

TCVN 9083:2011

ISO 15206:2010

Xuất bản lần 1

**CỘT GỖ – YÊU CẦU CƠ BẢN
VÀ PHƯƠNG PHÁP THỬ**

Timber poles – Basic requirements and test methods

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu.....	4
Lời giới thiệu.....	5
1 Phạm vi áp dụng	7
2 Tài liệu viện dẫn.....	7
3 Thuật ngữ và định nghĩa	8
4 Ký hiệu và thuật ngữ viết tắt.....	14
5 Các yêu cầu chung.....	15
6 Phương pháp thử.....	20
7 Đánh giá sự phù hợp	21
8 Ghi nhãn và công bố	22
Phụ lục A (tham khảo) Kích thước thông dụng của các cột gỗ.....	24
Phụ lục B (quy định) Lấy mẫu cột gỗ đã được xử lý chất bảo quản bằng cách khoan lõi.....	25
Phụ lục C (quy định) Phương pháp thử các tính chất uốn – Phương pháp dầm hẫng	26
Phụ lục D (quy định) Phương pháp thử các tính chất uốn – Phương pháp uốn dầm tại bốn điểm	32
Phụ lục E (quy định) Phương pháp thử các tính chất uốn – Thử trong giới hạn đàn hồi theo phương pháp uốn dầm tại ba điểm.....	39
Phụ lục F (quy định) Xác định các giá trị đặc trưng	44
Thư mục tài liệu tham khảo.....	44

Lời nói đầu

TCVN 9083:2011 hoàn toàn tương đương với ISO 15206:2010.

TCVN 9083:2011 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.

Lời giới thiệu

Tiêu chuẩn này đề cập đến các yêu cầu đối với việc phân cấp và xác định các giá trị đặc trưng có thể sử dụng cho thiết kế các cột gỗ làm việc kiểu công xôn và/hoặc chịu nén.

Nhà cung cấp có trách nhiệm phải luôn đảm bảo rằng mọi sản phẩm cung cấp ra đều phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn này cũng như bất kỳ một quy định nào khác được đề ra đối với chúng. Tiêu chuẩn này áp dụng để xác định lần đầu các giá trị đặc trưng cho một tập hợp cột và xác định bổ sung khi có lý do nghi ngờ có sự thay đổi về các đặc tính kỹ thuật của một tập hợp cột.

Tiêu chuẩn này công nhận có nhiều nguyên tắc khác nhau đang được áp dụng một cách rộng rãi mang tính quốc tế để phân cấp độ bền gỗ bằng mắt thường. Những nguyên tắc này được lập ra để cân nhắc đến các yếu tố:

- Các loài gỗ khác nhau hoặc nhóm của các loài gỗ;
- Xuất xứ địa lý;
- Yêu cầu khác nhau về kích thước;
- Sự thay đổi các yêu cầu cho các mục đích sử dụng khác;
- Chất lượng của vật liệu sẵn có;
- Các ảnh hưởng của lịch sử hoặc tập quán.

Do tính đa dạng của các tiêu chuẩn hiện hành về cột gỗ đỡ các đường dây trên cao đang được áp dụng tại các quốc gia khác nhau nên không thể đặt ra một bộ nguyên tắc riêng nào để phân cấp bằng mắt thường.

Từ lý do trên, tiêu chuẩn này cung cấp những quy tắc cơ bản mà các khu vực, quốc gia, địa phương hoặc người mua cần tuân thủ khi đưa ra các yêu cầu đối với một số đặc trưng, đồng thời đề ra giới hạn cho các đặc trưng khác.

Có hai yếu tố liên quan khi đặt ra các nguyên tắc phân cấp bằng mắt thường:

- Phải xác định và giới hạn một cách rõ ràng các đặc trưng chịu ảnh hưởng bởi độ bền của cột, nhằm mục đích có được độ tin cậy cao là các cột được cung cấp đạt được giá trị độ bền đặc trưng yêu cầu.
- Các nguyên tắc và văn bản phải đảm bảo dễ hiểu và thích hợp với việc thực thi của nhân viên làm nhiệm vụ phân cấp.

Tiêu chuẩn này cũng đề cập đến các đặc trưng về độ bền lâu của các cột gỗ đỡ các đường dây tải điện và dây thông tin. Giả thiết là tất cả các cột đó đều được làm từ gỗ tròn thành phẩm với phần gỗ lõi ở giữa và bao quanh là vùng gỗ giác hoặc chỉ có phần gỗ lõi. Những giả thiết này chỉ ra rằng, nếu có phần gỗ giác thì thường yêu cầu có biện pháp xử lý bằng chất bảo quản để nâng cao độ bền lâu của cột, trừ khi lượng gỗ giác chỉ nằm ở mức ngay cả khi phần này bị hỏng cũng

TCVN 9083:2011

không làm cho các cột bị mất đi tính toàn vẹn trong quá trình làm việc và bản thân phần gỗ lõi đã có đủ độ bền lâu theo yêu cầu của tiêu chuẩn này.

Một số loài gỗ rất khó phân biệt giữa phần gỗ lõi và phần gỗ giác. Nhiều tiêu chuẩn đưa các khuyến cáo để giải quyết vấn đề này, ví dụ như: EN 351-1 và AS 2009:1994 (Phụ lục D) quy định phương pháp xử lý những loại gỗ như vậy khi có yêu cầu về bảo quản.

Cột gỗ – Yêu cầu cơ bản và phương pháp thử

Timber poles – Basic requirements and test methods

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu đối với việc phân cấp, phương pháp thử, xác định các giá trị đặc trưng, các phương pháp quy định độ bền lâu và kích cỡ của cột đơn chịu tải trọng dạng công xôn hoặc nén, được chế tạo từ gỗ nguyên đã qua xử lý hoặc chưa xử lý bằng chất bảo quản, để dùng cho mục đích thông tin liên lạc và phân phối điện.

Tiêu chuẩn này quy định:

- phương pháp đo kích cỡ cột gỗ nguyên được dùng để đỡ dây truyền tải và dây thông tin và những sai lệch cho phép được tính đến khi nghiệm thu các cột.
- các yêu cầu đối với việc bảo quản và các giá trị đặc trưng để phân cấp độ bền bằng mất thường của các cột gỗ cây lá kim và cột gỗ cây lá rộng cùng những yêu cầu đối với việc ghi nhãn;
- các phương pháp thử để xác định các giá trị đặc trưng của môđun đàn hồi và độ bền uốn của mọi tập hợp cột gỗ và xác định độ ẩm của của các cột gỗ nguyên;
- các yêu cầu đối với độ bền lâu và xử lý bằng chất bảo quản các cột gỗ.

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho cả cột gỗ cây lá kim và cột gỗ cây lá rộng.

Tiêu chuẩn này không đánh giá thời gian làm việc dự kiến của một cột gỗ.

CHÚ THÍCH Điều này phụ thuộc vào vị trí địa lý, điều kiện khí hậu của môi trường làm việc của cột và phụ thuộc vào việc xem xét độ bền lâu tự nhiên của phần gỗ lõi của các loài gỗ được chọn trước hay là kết hợp giữa sự lựa chọn các loài gỗ, loại chất bảo quản và hàm lượng chất bảo quản và tạo các vùng khía.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các cột gỗ sử dụng như dầm.

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 7217-1 (ISO 3166-1), *Mã thể hiện tên và vùng lãnh thổ của các nước – Phần 1: Mã nước*

TCVN 8167:2009 (ISO 21887:2007), *Độ bền tự nhiên của gỗ và sản phẩm từ gỗ – Loại môi trường sử dụng*

TCVN 9083:2011

AS/NZS 1604.1, *Specification for preservative treatment – Part 1: Sawn and round timber* (Quy định kỹ thuật đối với xử lý chất bảo quản – Phần 1: Gỗ xẻ và gỗ tròn)

AS 2209:1994, *Timber – Poles for overhead lines* (Gỗ - Cột đỡ các đường dây trên cao)

AS 2209:1994/Amd.1:1997, *Timber – Poles for overhead lines* (AS 2209:1994/Sửa đổi 1:1997, Gỗ - Cột đỡ các đường dây trên cao)

EN 252, *Field test method for determining the relative protective effectiveness of a wood preservative in ground contact* (Phương pháp thử hiện trường để xác định hiệu quả bảo vệ tương đối của chất bảo quản gỗ khi tiếp xúc với đất)

EN 351-1, *Durability of wood and wood-based products – Preservative-treated solid wood – Part 1: Classification of preservative penetration and retention* (Độ bền của gỗ và sản phẩm gỗ nhân tạo – Gỗ nguyên đã được xử lý chất bảo quản – Phần 1: Phân loại sự thâm nhập và duy trì chất bảo quản)

EN 599-1, *Durability of wood and wood-based products – Efficacy of preventive wood preservatives as determined by biological tests – Part 1: Specification according to use class* (Độ bền của gỗ và sản phẩm gỗ nhân tạo – Hiệu lực của các chất bảo quản gỗ phòng ngừa khi được xác định bằng các phép thử sinh học – Phần 1: Quy định kỹ thuật theo loại môi trường sử dụng)

EN 13183-1, *Moisture content of a piece of sawn timber – Part 1: Determination by oven dry method* (Độ ẩm của thanh gỗ xẻ – Phần 1: Xác định bằng phương pháp sấy khô kiệt)

EN 13183-2, *Moisture content of a piece of sawn timber – Part 2: Estimation by electrical resistance method* (Độ ẩm của mảnh gỗ xẻ – Phần 2: Ước lượng bằng phương pháp điện trở)

3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

3.1

Lộn vỏ (bark pocket)

Phần vỏ nằm hở hoặc kín hoàn toàn trong gỗ.

3.2

Giá trị đặc trưng (characteristic value)

Giá trị ứng với phân vị chuẩn thứ 5 của phân bố thống kê của độ bền hoặc giá trị trung bình của môđun đàn hồi ứng với độ tin cậy 75 %.

3.3

Mề xử lý (charge)

Toàn bộ gỗ trong một lần xử lý, trong cùng một thời gian (một chu kỳ xử lý hoàn chỉnh)

3.4**Nứt ngang (crack)**

Sự phân tách các sợi gỗ theo phương ngang thớ

CHÚ THÍCH Điều này xảy ra có thể do sự co rút dọc thớ không đều làm phát sinh sức căng bên trong, hoặc các sợi gỗ bị gập lại do lực ép hoặc các ngoại lực khác.

3.5**Vùng nguy hiểm (critical zone)**

Đoạn thân cột có chiều dài 1,6 m trong phạm vi từ điểm cách 1 m phía trên tiết diện ngàm danh nghĩa đến điểm cách 600 mm phía dưới tiết diện ngàm danh nghĩa.

CHÚ THÍCH Nếu trên danh nghĩa là cột treo, thì phải bổ sung thêm một vùng tính từ đỉnh cột với chiều dài bằng chiều dài từ đế cột đến tiết diện chân cột danh nghĩa.

3.6**Mục (decay/rot)**

Sự phân hủy của gỗ do nấm hoặc các dạng vi sinh vật khác, làm cho gỗ xốp, tổn thất đáng kể khối lượng và độ bền và thường gây ra thay đổi về cấu trúc và màu sắc

3.7**Thử nghiệm trực tiếp (direct testing)**

Thử nghiệm xử lý bằng chất bảo quản thực hiện bằng cách đo trực tiếp chiều sâu thấm thuốc và hàm lượng chất bảo quản

3.8**Cong nhiều chiều (double sweep)**

Sự cong được đặc trưng bởi từ hai điểm uốn trở lên trong một hoặc nhiều mặt phẳng

3.9**Điểm bão hòa thớ gỗ - FSP (fibre saturation point - FSP)**

Trạng thái của một mẫu gỗ khi vách tế bào bão hòa ẩm nhưng trong ruột tế bào không có ẩm

3.10**Nứt dọc (fissure)**

Sự tách dọc theo sợi gỗ.

3.11**Dụng cụ dò thớ gỗ (grain detector)**

Dụng cụ để xác định hướng của thớ gỗ

TCVN 9083:2011

3.12

Tốc độ sinh trưởng (growth rate)

Giá trị trung bình của số vòng năm trong phạm vi 25 mm

3.13

Nứt tâm (heart shake)

Vết nứt theo bán kính xuất phát từ phần tủy cây

3.14

Vùng khía (incised zone)

Diện tích của bề mặt bên của cột đã được khía ra để tạo điều kiện cho chất bảo quản được xâm nhập vào trong gỗ sâu hơn và đồng đều hơn

CHÚ THÍCH Giới hạn nhỏ nhất của vùng khía nên nằm trong phạm vi 400 mm phía trên và 400 mm phía dưới của tiết diện chân cột được chỉ định cho cột khi làm việc.

