

NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ UỐN GỖ KEO LAI TẠO CHI TIẾT CONG CHO ĐỒ MỘC

Nguyễn Đức Thành, Nguyễn Xuân Hiên, Đỗ Thị Hoài Thanh

Phòng Nghiên cứu Chế biến lâm sản

Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Công nghệ uốn gỗ Keo lai (*Acacia hybrid*) tạo chi tiết cong cho sản xuất đồ mộc đã được thực hiện và thu được một số kết quả như sau: Đề tài đã xác định được khả năng uốn của gỗ Keo lai là 1/6 làm cơ sở cho lựa chọn bán kính và chiều dày gỗ uốn cho phù hợp với loại gỗ và bán kính cong; đã xây dựng được quy trình công nghệ uốn chi tiết gỗ cong có kích thước: chiều dày 25mm, chiều rộng 30mm, được uốn với bán kính R=200mm tương đương với tỷ số uốn là 1/8. Chất lượng các sản phẩm gỗ uốn đạt được yêu cầu kỹ thuật đặt ra về các thông số công nghệ.

Từ khóa: Uốn gỗ, gỗ Keo lai, đồ mộc

ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay trong thực tế, các chi tiết cong từ gỗ nguyên được sản xuất bằng phương pháp cắt theo các mẫu đã vạch sẵn trên các ván xẻ. Phương pháp này làm giảm tỷ lệ lợi dụng nguyên liệu và chất lượng chi tiết cong. Do vậy, việc nghiên cứu công nghệ uốn gỗ nguyên tạo chi tiết cong cho sản phẩm mộc là rất cần thiết. Với mục đích xây dựng cơ sở cho việc thiết lập chế độ công nghệ uốn gỗ Keo lai, một loại gỗ rừng trồng phổ biến ở Việt Nam, chúng tôi đã thực hiện đề tài khoa học “*Nghiên cứu công nghệ uốn gỗ Keo lai để sản xuất chi tiết cong cho sản phẩm mộc.*” Trong phạm vi bài báo, chúng tôi tóm tắt một số kết quả nghiên cứu: xác định giới hạn uốn cong h/R cho gỗ Keo lai và thiết lập quy trình công nghệ uốn gỗ để sản xuất chi tiết cong cho sản phẩm ghế

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vật liệu nghiên cứu: Gỗ Keo lai 9 tuổi được khai thác ở Hòa Bình; các chi tiết gỗ uốn cho sản phẩm ghế.

Phương pháp nghiên cứu: Kế thừa các kết quả nghiên cứu về công nghệ sản xuất các chi tiết cong của gỗ trên thế giới và các phương pháp đánh giá khả năng uốn của gỗ; áp dụng phương pháp xử lý số liệu thống kê thông thường phân tích các kết quả đạt được; sử dụng phương pháp bố trí thực nghiệm đơn yếu tố để xác định chế độ hoá dẻo gỗ hợp lý.

- Xác định tỷ lệ hư hỏng khi uốn:

$$\text{Tỷ lệ mẫu hỏng} = \frac{M_h}{M_v} \times 100(\%)$$

Trong đó: M_h : Tỷ lệ mẫu hư hỏng

M_v : Tổng số mẫu thí nghiệm

- Xác định độ đàn hồi trở lại của gỗ uốn:

$$\Delta f = f_1 - f_2 \text{ (mm)}$$

Trong đó: f_1 : Độ võng của gỗ sau khi tháo định vị

f_2 : Độ võng của gỗ sau một thời gian

Để đánh giá khả năng uốn gỗ, chúng tôi tiến hành thực nghiệm 1 nhằm xác định được thời gian xử lý hóa dẻo gỗ hợp lý. Mẫu gỗ có kích thước 500x30x10 mm được xử lý hơi nước nóng ở các cấp thời gian 30, 45, 60, 75 và 90 phút sau đó được tiến hành uốn ở cấp bán kính 250mm. Đánh giá chất lượng gỗ uốn bằng phương pháp cho điểm. Ở cấp thời gian xử lý nào gỗ ít bị khuyết tật chứng tỏ gỗ đã được hóa dẻo tốt.

