đó xác định vị trí các điểm này trên đồ thị quan hệ tải trọng – biến dạng.
- Xác định độ dốc của đường thẳng qua hai điểm nêu trên và dựng đường song song qua điểm tương ứng với tải trọng $F = 0$ và độ biến dạng $w = 0,01h_0$
- Giao điểm của đường thẳng với đường quan hệ tải trọng – biến dạng được lấy là giá trị dự đoán tiếp theo của $F_{c,90,max}$.
- Lặp lại các bước b) đến d) cho đến khi xác định được giá trị $F_{c,90,max}$ ở bước d) nằm trong khoảng 5 % của giá trị dự đoán trước đó.

Các ký hiệu được nêu trong Điều 4.

Phải ghi vào báo cáo các đặc điểm vật lý của mẫu thử (thể hiện qua các mắt gỗ, các đặc điểm sinh trưởng hoặc hong sấy khác).

19.3.2 Kéo ngang thớ

Độ bền kéo, $f_{l,90}$, được xác định theo công thức sau:

$$f_{l,90} = \frac{F_{l,90,max}}{bl} \quad (14)$$

Các ký hiệu được nêu trong Điều 4.

Kết quả của một phép thử sẽ bị loại bỏ nếu xuất hiện sự phá hủy trong hệ thống nối mẫu thử với thiết bị thử (ví dụ phá hủy mạch keo giữa tấm thép và gỗ của mẫu thử).

Nếu trong diện tích bị phá hủy có một phần là diện tích được dán áp mặt giữa mẫu thử/tấm thép, thì kết quả chỉ được coi là hợp lệ nếu phần diện tích dán áp mặt bị phá hủy nhỏ hơn 20 % diện tích bị phá hủy.

Phải ghi vào báo cáo các đặc điểm vật lý của mẫu thử (thể hiện qua các mắt gỗ, các đặc điểm sinh trưởng hoặc hong sấy khác).

20 Xác định độ bền trượt dọc thớ – thử nghiệm trên mẫu thử nhỏ

20.1 Yêu cầu đối với mẫu thử

20.1.1 Gia công mẫu

Mẫu thử phải đại diện cho các tấm gỗ mỏng ở phần giữa của gỗ ghép thanh (khoảng 50 % chiều cao của cấu kiện) và không bao gồm các mạch keo. Mẫu được gắn keo với tấm thép vát đầu như chỉ ra trên Hình 9.

CHÚ THÍCH: Loại chất kết dính phù hợp để gắn tấm thép với mẫu thử bằng gỗ là loại epoxy hai thành phần. Ngay trước khi gắn keo, phải chuẩn bị bề mặt tiếp xúc keo bằng cách bào nhẵn bề mặt mẫu thử bằng gỗ và làm sạch các tấm kim loại.

20.1.2 Chuẩn bị bề mặt

Tất cả các bề mặt phải được gia công một cách chính xác để đảm bảo rằng các bề mặt liền kề vuông góc với nhau, còn các bề mặt đối diện thì song song với nhau. Việc gia công này phải được thực hiện sau khi mẫu được ổn định.

Mẫu thử phải đảm bảo các yêu cầu nêu trên Hình 9 với các kích thước như sau:

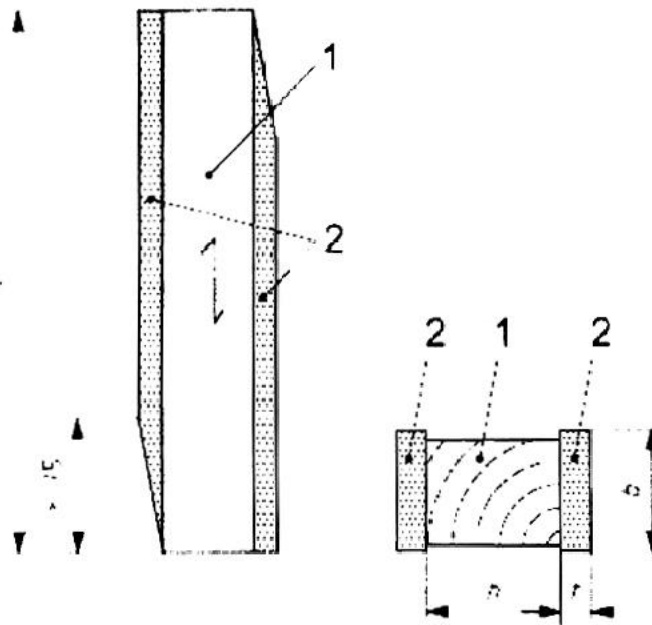
$$l = (300 \pm 2) \text{ mm};$$

$$h = (32 \pm 1) \text{ mm};$$

$$h_1 = (55 \pm 1) \text{ mm}.$$

Chiều dày của tấm thép phải bằng $(10 \pm 1) \text{ mm}$.