3.15

Phần gỗ lõi lẫn giác (included sapwood)

Vòng gỗ khép kín hoặc không khép kín trong phần gỗ lõi có màu sắc và các đặc tính của gỗ giác

3.16

Thử nghiệm gián tiếp (indirect testing)

Thử nghiệm xử lý bằng chất bảo quản được thực hiện thông qua việc đo một đặc tính có tương quan với chiều sâu thẩm thấu và hàm lượng của chất bảo quản

3.17

Mạch xẻ (kerf)

Khe hoặc rãnh hình thành trong gỗ trong quá trình cưa

3.18

Mắt gỗ (knot)

Phần còn lại trong gỗ của một cành cây

3.19

Cụm mắt gỗ (knot cluster)

Các mắt gỗ nằm sát nhau đến mức không thấy rõ các thớ gỗ nằm giữa những mắt này

3.20

Đường kính mắt gỗ (knot diameter)

Kích thước của mắt gỗ được đo trên bề mặt của cột và vuông góc với trục cột

CHÚ THÍCH Đường kính bao gồm toàn bộ phần mắt gỗ, kể cả phần gỗ giác

3.21**Chiều dài cột (length)**

Khoảng cách tính từ đế cột đến đỉnh cột

3.22**Đường kính lớn nhất (maximum diameter)**

Đường kính lớn nhất của cột đo tại tiết diện kiểm tra

3.23**Đường kính nhỏ nhất (minimum diameter)**

Đường kính nhỏ nhất của cột đo tại tiết diện kiểm tra

3.24**Độ ẩm (moisture content)**

Tỷ lệ giữa khối lượng của lượng nước trong vật liệu với khối lượng của vật liệu khô

3.25**Đường kính danh nghĩa (nominal diameter)****3.25.1****Đường kính danh nghĩa (nominal diameter)**

(Cột có độ oval của tiết diện nhỏ hơn hoặc bằng 5 %) đường kính lý thuyết, thường là đường kính đo được ở tiết diện ngàm danh nghĩa

3.25.2**Đường kính danh nghĩa (nominal diameter)**

(Cột có độ oval của tiết diện lớn hơn 5 %) đường kính nhỏ nhất

3.26**Tiết diện ngàm danh nghĩa (nominal ground line)**

Mặt phẳng vuông góc với trục của cột, thường có vị trí cách đế cột một đoạn bằng 600 mm cộng thêm 10 % chiều dài danh nghĩa

3.27**Độ oval của tiết diện (ovality)**

Chênh lệch giữa đường kính lớn nhất và đường kính nhỏ nhất tại một tiết diện ngang, thể hiện bằng trị số phần trăm so với đường kính nhỏ nhất

3.28**Tủy cây (pith)**

Phần nằm ở giữa của tiết diện cột

3.29

Cột (pole)

Cột gỗ tròn, dài dùng cho các trường hợp cần cột tự đứng

3.30

Đế cột (pole butt)

Mặt thấp nhất ở phía đầu to của cột

3.31

Đỉnh cột (pole tip)

Mặt cao nhất ở phía đầu nhỏ của cột

3.32

Tập hợp cột (population)

Nhóm các cột có cùng một loài gỗ, nguồn và hạng

3.33

Túi nhựa (resin pocket)

Phần rỗng đang chứa hoặc trước đó có chứa nhựa

CHÚ THÍCH Túi nhựa có thể tương tự như các vết sùi.

3.34

Vết sùi (rind gall)

Bề mặt bị thương tổn đã được bao bọc một phần khi cây phát triển

3.35

Nứt vành khăn (ring shake)

Vết nứt đi theo một vòng năm

3.36

Mẫu (sample)

Một hoặc một số cột được lấy ra từ một tập hợp cột

3.37

Đơn vị lấy mẫu (sampling unit)

Một cột đơn đã được xử lý bằng chất bảo quản được lấy ra từ một mẻ xử lý

3.38

Dùi tạo vạch (scribe)

Thanh tay quay có tay cầm xoay được và kim nhọn ở một đầu để tạo vết mảnh nhỏ, đặt theo một góc nghiêng nhỏ hướng về phía sau

CHÚ THÍCH Chi tiết này có thể dùng như một dụng cụ tìm thớ gỗ bằng cách ấn kim vào gỗ và kéo nó ngang qua bề mặt theo hướng biểu kiến của thớ gỗ.

3.39

Tiết diện ứng suất lớn nhất (section of maximum stress)

Tiết diện của cột có đường kính bằng 1,5 lần đường kính tại điểm tác dụng tải trọng, nếu tiết diện này nằm trên mặt đất, còn không thì đó chính là tiết diện ngàm

3.40

Cong ngắn (short crook)

Sự võng cục bộ

Độ lệch tự nhiên của trục cột trong một đoạn chiều dài nhỏ hơn 1,5 m

3.41

Cong một chiều (simple sweep)

Sự cong đặc trưng bởi một điểm uốn duy nhất

3.42

Độ nghiêng của thớ (slope of grain)

Chênh lệch giữa hướng sợi gỗ với trục dọc của một đoạn cột

CHÚ THÍCH Độ nghiêng của thớ trong các cột thường được coi là độ nghiêng của các tế bào gỗ trên bề mặt, trong một số tiêu chuẩn quốc tế được gọi là góc sinh trưởng xoắn ốc.

3.43

Cột cỡ tiêu chuẩn (standard size pole)

Cột có chiều dài 8 m hoặc 10 m và đường kính tại tiết diện cách đế cột 1,5 m đạt từ 180 mm đến 220 mm. Cột này được sử dụng để xác định các giá trị đặc trưng

3.44

Nứt hình sao (star shake)

Nứt tâm có từ hai vết trở lên

3.45

Cong (sweep)

Sự lệch so với đường thẳng của trục dọc gỗ tròn

3.46

Độ thon (taper)

Sự giảm dần của đường kính theo chiều cao của thân cây hoặc theo chiều dài của gỗ tròn

3.47

Đường kính lý thuyết (theoretical diameter)

Đường kính của một đường tròn có chu vi bằng với chu vi thực của tiết diện kiểm tra

4 Ký hiệu và thuật ngữ viết tắt

d_g	đường kính danh nghĩa tại tiết diện ngàm giả định, tính bằng milimét
d_q	đường kính danh nghĩa tại điểm tác dụng tải trọng, tính bằng milimét
d_{max}	đường kính danh nghĩa tại tiết diện có ứng suất lớn nhất, tính bằng milimét
E	môđun đàn hồi dọc thứ khi uốn, tính bằng niuton trên milimét vuông
f_m	độ bền uốn - ứng suất lớn nhất tại tiết diện ngàm giả định hoặc tại điểm có ứng suất lớn nhất nếu điểm đó nằm trên tiết diện ngàm giả định, tính bằng megapascal
I_q	mômen quán tính của diện tích tiết diện ngang tại điểm tác dụng tải trọng, tính bằng milimét lũy thừa bốn
l	chiều dài của cột tính từ đế đến đỉnh, tính bằng milimét
l_g	khoảng cách từ đế cột đến tiết diện ngàm giả định, tính bằng milimét
l_g	khoảng cách từ đế cột đến tiết diện có ứng suất lớn nhất hoặc tiết diện ngàm, chọn giá trị lớn hơn, tính bằng milimét
l_q	khoảng cách từ đỉnh cột đến vị trí tác dụng tải trọng, tính bằng milimét
Q	tải trọng tác dụng, tính bằng niuton
$s_a - s_0$	dịch chuyển dọc theo trục cột của điểm tác dụng tải trọng trong quá trình thử nghiệm, tính bằng milimét (xem Hình C.2)
$t_a - t_0$	độ võng tại điểm tác dụng tải trọng, tính bằng milimét (xem Hình C.2)
E_{mean}	giá trị trung bình của môđun đàn hồi dọc theo hướng thớ gỗ, tính bằng niuton trên milimét vuông
$f_{m,k}$	giá trị đặc trưng của độ bền uốn, tính bằng megapascal
$f_{m,05}$	giá trị mẫu tại phân vị chuẩn thứ 5 của độ bền uốn, tính bằng megapascal
k	hệ số thống kê
m	giá trị trung bình (tham biến được đặt trong dấu ngoặc đơn)
$m(E)$	giá trị trung bình mẫu của môđun đàn hồi, tính bằng niuton trên milimét vuông
$m(f_m)$	giá trị trung bình mẫu của độ bền uốn, tính bằng megapascal
$m(f_{m,05})$	giá trị trung bình của các giá trị $f_{m,05}$
n	số lượng cột thử nghiệm trong một mẫu
s	độ lệch chuẩn (tham biến được đặt trong dấu ngoặc đơn)
$s(E)$	độ lệch chuẩn mẫu của môđun đàn hồi, tính bằng niuton trên milimét vuông
$s(f_m)$	độ lệch chuẩn mẫu của độ bền uốn, tính bằng niuton trên milimét vuông

5 Yêu cầu chung

5.1 Ghi nhãn

Nhà sản xuất phải công bố các loài gỗ và phải đảm bảo tất cả các cột được ghi nhãn phù hợp với quy định trong Điều 8 một cách rõ ràng để phân biệt các loài gỗ.

CHÚ THÍCH Các tên gọi chung khác nhau theo từng ngôn ngữ.

5.2 Chặt hạ và chuẩn bị gỗ

5.2.1 Chặt hạ

Nên chọn thời điểm chặt hạ thích hợp để đảm bảo nhựa cây là thấp nhất, trừ trường hợp gỗ được xử lý bằng quá trình thay thế nhựa. Nếu cây bị đốn khi mức nhựa cao, khuyến cáo phải thực hiện biện pháp để tránh hiện tượng mục trước khi xử lý hoặc bị tấn công bởi côn trùng.

5.2.2 Bảo quản gỗ chưa xử lý

Phương pháp bảo quản nhằm để tránh không gây ra những hư hại có thể làm thay đổi khả năng làm việc chịu lực và độ bền lâu của cột, đồng thời không làm thay đổi sự phù hợp của cột đối với việc xử lý bảo quản. Các loài gỗ cho phép sử dụng làm cột thường được qui định trong các tiêu chuẩn cụ thể.

5.2.3 Xử lý cơ học sơ bộ

Đối với các cột được tiến hành các biện pháp xử lý cơ học sơ bộ trước khi sử dụng các chất bảo quản, có nghĩa là trải qua quá trình tạo khía, thì sau khi kết thúc biện pháp xử lý cơ học sơ bộ phải thực hiện thử nghiệm theo Điều 6.

5.3 Yêu cầu đối với cỡ cột, dung sai, độ lệch và khuyết tật cho phép

Đối với các cột được dùng cho mục đích chịu lực, bất kỳ tiết diện nào trên đoạn chiều dài bằng tối đa 80 % chiều dài cột đều phải có đường kính nhỏ nhất không nhỏ hơn 80 % đường kính lớn nhất.

Nhà sản xuất phải công bố cỡ của các cột, được thể hiện bằng chiều dài tổng thể, đường kính danh nghĩa tại tiết diện cách đế cột 1,5 m và đường kính danh nghĩa tại đỉnh cột. Các kích thước này phải được đo theo cách phù hợp với 6.1. Dung sai về kích thước là:

- Chiều dài: -1 % hoặc +2 %;
- Đường kính: -0 hoặc +40 mm ngoại trừ các trường hợp do nhà sản xuất công bố.

CHÚ THÍCH Phụ lục A liệt kê các cỡ thường được sử dụng của cột (đường kính danh nghĩa nhỏ nhất tại tiết diện 1,5 m cách đế cột và chiều dài).

5.4 Giá trị đặc trưng

Nhà sản xuất phải công bố các đặc tính kết cấu theo quy định trong 8.2.

5.5 Đặc trưng về suy giảm độ bền

5.5.1 Mất gỗ

Kích thước lớn nhất của các mất gỗ, các lỗ mất gỗ và các cụm mất gỗ phải được ghi nhận theo cách sau:

Các mất đơn hoặc các cụm mất – đường kính lớn nhất của các mất hoặc các cụm mất, biểu diễn dưới dạng tỷ lệ với chu vi của cột tại điểm có mất gỗ;

Nhóm mất gỗ, v.v... – tổng lớn nhất của đường kính các mất gỗ trong một đoạn cột bất kỳ có chiều dài 300 mm, trình bày dưới dạng tỷ lệ với chu vi của cột tại điểm giữa của đoạn cột 300 mm (nghĩa là tỷ lệ = đường kính mất, tính bằng mm/chu vi của cột tại tiết diện ngang đó, tính bằng milimét).

Việc đo mất đơn hoặc các cụm mất phải theo 6.2.

Những phần cột khác nhau có thể có quy định khác nhau về giới hạn về cỡ mất gỗ, có nghĩa là đoạn 1/3 trên ngọn của một cột dài 13 m có thể có các giới hạn về mất gỗ khác với phần còn lại.

