

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ XẺ TẠO PHÔI GỖ HÌNH THANG DÙNG ĐỂ SẢN XUẤT GỖ GHÉP KHỐI

Tạ Thị Phương Hoa¹, Vũ Huy Đại¹,
Nguyễn Thế Nghiệp¹, Tống Thị Phương¹, Nguyễn Thị Yên¹

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu về công nghệ xẻ tạo phôi gỗ hình thang từ gỗ Keo lai để sản xuất gỗ ghép thanh, gỗ ghép kích thước lớn bao gồm một số kết quả sau: Xác định được sơ đồ xẻ gỗ Keo lai có đường kính từ 12 cm đến 18 cm, tạo phôi hình thang phù hợp với chiều dày phôi gỗ 42 mm, 48 mm, 55 mm đạt tỷ lệ lợi dụng (tỷ lệ thành khí) gỗ xẻ cao nhất; kết quả thử nghiệm cho thấy, tỷ lệ gỗ xẻ khi xẻ theo quy trình xẻ phôi hình thang đạt tỷ lệ khá cao từ 62,07% - 65,86%. Kích thước các phôi gỗ không sai lệch nhiều, đáp ứng yêu cầu về sai số kích thước gỗ xẻ theo TCVN 1075: 1971. Xây dựng được quy trình xẻ tạo phôi hình thang cho tỷ lệ lợi dụng gỗ cao hơn so với phương pháp xẻ tạo phôi hình chữ nhật thông thường 8% - 12%, làm giảm chi phí nguyên liệu, dẫn đến giảm giá thành sản phẩm gỗ ghép, đặc biệt rất phù hợp cho xẻ gỗ Keo rừng trồng và gỗ nhỏ tại Việt Nam. Độ bền cơ học gỗ ghép hình thang cao hơn so với gỗ ghép từ phôi gỗ hình chữ nhật thông thường, phôi gỗ được xẻ có tiết diện ngang hình thang cân với góc đáy 60° để sản xuất gỗ ghép làm tăng khả năng nối ghép, tăng độ chính xác và tạo nên tấm gỗ ghép có khả năng chịu uốn tĩnh tốt hơn.

Từ khóa: Gỗ ghép, xẻ gỗ hình thang, phôi gỗ hình thang.

1. MỞ ĐẦU

Gỗ ghép là vật liệu được ghép từ nhiều thanh gỗ với các kích thước khác nhau, giống nhau tùy theo mục đích sử dụng. Vật liệu gỗ ghép có ưu điểm: ổn định kích thước tốt hơn so với gỗ nguyên cùng loại; sử dụng các loại gỗ nhỏ để tạo ra gỗ có kích thước lớn hơn. Gỗ ghép được tạo nên từ nhiều các thanh (phôi) gỗ nối ghép theo chiều dài, chiều rộng, chiều dày [5]. Hiện nay, gỗ ghép thường được tạo nên từ các thanh cơ sở có tiết diện ngang là hình chữ nhật hoặc hình vuông. Khi xẻ gỗ tròn tạo ván có tiết diện ngang là hình chữ nhật thì phần bì bị loại bỏ khỏi tấm gỗ trở thành phế liệu của khâu xẻ gây hao phí nguyên liệu gỗ [6]. Nếu xẻ gỗ tròn tạo thanh gỗ cơ sở (phôi gỗ) có tiết diện ngang là hình thang cân thì một phần của bì bắp sẽ còn được giữ lại ở tấm ván xẻ, dẫn đến làm tăng tỷ lệ lợi dụng gỗ ở khâu xẻ. Khi làm gỗ ghép từ các phôi gỗ hình thang sẽ tạo nên tấm gỗ ghép có khả năng chịu uốn tĩnh tốt hơn khi ván chịu tác động của lực vuông góc với bề mặt ván [7]. Bài báo trình bày một số kết quả nghiên cứu về thiết lập sơ đồ xẻ, xây dựng quy trình xẻ tạo phôi gỗ hình thang từ gỗ Keo lai để sản xuất gỗ ghép. Kết

quả nghiên cứu làm cơ sở cho định hướng mở rộng và phát triển loại hình gỗ ghép từ phôi gỗ hình thang, gỗ ghép kích thước lớn từ gỗ rừng trồng, qua đó nâng cao tỷ lệ lợi dụng gỗ và độ bền cơ học của sản phẩm [1].

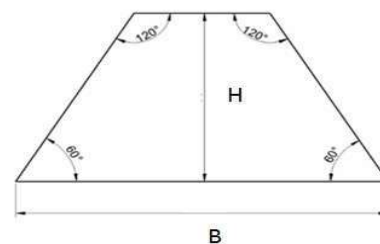
2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

2.1.1. Nguyên liệu gỗ

Gỗ tròn gỗ Keo lai (*Acacia mangium x Acacia auriculiformis*) có đường kính đầu nhỏ ở trong khoảng các cấp cỡ đường kính sau: 12 ± 1 cm, 14 ± 1 cm, 16 ± 1 cm và 18 ± 1 cm.