CHÚ THÍCH: Sai lệch kích thước như trên là để dễ dàng tạo góc thử là 14° .



CHÚ DẪN

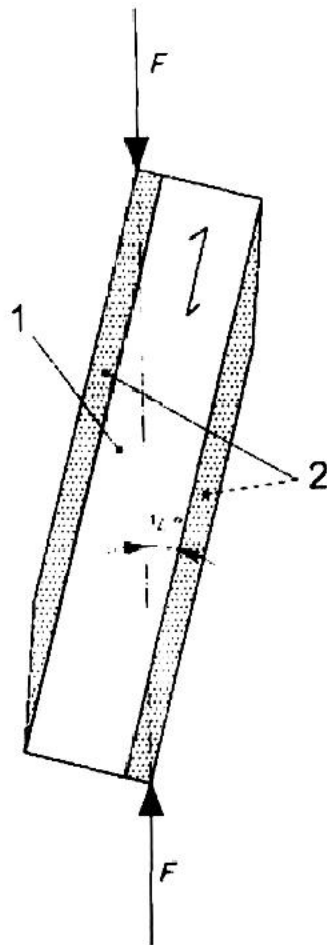
- 1 mẫu tâm gỗ thử
- 2 các tấm thép.

↔ chỉ thị chiều song song với thớ gỗ

Hình 9 – Mô tả mẫu thử đã được gắn với các tấm thép

20.2 Cách tiến hành

Mẫu thử được gắn lên máy thử như mô tả trên Hình 10. Mẫu thử phải thẳng hàng sao cho duy trì được sự tiếp xúc liên tục trong quá trình truyền tải F theo đường thẳng. Góc giữa hướng truyền tải và trục dọc của mẫu thử phải bằng 14° .



CHÚ DẪN

- 1 mẫu tấm gỗ thử
- 2 các tấm thép

chỉ thi chiều song song với thớ gỗ

Hình 10 – Bố trí truyền tải

Phải sử dụng thiết bị truyền tải có khả năng đo tải trọng chính xác đến 1 % của giá trị tải trọng truyền lên mẫu thử, hoặc 0,1 % của giá trị tải cực đại đối với các cấp tải nhỏ hơn 10 % giá trị tải cực đại.

Nếu trong diện tích bị phá hủy có một phần là diện tích được dán áp mặt giữa mẫu thử/tấm thép, thì kết quả chỉ được coi là hợp lệ nếu phần diện tích dán áp mặt bị phá hủy nhỏ hơn 20 % tổng diện tích bị phá hủy.

Tải trọng, F , được truyền với tốc độ đều truyền lực không đổi trong suốt quá trình thử và được điều chỉnh sao cho tải trọng cực đại, F_{max} , đạt được sau khoảng 300 s, nhưng không sớm hơn 180 s.

CHÚ THÍCH 2. Tốc độ truyền tải lý tưởng được xác định từ các kết quả thử sơ bộ trước. Mục đích là để đạt được tải trọng cực đại F_{max} trong khoảng thời gian trung bình là 300 s.

Phải ghi lại và lưu hồ sơ thời điểm phá hủy của từng mẫu thử.

TCVN 8574:2010

20.3 Biểu thị kết quả

Độ bền trượt, f_v , được xác định theo công thức sau:

$$f_v = \frac{F_{\max} \cos 14^\circ}{lb} \quad (15)$$

Các ký hiệu được nêu trong Điều 4.

Phải ghi vào báo cáo các đặc điểm vật lý của mẫu thử (thể hiện qua các mắt gỗ, các đặc điểm sinh trưởng hoặc hong sấy khác).

21 Xác định độ bền trượt dọc thớ – thử nghiệm trên dầm có toàn bộ kích thước

21.1 Mẫu thử

Thay cho việc áp dụng phương pháp thử được mô tả trong Điều 20, có thể xác định độ bền trượt dọc thớ bằng thử nghiệm trên dầm. Chiều rộng tối thiểu của mẫu thử phải bằng 140 mm và chiều cao tối thiểu phải bằng 460 mm. Chiều dài mẫu thử phải xấp xỉ khoảng từ bảy đến tám lần chiều cao mẫu thử.