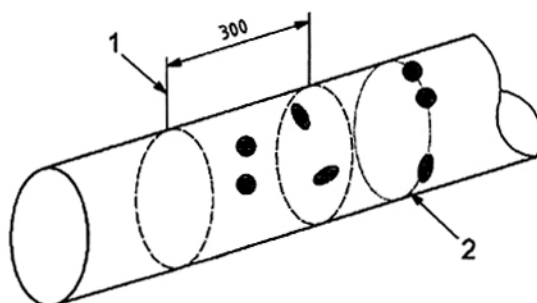
5.5.2 Độ nghiêng của thớ

Độ nghiêng của thớ so với trục dọc phải được đo theo 6.3. Không cho phép có những thay đổi lớn về độ nghiêng của thớ.

5.5.3 Phần gỗ lõi

Đối với các cột gỗ cây lá rộng, phải ghi lại diện tích của phần gỗ lõi tại tiết diện đế cột.

Kích thước tính bằng milimét



CHÚ DẪN

- 1 Trường hợp 1: nhóm mất gỗ trong phạm vi chiều dài cột 300 mm bất kỳ
- 2 Trường hợp 2: mất gỗ đơn hoặc cụm mất gỗ

Hình 1 - Đo mất gỗ

5.5.4 Tốc độ sinh trưởng

Nếu có yêu cầu về tốc độ sinh trưởng thì phải công bố dưới dạng số vòng năm nhỏ nhất trong phạm vi 25 mm khi đo theo 6.4 (có nghĩa là tốc độ sinh trưởng lớn nhất).

5.5.5 Độ thẳng

Cho phép có cong một chiều giới hạn ở mức một đường thẳng nối tâm của tiết diện đế cột đến tâm của tiết diện đỉnh cột vẫn nằm trong phạm vi thân cột.

Nếu có cong nhiều chiều hoặc cong ngắn thì những điểm này phải được nhà sản xuất công bố.

5.5.6 Lộn vò và vết sùi

Cho phép có các lộn vò và vết sùi trong phạm vi 1 m chiều dài tính từ đế cột. Nếu có các lộn vò và vết sùi trong phần chiều dài cột phía trên 1 m đầu tiên tính từ đế cột thì phải ghi nhận theo 6.5. Chiều sâu, vị trí và số lượng không được vượt quá các giá trị gây ra khuyết tật cơ học. Các khuyết tật này phải được ghi nhận theo chiều dài, chiều rộng và chiều sâu, được trình bày dưới dạng tỷ lệ phần trăm của đường kính danh nghĩa của cột tại tiết diện có khuyết tật.

5.5.7 Khuyết tật cơ học

Khuyết tật cơ học không được vượt quá chiều sâu có thể gây ra sự suy giảm về đường kính lớn hơn 5 % đường kính của bất kỳ tiết diện ngang nào khi được đo theo 6.6. Không cho phép có quá hai khuyết tật cơ học và khoảng cách giữa bất kỳ phần nào thuộc những khuyết tật này phải nằm cách xa nhau ít nhất là 500 mm.

5.5.8 Nứt vành khăn và nứt hình sao

Tại đỉnh cột không cho phép có từ 5 điểm nứt vành khăn hoặc nứt hình sao trở lên. Tại đế cột, cho phép có một vết nứt đi hết vòng năm hoặc một vết nứt hình sao nếu không có quá hai điểm nứt phát triển ra đến phạm vi 5 mm tính từ chu vi của cột. Theo chiều dài cột, các vết nứt này cũng không được vượt quá phạm vi 500 mm tính từ đế cột.

5.5.9 Nứt dọc, tách và tách dọc thớ

Trong quá trình hong khô có thể cho phép xuất hiện nứt dọc hoặc tách và không được coi đó là khuyết tật nếu tại bất kỳ điểm nào dọc theo thân cột, chiều sâu của chúng không lớn hơn một nửa đường kính hoặc các vết này không vượt quá 50 % chiều dài cột, khi được đo theo 6.7.

5.5.10 Khuyết tật

Mọi khuyết tật trên cột được chế tạo từ các cây bị gãy do lở tuyết, khuyết tật do băng giá, gãy do gió quạt hoặc cháy rừng đều phải được hạn chế để đảm bảo rằng tất cả các cột đó đạt được các yêu cầu về phân cấp của tiêu chuẩn này và phù hợp với mục đích sử dụng.

5.5.11 Mục và côn trùng

Các cột phải chắc chắn và không bị các loài côn trùng tấn công. Cho phép có các lỗ côn trùng nhỏ nếu trên bất kỳ mỗi đoạn thân cột có chiều dài 100 mm, các lỗ đó được phân bố đều, đồng thời có đường kính không vượt quá 1,5 mm với số lượng không vượt quá 5 lỗ hoặc đường kính không vượt quá 1,0 mm với số lượng không vượt quá 20 lỗ.

5.5.12 Phần gỗ lõi lẫn giác

Không cho phép có phần gỗ lõi lẫn giác trong các cột làm từ gỗ cây lá rộng.

5.5.13 Nứt ngang

Không cho phép có các vết nứt ngang qua cột và thớ.

5.6 Các đặc trưng khác

5.6.1 Các chỉ tiêu khác

Trong các trường hợp sử dụng riêng hoặc theo vùng có thể cần thêm các tiêu chí và giới hạn do nhà sản xuất công bố, thì đó chỉ nên là những tiêu chí tác động đến độ bền.

5.7 Cột bằng gỗ không xử lý

Độ bền tự nhiên chống lại các loài nấm phá gỗ ở phần gỗ lõi của cột phải được mô tả bằng cách viện dẫn đến loại môi trường sử dụng liên quan và các nguy cơ về mặt sinh học được định nghĩa trong TCVN 8167 (ISO 21887) nhằm đảm bảo rằng cột đạt được mục đích sử dụng dự kiến cho nó và đạt được tuổi thọ theo thiết kế.

5.8 Cột bằng gỗ được xử lý bằng chất bảo quản

5.8.1 Yêu cầu chung

Cột không được có các đặc điểm ngăn cản việc xử lý bằng các chất bảo quản và từ đó gây ra thiếu hụt trong quá trình làm việc đối với cột đã được xử lý bằng chất bảo quản.

Mọi công tác lắp đặt phụ kiện, khắc vạch, cắt sơ bộ và khoan phải được hoàn thành trước khi tiến hành xử lý bằng chất bảo quản. Ngay trước khi xử lý bằng chất bảo quản, độ ẩm của cột phải ở mức thích hợp với việc xử lý bảo quản gỗ và phương pháp xử lý được áp dụng.

Xử lý bằng chất bảo quản phải được định nghĩa trong các thuật ngữ về chiều sâu thẩm thấu ngang của chất bảo quản vào thân cột được xử lý và hàm lượng chất bảo quản trong vùng được xử lý theo yêu cầu trong A.3 của TCVN 8167:2009 (ISO 21887:2007).

Phương pháp xử lý bằng chất bảo quản không được làm giảm các tính năng của cột trong quá trình làm việc.

5.8.2 Yêu cầu đối với các chất bảo quản gỗ

Các chất bảo quản gỗ được sử dụng phải phù hợp với các yêu cầu tính năng của chất bảo quản cho Loại môi trường sử dụng 4 theo định nghĩa trong EN 559-1 hoặc AS/NZS 1604.1. Để đáp ứng mục đích của tiêu chuẩn này thì việc xác định tính phù hợp với các yêu cầu tính năng của EN 559-1 phải bao gồm cả các số liệu thử nghiệm hiện trường theo EN 252 và mọi thử nghiệm bổ sung khác theo khu vực nêu trong EN 559-1 áp dụng cho nơi sản phẩm được sử dụng.

5.8.3 Yêu cầu về chiều sâu thẩm thấu

Yêu cầu về chiều sâu thẩm thấu phải được định nghĩa trong các thuật ngữ về nhóm thẩm thấu nêu trong EN 351-1 hoặc các loại độ bền tự nhiên được nêu trong AS 2209.

- EN 351-1: đối với loài gỗ có tính thấm, yêu cầu đạt chiều sâu thẩm thấu trong vùng gỗ giác hoàn toàn nhóm P8. Đối với các loài gỗ kháng thấm, tại những vùng có tạo khía yêu cầu đạt nhóm P7, các vùng còn lại đạt nhóm P5;
- AS 2209: yêu cầu chiều sâu thẩm thấu trong vùng gỗ giác của cột bằng gỗ cây lá rộng phải nằm trong phạm vi từ 12 mm đến 20 mm (phụ thuộc vào loại môi trường độ bền tự nhiên), còn đối với gỗ cây lá kim có tính thấm thì không được nhỏ hơn 35 mm.

5.8.4 Yêu cầu về hàm lượng chất bảo quản

Sau khi hoàn thành quá trình xử lý bằng chất bảo quản, yêu cầu về hàm lượng chất bảo quản do người sử dụng quy định đối với các cột đã được xử lý phải bằng hoặc lớn hơn các giá trị giới hạn đối với Loại môi trường sử dụng 4 cuối cùng của biện pháp xử lý đã dùng (xem EN 599-1) hoặc các yêu cầu về hàm lượng cho việc xử lý ở mức Nguy cơ H5, theo quy định của AS/NZS 1604.1. Giá trị giới hạn này phải được tính toán từ các thử nghiệm sinh học theo chỉ định được nêu trong các tiêu chuẩn quốc gia có liên quan.

CHÚ THÍCH Giá trị giới hạn có thể được nhân với các hệ số lớn hơn 1 để quy định các hàm lượng chất bảo quản cao hơn và coi như một giải pháp nâng cao tuổi thọ làm việc của cột. Trong trường hợp thiết lập quy trình áp dụng các chất bảo quản, khi chưa xác định được giá trị giới hạn thì hàm lượng chất bảo quản theo kinh nghiệm sử dụng nên được chỉ định làm cơ sở.

5.8.5 Dung sai đối với những mẻ đã được xử lý bằng chất bảo quản

5.8.5.1 Dung sai về chiều sâu thẩm thấu

Việc lấy mẫu đối với chiều sâu thẩm thấu phải theo quy định chi tiết trong 5.8.3 ở trên và phải đảm bảo mức chấp nhận chất lượng (AQL) bằng 10 % khi áp dụng kiểm tra mức II (xem Bảng 1, EN 351-2:1995 hoặc AS/NZS 1604.1). Cũng có thể công bố mức chấp nhận chất lượng thấp hơn.

5.8.5.2 Dung sai về hàm lượng chất bảo quản

Giá trị trung bình của hàm lượng chất bảo quản trong vùng phân tích hoàn chỉnh phải bằng hoặc lớn hơn giá trị yêu cầu nêu trong 5.8.3.

6 Phương pháp thử

6.1 Chiều dài và đường kính

Chiều dài phải được đo bằng thước dây. Đường kính lớn nhất và đường kính nhỏ nhất phải được đo bằng thước kẹp. Đường kính lý thuyết có thể được tính toán từ giá trị chu vi được đo bằng thước dây.

Tất cả các phép đo phải được thực hiện khi cột đạt hoặc vượt điểm bão hòa thớ gỗ (FSP), xác định theo 6.8.

Nếu mặt phẳng của một hoặc cả hai đầu chưa được cắt vuông góc với trục thì phải ghi nhận chiều dài nhỏ nhất.

CHÚ THÍCH Độ thon của cột thuộc phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này dự kiến nằm trong khoảng từ 6 mm đến 16 mm trên mét dài.

6.2 Mất gỗ và cụm mất gỗ

Kích thước phải đo của một mất gỗ hoặc cụm mất gỗ là đường kính của mất trên bề mặt cột với pháp tuyến mặt cắt ngang của mất phải vuông góc với trục cột. Cụm mất phải được đo như một mất đơn. Đường kính của một mất được kín phải được đo từ cả hai phía của mất đến phần gỗ đặc chắc của cột.

6.3 Độ nghiêng của thớ

Độ nghiêng của thớ phải được đo trên đoạn cột có chiều dài nhỏ nhất là 1 m, ví dụ, độ nghiêng 1 trên 8 thể hiện giá trị lệch 1/8 m (125 mm) trên 1 m dài dọc theo trục cột.

Hướng của thớ phải được xác định bằng một trong những cách dưới đây từ đó để xác định độ nghiêng của thớ:

Kẻ một đường thẳng song song với bề mặt các vết nứt dọc;

Bằng cách dùng dụng cụ xác định độ nghiêng thớ (dùi tạo vạch).

