TCVN TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 9082-1:2011
ISO 10984-1:2009

Xuất bản lần 1

KẾT CẤU GỖ – CHỐT LIÊN KẾT – PHẦN 1: XÁC ĐỊNH MÔMEN CHẢY

Timber structures – Dowel-type fasteners – Part 1: Determination of yield moment

HÀ NỘI – 2011

Mục lục

Trang

Lời nói đầu 4

Lời giới thiệu 5

1 Phạm vi áp dụng 7

2 Thuật ngữ và định nghĩa 7

3 Ký hiệu 8

4 Yêu cầu 8

5 Phương pháp thử 9

6 Báo cáo thử nghiệm 14

Phụ lục A (tham khảo) Dụng cụ uốn chốt sử dụng trong phương pháp A 16

Thư mục tài liệu tham khảo 18

Lời nói đầu

TCVN 9082-1:2011 hoàn toàn tương đương với ISO 10984-1:2009.

TCVN 9082-1:2011 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.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 9082 (ISO 10984), *Kết cấu gỗ – Chốt liên kết*, gồm các tiêu chuẩn sau:

- TCVN 9082-1:2011 (ISO 10984-1:2009), *Phần 1: Xác định mômen chảy;*
- TCVN 9082-2:2011 (ISO 10984-2:2009), *Phần 2: Xác định độ bền bám giữ.*

Lời giới thiệu

Chốt liên kết là chốt cơ học được sử dụng rộng rãi nhất trong các kết cấu gỗ. Các tính chất của chốt, như mômen chảy, có ảnh hưởng lớn đến tính năng cơ học của các liên kết bằng chốt khi chịu tải.

Mục đích của tiêu chuẩn này là đưa ra các phương pháp xác định mômen chảy của chốt theo một trong các thông số cơ bản, thể hiện sự làm việc của các liên kết khi chịu tải. Các yêu cầu đặt ra là cần thiết tái tạo các điều kiện tương tự như những điều kiện đối với kết cấu gỗ trong thực tế.

ISO 10984-1 bao gồm hai phương pháp thử: phương pháp A dựa trên EN 409, bằng cách áp dụng nguyên tắc chất tải bốn điểm và phương pháp B dựa trên ASTM F1575, bằng cách áp dụng nguyên tắc chất tải ba điểm. Người sử dụng có thể chọn một trong hai phương pháp thích hợp cho phép thử để xác định mômen chảy của chốt.

TCVN 9082-2 (ISO 10984-2) đưa ra các phương pháp thử nhằm thu được thông tin cơ bản khác về sự làm việc của liên kết cơ học khi chịu tải.

Kết cấu gỗ – Chốt liên kết – Phần 1: Xác định mômen chảy

Timber structures – Dowel-type fasteners – Part 1: Determination of yield moment

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp thử trong phòng thí nghiệm để xác định mômen chảy của chốt liên kết.

2 Thuật ngữ và định nghĩa

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

2.1

Chốt liên kết (dowel-type fastener)

Đinh, ghim, bulông, đinh vít, chốt hoặc vật tương tự có bề mặt trơn hoặc có vân định hình.

2.2 Kích thước tiết diện chốt

2.2.1

Kích thước tiết diện chốt (fastener section dimension)

<chốt tiết diện tròn trơn hoặc được định hình> đường kính của phần thân không bao gồm lớp phủ ngoài.

2.2.2

Kích thước tiết diện chốt (fastener section dimension)

<chốt tiết diện vuông> chiều dài một cạnh của mặt cắt.

2.2.3

Kích thước tiết diện chốt (fastener section dimension)

<chốt tiết diện oval hoặc chữ nhật> kích thước nhỏ nhất của mặt cắt.

2.3 Mômen chảy

2.3.1

Mômen chảy (yield moment)

<Phương pháp A> mômen uốn ứng với tải trọng lớn nhất mà chốt liên kết chịu được khi thử nghiệm, hoặc mômen uốn khi chốt bị biến dạng gập thành một góc 45°, chọn giá trị nhỏ hơn.