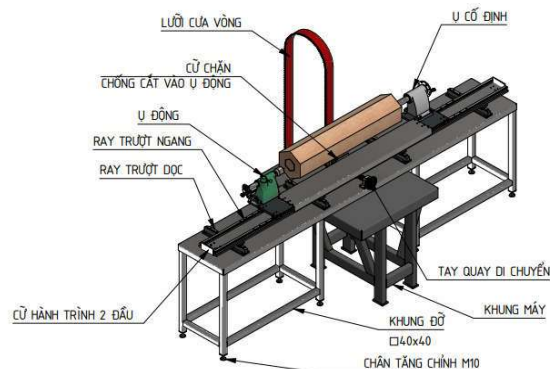
Đặc điểm phôi gỗ hình thang cân: Phôi gỗ hình thang cân, góc kẻ đáy dưới 60°.



Hình 1. Phôi gỗ hình thang

B là chiều rộng đáy lớn; H là chiều dày phôi

¹ Trường Đại học Lâm nghiệp



Hình 2. Sơ đồ định vị khúc gỗ trên bộ gá để xẻ gỗ hình lục giác [1]

2.1.2. Thiết bị

Khi xẻ phôi gỗ hình thang cần sử dụng các thiết bị: Máy cưa vòng đứng kèm bộ gá, máy cưa vòng đứng và máy cưa bàn trượt. Yêu cầu các thông số cụ thể như sau:

Máy cưa vòng đứng kèm bộ gá

Máy cưa vòng đứng kèm bộ gá được sử dụng để giữ khúc gỗ cần xẻ hộp gỗ có dạng khối lăng trụ lục giác đều.

- Thông số kỹ thuật chủ yếu của máy cưa vòng đứng U140 - D600 [1]: Công suất tối đa: 3 kw.

- + Đường kính bánh đà: 600 mm.
- + Kích thước bàn máy: 1.000 mm x 700 mm.
- + Tốc độ lưỡi cưa tối đa: 360 vòng/phút.
- + Chiều dày gia công lớn nhất: 450 mm.
- + Chiều dài lưỡi cưa tối đa 4.600 mm.

Bộ gá: Trong trường hợp xẻ phôi gỗ hình thang bằng phương pháp xẻ lục giác cần sử dụng bộ gá (Hình 2).

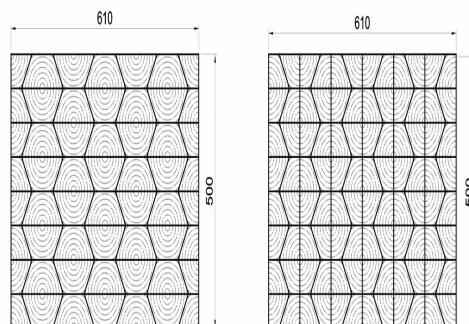
Thông số kỹ thuật chủ yếu của bộ gá [1]:

- + Kích thước: Chiều dài x Chiều rộng: 3.200 mm x 450 mm.
- + Đường kính gỗ: 8 cm - 30 cm.
- + Chiều dài khúc gỗ tròn: 60 cm - 120 cm.
- + Điều khiển: thủ công.
- + Độ chính xác kích thước phôi gỗ xẻ hình thang: $\pm (1 - 2)$ mm.
- + Lắp đặt bộ gá xẻ hình lục giác: Trên các cưa vòng đứng thông dụng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Nghiên cứu thiết lập sơ đồ xẻ gỗ hình thang

Căn cứ lựa chọn kích thước phôi gỗ cần xẻ: Kích thước gỗ ghép khối: Chiều dài x chiều rộng x chiều dày: 2.440 mm x 610 mm x 500 mm. Gỗ ghép hình thang kích thước lớn được tạo nên từ nhiều lớp tấm gỗ ghép hình thang (Hình 3). Căn cứ vào chiều dày gỗ ghép là 500 mm, có thể đưa ra phương án tạo các tấm gỗ ghép từ 11, 13, 15 lớp. Trong bảng 1 đưa ra chiều dày tấm gỗ ghép (lớp gỗ ghép), cũng là chiều dày phôi gỗ xẻ, tương ứng với số lớp gỗ ghép hình thang.