6.4 Tốc độ sinh trưởng

Tốc độ sinh trưởng có thể được đo ở đỉnh hoặc đế của cột và được biểu diễn bằng giá trị trung bình của số vòng năm trên 25 mm. Việc đo phải được thực hiện trên một đường bán kính càng dài càng tốt và xuất phát từ điểm cách tủy cây một đoạn 50 mm. Đối với các cột có đường kính lý thuyết nhỏ hơn 150 mm, phép đo phải được thực hiện trên đường bán kính dài nhất xuất phát từ mép ngoài tiết diện.

6.5 Lộn vò và vết sùi

Kích thước phải đo của mỗi lộn vò và vết sùi là chiều dài tổng thể, chiều rộng tại điểm rộng nhất và chiều sâu tại điểm sâu nhất.

6.6 Khuyết tật cơ học

Đường kính của cột để định lượng khuyết tật phải được tính bằng đường kính danh nghĩa của tiết diện ngang có khuyết tật.

6.7 Các vết nứt dọc, tách và tách dọc thớ

Chiều sâu của các vết nứt dọc, tách và tách dọc thớ phải được đo bằng cách dùng thước căn khe hở 0,2 mm đút càng sâu càng tốt vào các khe đó.

6.8 Xác định độ ẩm

6.8.1 Đối với các cột không được xử lý bằng chất bảo quản, độ ẩm của các mẫu thử được xác định theo quy trình nêu trong EN 13183-1 trên một khoanh gỗ tròn cắt ra từ cột. Khoanh cột đó phải cắt hết tiết diện ngang tại vị trí cách đỉnh hoặc đế cột 300 mm với chiều dày không nhỏ hơn 50 mm, không có mắt gỗ và không có các túi nhựa.

6.8.2 Trong trường hợp các cột được xử lý bằng chất bảo quản, việc xác định độ ẩm theo phương pháp nêu trên chỉ được thực hiện đối với phần gỗ được cắt ra từ các vùng không được xử lý. Nếu cần phải xác định độ ẩm của phần gỗ đã được xử lý, phải áp dụng phương pháp phù hợp với từng phương pháp xử lý cụ thể. Phải ghi nhận việc mẫu thử có được xử lý hay không. Độ ẩm có thể được xác định theo EN 212.

6.8.3 Trong các trường hợp thử nghiệm độ bền tới hạn thì khoanh mẫu phải được cắt càng sát vị trí gãy càng tốt.

6.8.4 Để xác định độ ẩm của cột trước khi xử lý hoặc thử nghiệm, có thể áp dụng quy trình nêu trong EN 13181-1 trên các mẫu lõi khoan lấy ra theo Phụ lục B (của tiêu chuẩn này). Mẫu lõi khoan được sử dụng để xác định độ ẩm phải bao gồm toàn bộ chiều dày phần gỗ giác hoặc 75 mm trong cùng của phần gỗ giác, chọn giá trị nhỏ hơn. Có thể áp dụng các phương pháp đo thay thế khác, ví dụ như máy đo độ ẩm bằng nguyên lý điện trở theo EN 13183-2 với điều kiện có thể thiết lập tương quan giữa kết quả xác định được theo những phương pháp đó với kết quả xác định theo phương pháp nêu trong 6.8.1 và 6.8.2.

7 Đánh giá sự phù hợp

7.1 Yêu cầu chung

Sự phù hợp của các cột gỗ với các yêu cầu của tiêu chuẩn này và với những giá trị được chỉ định phải được chứng minh thông qua:

- Thử nghiệm mẫu điển hình, và
- Đánh giá sản phẩm.

7.2 Thử nghiệm mẫu điển hình

Phải tiến hành thử nghiệm mẫu điển hình để thể hiện sự phù hợp với tiêu chuẩn này. Có thể tính đến các thử nghiệm theo những quy định của tiêu chuẩn đã được thực hiện trước đó (cùng một thành phẩm, cùng một (các) đặc trưng, phương pháp thử, quy trình lấy mẫu, hệ thống chứng nhận sự phù hợp, v.v...). Bên cạnh đó, thử nghiệm mẫu điển hình phải được thực hiện khi bắt đầu một quá trình sản xuất một dạng cột mới hoặc khi bắt đầu một phương pháp sản xuất mới (có thể ảnh hưởng đến các đặc tính đã được đề ra).

Cột phải được kiểm tra sau khi đã được lắp đặt các phụ kiện và không muộn hơn 1 tháng trước khi thực hiện xử lý bằng chất bảo quản. Thử nghiệm mẫu điển hình phải đánh giá tất cả các đặc trưng nêu trong 5.4 có liên quan đến cột đang được xem xét.

Khi có bất kỳ thay đổi nào về thành phẩm, vật liệu thô hoặc nhà cung cấp các bộ phận thành phần hoặc dây chuyền sản xuất, có thể làm thay đổi lớn đối với một hoặc nhiều đặc trưng, thì phải tiến hành lại các thử nghiệm tương ứng với những đặc trưng đó.

Số lượng mẫu dùng cho thử nghiệm mẫu điển hình phải phù hợp với Phụ lục F.

Nhà sản xuất phải lưu giữ các báo cáo thử nghiệm mẫu điển hình ít nhất là 10 năm kể từ thời điểm quá trình sản xuất cuối cùng liên quan đến các cột được sản xuất ra.

7.3 Đánh giá sản phẩm

Việc đánh giá sản phẩm phải bao gồm kiểm soát và thử nghiệm các thiết bị đo, nguyên liệu thô và các bộ phận cấu thành, dây chuyền, máy móc và thiết bị gia công và các bộ phận hoàn chỉnh, bao gồm cả các đặc tính vật liệu trong các bộ phận đó nhằm đánh giá xem các cột được bày bán trên thị trường có phù hợp với những đặc trưng về tính năng đã công bố hay không.

Một hệ thống đánh giá sản phẩm có thể là một phần của hệ thống quản lý chất lượng, ví dụ như TCVN ISO 9001 (ISO 9001).

8 Ghi nhãn và công bố

8.1 Ghi nhãn (bắt buộc)

Từng cột phải được ghi nhãn với những thông tin sau:

- a) loài gỗ và nguồn gốc ký hiệu bằng các mã chữ cái (mã quốc gia phải phù hợp với TCVN 7217-1 (ISO 3166-1);
- b) chất bảo quản [ký hiệu bằng mã số tham chiếu của chất bảo quản (nếu có thể)] và hàm lượng chất bảo quản;
- c) phân loại cột và năm sản xuất.

Những thông tin trên phải được trình bày dưới hình thức đảm bảo cho nhân viên kiểm tra có thể diễn đạt được khi làm việc ngay trên mặt đất.

8.2 Ghi nhãn và công bố cụ thể

Nhà sản xuất có thể công bố những thông tin sau:

- a) chiều dài cột (tính bằng mét);
- b) đường kính danh nghĩa tại tiết diện cách đế cột 1,5 m (tính bằng milimét) hoặc cỡ cột;
- c) cỡ chôn hoặc chiều sâu chôn tại tiết diện cách đế cột 3 m (hoặc theo thỏa thuận giữa người mua và nhà sản xuất);
- d) các chỉ tiêu đặc trưng (như độ bền uốn và môđun đàn hồi) lấy chính xác đến hai chữ số thập phân;
- e) đường kính nhỏ nhất tại tiết diện cách đế cột 1,5 m và đường kính nhỏ nhất tại đỉnh cột, xác định theo Phụ lục C hoặc Phụ lục D.

8.3 Ghi nhãn (tùy chọn)

- a) mã hiệu của nhà sản xuất (nếu có);
- b) hai chữ số cuối của năm xử lý bằng chất bảo quản (nếu có);
- c) loại môi trường độ bền tự nhiên (nếu có);
- d) các thông số kỹ thuật do người mua đưa ra, dựa vào đó cột được cung cấp (nếu có).

Phụ lục A

(tham khảo)

Kích thước thông dụng của các cột gỗ

Chiều dài m	Đường kính danh nghĩa nhỏ nhất (đo tại tiết diện cách đế cột 1,5 m) mm													
	120	130	140	150	160	170								
6	120	130	140	150	160	170								
7	130	140	150	160	170	180	190	200	210					
8	140	150	160	170	180	190	200	210	220					
9	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280
10	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290
11	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
12	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320
13	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340
14		230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350
15		250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360	
16		260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	
17		280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380		
18		300	320	340	360	380	400	420						
19		330	350	370	390	410	430							
20		340	360	380	400	420	440							
21		350	370	390	410	430	450							
22		370	390	410	430	450								
23		400	420	440	460	480								
24		420	440	460	480	500								

Phụ lục B

(quy định)

Lấy mẫu cột gỗ đã được xử lý chất bảo quản bằng cách khoan lõi**B.1 Yêu cầu chung**

Các lõi phải được khoan bằng máy có ống khoan sắc (ví dụ máy khoan lấy lõi Mattson), có thể lấy được mẫu lõi với đường kính nhỏ nhất là 4 mm.

Nếu cột có các vùng được tạo khía thì các lõi khoan phải được lấy ở phần nằm giữa hai vùng tạo khía liền kề.

Tại mỗi điểm được chọn trước trên bề mặt cột, máy khoan được giữ thẳng góc với hướng của thớ gỗ và quay về phía tùy cây. Ống khoan phải xuyên vào thân cột đến chiều sâu lớn hơn chiều sâu thẩm thấu cần đo.

Sau khi lấy được mẫu lõi ra, lỗ khoan phải được đóng kín bằng nút gỗ vừa khít đã được xử lý bằng chất bảo quản tương tự như đối với cột đó.

Mỗi cột chỉ cần lấy một mẫu lõi để có thể xác định cả chiều sâu thẩm thấu và hàm lượng của chất bảo quản trên mẫu này. Tuy nhiên, nếu không thực hiện được điều này thì mỗi cột phải lấy hai mẫu lõi (tức là một mẫu dùng để xác định chiều sâu thẩm thấu và một mẫu dùng để xác định hàm lượng chất bảo quản).

B.2 Thử nghiệm trên các mẫu lõi**B.2.1 Chiều sâu thẩm thấu của chất bảo quản**

Sự phân biệt giữa phần gỗ lõi và phần gỗ giác và phạm vi thẩm thấu của chất bảo quản có thể thể hiện rõ ràng qua sự khác nhau về màu sắc. Nếu không phân biệt được thì phải áp dụng biện pháp vật lý hoặc các chất hóa học để nhận rõ phần gỗ giác và chiều sâu thẩm thấu của hóa chất bảo quản.

B.2.2 Hàm lượng của chất bảo quản

Phải tách riêng vùng phân tích hoàn chỉnh liên quan đến nhóm thẩm thấu đã chọn, theo định nghĩa trong EN 351-1, khỏi mỗi mẫu lõi khoan. Các vùng này sẽ được ghép lại thành một mẫu thử đơn và gia công thành một dạng thích hợp cho việc phân tích định lượng hóa chất và sau đó được tiến hành phân tích.

Phụ lục C

(quy định)

Phương pháp thử các tính chất chịu uốn – Phương pháp đầm hẫng

C.1 Nguyên tắc

Phần chân cột thử nghiệm được ngàm chặt đến chiều cao cách đế cột 1,5 m hoặc đến vị trí giả thiết là tiết diện ngàm. Tải trọng được đặt cách đỉnh cột 150 mm theo phương vuông góc với trục ban đầu của cột.

CHÚ THÍCH Do chưa xác định hướng của tải trọng tác dụng lên cột trong thực tế nên giá trị của f_m cần phải được xác định theo phương làm việc yếu nhất của cột. Quy trình xác định phương thử nghiệm được trình bày trong C.4.

C.2 Công tác chuẩn bị

Trước khi thử nghiệm cần xác định những dữ liệu sau:

- a) Chiều dài của cột theo 5.3;
- b) Chu vi của cột tại các tiết diện cách đều nhau trong phạm vi từ đế đến đỉnh, độ chính xác phải đạt $\pm 1\%$ và phải bao gồm tiết diện tại các vị trí:
 - 1) đế cột;
 - 2) điểm tác dụng tải trọng thử nghiệm;
 - 3) điểm cách đế cột 1,5 m hoặc tại tiết diện ngàm giả thiết;
 - 4) đỉnh;
- c) Vị trí và kích cỡ của tất cả các đặc trưng ảnh hưởng đến độ bền như định nghĩa trong 5.5, bao gồm:
 - 1) mục hoặc côn trùng;
 - 2) độ thẳng;
 - 3) mắt gỗ;
 - 4) khuyết tật cơ học;
 - 5) độ nghiêng của thớ;
 - 6) chiều dày của phần gỗ giác;
 - 7) các lộn vỏ và vết sùi;
 - 8) các vết nứt dọc;

9) các vết nứt theo vòng năm và nứt hình sao;

10) độ oval của tiết diện.

CHÚ THÍCH Yêu cầu đối với việc ghi nhận các đặc trưng suy giảm độ bền để phục vụ cho việc thẩm định sau này rằng các cột đã được thử nghiệm xác định các giá trị đặc trưng là đại diện được cho tập hợp cột thực tế.