Để đánh giá khả năng uốn gỗ, hiện nay tiêu chuẩn Quốc tế vẫn chưa có. Tuy nhiên, việc đánh giá khả năng uốn gỗ đã được các giáo sư người Nga là L.M. Perurligin và B. I. Ugolev tiến hành như sau: mẫu gỗ có kích thước 500x30x10 mm được uốn trên khuôn uốn có bán kính định trước. Bán kính uốn thay đổi theo các khoảng giống nhau, tiến hành uốn các thanh gỗ cho đến khi xuất hiện các vết nứt, vết gãy, vết xước. Bán kính cuối cùng mà gỗ bị phá hủy xác định khả năng uốn gỗ lớn nhất.

Uốn gỗ được thực hiện khi gỗ ở trạng thái nóng ẩm. Điều này không những làm giảm lực uốn mà còn cho phép khả năng dễ dàng định vị gỗ sau khi uốn (làm nguội gỗ và sấy gỗ để tạo ra hình dạng theo yêu cầu). Bán kính uốn thay đổi theo 7 cấp R, mm: 210, 180, 150, 120, 90, 60, 30. Thời gian hấp gỗ xác định được từ thực nghiệm 1. Thiết bị, dụng cụ thử khả năng uốn gỗ bao gồm: khuôn uốn, vam kim loại, thanh lót bằng kim loại có chiều dày 2mm. Khuôn uốn là thiết bị quan trọng trong quá trình uốn gỗ, sự khác nhau về bán kính của khuôn uốn tạo nên các chi tiết cong có bán kính khác nhau. Khuôn uốn có thể làm bằng gỗ, ván dán nhiều lớp, hoặc các vật liệu khác. Áp dụng phương pháp cho điểm để đánh giá khả năng uốn của gỗ Keo lai.

Bảng 1. Thang điểm đánh giá chất lượng gỗ uốn

Stt	Đặc tính mẫu bị phá hủy	Điểm
1	Gỗ bị đứt hoặc bị nứt toác to	0
2	Thớ gỗ bị đứt, xé ở mặt lõi	3
3	Gỗ bị xước ở mặt lõi	6
4	Gỗ ít bị khuyết tật sau khi uốn.	8
5	Gỗ hoàn toàn không có khuyết tật sau khi uốn.	10

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Xác định khả năng uốn của gỗ Keo lai

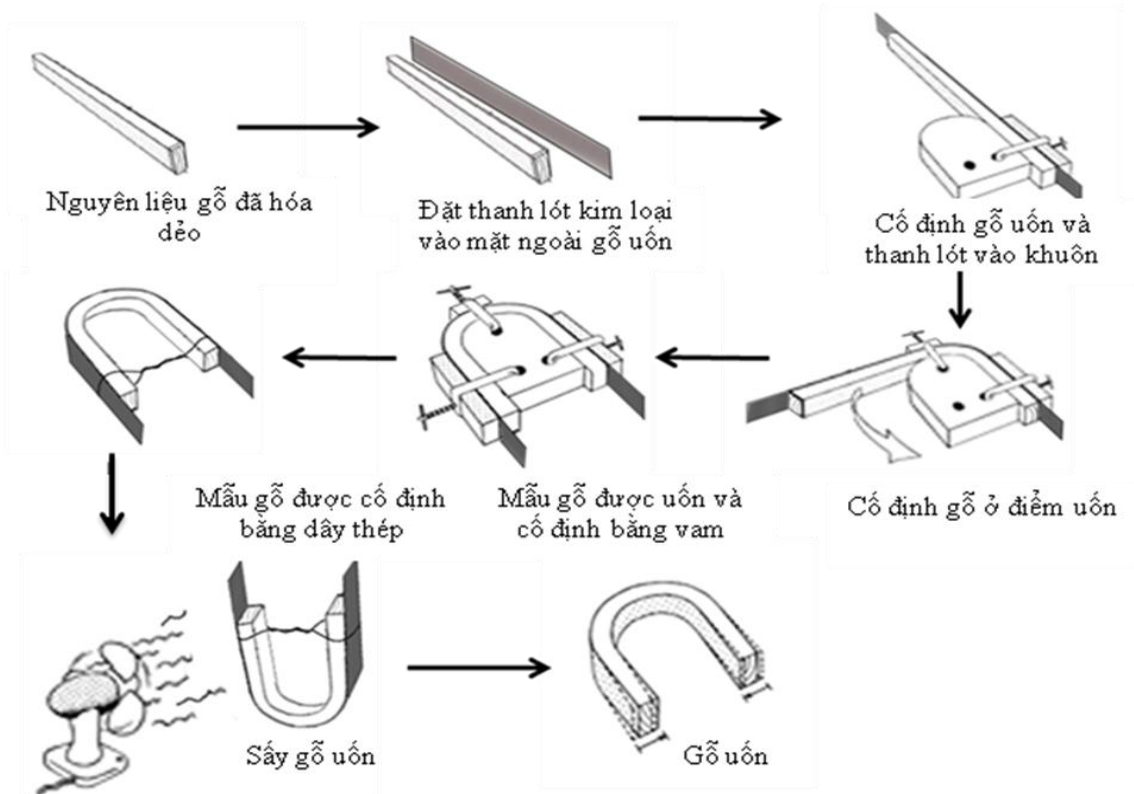
Để làm cơ sở cho việc xác định chế độ hoá dẻo cho gỗ Keo lai, tiến hành hấp gỗ theo các cấp thời gian và xác định nhiệt độ ở vùng trung tâm của mẫu gỗ và thu được kết quả như sau:

Bảng 2. Sự thay đổi nhiệt độ của gỗ vùng trung tâm

Ký hiệu mẫu	Thời gian hấp gỗ (phút)				
	30	45	60	75	90
I	70.00	77.00	82.00	88.00	94.00

II	72.00	76.00	81.00	88.00	93.00
III	69.00	79.00	83.00	90.00	94.00
IV	71.00	78.00	83.00	89.00	95.00
V	70.00	77.00	81.00	88.00	94.00
Trung bình	70.40	77.40	82.00	88.60	94.00

Sau khi đo được nhiệt độ của tâm gỗ, lấy gỗ ra khỏi nồi hấp gỗ và tiến hành uốn ngay. Quá trình uốn gỗ được thực hiện như hình 1.



Hình 1. Sơ đồ uốn gỗ

Sau khi uốn gỗ xong cố định trong khuôn và hệ thống văm thời gian $t=15$ phút, sau đó tháo ra khỏi khuôn và đánh giá mức độ khuyết tật.

Trong quá trình uốn gỗ, mặt phía trong của gỗ chịu ứng suất nén, mặt phía ngoài chịu ứng suất kéo. Do vậy, khi gỗ đã được hoá dẻo cần phải tiến hành uốn ngay lập tức.

Bảng 3. Đặc điểm khuyết tật của gỗ uốn khi uốn gỗ với thời gian hóa dẻo khác nhau

Bán kính uốn R, mm	Thời gian (phút)	Khuyết tật	Điểm đánh giá	Tỷ lệ mẫu hỏng (%)	Kết luận
250	30	Nứt, gãy	3.75	100	Không đạt yêu cầu
250	45	Có ít khuyết tật	8.80	10	Đạt yêu cầu
250	60	Có ít khuyết tật	9.00	10	Đạt yêu cầu
250	75	Hầu như không có khuyết tật	9.20	0	Đạt yêu cầu
250	90	Hầu như không có khuyết tật	9.40	0	Đạt yêu cầu

Từ kết quả nghiên cứu trên cho thấy: Ở cấp thời gian 45 phút, các mẫu gỗ uốn này sinh ít khuyết tật hơn, tỷ lệ mẫu hỏng ở chế độ này là 10%. Khuyết tật xảy ra chủ yếu do cấu tạo gỗ và quá trình gia công tạo phôi gỗ uốn. Thanh lót không áp sát vào mặt ngoài thanh gỗ uốn. Như vậy, ở cấp thời gian này, gỗ đã được dẻo hóa và có thể uốn với cấp thời gian này

Sau khi xác định được thời gian hóa dẻo hợp lý là 45 phút, đề tài tiến hành xác định khả năng uốn của gỗ Keo lai.