Để giảm thiểu những phá hoại do uốn, tránh sử dụng mối nối đầu thanh ở hai lớp gỗ ngoài cùng. Đặc biệt cho phép sử dụng tấm gỗ có độ bền kéo cao để giảm thiểu những phá hoại do uốn.

CHÚ THÍCH: Quy trình thử nghiệm xác định độ bền trượt trên dầm có toàn bộ kích thước theo ASTM D3737.

21.2 Cách tiến hành

Để tạo ra sự phá hủy do trượt dọc thớ, phải sử dụng phương pháp truyền tải hai điểm theo cách bố trí như thể hiện trên Hình 11. Khoảng cách thông thủy giữa cạnh của tám gối đỡ đến cạnh của khối đệm truyền tải gần nhất tối thiểu phải bằng hai lần chiều cao của mẫu. Giá trị khoảng cách thông thủy đã chỉ định được coi là giá trị tới hạn để ngăn ngừa ảnh hưởng của ứng suất nén ngang thớ lên sự phân bố của ứng suất trượt. Bán kính cong của khối đệm truyền tải phải bằng hai đến bốn lần chiều cao của mẫu và chiều dài chịu tải không được lớn hơn chiều cao của mẫu. Chiều dài chịu tải phải đủ lớn để loại trừ sự phá hủy do ép mặt cục bộ nhưng cũng không được vượt quá chiều cao của mẫu. Chiều dài của tất cả các mẫu thử phải được cắt rất chính xác, không cho phép thừa ra ngoài. Tất cả các nhịp thử và các khoảng cách phải được ghi lại và đo chính xác đến milimét.

CHÚ THÍCH 1: Thông thường việc lắp dựng mẫu thử cần một mẫu có chiều dài toàn bộ bằng khoảng từ bảy đến tám lần chiều cao của mẫu đó và nhịp thử bằng khoảng từ sáu đến bảy lần chiều cao mẫu thử.

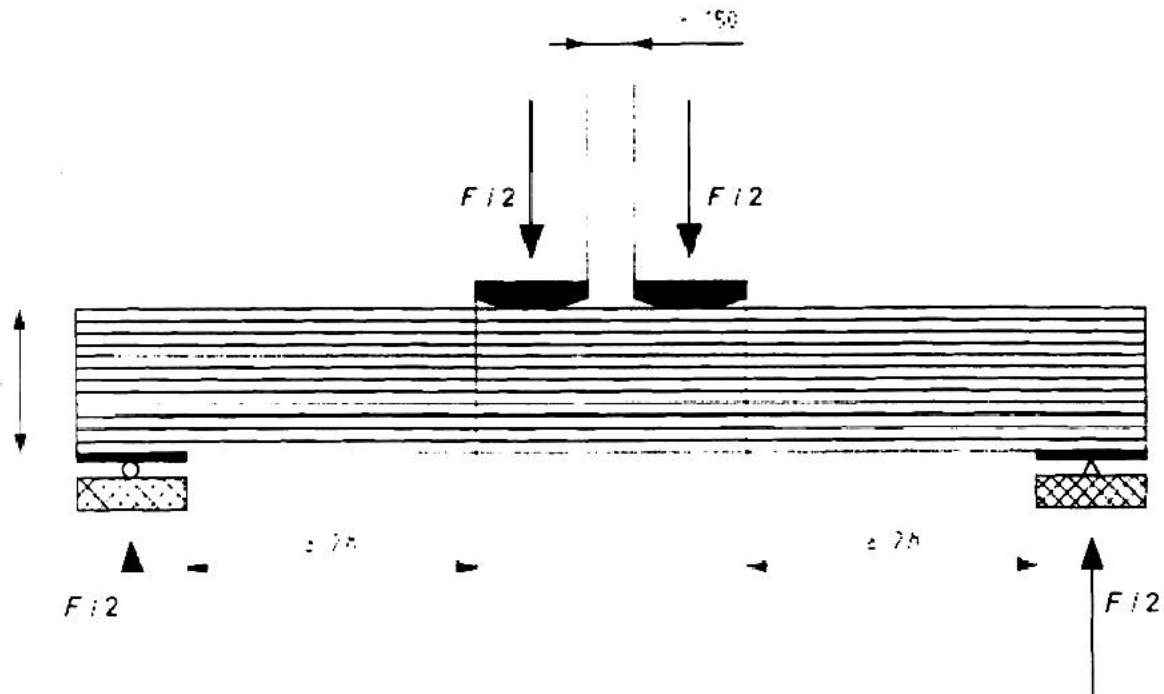
Tải trọng, F , được truyền với tốc độ đầu truyền lực không đổi trong suốt quá trình thử và được điều chỉnh sao cho tải trọng cực đại, F_{\max} , đạt được sau khoảng 300 s, nhưng không sớm hơn 180 s.