C.3 Thiết bị, dụng cụ

C.3.1 Hai đôi ngàm kẹp, cho phép giữ cứng phần cột phía dưới tiết diện ngàm giả định trong suốt quá trình thử nghiệm. Mỗi đôi ngàm kẹp như vậy được đặt đối diện với một đôi đệm gỗ có chiều dài ít nhất là 500 mm và được cắt lõng mo để khớp với độ cong của thân cột được thử nghiệm. Lực kẹp phải đảm bảo giữ cứng được thân cột nhưng không gây ra các hư hại cho gỗ.

C.3.2 Cơ cấu gia tải, cho phép tác dụng một tải trọng có thể kiểm soát được độ lớn, tại vị trí cách đỉnh cột 150 mm, theo hướng vuông góc với trục ban đầu của cột. Góc giữa tải trọng tác dụng với trục ban đầu của cột phải được duy trì trong khoảng $(90 \pm 3)^\circ$. Một cơ cấu có thể đảm bảo yêu cầu này được trình bày trong C.7.

C.3.3 Phương tiện kiểm soát lực, cho phép liên tục đo và ghi tải trọng được tác dụng, với độ chính xác $\pm 1\%$ giá trị đọc thực tế.

C.3.4 Phương tiện đo và ghi độ võng, đặt tại điểm tác dụng tải trọng, cho phép đo chính xác đến $\pm 1\%$ giá trị đọc thực tế.

C.3.5 Phương tiện để liên tục đo khoảng cách giữa vị trí ngàm kẹp (tiết diện ngàm giả định) và điểm tác dụng tải trọng, đo theo hướng song song với trục ban đầu của cột và cho phép đo chính xác đến $\pm 1\%$ giá trị đọc thực tế.

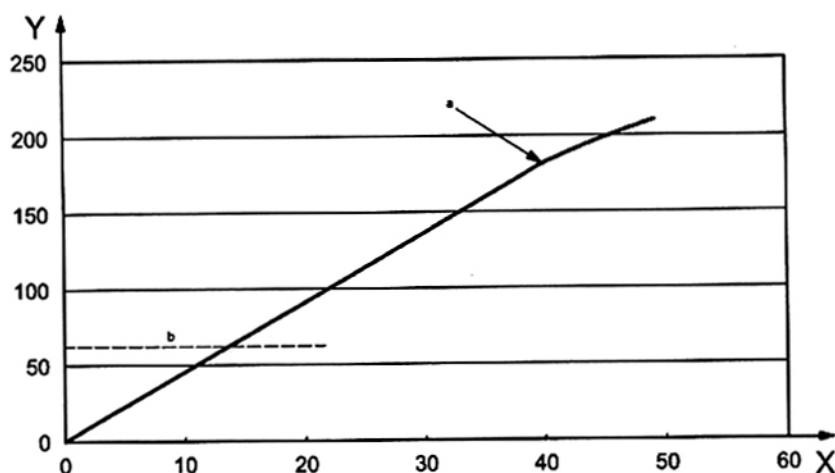
C.4 Cách tiến hành

C.4.1 Trước khi tiến hành thử nghiệm, xác định phương thử nghiệm bằng cách lăn nhẹ cột trên các gối tựa ở đế và đỉnh để tìm ra vị trí “ổn định tự nhiên”. Phương thử nghiệm được lựa chọn sao cho thớ dưới của cột ở vị trí “ổn định tự nhiên” là thớ chịu kéo.

C.4.2 Cột thử nghiệm được đặt vào giá và ngàm cứng trên phần thân cột nằm phía dưới tiết diện ngàm giả định (xem C.1). Lực kẹp tác dụng lên thân cột phải đảm bảo giữ cứng được thân cột nhưng không làm hư hại gỗ.

C.4.3 Tác dụng tải trọng lên một điểm gần đỉnh cột, tăng dần tải trọng với tốc độ không đổi đến khoảng xấp xỉ 30 % trị số tải trọng lớn nhất dự kiến cột chịu được. Đồng thời ghi nhận khoảng 30 cặp giá trị của tải trọng và độ võng tương ứng, giống như thể hiện trên biểu đồ của Hình C.1. Phải đạt được mức tải trọng đó trong khoảng thời gian (90 ± 30) s. Nếu giá trị tải trọng này vượt quá

phần tuyến tính của biểu đồ quan hệ tải trọng độ võng thì phải loại bỏ cột được thử và hạ thấp mức tải trọng trong các thử nghiệm tiếp sau đó.



CHÚ DẪN

- X Độ võng, mm ^a Giới hạn tuyến tính
Y Tải trọng, kN ^b 30 % tải trọng

Hình C.1 - Biểu đồ quan hệ tải trọng - độ võng điển hình

C.4.4 Có thể giảm hết tải sau đó tăng lại với tốc độ gia tăng không đổi sao cho cột bị phá hủy trong khoảng thời gian (300 ± 120) s hoặc có thể gia tải liên tục đến khi cột bị phá hủy trong khoảng thời gian tổng cộng tương tự. Phải ghi lại vị trí và dạng phá hủy cột.

C.4.5 Các điểm ứng suất lớn nhất được tính toán tại tiết diện ngàm hoặc tại tiết diện có đường kính bằng 1,5 lần đường kính tiết diện đặt tải trọng, với điều kiện tiết diện đó phải nằm phía trên tiết diện ngàm.

C.4.6 Sau khi thử nghiệm, tiến hành xác định độ ẩm của mẫu được cắt ra từ vị trí gần với điểm cột bị gãy và xác định các giá trị theo 6.8. Phải ghi lại vị trí, dạng mẫu và phương pháp được áp dụng.

C.5 Kết quả

C.5.1 Giá trị của mô đun đàn hồi, E , được tính toán theo công thức (C.1):

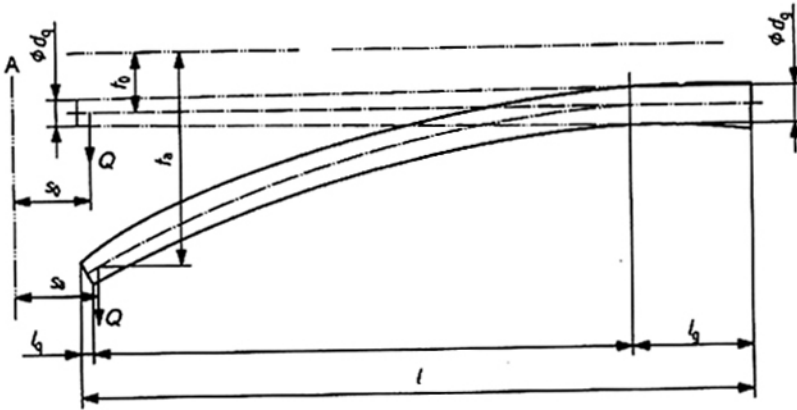
$$E = \frac{Q[l - l_g - l_q - (s_a - s_0)]^3 d_q^3}{3I_q(t_a - t_0)d_q^3} \quad (C.1)$$

Trong đó, Q là tải trọng tại đỉnh cột, còn các tham số khác trong công thức (C.1) được thể hiện trên Hình C.2.

CHÚ THÍCH 1 Để áp dụng công thức (C.1), đã chấp nhận những giả thiết sau:

- a) Cột có tiết diện ngang tròn trên toàn bộ chiều dài của nó;
- b) Cột có độ thon tuyến tính giữa tiết diện ngàm và tiết diện đặt tải trọng;
- c) Giá trị của độ võng là nhỏ so với kích thước hình học của cột, do đó có thể bỏ qua các hiệu ứng bậc 2;
- d) Cột có môđun đàn hồi không đổi và phân bố đều.

CHÚ THÍCH 2 Các tính toán được thực hiện dựa trên lý thuyết đàn hồi tuyến tính.



Hình C.2 - Ký hiệu các tham số khi tính toán độ bền uốn và môđun đàn hồi

C.5.2 Tính độ bền uốn, f_m , của cột theo công thức (C.2):

$$f_m = \frac{32Q[l - l_{\max} - l_q - (s_0 - s_0)]}{\pi \sigma_{\max}^3} \quad (C.2)$$

CHÚ THÍCH Trong công thức (C.2), các tính toán được thực hiện dựa trên lý thuyết đàn hồi tuyến tính.

C.6 Báo cáo thử nghiệm

C.6.1 Quy định chung

Báo cáo thử nghiệm ít nhất phải nêu những thông tin sau:

- a) các chi tiết về vật liệu thử nghiệm;
- b) cách tiến hành thử nghiệm;
- c) các kết quả thử nghiệm, như miêu tả từ C.6.2 đến C.6.4.

C.6.2 Vật liệu thử nghiệm

Phải báo cáo những thông tin sau:

- a) loài gỗ;

TCVN 9083:2011

- b) chiều dài;
- c) đường kính danh nghĩa của đế cột;
- d) đường kính danh nghĩa của tiết diện cách đế cột 1,5 m hoặc tại tiết diện ngàm giả định;
- e) đường kính danh nghĩa của tiết diện đặt tải trọng;
- f) đường kính danh nghĩa của tiết diện đỉnh cột;
- g) vị trí của tiết diện ngàm giả định;
- h) độ ẩm;
- i) loại chất bảo quản, quy trình xử lý và chiều sâu thẩm thấu, nếu có;
- j) quy trình lấy mẫu;
- k) vị trí và kích cỡ của các đặc trưng suy giảm độ bền trong phạm vi 300 mm về hai phía của vùng cột bị gãy;
- l) vùng địa lý của tập hợp cột được thử nghiệm;
- m) tốc độ sinh trưởng lớn nhất (tức là trị số nhỏ nhất của số vòng năm trong phạm vi 25 mm);
- n) độ oval tại các tiết diện đo đường kính danh nghĩa.

C.6.3 Cách tiến hành

Phải ghi nhận các thông tin sau:

- a) thiết bị được sử dụng;
- b) mọi thông tin khác có thể có ảnh hưởng đến kết quả thử nghiệm.

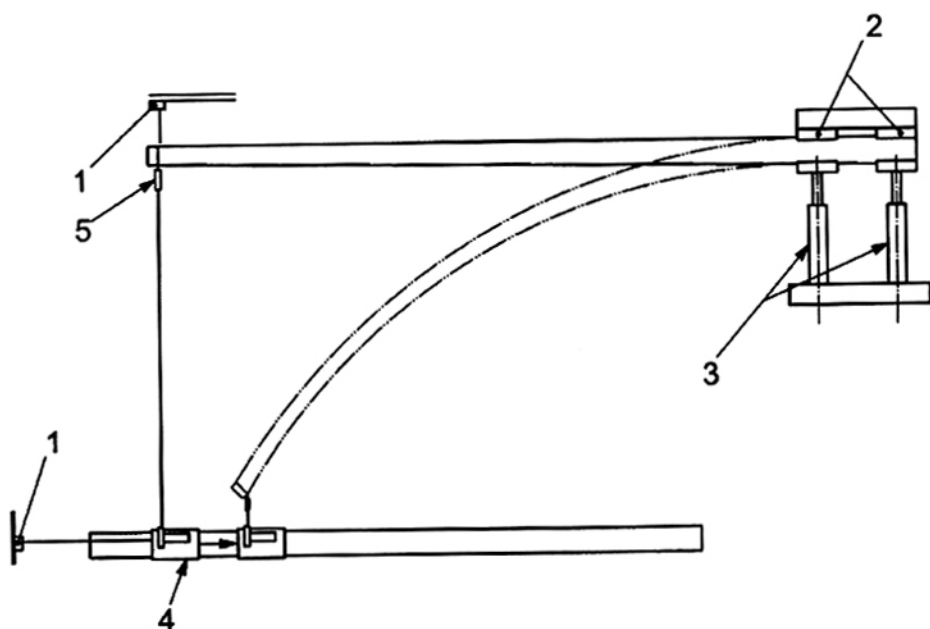
C.6.4 Kết quả thử nghiệm

Phải ghi nhận những thông tin sau:

- a) tải trọng lớn nhất đã tác dụng;
- b) độ bền uốn;
- c) vị trí của phần cột có ứng suất lớn nhất;
- d) dạng phá hủy;
- e) môđun đàn hồi;
- f) mọi thông tin quan trọng khác có ảnh hưởng đến kết quả.

C.7 Ví dụ thích hợp về phương pháp thử nghiệm uốn dầm hẫng

Một ví dụ về cách tiến hành thử nghiệm này là sử dụng hệ tời và cáp, với bộ phận tời được lắp trên một xe lăn có ma sát thấp, để đảm bảo xe có thể dịch chuyển tự do khi cột võng xuống. Hình C.3 thể hiện sơ đồ bố trí điển hình của thử nghiệm.