Phương pháp được tiến hành như sau: Gỗ được tiến hành hóa dẻo bằng hơi nước ở cấp thời gian 45 phút. Sau đó tiến hành uốn gỗ với các cấp bán kính đã định. Đầu tiên, tiến hành uốn gỗ ở seri có bán kính uốn là 210mm, sau đó lần lượt đến các bán kính nhỏ hơn: 180mm, 150mm,...30mm.

Các mẫu gỗ được uốn và đánh giá bằng cách cho điểm (từ 0 đến 10). Nếu ở các cấp bán kính lớn các mẫu gỗ bị phá hủy nhiều và có các khuyết tật như nứt, xé, tức là không đạt thì loại ngay và không tiến hành uốn các cấp bán kính nhỏ hơn nữa, và nếu đạt yêu cầu tiếp tục uốn các mẫu ở bán kính nhỏ hơn tiếp theo

Bảng 4. Kết quả xác định giới hạn uốn của gỗ Keo lai

TT	Bán kính uốn (mm)	Điểm trung bình	Tỷ lệ mẫu hỏng (%)	Kết luận
1	210	9.2	0	Đạt yêu cầu
2	180	9.0	0	Đạt yêu cầu
3	150	8.6	10	Đạt yêu cầu
4	120	8.3	10	Đạt yêu cầu
5	90	7.7	20	Có thể chấp nhận được
6	60	7.6	30	Có thể chấp nhận được
7	30	1.2	100	Không đạt yêu cầu

Có thể thấy rằng, giữa khoảng bán kính $R=60\text{mm}$ và $R=30\text{mm}$ cần bố trí thêm các thí nghiệm phù trợ. Chúng tôi đã tiến hành thay đổi thêm hai cấp bán kính nữa $R=50\text{mm}$, $R=40\text{mm}$. Tiến hành hấp gỗ ở các seri mẫu thí nghiệm phù trợ với cấp thời gian là $t=45$ phút, sau đó uốn theo hai cấp bán kính phù trợ và thu được các kết quả sau:

Bảng 5. Đặc điểm khuyết tật của gỗ uốn khi uốn với hai cấp bán kính $R=50$, $R=40\text{mm}$

Bán kính uốn R, mm	Thời gian	Khuyết tật	Điểm đánh giá	Kết luận
$R=50$	45	Vết nứt, xé toác	4.0	Không đạt
$R=40$		Vết xé, gãy	2.4	Không đạt

Theo B.I. Ugolev, giới hạn uốn gỗ lớn nhất được xác định khi ở bán kính cuối cùng các mẫu gỗ uốn hầu hết bị phá hủy nghĩa là không đạt yêu cầu. Như vậy có thể kết luận rằng giới hạn uốn lớn nhất của gỗ Keo lai là 1/6.

Nhận xét về khả năng uốn của gỗ Keo lai: Khi gỗ đã được dẻo hoá, các khuyết tật như nứt, xước của gỗ uốn chủ yếu là do bán kính uốn của gỗ quá bé và do đặc điểm về cấu tạo gỗ (chiều hướng của thớ gỗ), sự chính xác về gia công mẫu. Có thể nhận thấy rằng gỗ Keo lai có chiều dày $S=10\text{mm}$ không thể uốn được quá giới hạn $R \leq 60\text{mm}$. Như vậy khả năng uốn của gỗ đã được xác định với bán kính nhỏ nhất $R=60\text{mm}$, tương ứng với tỷ số lớn nhất mà gỗ có thể uốn được là $1/6$ ($10/60$). Thời gian hấp gỗ là 45 phút. So với các loại gỗ khác có tính năng uốn tốt, tỷ số uốn của gỗ Keo lai ở mức trung bình. Đây chính là cơ sở khoa học để có thể lựa chọn các bán kính uốn hợp lý cho gỗ Keo lai trong sản xuất đồ mộc.