Hình 3. Sơ đồ ghép gỗ ghép khối kích thước lớn từ phôi gỗ hình thang



Hình 4. Gỗ ghép kích thước lớn từ phôi gỗ hình thang

Bảng 1. Kích thước ván xẻ [1]

TT	Số lớp tấm ván ghép	Chiều dày lớp ván ghép gỗ tinh (mm)	Lượng dư gia công và lượng co rút của phôi gỗ (mm)	Chiều dày phôi gỗ hình thang sau khi xẻ (mm)
1	11	46	8 - 9	55
2	13	39	8 - 9	48
3	15	34	8 - 9	42

Như vậy, để làm gỗ ghép kích thước lớn cần lựa chọn phương án xẻ các phôi gỗ có chiều dày 55 mm, 48 mm, 42 mm.

- Thiết lập sơ đồ xẻ phôi gỗ hình thang:

+ Phân tích và tính toán lý thuyết diện tích tiết diện ngang của hộp gỗ, ván xẻ khi xẻ tạo phôi gỗ hình thang và xẻ phôi hình chữ nhật

+ Tính toán lý thuyết sơ đồ xẻ căn cứ vào đường kính gỗ tròn và chiều dày phôi gỗ cần xẻ.

+ Thiết lập sơ đồ xẻ cho mỗi cấp đường kính phù hợp với chiều dày gỗ xẻ với mục tiêu thu được ván có chiều dày yêu cầu và tỷ lệ lợi dụng gỗ cao.

Các yếu tố khi thiết lập sơ đồ xẻ phôi gỗ hình thang:

- Hình dạng của mặt cắt ngang khúc gỗ tròn liên quan trực tiếp đến quá trình thiết kế bản đồ xẻ.

- Căn cứ theo yêu cầu để lựa chọn ra kích thước gỗ xẻ hợp lý với mục tiêu đạt tỷ lệ lợi dụng gỗ cao nhất.

- Cần lập sơ đồ xẻ để tỷ lệ diện tích ván xẻ lớn nhất so với mặt cắt ngang của khúc gỗ tròn.

Trong trường hợp xem đầu nhỏ khúc gỗ tròn có dạng hình tròn, đường kính D. Hình đa giác nội tiếp hình tròn có tỷ lệ diện tích tăng dần so với diện tích hình tròn được tính đến trong trường hợp xẻ có thể kể đến là hình chữ nhật, hình vuông, hình lục giác,

hình bát giác. Trên phương diện toán học, nếu xẻ gỗ tròn thành hộp gỗ có tiết diện ngang là hình bát giác nội tiếp đầu khúc gỗ (hình tròn), sẽ thu được tỷ lệ gỗ xẻ cao nhất trong 4 trường hợp đa giác nêu trên. Nhưng trong trường hợp xẻ hộp bát giác sẽ thu được gỗ xẻ có các hình dạng và các góc khác nhau trong cùng bản đồ xẻ, hơn nữa có 2 phôi gỗ có tiết diện ngang là ngũ giác, điều này gây khó khăn cho việc sử dụng gỗ xẻ làm gỗ ghép cũng như 2 phôi gỗ hình ngũ giác này có khả năng ứng dụng thấp. Từ gỗ tròn xẻ hộp gỗ có tiết diện ngang hình lục giác đều sẽ thu được tỷ lệ lợi dụng cao hơn so với hộp gỗ tiết diện ngang hình vuông và các phôi gỗ hình thang tạo từ hộp gỗ lục giác dễ dàng đáp ứng khả năng gia công, lắp lẩn trong sản xuất gỗ ghép. Hình lục giác nội tiếp hình tròn đường kính D sẽ có chiều cao bằng $0,86D$. Trên cơ sở chiều cao hình lục giác, chiều dày phôi gỗ cần xẻ, đường kính gỗ tròn và các tính toán hình học, đã thiết lập được sơ đồ xẻ hợp lý ở bảng 2.

Bảng 2. Phương án xẻ tạo phôi hình thang

TT	Đường kính đầu nhỏ (cm)	Bản đồ xẻ	Số lượng tấm ván	Phương pháp xẻ
1	12 ± 1	48 - 48	2 ván hình thang cân	Xẻ lục giác
2	14 ± 1	55 - 55	2 ván hình thang cân	Xẻ lục giác
3	16 ± 1	42 - 42 - 42	1 ván hình chữ nhật, 2 ván hình thang cân	Xẻ phức hợp
4	18 ± 1	48 - 48 - 48	1 ván chữ nhật, 2 ván hình thang cân	Xẻ phức hợp

2.2.2. Nghiên cứu xẻ tạo phôi gỗ hình thang từ gỗ có đường kính khác nhau

Bố trí thực nghiệm:

- *Yếu tố đầu vào thay đổi:* Đường kính gỗ tròn gỗ Keo lai thay đổi ở các mức: 12 ± 1 cm, 14 ± 1 cm, 16 ± 1 cm, 18 ± 1 cm.