2.3.2

Mômen chảy (yield moment)

<Phương pháp B> mômen uốn được tính toán từ giá trị tải trọng ứng với giao điểm giữa đường cong tải trọng - biến dạng với đường thẳng song song và cách đường môđun tiếp tuyến ban đầu một khoảng bằng 5 % đường kính chốt.

3 Ký hiệu

d kích thước mặt cắt danh nghĩa của chốt như định nghĩa trong 2.2, tính bằng milimét;

F_1, F_3 các giá trị lớn nhất của phản lực gối đỡ lên chốt, tính bằng niutơn;

F, F_2, F_4 các tải trọng thử nghiệm tác động lên chốt, tính bằng niutơn;

F_y tải trọng chảy xác định từ đường cong tải trọng - biến dạng, tính bằng niutơn; xem Hình 6;

l chiều dài của chốt, tính bằng milimét;

l_1, l_3 khoảng cách từ các điểm chất tải tới gối đỡ gần nhất, tính bằng milimét; xem Hình 1;

l_2 chiều dài tự do của chốt, tính bằng milimét; xem Hình 1;

l_4 chiều dài giữa các gối đỡ, tính bằng milimét; xem Hình 5;

l_5 chiều dài từ đầu nút của chốt đến gối đỡ gần nhất, tính bằng milimét; xem Hình 5;

M_y mômen chảy của chốt, tính bằng niutơn-milimét;

α, α_1, α_2 góc uốn, tính bằng độ; xem Hình 2;

ρ_k khối lượng riêng đặc trưng của gỗ, tính bằng kilôgam trên mét khối;

f_t độ bền kéo của chốt, tính bằng megapascan.

4 Yêu cầu

Chất lượng của các chốt càng sát với chất lượng cho phép theo quy định kỹ thuật sản xuất liên quan càng tốt.

5 Phương pháp thử

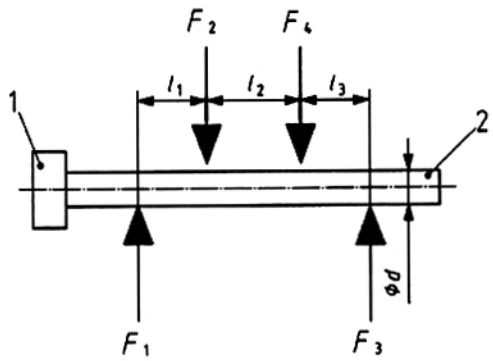
5.1 Quy định chung

Phải sử dụng một trong hai phương pháp thử sau: phương pháp chất tải bốn điểm (phương pháp A) hoặc phương pháp chất tải ba điểm (phương pháp B). Người sử dụng có thể chọn một trong hai phương pháp này, sao cho phù hợp nhất với điều kiện thử.

5.2 Phương pháp A

5.2.1 Nguyên tắc

Nguyên tắc của phương pháp bao gồm việc chất tải thử nghiệm chốt như thể hiện trong Hình 1, sao cho các điểm chất tải không dịch chuyển dọc theo thân chốt và các tải trọng luôn vuông góc với trục của chốt khi thử nghiệm. Các kích thước l_1 và l_3 phải không được nhỏ hơn $2d$. Chiều dài tự do của thân chốt, l_2, phải nằm trong phạm vi từ d đến $3d$.

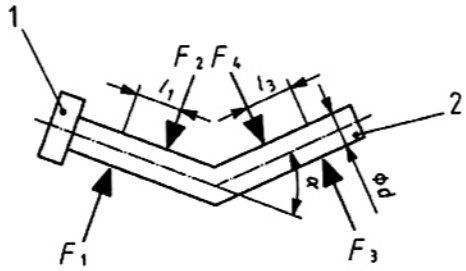


CHÚ DẪN:

1 mũ chốt

2 chốt liên kết

Hình 1 - Chất tải chốt theo phương pháp A



CHÚ DẪN:

1 mũ chốt

2 chốt liên kết

Hình 2 - Biến dạng của chốt theo phương pháp A

5.2.2 Vật liệu

Các chốt liên kết như là đinh, ghim, bulông, đinh vít, chốt hoặc tương tự những loại được sử dụng trong kết cấu thực tế.