Quy trình công nghệ uốn gỗ Keo lai tạo chi tiết cong cho sản phẩm mộc

Các chi tiết gỗ cong trong các sản phẩm ghế rất đa dạng về kiểu dáng. Kích thước và bán kính cong của các chi tiết ghế phụ thuộc vào kiểu dáng của từng loại ghế. Sau khi khảo sát các sản phẩm ghế và một số loại bàn chúng tôi thấy rằng: Bán kính cong của các chi tiết gỗ cong trong các sản phẩm ghế, bàn từ 30mm cho đến 500mm; chiều dày thông thường 20-25mm.

Để có thể so sánh khả năng gỗ Keo lai có đáp ứng được yêu cầu về chi tiết cong trong sản xuất đồ mộc thông dụng, chúng tôi lựa chọn kiểu chi tiết cong sẽ uốn cho gỗ Keo lai là kiểu khung cong có bán kính uốn $R=200\text{mm}$ tương đương với tỷ số $h/R = 1/8$ hiện đang rất phổ biến cho các sản phẩm mộc tiêu dùng nội địa trong nước và xuất khẩu. Chi tiết cong làm khung tựa lưng cho sản phẩm ghế ngồi làm việc có kích thước $1400 \times 30 \times 25\text{mm}$, bán kính uốn $R= 200\text{mm}$.

Hoá dẻo gỗ

Các thanh gỗ có chiều dày $S=25\text{mm}$ được tiến hành xử lý bằng hơi nước nóng ở thời gian 60 phút.

Có thể thấy rằng nếu kéo dài thời gian hoá dẻo nhiệt độ trong gỗ sẽ tăng lên, như vậy sẽ rất thuận lợi cho quá trình uốn gỗ (nhiệt độ càng cao, lignin, hemixenlulô sẽ chuyển hoá nhanh)

Uốn gỗ: Sau khi hấp gỗ với các cấp thời gian trên, tiến hành uốn gỗ: Cố định một đầu của gỗ uốn vào khuôn nhờ hệ thống vạm kẹp; Cần phải để thanh lót kim loại luôn tiếp xúc chặt với gỗ uốn, nếu không sẽ bị các khuyết tật như bị tách, xé ở mặt ngoài; Khi uốn đến điểm giữa của cung uốn cần phải giữ vạm chặt lại và sau đó tiếp tục uốn; Khi uốn xong cần phải giữ gỗ trong khuôn uốn khoảng thời gian $t= 10-12$ phút, sau đó giữ chặt hai đầu của gỗ uốn bằng dây thép.

Sấy gỗ uốn: Sau khi cố định hai đầu của gỗ uốn, tháo gỗ uốn ra khỏi khuôn và đem sấy gỗ ở trạng thái định hình bởi trong lò sấy ở nhiệt độ $t=50-60^{\circ}\text{C}$ cho đến khi đạt độ ẩm thăng bằng $W=12\%$. Chất lượng gỗ sấy của các mẫu gỗ uốn đã đạt điểm 9, 10 sau khi sấy hầu như không có các hiện tượng nứt, có một số mẫu có hiện tượng bị móp, tuy nhiên không nhiều, nguyên nhân là do gỗ Keo lai có sự chênh lệch lớn về co rút giữa hai đầu xuyên tâm và tiếp tuyến.

Đánh giá chất lượng gỗ uốn

Theo B.I. Ugolev (1990) gỗ sau khi uốn đạt yêu cầu về chất lượng nếu: Sự thay đổi độ võng của gỗ uốn sau khi sấy đến độ ẩm thẳng bằng $f < 3\text{mm}$, trên bề mặt gỗ uốn không có các vết nứt, vết rạn, vết gãy, hình dạng gỗ uốn không bị mo, méo. Sau khi uốn gỗ, các mối liên kết hình học chưa ổn định, dễ bị phá vỡ, gỗ trở nên biến dạng và đàn hồi trở lại. Vì vậy, gỗ cần được ổn định một thời gian sau đó mới tiến hành thử nghiệm hoặc gia công chế biến và sử dụng.