- *Yếu tố đầu ra:* Tỷ lệ lợi dụng gỗ ở công đoạn xẻ (tỷ lệ thành khí); kích thước phôi gỗ xẻ, sai lệch kích thước gỗ xẻ. Tỷ lệ thành khí được xác định bởi tỷ lệ thể tích gỗ xẻ được tạo ra so với thể tích gỗ tròn.

- *Yếu tố cố định:* Chiều dày phôi gỗ xẻ: 55 mm, 48 mm, 42 mm.

Thực nghiệm tiến hành 3 lần lặp với mỗi cấp đường kính. Trong mỗi lần lặp tiến hành xẻ 20 khúc gỗ tròn để đo thông số hình học khúc gỗ, kích thước phôi gỗ xẻ và tính tỷ lệ thành khí. Sử dụng phần

mềm Excel/Data analysis/(-)Descriptive Statistics để xử lý số liệu và phân tích kết quả.

Đánh giá chất lượng gỗ xẻ:

Chất lượng gỗ xẻ được đánh giá qua khuyết tật gỗ, kích thước, dung sai kích thước. Trong nội dung này, chất lượng gỗ phôi gỗ được đánh giá qua kích thước, sai lệch kích thước phôi gỗ. Đánh giá độ sai lệch kích thước gỗ xẻ về chiều dài, chiều rộng, chiều dày. Vị trí đo kích thước phôi gỗ xẻ hình thang cách đầu ván khoảng 15 cm, so sánh với trị số cho phép theo TCVN 1075: 1971 [3]. Mỗi phôi gỗ xẻ đo tại 3 vị trí, lấy trị số trung bình. Khi kiểm tra chiều rộng hoặc chiều dày của phôi gỗ xẻ cho phép tồn tại đồng thời cả sai số (+) và sai số (-). Nếu kiểm tra ở vị trí rộng nhất của tấm ván mà không vượt quá giới hạn cho phép về sai số (+) hay kiểm tra ở vị trí hẹp nhất của tấm ván mà không vượt quá giới hạn cho phép về sai số (-) thì đó được coi là hợp quy cách.

2.2.3. Nghiên cứu xây dựng quy trình xẻ gỗ tạo phôi gỗ hình thang

- Áp dụng phương pháp phân tích, tổng hợp số liệu, lựa chọn các thông số công nghệ xẻ gỗ tròn.
- Xây dựng quy trình công nghệ xẻ gỗ tròn theo phương pháp xẻ hình thang đáp ứng được mục đích nâng cao tỷ lệ thành phẩm so với phương pháp xẻ ván hình chữ nhật 8% - 12%.

2.2.4. Thử nghiệm xác định tính chất gỗ ghép 1 lớp (tấm gỗ ghép) từ phôi gỗ hình thang và gỗ ghép từ phôi hình chữ nhật

Gỗ ghép thanh 1 lớp từ phôi gỗ hình thang và gỗ ghép từ phôi hình chữ nhật được tạo ra trên dây chuyền sản xuất ván ghép thanh. Đối với gỗ ghép thanh từ phôi hình thang cần điều chỉnh một số thông số công nghệ, thiết bị cho phù hợp với đặc điểm phôi gỗ hình thang. Hình 5 thể hiện sơ đồ ghép ngang phôi gỗ hình thang trên máy ghép cao tần [1].

Yếu tố thay đổi: Nghiên cứu được thực hiện riêng rẽ với 2 loại phôi: hình thang cân và hình chữ nhật.

Yếu tố cố định:

+ Chiều dày phôi gỗ xẻ: Sử dụng phôi gỗ xẻ từ gỗ tròn gỗ Keo lai đường kính 18 cm.

Chiều dày phôi gỗ sau xẻ: 48 mm; chiều dày phôi tinh khi ghép: 42 mm.

+ **Thông số công nghệ ghép dọc:**

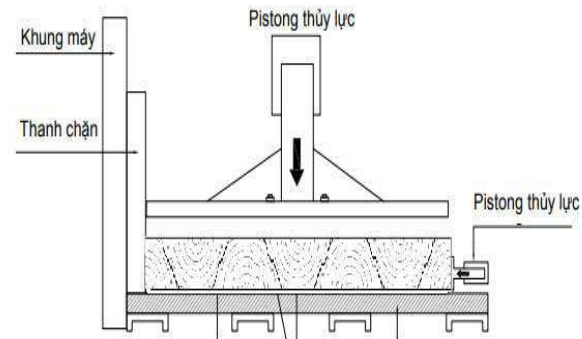
- Loại keo: PVAc 3314; lượng keo tráng: 250 g/m²; áp suất ép dọc: 0,8 MPa.

+ **Thông số công nghệ ghép ngang:**

- Loại keo EPI 1992; lượng keo tráng: 250 g/m².
Áp suất ép ngang trên máy cao tần: Áp suất ép mặt trên 1,2 MPa; áp suất ép biên 0,8 MPa; thời gian ép 2,5 phút.