CHÚ DẪN

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1 Phương tiện đo độ võng | 4 Hệ tời lắp trên xe con |
| 2 Đệm gỗ cắt lòng mo | 5 Phương tiện đo lực |
| 3 Kích có đệm kẹp | |

Hình C.3 - Nguyên tắc của quy trình thử nghiệm uốn

Phụ lục D

(quy định)

Phương pháp thử các tính chất uốn – Phương pháp uốn dầm tại bốn điểm

D.1 Nguyên tắc

Để cột và đỉnh cột thử nghiệm được gắn vào khung phản lực. Hai tải trọng được đặt gần tiết diện ngàm như thể hiện trên Hình D.1, đoạn này thường nằm trong phạm vi cách tiết diện đế cột từ 1 500 mm đến 2 000 mm. Những tải trọng này được đặt đối xứng qua tiết diện ngàm và có phương vuông góc với trục ban đầu của cột.

CHÚ THÍCH Do chưa xác định hướng của tải trọng tác dụng lên cột trong thực tế nên giá trị của f_m cần phải được xác định theo phương làm việc yếu nhất của cột. Quy trình xác định phương thử nghiệm được trình bày trong D.4.

D.2 Chuẩn bị

Trước khi thử nghiệm cần xác định những dữ liệu sau:

- a) chiều dài của cột theo 5.3;
- b) chu vi của cột được đo chính xác đến $\pm 1 \%$, tại các vị trí:
 - 1) đế cột;
 - 2) cả hai điểm tác dụng tải trọng thử nghiệm;
 - 3) tiết diện ngàm giả thiết;
 - 4) nửa chiều dài cột;
 - 5) đỉnh cột.
- c) vị trí và kích cỡ của tất cả các đặc trưng ảnh hưởng đến độ bền như định nghĩa trong 5.5, bao gồm:
 - 1) mục hoặc côn trùng;
 - 2) độ thẳng;
 - 3) mắt gỗ;
 - 4) khuyết tật cơ học;
 - 5) độ nghiêng của thớ;
 - 6) chiều dày của phần gỗ giác;
 - 7) các lộn vỏ và vết sùi;
 - 8) các vết nứt dọc;

- 9) các vết nứt theo vòng năm và nứt hình sao;
- 10) độ oval của tiết diện.

CHÚ THÍCH Yêu cầu đối với việc ghi nhận các đặc trưng suy giảm độ bền để phục vụ cho việc thẩm định sau này rằng các cột đã được thử nghiệm xác định các giá trị đặc trưng là đại diện được cho tập hợp cột thực tế.

D.3 Thiết bị, dụng cụ

D.3.1 Hai khung công giữ, đặt ở mỗi đầu mút của cột cho phép vừa đỡ cột dưới trọng lượng bản thân của nó (tải trọng hướng xuống) và giữ cột khi chịu tác động của tải trọng thử nghiệm tạo bởi hai kích thủy lực theo cùng một chiều hướng lên. Các đầu mút của cột được cản giữ bởi các khối chèn bằng gỗ, khung công giữ tại mỗi đầu phải có khả năng xoay được để cho phép cột uốn cong được khi chịu tải trọng. Lực kẹp giữ phải đảm bảo giữ cứng được cột nhưng không gây hư hại đến gỗ.

D.3.2 Cơ cấu gia tải, cho phép tác dụng tải trọng có thể kiểm soát được độ lớn, tại hai điểm như thể hiện trên Hình D.1 và theo hướng vuông góc với trục ban đầu của cột. Góc giữa tải trọng tác dụng với trục ban đầu của cột phải được duy trì trong khoảng $(90 \pm 3)^\circ$.

D.3.3 Phương tiện kiểm soát tải trọng, cho phép liên tục đo và ghi tải trọng được tác dụng, với độ chính xác $\pm 1 \%$ giá trị đọc thực tế.

D.3.4 Phương tiện để đo và ghi độ võng, lắp đặt tại một trong những vị trí sau: a) điểm tác dụng tải trọng gần với điểm giữa của cột (lực Q_2 trong Hình D.1); b) điểm giữa của chiều dài cột; và cho phép đo chính xác đến $\pm 1 \%$ giá trị đọc thực tế.

D.4 Cách tiến hành

D.4.1 Trước khi tiến hành thử nghiệm, xác định phương thử nghiệm bằng cách lăn nhẹ cột trên các gối tựa ở đế và đỉnh để tìm ra vị trí "ổn định tự nhiên". Phương thử nghiệm được lựa chọn sao cho thớ dưới của cột ở vị trí "ổn định tự nhiên" là thớ chịu kéo.

D.4.2 Cột thử nghiệm được đặt vào giá và ngàm cứng trên phần thân cột nằm phía dưới tiết diện ngàm giả định, như thể hiện trên Hình D.1. Lực kẹp tác dụng lên thân cột phải đảm bảo giữ cứng được thân cột trong khung công giữ, nhưng không được làm giảm khả năng xoay của khung hoặc làm hư hại gỗ.

D.4.3 Tải trọng được tác dụng lên hai điểm nằm đối xứng hai bên của tiết diện ngàm. Tiến hành một chuỗi ít nhất là 3 chu kỳ gia tải và dỡ tải hoàn chỉnh với tốc độ gia tải không đổi lên đến mức tải trọng xấp xỉ 30 % trị số tải trọng lớn nhất dự kiến cột chịu được, đó được coi là tải trọng làm việc danh nghĩa của cột khi thử nghiệm. Phải đạt được mức tải trọng làm việc danh nghĩa đó trong khoảng thời gian (90 ± 30) s. Nếu giá trị tải trọng này vượt quá phần tuyến tính của biểu đồ quan

TCVN 9083:2011

hệ tải trọng độ võng thì phải loại bỏ cột được thử và hạ thấp mức tải trọng trong các thử nghiệm tiếp sau đó.

D.4.4 Trong chu kỳ gia tải lần thứ 3, khi tải trọng đạt đến trị số tải trọng làm việc danh nghĩa có thể tháo dỡ hết các thiết bị đo độ võng, sau đó tiếp tục tăng tải với tốc độ không đổi sao cho cột bị phá hủy trong khoảng thời gian (300 ± 120) s hoặc có thể gia tải liên tục đến khi cột bị phá hủy trong khoảng thời gian tổng cộng tương tự. Phải ghi lại vị trí và dạng phá hủy cột.

D.4.5 Các điểm ứng suất lớn nhất được tính toán tại tiết diện ngàm hoặc tại tiết diện tác dụng tải trọng Q_2 .

D.4.6 Sau khi thử nghiệm, tiến hành xác định độ ẩm của mẫu được cắt ra từ vị trí gần với điểm cột bị gãy và xác định các giá trị theo 6.8. Phải ghi lại vị trí, dạng mẫu và phương pháp được áp dụng.

D.5 Kết quả

D.5.1 Giá trị của mô đun đàn hồi được tính toán theo các công thức sau:

CHÚ THÍCH 1 Các tính toán được thực hiện dựa trên lý thuyết đàn hồi tuyến tính.

a) Khi độ võng được đo tại điểm tác dụng tải trọng Q_2 thì áp dụng công thức (D.1):

$$E = \frac{m_2 \times l_3}{3I} [(l_1 + l_2)^2 l_3 + (l_1 \times l^2) - (l_1^3 \times l_3^2)] \quad (D.1)$$

trong đó

m_2 = độ dốc xác định được từ việc hồi quy tuyến tính $\frac{Q_2}{s_2}$, còn s_2 là độ võng tại điểm đặt tải Q_2 .

b) Khi độ võng được đo tại điểm giữa của cột thì áp dụng công thức (D.2):

$$E = \frac{1}{48I \times s_{mid}} [(3l^2 a_1^2 - 4a_1^3) \times Q_1 + (3l^2 a_2^2 - 4a_2^3) \times Q_2] \quad (D.2)$$

trong đó:

s_{mid} = độ võng tại điểm giữa cột

$$a_1 = l - l_1$$

$$a_2 = l - l_2 - l_1$$

Các tham số trong công thức (D.2) được thể hiện trong Hình D.1.

CHÚ THÍCH 2 Để áp dụng công thức (D.2), đã chấp nhận những giả thiết sau:

a) cột có tiết diện ngang tròn trên toàn bộ chiều dài của nó;

- b) cột có độ thon tuyến tính giữa tiết diện ngàm và tiết diện đặt tải trọng;
- c) giá trị của độ võng là nhỏ so với kích thước hình học của cột, do đó có thể bỏ qua các hiệu ứng bậc 2;
- d) cột có môđun đàn hồi không đổi và phân bố đều.

D.5.2 Tính độ bền uốn, f_m , của cột theo các công thức sau:

CHÚ THÍCH Các tính toán được thực hiện dựa trên lý thuyết đàn hồi tuyến tính.

- a) Khi ứng suất được tính tại điểm tác dụng tải trọng Q_2 thì áp dụng công thức (D.3):

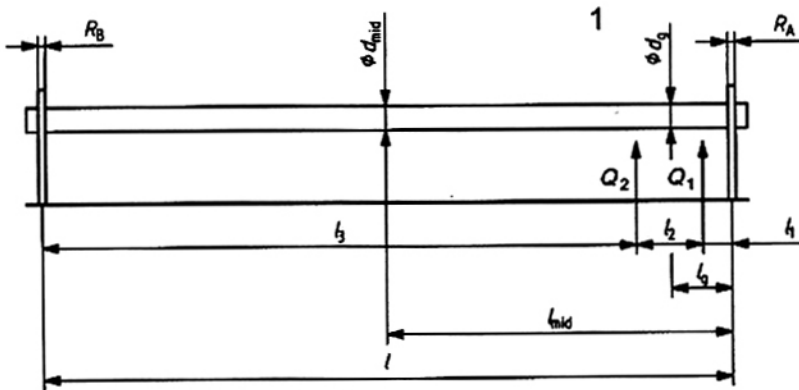
$$f_m = \frac{32[(l_1 + l_2) \times R_A - Q_1 \times l_2]}{\pi d_{Q_2}^3} \quad (D.3)$$

trong đó: R_A là phản lực tại đế cột $= Q_2 \times l_3 + Q_1 \times \frac{(l_2 + l_3)}{l}$

- b) Khi ứng suất được tính tại tiết diện ngàm của cột thì áp dụng công thức (D.4):

$$f_m = \frac{32[(l - l_g) \times R_B - (l_g - l_1) \times Q_2]}{\pi d_{Q_{mid}}^3} \quad (D.4)$$

trong đó: R_B là phản lực tại đế cột $= Q_2 + Q_1 - R_A$



CHÚ DẪN:

1 Tiết diện ngàm thực tế

Hình D.1 - Ký hiệu các tham số khi tính toán độ bền uốn và môđun đàn hồi

D.6 Báo cáo thử nghiệm

D.6.1 Quy định chung

Báo cáo thử nghiệm ít nhất phải nêu những thông tin sau:

- a) các chi tiết về vật liệu thử nghiệm;
- b) cách tiến hành;
- c) các kết quả thử nghiệm, như mô tả từ D.6.2 đến D.6.4.

D.6.2 Vật liệu thử nghiệm

Phải báo cáo những thông tin sau:

- a) loài gỗ;
- b) chiều dài;
- c) đường kính danh nghĩa của đế cột;
- d) đường kính danh nghĩa của tiết diện cách đế cột 1,5 m hoặc tại tiết diện ngàm giả định;
- e) đường kính danh nghĩa của tiết diện đặt tải trọng;
- f) đường kính danh nghĩa của tiết diện đỉnh cột;
- g) vị trí của tiết diện ngàm giả định;
- h) độ ẩm;
- i) loại chất bảo quản, quy trình xử lý và chiều sâu thấm thuốc, nếu có;
- j) quy trình lấy mẫu;

- k) vị trí và kích cỡ của các đặc trưng giảm độ bền trong phạm vi 300 mm về hai phía của vùng cột bị gãy;
- l) vùng địa lý của tập hợp cột được thử nghiệm;
- m) tốc độ sinh trưởng lớn nhất (tức là trị số nhỏ nhất của số vòng năm trong phạm vi 25 mm);
- n) độ oval của tại các tiết diện đo đường kính danh nghĩa.

D.6.3 Cách tiến hành

Phải ghi nhận các thông tin sau:

- a) thiết bị được sử dụng;
- b) mọi thông tin khác có thể có ảnh hưởng đến kết quả thử nghiệm.