Bảng 6. Đặc điểm chi tiết gỗ uốn

Bán kính uốn R, mm	Kích thước mẫu, mm	Nhiệt độ vùng tâm gỗ	Thời gian hấp, phút	Đặc điểm mẫu gỗ	Điểm đánh giá	Độ thay đổi độ võng f của gỗ uốn, mm
200	1400 x 30 x 25	92	60	Không bị các vết nứt, toác, xé	9.20	1.36

Sau khi sấy gỗ uốn đến độ ẩm sử dụng 12% tháo khuôn ép, để mẫu gỗ ở trong phòng thí nghiệm khoảng 15 ngày, sau đó xác định sự thay đổi bán kính cong của gỗ uốn, hoặc theo sự thay đổi độ võng của gỗ uốn $\Delta f = f_1 - f_2$ (f_1 bán kính ban đầu của gỗ uốn, f_2 bán kính của thanh gỗ uốn sau 1 tháng lưu trữ ở điều kiện môi trường sử dụng). Sự thay đổi độ võng của các chi tiết gỗ uốn có các bán kính được trình bày ở bảng 6. Từ các kết quả đó nhận định, phần lớn các chi tiết gỗ uốn đều có sự thay đổi độ võng gỗ uốn không lớn $f < 3\text{mm}$, khoảng đàn hồi trở lại này nằm trong giới hạn cho phép.

KẾT LUẬN

+ Đề tài đã xác định được khả năng uốn của gỗ Keo lai là 1/6 thông qua các chi tiêu: khuyết tật khi uốn và sau khi uốn bằng phương pháp cho điểm, làm cơ sở cho lựa chọn bán kính và chiều dày gỗ uốn cho phù hợp với loại gỗ và bán kính cong.

+ Chi tiết gỗ Keo lai với chiều dày 25mm, chiều rộng 30mm, được uốn R=200mm tương đương với tỷ số uốn là 1/8 hoàn toàn là kích thước của các loại ghế thông dụng trong thực tế sản xuất.

+ Chất lượng các sản phẩm gỗ uốn có kích thước, bán kính uốn đã nêu ở trên đều không có hoặc rất ít các khuyết tật trước và sau khi uốn (vết nứt, rạn, gãy, xé..) và khả năng đàn hồi trở lại f nhỏ hơn 3mm hoàn toàn đáp ứng được yêu cầu đặt ra.

+ Quy trình công nghệ uốn các chi tiết gỗ cong có kích thước nêu trên hoàn toàn có thể ứng dụng vào thực tế sản xuất để sản xuất các chi tiết cong cho chế biến và xuất khẩu các sản phẩm mộc, do tính đơn giản, dễ thực hiện và ít tốn kém.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

B.I. Ugolev, 1990. Khoa học gỗ và các sản phẩm từ gỗ, Nhà xuất bản công nghiệp rừng Maxcova.

Peter Koch, Utilization of the southern pines, US. Department of Agriculture forest service

Viện Công nghiệp chế biến gỗ, 1985. Sổ tay tra cứu công nghệ sản xuất đồ mộc, Nhà xuất bản CNR Maxcova

B.S. Trudinov, 1985. Lý thuyết về xử lý nhiệt gỗ, Nhà xuất bản Khoa học, Maxcova

U.S. Department of Agriculture, 1999. Wood handbook, Library of Congress catalog, 620 p

RESEARCH ON BENDING TECHNIQUE OF ACACIA HYBRID FOR MUNUFACTURE FUNITURE

Nguyen Duc Thanh, Nguyen Xuan Hien, Do Thi Hoai Thanh

Forest Products Processing Research Division

Forest Science Istitute of Vietnam

SUMMARY

Research on wood bending technology to manufacture bentwood for furniture is implemented. The result of researching determined possibility of bending wood *Acacia hybrid* $h/R = 1/6$ (h - thickness of wood detail; R - radius of bending). It is a fundament of choicing thick of wood and radius of bending. The project established technology of wood bending to manufacture bentwood for furniture with dimenstion: thick 25 mm and wide 30 mm. It was bent with radius 200 mm equivalent with rate of bending 1/8. Quality of bentwood is activited to requiring of tehnology parameter.

Keywords: Bending wood, Acacia hybrid, Funiture