Yếu tố đầu ra: Độ bền trượt màng keo giữa các thanh ghép ngang; độ bền uốn tĩnh của gỗ ghép.

Số lần lặp: 3; Xác định độ bền uốn tĩnh, mô đun đàn hồi uốn tĩnh theo TCVN 8574: 2010 [2]. Xác định độ bền trượt màng keo theo tiêu chuẩn GOST 33120 - 2014 [4].



Hình 5. Sơ đồ ép ngang cao tần

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

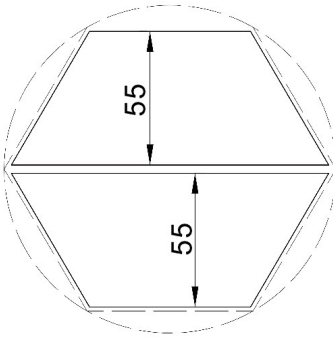
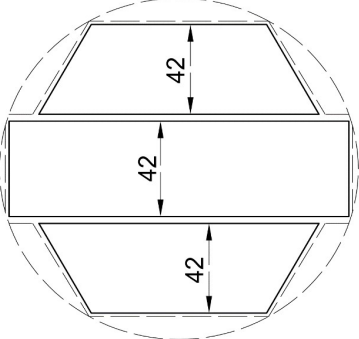
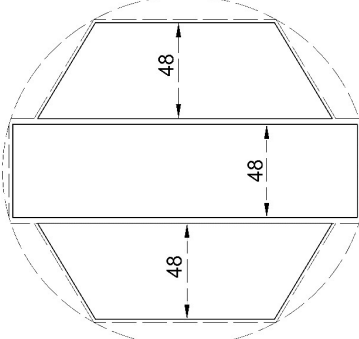
3.1. Thiết lập sơ đồ xẻ gỗ hình thang

Căn cứ vào đường kính gỗ tròn kích thước phôi gỗ xẻ hình thang thiết lập sơ đồ xẻ gỗ phù hợp. Sơ đồ xẻ tương ứng với đường kính gỗ tròn theo bảng 3.

Lưu ý: Trong trường hợp mặt cắt ngang của khúc gỗ không tròn (bị dẹt) cần căn cứ vào điều kiện thực tế để thiết lập sơ đồ xẻ, sao cho chiều rộng của phôi gỗ xẻ song song với đường kính ngắn của đầu nhỏ khúc gỗ và góc kẻ đáy của các phôi gỗ hình thang đạt 60°; trong trường hợp gỗ tròn bị nứt cho phép sử dụng khi chiều rộng vết nứt ≤ 3 mm với gỗ lá kim; ≤ 5 mm với gỗ lá rộng; cần thiết lập sao cho chiều dọc của vết nứt trên đầu khúc gỗ trùng với đáy lớn của tiết diện ngang phôi gỗ hình thang khi xẻ theo phương pháp xẻ lục giác.

Bảng 3. Sơ đồ xẻ

TT	Đường kính gỗ đầu nhỏ $D_{\min}$ (cm)	Sơ đồ xẻ gỗ	Bản đồ xẻ (mm)
1	12 ± 1		48 - 48 (2 ván xẻ hình thang cân)

2	14 ± 1		55 - 55 (2 ván xẻ hình thang cân)
3	16 ± 1		42 - 42 - 42 (2 ván xẻ hình thang cân + 1 ván xẻ hình chữ nhật)
4	18 ± 1		48 - 48 - 48 (2 ván xẻ hình thang cân + 1 ván xẻ hình chữ nhật)

Để đạt được tỷ lệ lợi dụng gỗ ở mức cao nhất, đối với gỗ có đường kính từ 12 cm đến 14 cm, khi đó áp dụng phương pháp xẻ hình lục giác như bảng 3. Đối với gỗ có đường kính 16 cm - 18 cm, áp dụng phương pháp xẻ phức hợp bao gồm xẻ suốt và xẻ tạo góc nghiêng 60° .

3.2. Kết quả xẻ tạo phôi gỗ hình thang từ gỗ Keo lai có đường kính khác nhau

- Đối với gỗ tròn đường kính từ 12 ± 1 cm, 14 ± 1 cm áp dụng phương pháp xẻ tạo phôi hình thang bằng phương pháp xẻ lục giác. Khúc gỗ được thành xẻ thành hộp lăng trụ lục giác đều trên cửa vòng đứng có sử dụng bộ gá phân chia độ, sau đó xẻ tạo phôi hình thang trên cửa vòng đứng. Đối với gỗ tròn đường kính 16 ± 1 cm, 18 ± 1 cm, áp dụng phương án xẻ tạo phôi hình thang bằng phương pháp xẻ phức hợp. Khúc gỗ được xẻ suốt thành các tấm ván, sau đó bề mặt cạnh của tấm ván đó được xẻ nghiêng góc (60°) trên cửa bàn trượt để tạo phôi hình thang. Kết quả xác định thông số gỗ tròn, kích thước gỗ xẻ, tỷ lệ