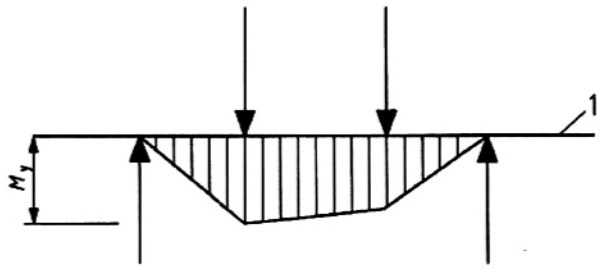
Đối với chốt có các lớp phủ, thì phải loại bỏ các lớp phủ trước khi đo đường kính và thực hiện các phép thử.

5.2.3 Thiết bị, dụng cụ

5.2.3.1 Thiết bị thử nghiệm, có độ chính xác sao cho các tải trọng F_2 và F_4 (xem Hình 1 và 2) không lệch nhau quá 5 % ở mỗi lần thử khác nhau.

Biểu đồ mômen uốn đối với mômen chảy phát sinh ra, M_y, được thể hiện trong Hình 3.

CHÚ THÍCH: Phụ lục A nêu một ví dụ về thiết bị thử nghiệm phù hợp với phép thử này.



CHÚ DẪN:

1 chốt liên kết

Hình 3 – Mômen chảy M_y trên thân chốt trong phương pháp A

5.2.4 Chuẩn bị mẫu thử

Phải thử nghiệm chốt trên trục yếu nhất của nó.

5.2.5 Quy trình chất tải

Tải trọng phải được tác động lên chốt như thể hiện trong Hình 1 và phải được tăng với một tốc độ sao cho đạt được góc uốn theo quy định tại 5.2.6 trong thời gian (10 ± 5) s.

Tải trọng lớn nhất phải được lấy chính xác đến 1 %.

Ghi lại các giá trị của tải trọng và giá trị của góc uốn tương ứng.

5.2.6 Góc uốn

Đối với đinh và ghim, góc uốn phải bằng 45°.

Đối với bulông, đinh vít và chốt sử dụng trong các sản phẩm gỗ nhân tạo thì góc uốn phải bằng (110/*d*) độ.

Đối với bulông, đinh vít và chốt được chế tạo từ thép, có độ bền kéo ít nhất bằng 1 000 MPa (1 000 N/mm^2), được sử dụng trong gỗ và gỗ ghép thanh bằng keo, có khối lượng riêng đặc trưng bằng 360 kg/m^3 (dựa trên khối lượng và thể tích đã sấy khô kiệt) thì góc uốn được quy định trong Hình 4.

Đối với gỗ có độ bền kéo khác nhau và/hoặc khối lượng riêng đặc trưng của gỗ khác nhau thì góc uốn, α, tính bằng độ, được xác định theo công thức (1):

$$\alpha = \alpha_1 \left(\frac{2{,}78\rho_k}{f_t} \right)^{0{,}44} + \alpha_2 \qquad (1)$$

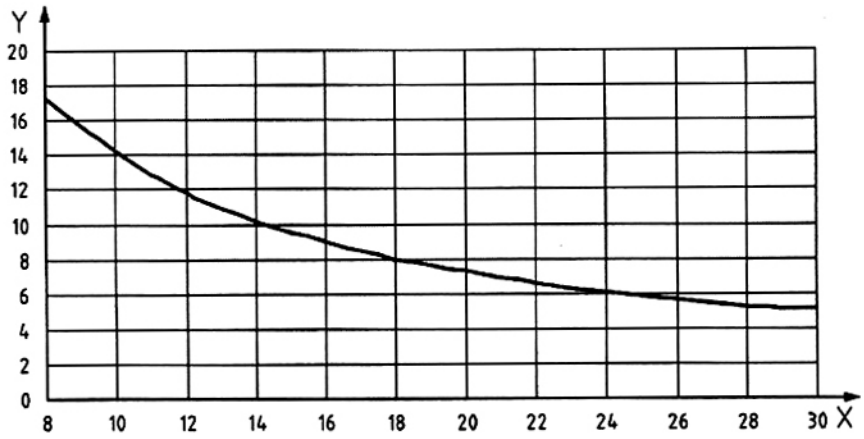
trong đó:

α_1 là góc uốn theo Hình 4, tính bằng độ;

α_2 là 10° đối với đinh, ghim và đinh vít và 0° đối với chốt và bulông;

ρ_k là khối lượng riêng đặc trưng của gỗ, tính bằng kilôgam trên mét khối;

f_t là độ bền kéo của chốt, tính bằng megapascan.



CHÚ DẪN:

X kích thước mặt cắt danh nghĩa, *d*, tính bằng milimét;

Y góc, α, tính bằng độ.

Hình 4 - Biểu đồ góc uốn ứng với đường kính chốt sử dụng trong phương pháp A

5.2.7 Kết quả

Đo các giá trị F_1 và F_3 ứng với góc uốn, α, được xác định theo 5.2.6.

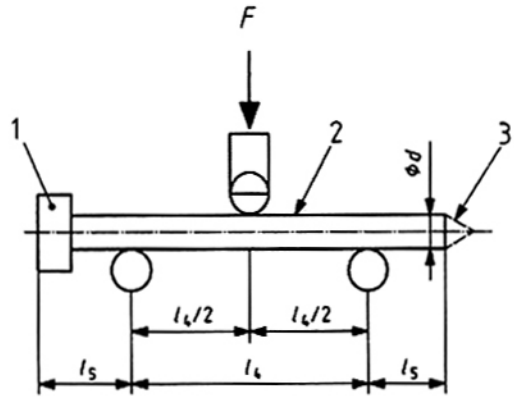
Giá trị của mômen chảy, M_y, phải được tính bằng giá trị lớn hơn của một trong hai biểu thức (F_1 x l_1) và (F_3 x l_3) và lấy chính xác đến 1 %.

Khi sử dụng thiết bị thử nghiệm nêu trong Phụ lục A, sử dụng công thức (A.1) hoặc công thức (A.2) để xác định mômen chảy thay cho công thức (1).

5.3 Phương pháp B

5.3.1 Nguyên tắc

Nguyên tắc của phương pháp thử B bao gồm việc chất tải thử nghiệm chốt như thể hiện trong Hình 5, bằng cách tác động tải trọng uốn nằm ngang với tốc độ không đổi trong khi thử nghiệm. Kích thước l_4 ít nhất phải bằng 11*d* đối với đinh, ghim và bằng 4*d* đối với bulông. Kích thước l_5 phải không được nhỏ hơn 2*d* đối với đinh, ghim và bulông. Nếu chiều dài của chốt không đáp ứng yêu cầu này, phải thử nghiệm chốt với khẩu độ lớn nhất có thể, khẩu độ và kết quả thử nghiệm phải được mô tả trong báo cáo thử nghiệm.



CHÚ DẪN:

1 mũ chốt

2 chốt liên kết

3 đầu nhọn đối với đinh và đinh vít

Hình 5 – Chất tải chốt theo phương pháp B

5.3.2 Vật liệu

Đối với chốt có lớp phủ, phải loại bỏ lớp phủ trước khi đo đường kính và thực hiện các phép thử.

5.3.3 Thiết bị, dụng cụ

5.3.3.1 Máy thử nghiệm, đầu di chuyển của máy có khả năng vận hành với tốc độ không đổi và có khả năng xác định tải trọng chính xác đến 1 %.

Các gối đỡ và đầu truyền tải phải là bộ phận kim loại hình trụ có khả năng đỡ và chất tải lên mẫu thử mà không bị biến dạng, như thể hiện trong Hình 5 và có đường kính, *d*, bằng 10 mm.

5.3.4 Chuẩn bị mẫu thử

Phải thử nghiệm chốt trên trục yếu nhất của nó.