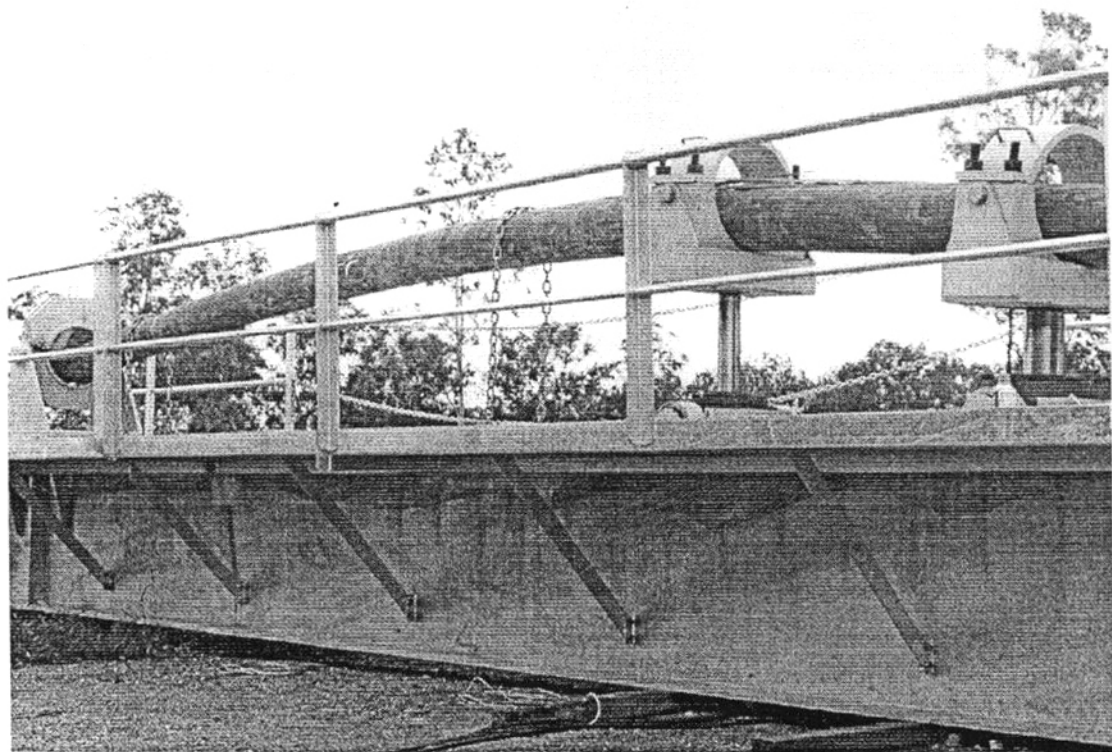
D.6.4 Kết quả thử nghiệm

Phải ghi nhận những thông tin sau:

- a) tải trọng lớn nhất đã tác dụng;
- b) độ bền uốn;
- c) vị trí của phần cột có ứng suất lớn nhất;
- d) dạng phá hủy;
- e) môđun đàn hồi;
- f) mọi thông tin liên quan khác có ảnh hưởng đến kết quả.

D.7 Ví dụ thích hợp về phương pháp thử nghiệm uốn dầm tại bốn điểm

Một ví dụ về cách tiến hành thử nghiệm này là sử dụng hệ tời và cáp, với bộ phận tời được lắp trên một xe lăn có ma sát thấp, để đảm bảo xe có thể dịch chuyển tự do khi cột có võng xuống. Hình D.2 thể hiện sơ đồ bố trí điển hình của thử nghiệm.



Hình D.2 - Ví dụ về quy trình thử uốn dầm tại bốn điểm

Phụ lục E

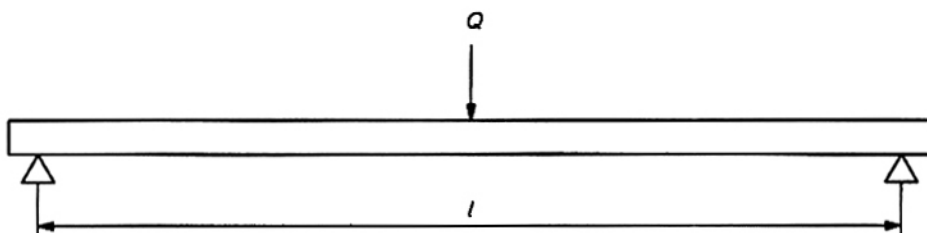
(quy định)

**Phương pháp thử các tính chất uốn – Thử trong giới hạn đàn hồi
theo phương pháp uốn dầm tại ba điểm****E.1 Nguyên tắc**

E.1.1 Đế cột và đỉnh cột thử nghiệm được gắn vào khung phản lực. Tải trọng được đặt tại điểm giữa cột như thể hiện trên Hình E.1 là tải trọng đàn hồi tới hạn. Phương của tải trọng này vuông góc với trục ban đầu của cột.

CHÚ THÍCH 1 Do chưa xác định hướng của tải trọng tác dụng lên cột trong thực tế nên giá trị của f_m cần phải được xác định theo phương làm việc yếu nhất của cột. Quy trình xác định phương thử nghiệm được trình bày trong E.4.

CHÚ THÍCH 2 Phương pháp thử nghiệm này được trích dẫn từ SABS 754.



Hình E.1 - Ví dụ về quy trình thử theo phương pháp uốn dầm tại ba điểm

E.2 Chuẩn bị

E.2.1 Trước khi thử nghiệm cần xác định những dữ liệu sau:

- a) Chiều dài của cột theo 5.3;
- b) Chu vi của cột được đo chính xác đến $\pm 1 \%$, tại các vị trí:
 - 1) đế cột;
 - 2) giữa chiều dài cột;
 - 3) đỉnh cột;
- c) Vị trí và kích cỡ của tất cả các đặc trưng ảnh hưởng đến độ bền như định nghĩa trong 5.5, bao gồm:
 - 1) mục hoặc côn trùng;
 - 2) độ thẳng;
 - 3) mắt gỗ;
 - 4) khuyết tật cơ học;

- 5) độ nghiêng của thớ;
- 6) chiều dày của phần gỗ giác;
- 7) các lộn vỏ và vết sùi;
- 8) các vết nứt dọc;
- 9) các vết nứt theo vòng năm và nứt hình sao;
- 10) độ oval của tiết diện.

CHÚ THÍCH Yêu cầu đối với việc ghi nhận các đặc trưng ảnh hưởng đến độ bền để phục vụ cho việc thẩm định sau này rằng các cột đã được thử nghiệm xác định các giá trị đặc trưng là đại diện được cho tập hợp cột thực tế.

E.3 Thiết bị, dụng cụ

E.3.1 Hai cụm neo, không gây hư hại cho cột trong quá trình thử nghiệm và khi cần thì khoảng cách giữa các cụm neo phải điều chỉnh được với mức nhỏ hơn 600 mm hoặc nhỏ hơn 200 mm (xem E.5) để có nhịp thử nghiệm thích hợp, tức là chiều dài của cột được thử nghiệm.

E.3.2 Bộ phận tạo lực, được đặt giữa hai cụm neo, ví dụ có thể là:

- a) Hoặc là kích thủy lực hoặc kích cơ học có khả năng gia lực và hành trình thích hợp đồng thời phải có đầu tiếp xúc với bán kính cong thích hợp để khớp với đường kính tại tiết diện giữa cột thử nghiệm và không làm hư hại cột trong quá trình thử nghiệm;
- b) Hệ cáp và tời thích hợp.

E.3.3 Bộ chỉ thị hoặc ghi lực, được hiệu chuẩn để có thể chỉ thị hoặc ghi nhận (tùy trường hợp), chính xác đến $\pm 1\%$ giá trị lực tác dụng thực tế.

E.3.4 Phương tiện đo và ghi độ võng, (không bắt buộc), lắp đặt tại điểm giữa chiều dài cột nếu có yêu cầu xác định môđun đàn hồi theo E.5.2 và cho phép đo chính xác đến $\pm 1\%$ giá trị đọc thực tế.

E.4 Cách tiến hành

E.4.1 Trước khi tiến hành thử nghiệm, xác định phương thử nghiệm bằng cách lăn nhẹ cột trên các gối tựa ở đế và đỉnh để tìm ra vị trí "ổn định tự nhiên". Phương thử nghiệm được lựa chọn sao cho thớ dưới của cột ở vị trí "ổn định tự nhiên" là thớ chịu kéo.

E.4.2 Cột thử nghiệm được đặt vào giá thử nghiệm với vị trí thích hợp để các bộ neo có thể giữ cột ở điểm cách đầu mút một đoạn (300 ± 25) mm hoặc (100 ± 25) mm (tùy trường hợp) và nếu cột có cong ngán hoặc bị cong thì phía lõm của trục cột phải đặt hướng về đầu kích hoặc phía lồi của trục cột hướng về hệ tời.

E.4.3 Nếu sử dụng tời và cáp, thì cố định cáp vào vị trí và tác động tải trọng lên điểm giữa chiều dài cột nhưng không được làm giập cột đột ngột. Nếu sử dụng kích, thì đẩy đầu kích ra cho đến khi chạm tới điểm giữa chiều dài cột (nhưng không được tạo xung lực lên cột). Trong cả hai trường hợp, tiến hành tăng lực (từ từ và đều đặn với tốc độ gia tải không đổi) cho đến khi đạt trị số f thích hợp, trị số này được tính toán theo công thức trong E.5.1. Sau đó dừng và hạ hết tải.

E.4.4 Cột bị coi là hỏng nếu có thể nhìn thấy bất kỳ biểu hiện hư hỏng nào trong suốt quá trình thử nghiệm.

E.5 Kết quả

E.5.1 Độ bền trong giới hạn đàn hồi

CHÚ THÍCH Các tính toán được thực hiện dựa trên lý thuyết đàn hồi tuyến tính.

Tính độ bền uốn trong giới hạn đàn hồi của cột theo công thức (E.1):

$$Q = \frac{f_m \times \pi d_{Q,mid}^3}{8 \times L} \quad (E.1)$$

trong đó

- Q là lực tác động tại điểm giữa nhịp cần thiết để gây ra ứng suất đàn hồi tới hạn của thép liên quan khi chịu tải trọng giữa nhịp, tính bằng N;
- f_m là ứng suất của thép liên quan tại giữa nhịp, ví dụ gỗ cây lá kim có thể đạt ứng suất đàn hồi tới hạn là 25 MPa còn gỗ cây lá rộng có thể đạt 75 MPa;
- $d_{Q,mid}$ là đường kính tại tiết diện giữa chiều dài của cột, được xác định từ đường kính nhỏ nhất trên đỉnh và độ thon của cột là 5 mm trên một mét chiều dài, tính bằng mm;
- L là nhịp thử nghiệm, tính bằng mm.

E.5.2 Mô đun đàn hồi

Nếu độ võng được đo tại điểm giữa nhịp thì giá trị mô đun đàn hồi, E , được tính theo công thức (E.2):

$$E = \frac{Q}{s_{mid}} \times \frac{L^3}{48 \times I} \quad (E.2)$$

trong đó

- s_{mid} là độ võng tại giữa nhịp của cột;
- L là nhịp thử nghiệm;
- Q là tải trọng tác dụng tại giữa nhịp.

TCVN 9083:2011

CHÚ THÍCH Để áp dụng công thức (E.2), đã chấp nhận những giả thiết sau:

- a) cột có tiết diện ngang tròn trên toàn bộ chiều dài của nó;
- b) cột có độ thon tuyến tính giữa tiết diện ngàm và tiết diện đặt tải trọng;
- c) giá trị của độ võng là nhỏ so với kích thước hình học của cột, do đó có thể bỏ qua các hiệu ứng bậc hai;
- d) cột có môđun đàn hồi không đổi và phân bố đều.

E.6 Báo cáo thử nghiệm

E.6.1 Quy định chung

Báo cáo thử nghiệm ít nhất phải nêu những thông tin sau:

- a) các chi tiết về vật liệu thử nghiệm;
- b) cách tiến hành;
- c) các kết quả thử nghiệm, như mô tả từ D.6.2 đến D.6.4.

E.6.2 Vật liệu thử nghiệm

Phải báo cáo những thông tin sau:

- a) loài gỗ;
- b) chiều dài;
- c) đường kính danh nghĩa của đế cột;
- d) đường kính danh nghĩa của tiết diện tại giữa nhịp (điểm đặt tải);
- e) đường kính danh nghĩa của tiết diện đỉnh cột;
- f) vị trí của tiết diện ngàm giả định;
- g) độ ẩm;
- h) loại chất bảo quản, quy trình xử lý và chiều sâu thấm thuốc, nếu có;
- i) quy trình lấy mẫu;
- j) vị trí và kích cỡ của các đặc trưng giảm độ bền trong phạm vi 300 mm về hai phía của vùng cột bị phá hủy;
- k) vùng địa lý của tập hợp cột được thử nghiệm;
- l) tốc độ sinh trưởng lớn nhất (tức là trị số nhỏ nhất của số vòng năm trong phạm vi 25 mm);
- m) độ oval của tại các tiết diện đo đường kính danh nghĩa.