CHÚ THÍCH 2: Tốc độ truyền tải lý tưởng được xác định từ các kết quả thử sơ bộ trước. Mục đích là để đạt được tải trọng cực đại F_{max} trong khoảng thời gian trung bình là 300 s.

Thời điểm xuất hiện sự phá hủy của từng mẫu thử phải được ghi lại và báo cáo.

Phải ghi nhận lại tất cả các dạng phá hủy để cho phép lựa chọn sử dụng phương pháp phân tích bộ dữ liệu phải kiểm duyệt hoặc bộ dữ liệu không cần kiểm duyệt. Phá hủy trượt là kiểu phá hủy dọc theo chiều dài cầu kiện, nằm trong khoảng giữa chiều cao của dầm và không bị ảnh hưởng của kiểu phá hủy điển hình do uốn mà thường xuất hiện ở đáy của một tấm gỗ ghép chịu kéo.

Kích thước tính bằng milimét



Hình 11- Thiết lập phép thử trên dầm nguyên khối

21.3 Biểu thị kết quả

Ứng suất trượt (f_v) tại thời điểm mẫu bị phá hủy phải được tính theo công thức sau:

$$f_v = \frac{3F_{max}}{4bh} \quad (16)$$

trong đó,

- f_v là ứng suất trượt, tính bằng megapascal (MPa);
- F_{max} là tải trọng cực đại toàn phần, tính bằng niuton (N);
- b là chiều rộng đo được của dầm, tính bằng milimét (mm);
- h là chiều cao đo được của dầm, tính bằng milimét (mm).

TCVN 8574:2010

Nếu mẫu trước khi thử không được ổn định trước để đạt mức độ ẩm tiêu chuẩn bằng 12 %, mà có thể không thực hiện được do kích cỡ mẫu thử, thì ứng suất trượt đã tính được phải điều chỉnh về điều kiện độ ẩm 12 %.

Với mỗi một loại và mỗi giá trị bề rộng, dữ liệu thử nghiệm có thể được phân tích trên cơ sở những dữ liệu chỉ đo phá hủy trượt (dữ liệu không cần kiểm duyệt) và những dữ liệu thu được từ tổ hợp của mọi dạng phá hủy mẫu (dữ liệu phải kiểm duyệt). Một bộ dữ liệu phải có tối thiểu 28 mẫu bị phá hủy trượt theo kiểu nêu trong 21.1. Nếu tính toán theo một trong hai phương pháp thì phải xác định giới hạn dung sai biên dưới của phân vị chuẩn 5 ứng với độ tin cậy 75 %. Nếu tính toán thống kê theo cả hai phương pháp thì phải sử dụng phương pháp cho kết quả cao hơn.

CHÚ THÍCH 1: Theo kinh nghiệm thực tế với phép thử này, thông thường cần cỡ mẫu là 40 để đảm bảo phá hủy trượt trong ít nhất 28 mẫu thử.

CHÚ THÍCH 2: Đối với phép phân tích dữ liệu phải kiểm duyệt, giá trị trung bình không cần kiểm duyệt và độ lệch chuẩn có thể được xác định bằng phương pháp luận về dự đoán khả năng cao nhất (MLEs). Việc xác định thống kê không cần kiểm duyệt từ các dữ liệu phải kiểm duyệt rất khó thực hiện là do mặc dù giá trị trung bình không cần kiểm duyệt được dự đoán cao hơn giá trị trung bình dựa trên dữ liệu phải kiểm duyệt, độ lệch chuẩn có thể cũng cao hơn. Do vậy, giới hạn dung sai biên dưới của phân vị chuẩn 5 trên cơ sở dữ liệu không cần kiểm duyệt trên thực tế có thể hoặc không thể cao hơn giá trị được xác định từ phép thống kê phải kiểm duyệt.

22 Báo cáo thử nghiệm

22.1 Quy định chung

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm các chi tiết về mẫu thử, phương pháp thử đã áp dụng và các kết quả thử nghiệm.

22.2 Mẫu thử

Phải đưa ra các thông tin sau:

- a) mô tả mẫu thử, bao gồm: yêu cầu kỹ thuật và chất lượng vật liệu (kể cả mô tả tất cả tính chất làm suy giảm độ bền như độ dốc thớ gỗ hoặc mắt gỗ hoặc đặc tính hong phơi), loài hoặc loại, cấp, khối lượng riêng, số lượng và hướng của các lớp gỗ dán và sự hiện diện của mối nối cạnh không liên kết (nếu sử dụng);
- b) kích cỡ mẫu thử, loại keo sử dụng, hướng và số lượng của các lớp gỗ;
- c) tên nước, vùng lãnh thổ và nhà máy cung cấp nguồn vật liệu đã lấy mẫu;
- d) phương pháp lựa chọn mẫu thử;
- e) phương pháp ổn định mẫu;
- f) tất cả các thông tin có thể ảnh hưởng đến kết quả thử, ví dụ quá trình sấy.