5.3.5 Quy trình chất tải

Phải tác động tải trọng lên chốt như thể hiện trong Hình 5 và tăng với tốc độ không đổi để đạt được tải trọng lớn nhất trong khoảng thời gian không nhỏ hơn 30 s. Phải liên tục theo dõi tải trọng và biến dạng. Tải trọng được xác định chính xác đến 1 % và biến dạng được xác định chính xác đến 0,03 mm.

Phải xác định đường cong tải trọng - biến dạng đến điểm có thể xác định được mômen chảy từ mối quan hệ tải trọng - biến dạng đó.

5.3.6 Kết quả

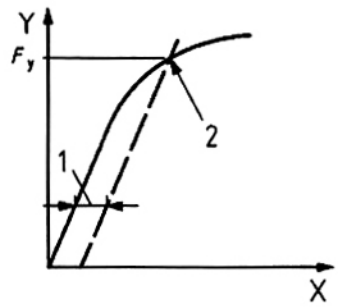
Điểm chảy tịnh tiến được xác định bằng cách kẻ một đường thẳng song song và cách đường thẳng nối qua phần tuyến tính ban đầu của đường cong tải trọng - biến dạng một khoảng bằng 5 % đường kính chốt, xác định giao điểm giữa đường thẳng song song này với đường cong tải trọng - biến dạng, như thể hiện trong Hình 6. Tải trọng tương ứng với điểm chảy tịnh tiến là tải trọng chảy và mômen chảy của chốt, M_y, tính bằng Niutơn milimét, được tính theo Công thức (2):

$$M_y = \frac{F_y l_4}{4} \qquad (2)$$

trong đó:

F_y là tải trọng chảy, tính bằng Niutơn;

l_4 là chiều dài giữa các gối đỡ, tính bằng milimét.



CHÚ DẪN

X biến dạng, tính bằng milimét

Y tải trọng, tính bằng Niutơn

1 bằng 5 % đường kính của chốt

2 là điểm chảy tịnh tiến

Hình 6 - Đường cong tải trọng - biến dạng điển hình nhận được từ phương pháp B

6 Báo cáo thử nghiệm

6.1 Phương pháp A

Báo cáo thử nghiệm đối với phương pháp A bao gồm các thông tin sau:

a) tên và địa chỉ của phòng thử nghiệm;

b) ngày tiến hành thử nghiệm;

c) viện dẫn tiêu chuẩn này;

d) mô tả các chốt;

e) mô tả thiết bị thử nghiệm;

f) tốc độ gia tải;

g) vị trí chiều dài tự do của chốt trong thử nghiệm;

h) số lượng các phép thử được thực hiện;

i) vẽ đồ thị các giá trị của góc uốn và tải trọng;

j) giá trị của mômen chảy.

6.2 Phương pháp B

Báo cáo thử nghiệm đối với phương pháp B bao gồm các thông tin sau:

a) tên và địa chỉ của phòng thử nghiệm;

b) ngày tiến hành thử nghiệm;

c) viện dẫn tiêu chuẩn này;

d) mô tả các chốt;

e) mô tả thiết bị thử nghiệm;

f) tốc độ gia tải;

g) vị trí chiều dài tự do của chốt trong thử nghiệm;

h) số lượng các phép thử được thực hiện;

i) đường cong tải trọng - biến dạng;

j) giá trị của mômen chảy.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Thiết bị uốn chốt sử dụng trong phương pháp A

A.1 Thiết bị

A.1 Thiết bị uốn chốt, bao gồm những bộ phận sau (xem Hình A.1).

a) Chốt cần thử nghiệm (1) (Hình A.1) có một đầu được giữ trong một ống lót rộng (2) cố định vào một tay đòn (3) có thể quay được quanh điểm A.