lợi dụng gỗ khi nghiên cứu thiết lập sơ đồ xẻ được thể hiện ở bảng 4, 5. Kết quả cho thấy, tỷ lệ lợi dụng gỗ khâu xẻ thu được phụ thuộc đường kính gỗ tròn, khi đường kính gỗ 12 cm - 18 cm, tỷ lệ lợi dụng gỗ đạt 62,07% - 65,86%. Các trị số này cao hơn tỷ lệ lợi dụng gỗ khi xẻ tạo ván hình chữ nhật theo phương pháp thông thường 10% - 12%. Kết quả xử lý thống kê cho thấy, kích thước phôi gỗ (chiều dày, chiều rộng) có sai lệch kích thước nhỏ, đáp ứng yêu cầu về kích thước gỗ xẻ theo TCVN 1075: 1971 [3]. Yêu cầu về dung sai chiều dày và chiều rộng như ở bảng 4.

Bảng 4. Dung sai kích thước gỗ xẻ theo TCVN 1075: 1971 [3]

Loại kích thước	Phạm vi của kích thước (mm)	Sai lệch cho phép (mm)
Chiều dày và chiều rộng (mm)	10 - 30	± 2
	30 - 60	± 3
	60 - 120	± 4
	120 trở lên	± 5

Kết quả thực nghiệm cho thấy, sai lệch kích thước các phôi gỗ xẻ đáp ứng yêu cầu theo TCVN 1075:1971 [3].

Bảng 5. Thông số hình học gỗ tròn, kích thước gỗ xẻ và tỷ lệ thành khí gỗ Keo lai theo phương pháp xẻ lục giác

Bản đồ xẻ: 48 mm - 48 mm (với $D = 12 \pm (-) 1$ cm); 55 mm - 55 mm (với $D = 14 \pm (-) 1$ cm)

(Ván hình thang cân - Ván hình thang cân)

Lô thí nghiệm	Thông số của gỗ tròn				Kích thước gỗ xẻ, mm			Tổng thể tích gỗ xẻ (m³)	Tỷ lệ lợi dụng gỗ (%)
	D _{min} đầu nhỏ (cm)	Thể tích khúc gỗ (m³)	Độ tròn đều	Độ thon (cm/m)	Ván hình thang cân (2 tấm)				
					Cao (dày)	Đáy lớn	Đáy nhỏ		
TN 12-1	12,2	0,0136	0,96	1,4	48,71 (±0,75)	115,50 (±1,70)	59,24 (±0,94)	0,0085	62,51 (±1,19)
TN 12-2	12,2	0,0138	0,95	1,4	48,56 (±0,77)	115,82 (±2,02)	59,74 (±0,96)	0,0084	61,65 (±1,45)
TN 12-3	12,3	0,0139	0,95	1,3	48,51 (±0,75)	115,96 (±1,67)	60,26 (±0,89)	0,0084	62,06 (±1,51)
TB-D12	12,2	0,0138	0,95	1,4	48,59 (±0,76)	115,76 (±1,80)	59,75 (±0,93)	0,0084	62,07 (±1,38)
TN 14-1	13,9	0,0177	0,94	1,36	56,26 (±0,73)	133,83 (±2,01)	68,36 (±1,26)	0,0111	63,14 (±1,27)
TN 14-2	13,9	0,0177	0,94	1,36	55,78 (±1,11)	131,83 (±2,70)	67,74 (±1,43)	0,0111	62,91 (±1,02)
TN 14-3	14,1	0,0181	0,94	1,29	56,51 (±0,84)	133,92 (±1,68)	68,87 (±1,03)	0,0114	63,31 (±1,49)
TB-D14	14,0	0,0178	0,94	1,3	56,18 (±0,89)	133,19 (±2,13)	68,32 (±1,24)	0,0112	63,12 (±1,26)

Bảng 6. Thông số hình học gỗ tròn, kích thước gỗ xẻ và tỷ lệ thành khí gỗ Keo lai theo phương pháp xẻ phức hợp

Loại gỗ: gỗ Keo lai, đường kính: 16 ± 1 cm, 18 ± 1 cm

(ván hình thang cân - Ván hình chữ nhật - Ván hình thang cân)