22.3 Phương pháp thử

Phải đưa ra các thông tin sau:

- a) phương pháp thử được áp dụng;
- b) nhiệt độ môi trường và độ ẩm tương đối tại thời điểm thử nghiệm;
- c) mô tả thiết bị truyền tải, thiết bị thử và dụng cụ đo đã sử dụng;
- e) tất cả các thông tin có thể ảnh hưởng đến việc sử dụng kết quả thử.

22.4 Kết quả thử

Phải đưa ra các thông tin cho từng mẫu thử như sau:

- a) độ ẩm tại thời điểm thử nghiệm;
- b) khối lượng riêng;
- c) các kích thước thực;
- d) các môđun đàn hồi và/hoặc các giá trị về độ bền;
- e) vị trí và các kiểu phá hủy và tất cả các phần của diện tích dán keo trong vùng phá hủy phải được lưu hồ sơ;
- f) thời gian đạt được tải trọng cực đại;
- g) tất cả các thông tin có thể ảnh hưởng đến việc sử dụng kết quả thử.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Xử lý dữ liệu đặc biệt**A.1 Quy định chung**

Các dữ liệu thử nghiệm có thể được sử dụng để dự đoán các giá trị đặc trưng tại giới hạn độ tin cậy 75 %, có kể đến tính hữu hạn của kích cỡ mẫu thử. Trong mọi trường hợp phải sử dụng từ 30 mẫu trở lên.

A.2 Đánh giá giá trị trung bình đặc trưng tại giới hạn độ tin cậy 75 %

Giá trị trung bình đặc trưng được dự đoán theo công thức sau:

$$\bar{X} = \bar{X}_{data} \left(1 - \frac{0,7V}{\sqrt{N}} \right)$$

trong đó:

\bar{X} là giá trị trung bình đặc trưng;

\bar{X}_{data} là giá trị trung bình dự đoán từ các dữ liệu thử nghiệm;

$$V = \frac{\sigma}{\bar{X}_{data}}$$

σ là độ lệch tiêu chuẩn;

N là kích cỡ mẫu.

A.3 Dự đoán biên dưới đặc trưng của phân vị chuẩn 5 ứng với giới hạn độ tin cậy 75 %

Biên dưới đặc trưng của giá trị phân vị chuẩn 5 được dự đoán theo công thức sau:

$$X_{0,05} = X_{0,05,data} \left(1 - \frac{2,7V}{\sqrt{N}} \right)$$

trong đó,

$X_{0,05}$ là biên dưới đặc trưng của giá trị phân vị chuẩn 5;

$X_{0,05,data}$ là biên dưới của giá trị phân vị chuẩn 5 được dự đoán từ các dữ liệu thử nghiệm.

CHU THÍCH: Giá trị biên dưới của phân vị chuẩn 5 có thể được xác định bằng cách sử dụng phương pháp thống kê được công nhận. Các phương pháp này có thể bao gồm:

- phương pháp không tham số - sử dụng tần suất tích lũy, $F = (i - 1)/(n - 1)$, và phép nội suy tuyến tính hoặc phương pháp khác sử dụng tần suất tích lũy, $F = (i - 0,5)/n$, và phép nội suy tuyến tính;
- phương pháp tham số - kết quả thích hợp cho phân bố thống kê và rút ra phân vị chuẩn 5 từ sự phân bố.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] EN 408:2003, *Timber structure – Structural timber and glued laminated timber – Determination of some physical and mechanical properties*¹⁾ (Kết cấu gỗ – Gỗ kết cấu và gỗ ghép thanh bằng keo – Xác định một số tính chất cơ lý)¹⁾.
-

¹⁾ EN 408:2003 gộp chung phiên bản cũ của EN 408 và EN 1193. Nguyên tắc trong Tiêu chuẩn này khác với nguyên tắc trong EN 408:2003 do: bị hạn chế đối với gỗ ghép thanh bằng keo; đưa thêm một phương pháp xác định độ bền trượt dọc thớ bằng các thử nghiệm đòn cân; không đưa các ví dụ thông tin về bố trí thử nghiệm nén và kéo ngang thớ.