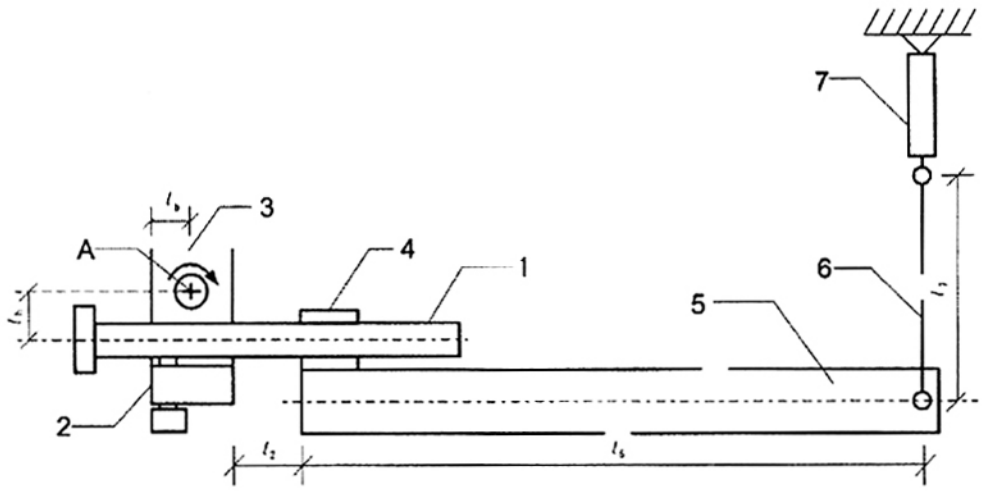
b) Đầu kia của chốt được đặt vào một ống lót rộng (4) được cố định tới một đòn bẩy (5);

c) Đòn bẩy (5) được treo trên một dụng cụ đo lực (7) bằng một thanh treo (6) có các khớp xoay tự do ở cả hai đầu và có trục vuông góc với đòn bẩy.

Để đạt được M_y mà góc vuông giữa thanh treo và đòn bẩy không thay đổi lớn hơn 0,1 rad thì các kích thước, h, từ điểm A của trục xoay trong Hình A.1 đến trục của chốt, và b, từ điểm A của trục xoay đến cạnh ngoài của tay đòn (3), cần đủ nhỏ so với chiều dài l_6 của đòn bẩy và l_7 của thanh treo.

Cần so sánh độ cứng của đòn bẩy với chốt.

Với tay đòn (3) (Hình A.1) không tác động lên chốt và dụng cụ đo lực (7) chỉ giá trị zero, cần bắt đầu thử nghiệm bằng cách xoay tay đòn (3) quanh điểm A đến khi đạt được trạng thái chảy nằm trong khoảng chiều dài tự do l_2. Khoảng cách giữa ống lót (2) và (4) không không nên thay đổi quá 5 %.



CHÚ DẪN:

1 chốt liên kết cần thử nghiệm
2 ống lót rộng
3 tay đòn
4 ống lót rộng
5 đòn bẩy
6 thanh treo
7 dụng cụ đo lực
l_h khoảng cách từ trục ban đầu của chốt đến tâm quay A
l_b khoảng cách từ mép trước của cánh tay đòn đến tâm quay A

Hình A.1 - Thiết bị uốn chốt

A.2 Biểu thị kết quả

Mômen chảy, M_y, được lấy bằng giá trị lớn hơn của Công thức (A.1) và Công thức (A.2):

$$M_y = F_{max} \times l_6 \quad (A.1)$$

$$M_y = F_{max}\left[l_6 + \left(1 - \frac{G_{1ev}}{2F_{max}}\right) \times l_2\right] \quad (A.2)$$

trong đó:

F_{max} là tải trọng lớn nhất ghi lại được trên dụng cụ đo, tính bằng niutơn;

G_{1ev} là trọng lượng bản thân của đòn bẩy, tính bằng niutơn;

l_2 là chiều dài tự do của chốt, tính bằng milimét;

l_6 là chiều dài của đòn bẩy, tính bằng milimét.

Thư mục tài liệu tham khảo

[1] EN 409, *Timber structures – Test methods – Determination of the yield moment of dowel type fasterners (Kết cấu gỗ – Phương pháp thử – Xác định mômen chảy của chốt liên kết)*

[2] ASTM F1575, *Standard Test Method for Determining Bending Yield Moment of Nails (Tiêu chuẩn phương pháp thử xác định mômen chảy của đinh)*