Lô thí nghiệm	Thông số của gỗ tròn				Kích thước ván					Tổng thể tích gỗ xẻ (m³)	Tỷ lệ lợi dụng gỗ (%)
	D _{min} (cm)	Thể tích khúc gỗ (m³)	Độ tròn đều	Độ thon (cm/m)	Ván hình chữ nhật (1 tấm)		Ván hình thang cân (2 tấm)				
					Dày	Rộng	Cao (dày)	Đáy lớn	Đáy nhỏ		
TN 16-1	16,0	0,0230	0,95	1,3	41,40 (±0,93)	153,02 (±2,76)	40,92 (±0,92)	126,36 (±2,71)	80,32 (±1,58)	0,0134	64,54 (±1,29)
TN 16-2	16,0	0,0233	0,94	1,4	41,42 (±1,05)	152,94 (±3,29)	41,25 (±1,06)	126,63 (±3,10)	79,79 (±1,82)	0,0135	63,80 (±1,55)
TN 16-3	16,2	0,0238	0,95	1,5	41,87 (±1,06)	154,61 (±3,22)	41,73 (±1,01)	128,22 (±2,89)	80,94 (±1,96)	0,0136	63,95 (±1,43)
TB-D16	16,1	0,0233	0,95	1,4	41,56 (±1,01)	153,52 (±3,09)	41,30 (±1,00)	127,07 (±2,90)	80,35 (±1,79)	0,0135	64,10 (±1,42)
TN	18,2	0,0299	0,94	1,3	48,23	173,45	47,25	145,30	91,66	0,0196	65,74

18-1					(±0,61)	(±2,02)	(±0,61)	(±1,82)	(±1,11)		(±1,46)
TN 18-2	18,1	0,0295	0,95	1,6	48,27 (±1,06)	172,01 (±2,66)	47,38 (±1,09)	143,59 (±2,67)	90,16 (±1,97)	0,0194	65,85 (±1,09)
TN 18-3	17,8	0,0286	0,94	1,3	47,44 (±0,98)	168,88 (±2,68)	48,35 (±0,43)	139,73 (±2,87)	85,49 (±2,36)	0,0189	65,99 (±0,96)
TB- D18	18,2	0,0297	0,94	1,5	47,98 (±0,88)	171,45 (±2,45)	47,64 (±0,66)	142,87 (±2,45)	89,10 (±1,81)	0,0193	65,86 (±1,17)

3.3. Quy trình công nghệ xẻ tạo phôi gỗ hình thang

Sơ đồ các bước công nghệ trong quy trình công nghệ xẻ tạo phôi gỗ hình thang làm gỗ ghép được đưa ra ở hình 6.

Mô tả các bước công nghệ:

Bước 1. Nguyên liệu gỗ tròn gỗ Keo lai hoặc các loại gỗ rừng trồng khác, đáp ứng được yêu cầu cơ bản sau: Đường kính đầu nhỏ: 12 ± 1 cm, 14 ± 1 cm, 16 ± 1 cm, 18 ± 1 cm. (-) Độ thon (chênh lệch đường kính trên 1 m dài gỗ tròn) không quá 2 cm/m; độ tròn đều $\geq 0,9$.

Bước 2. Xử lý gỗ tròn: Công đoạn này để xử lý làm giảm độ cong, độ thót ngọn của nguyên liệu gỗ đưa vào xẻ. Căn cứ vào tình hình thực tế về thông số hình học (hình dạng) gỗ tròn để cắt khúc sao cho chiều dài các khúc gỗ đưa vào xẻ trong khoảng 60 cm - 150 cm và đáp ứng yêu cầu: độ cong không lớn hơn 2%, độ thon không vượt quá 2 cm/m. Vết cắt phải đảm bảo phẳng và vuông góc với trục dọc của thân cây.

Bước 3. Thiết lập sơ đồ xẻ

Căn cứ vào đường kính gỗ tròn kích thước phôi gỗ xẻ hình thang thiết lập sơ đồ xẻ gỗ phù hợp. Sơ đồ xẻ tương ứng với đường kính gỗ tròn theo bảng 3.

Lưu ý: (+) Trong trường hợp mặt cắt ngang của khúc gỗ không tròn (bị dẹt) cần căn cứ vào điều kiện thực tế để thiết lập sơ đồ xẻ, sao cho chiều rộng của phôi gỗ xẻ song song với đường kính ngắn của đầu nhỏ khúc gỗ và góc kề đáy của các phôi gỗ hình thang đạt 60° ; (+) Trong trường hợp gỗ tròn bị nứt: Cho phép sử dụng khi chiều rộng vết nứt ≤ 3 mm với gỗ lá kim; ≤ 5 mm với gỗ lá rộng.

Cần thiết lập sao cho chiều dọc của vết nứt trên đầu khúc gỗ trùng với đáy lớn của tiết diện ngang phôi gỗ hình thang khi xẻ theo phương pháp xẻ lục giác. Để đạt được tỷ lệ lợi dụng gỗ ở mức cao nhất, đối với gỗ có đường kính từ 12 cm đến 14 cm áp dụng phương pháp xẻ hình lục giác như bảng 3. Đối

với gỗ có đường kính 16 cm - 18 cm, áp dụng phương pháp xẻ phức hợp bao gồm xẻ suốt và xẻ tạo góc nghiêng 60° .