E.6.3 Cách tiến hành

Phải ghi nhận các thông tin sau:

- a) thiết bị được sử dụng;
- b) mọi thông tin khác có thể có ảnh hưởng đến kết quả thử nghiệm.

E.6.4 Kết quả thử nghiệm

Phải ghi nhận những thông tin sau:

- a) tải trọng lớn nhất đã tác dụng;
- b) ứng suất khi uốn ứng với mức tải trọng đàn hồi tới hạn;
- c) cột có bị phá hủy khi chịu tác động của tải trọng đàn hồi tới hạn không;
- d) môđun đàn hồi (nếu cần);
- e) mọi thông tin quan trọng khác có ảnh hưởng đến kết quả.

Phụ lục F

(quy định)

Xác định các giá trị đặc trưng

F.1 Quy định chung

Phải xác định các giá trị đặc trưng cho các cột ở mức độ ẩm cao hơn điểm bão hòa thứ gỗ (FSP) ứng với từng loài gỗ. Các cột được thử nghiệm phải được đưa về điều kiện tương ứng điểm bão hòa thứ gỗ hoặc cao hơn. Tuy nhiên, thử nghiệm có thể được tiến hành ở độ ẩm khác nếu có đủ số liệu để hiệu chỉnh kết quả về điều kiện của điểm bão hòa thứ gỗ.

Kết quả từ những thử nghiệm trên các cột có độ ẩm cao hơn so với điểm bão hòa thứ gỗ là tương đương và có thể chấp nhận được.

Phải xác định các giá trị đặc trưng cho các cột sau tất cả các quá trình xử lý cơ học trước khi xử lý bằng chất bảo quản (có nghĩa là công tác tạo khía). Trước khi tiến hành xử lý bằng chất bảo quản, phải kiểm tra tình trạng cuối cùng của các cột đã được thử nghiệm về các giá trị đặc trưng. Các cột còn tốt, được sử dụng mà không cần xử lý bằng chất bảo quản, phải được kiểm tra về tình trạng có thể sử dụng ngay.

Phải xác định các giá trị đặc trưng cho các cột thuộc một tập hợp đã được xác định (loài gỗ, nguồn gốc và cấp) và thuộc một cỡ tiêu chuẩn.

Nếu kết quả từ các thử nghiệm cho thấy các chỉ tiêu cơ học thay đổi theo cỡ cột, thì có thể xác định các chỉ tiêu cơ học cho những cỡ cột phi tiêu chuẩn bằng cách nhân các giá trị đặc trưng với hệ số đã được chứng minh bằng kết quả thử nghiệm.

Phải tiến hành lại việc lấy mẫu, thử nghiệm và tính toán các giá trị đặc trưng cho mỗi một tập hợp cột nếu có các dấu hiệu cho thấy các giá trị đặc trưng của tập hợp đó thấp hơn.

F.2 Lấy mẫu

Phải lựa chọn một số cột mẫu từ tập hợp cột để đại diện cho một phạm vi các đặc trưng suy giảm độ bền cho phép bởi cấp và những biến động trong vùng sinh trưởng. Số lượng cột mẫu phụ thuộc vào quy mô của vùng sinh trưởng và mọi sai lệch đã biết hoặc còn nghi ngờ về các chỉ tiêu cơ học của cột thu được từ các khu vực khác nhau của vùng sinh trưởng đó. Trong thực tế, độ thon sẽ đại diện cho phạm vi sử dụng khi cột làm việc.

Để phục vụ mục đích xác định các giá trị đặc trưng, tất cả các cột trong nhóm mẫu phải có cùng cỡ theo quy định trong 5.3 và cùng loài gỗ theo quy định trong 5.2.

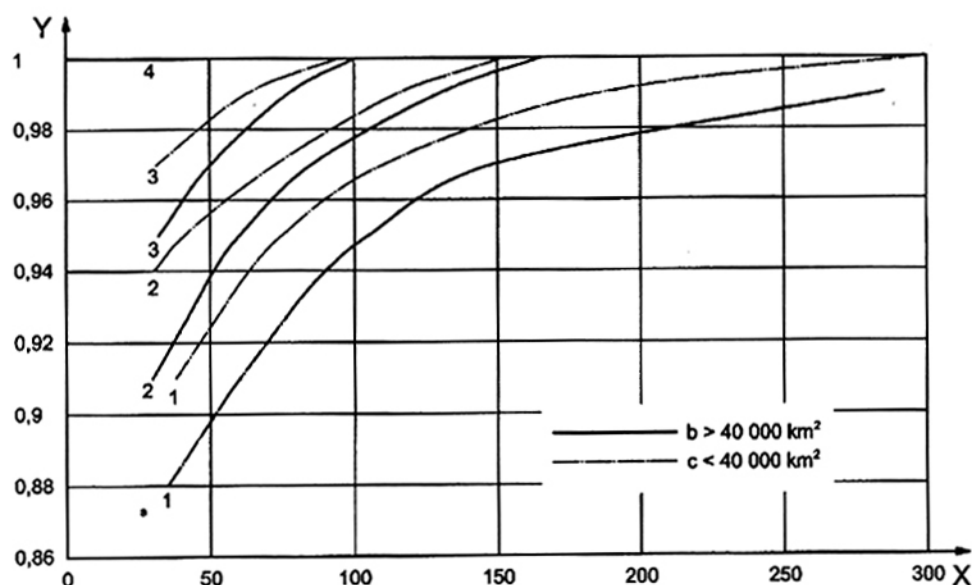
Số lượng cột trong mỗi nhóm mẫu không được ít hơn 40.

F.3 Thử nghiệm

F.3.1 Yêu cầu chung

Thử nghiệm phải được tiến hành trên các cột có cỡ tiêu chuẩn phù hợp với Phụ lục C, D hoặc E, có tiết diện ngang cách đế cột 1,5 m. Tính toán các giá trị đặc trưng của độ bền uốn và mô đun đàn hồi từ các kết quả thử nghiệm và có áp dụng thêm hệ số thống kê "k" xác định từ Hình F.1. Hệ số này kể đến cỡ mẫu thống kê nhỏ nhất, số lượng của nhóm mẫu và diện tích danh nghĩa của rừng, nơi chọn lấy các tập hợp mẫu.

Cho phép sử dụng thay thế bằng các phương pháp thử nghiệm không phá hủy, nếu có đủ số liệu để chứng minh mối tương quan với kết quả của các phương pháp thử nghiệm phá hủy nêu trong Phụ lục C, D hoặc E.



CHÚ DẪN:

X Cỡ của tập mẫu nhỏ nhất

a Số lượng tập hợp mẫu

Y Giá trị của hệ số k

b Diện tích rừng rộng

c Diện tích rừng hẹp

Hình F.1 - Ảnh hưởng của số lượng cột trong tập hợp mẫu đối với hệ số k

F.3.2 Độ bền uốn

Giá trị độ bền uốn, $f_{m,05}$, ứng với phân vị chuẩn thứ 5 (theo phân bố thống kê chuẩn) của mỗi tập hợp mẫu được tính bằng công thức (F.1):

$$f_{m,05} = m(f_m) - 1,65 s(f_m) \quad (F.1)$$

trong đó

$m(f_m)$ là giá trị trung bình của các kết quả thử nghiệm

$s(f_m)$ là độ lệch chuẩn của các kết quả thử nghiệm;

Ngoài ra, có thể áp dụng phân bố logarit chuẩn để phân tích theo các công thức sau

Giá trị đặc trưng, f_k , của một đặc tính về độ bền được tính từ công thức (F.2):

$$f_k = k_s f_{05} \quad (F.2)$$

Giá trị của k_s và f_{05} được tính từ các công thức sau:

$$k_s = (1 - 1,1 \frac{V_R}{\sqrt{n}}) \quad (F.3)$$

$$f_{05} = \exp(\bar{y} - 1,645 S_y) \quad (F.4)$$

và

$$V_R = \sqrt{\exp(S_y^2)} - 1 \quad (F.5)$$

$$S_y = \sqrt{\frac{1}{(n-1)} \sum_{i=1}^n [\ln(f_i) - \bar{y}]^2} \quad (F.6)$$

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \ln(f_i) \quad (F.7)$$

trong đó:

V_R là hệ số của sự biến thiên của tập số liệu thử nghiệm;

n cỡ của mẫu thống kê;

S_y là độ lệch chuẩn của trị số logarit cơ số tự nhiên của tập hợp số liệu thử nghiệm;

$\bar{y}$ là giá trị trung bình số học trị số logarit cơ số tự nhiên của tập hợp số liệu thử nghiệm;

f_i là giá trị độ bền đứng ở vị trí thứ i trong số liệu thử nghiệm, tính bằng MPa;

CHÚ THÍCH Việc tính toán hệ số lấy mẫu thống kê, k_s , chỉ áp dụng được với cỡ của mẫu thống kê, $n \geq 30$ khi hệ số độ tin cậy $k_z = 1,1$.

Giá trị đặc trưng $f_{m,k}$ được tính bằng công thức (F.8):

$$f_{m,k} = k \times m(f_{m,05}) \quad (F.8)$$

Trong đó:

$m(f_{m,05})$ là giá trị trung bình đã nhân hệ số tỷ lệ, phụ thuộc cỡ mẫu thống kê của các giá trị $f_{m,05}$ cho từng tập hợp mẫu;

k được xác định theo C_V và dung lượng mẫu;

F.3.3 Môđun đàn hồi

Giá trị trung bình tập hợp mẫu của môđun đàn hồi, $m(E)$, được tính bằng công thức (F.9):

$$m(E) = \frac{\sum E_i}{n} \quad (F.9)$$

Trong đó

E_i là giá trị môđun đàn hồi của tập hợp mẫu thứ “i”, tính bằng N/mm².

Giá trị đặc trưng, E_{mean} , được tính bằng công thức (F.10):

$$E_{mean} = \frac{\sum m(E)_j n_j}{\sum n_j} \quad (F.10)$$

Trong đó

n_j là số lượng mẫu thử trong tập hợp mẫu thứ “j”;

$m(E)_j$ là giá trị môđun đàn hồi trung bình của tập hợp mẫu thứ “j”, tính bằng N/mm².

F.3.4 Báo cáo thử nghiệm

Phải lập báo cáo bằng văn bản đưa ra những chi tiết về quần thể cột, việc lấy mẫu, thử nghiệm, quy trình phân tích và tính toán để làm cơ sở cân nhắc việc thu nạp từng quần thể cột.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 7790-1 (ISO 2859-1), *Sampling procedures for inspection by attributes – Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection* (Quy trình lấy mẫu đối với kiểm tra thuộc tính – Phần 1: Chương trình lấy mẫu lập theo danh mục giới hạn chất lượng chấp nhận (AQL) đối với kiểm tra lô)
- [2] TCVN ISO 9001 (ISO 9001), *Hệ thống quản lý chất lượng – Các yêu cầu*
- [3] EN 212, *Wood preservatives – General guidance on sampling and preparation for analysis of wood preservatives and treated timber* (Chất bảo quản gỗ – Hướng dẫn chung về lấy mẫu và chuẩn bị mẫu để phân tích chất bảo quản gỗ và gỗ đã được xử lý)
- [4] EN 350-1, *Durability of wood and wood-based products – Natural durability of solid wood – Part 1: Guide to the principles of testing and classification of the natural durability of wood* (Độ bền của gỗ và sản phẩm làm từ gỗ – Độ bền tự nhiên của gỗ nguyên – Phần 1: Hướng dẫn các nguyên tắc thử nghiệm và phân loại độ bền tự nhiên của gỗ)
- [5] EN 350-2, *Durability of wood and wood-based products – Natural durability of solid wood – Part 2: Guide to natural durability and treatability of selected wood species of importance in Europe* (Độ bền của gỗ và sản phẩm làm từ gỗ – Độ bền tự nhiên của gỗ nguyên – Phần 2: Hướng dẫn về độ bền tự nhiên và khả năng xử lý của loài gỗ quan trọng được lựa chọn ở Châu Âu)
- [6] EN 351-2, *Durability of wood and wood-based products – Preservative-treated solid wood – Part 2: Guidance on sampling for the analysis of preservative-treated wood* (Độ bền của gỗ và sản phẩm làm từ gỗ – Gỗ nguyên đã xử lý chất bảo quản – Phần 2: Hướng dẫn lấy mẫu để phân tích gỗ đã được xử lý chất bảo quản)
- [7] ANSI/ATIS 05.1, *Wood poles – Specifications and dimensions* (Cột gỗ – Quy định kỹ thuật và kích thước)
- [8] SABS 754, *Eucalyptus poles, cross-arms and spacers for power distribution and telephone systems* (Cột bạch đàn, thanh ngang và miếng đệm để phân phối điện và hệ thống điện thoại)