Bước 4. Xẻ gỗ tròn.

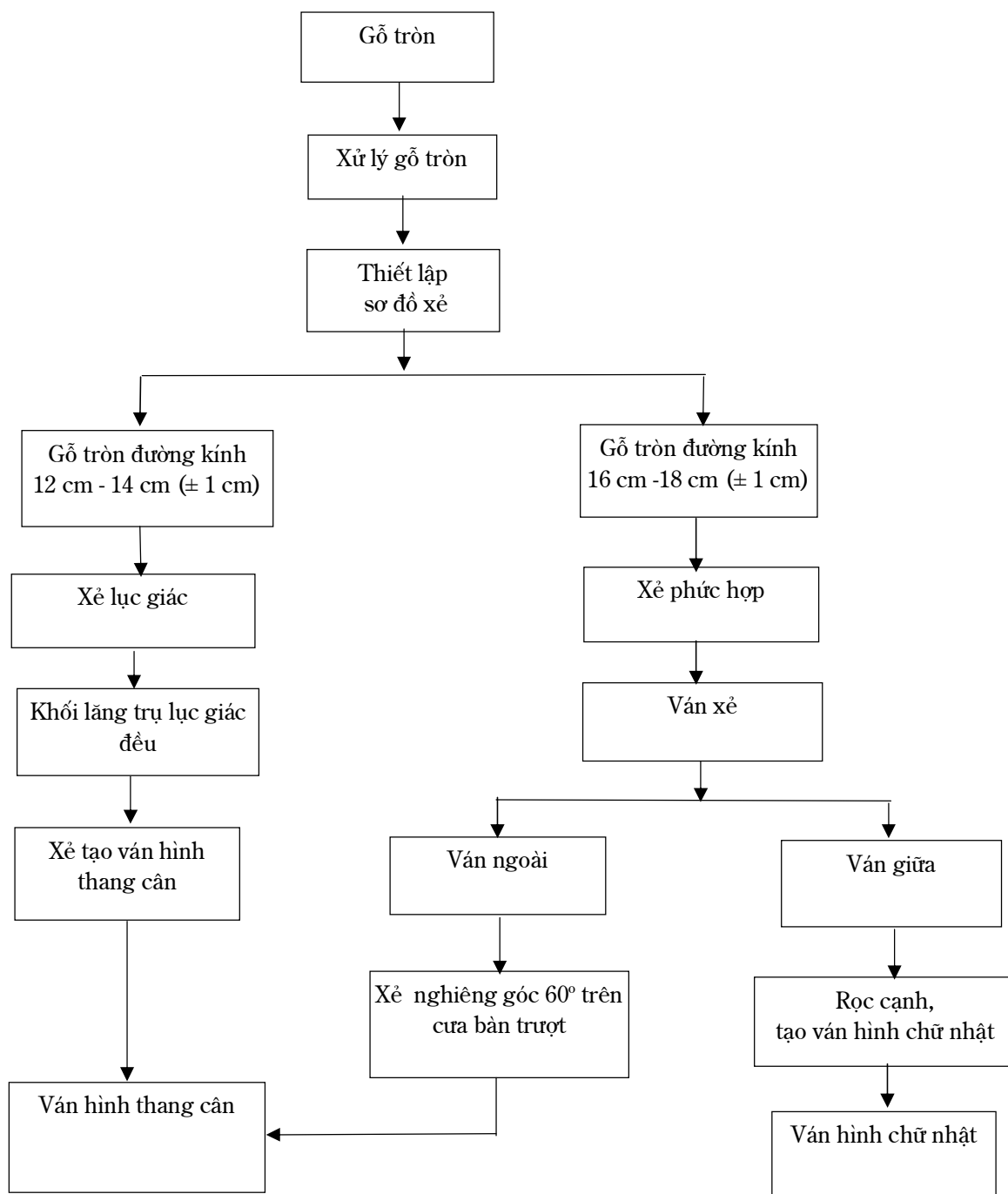
Bước 4.1. Xẻ lục giác trên cửa vòng đứng.

Xẻ gỗ tròn tạo khối lăng trụ lục giác đều

Cần thiết lập sao cho chiều dọc của vết nứt trên đầu khúc gỗ trùng với đáy lớn của tiết diện ngang phôi gỗ hình thang khi xẻ theo phương pháp xẻ lục giác. Để đạt được tỷ lệ lợi dụng gỗ ở mức cao nhất, đối với gỗ có đường kính từ 12 cm đến 14 cm áp dụng phương pháp xẻ hình lục giác như bảng 3. Đối với gỗ có đường kính 16 cm - 18 cm, áp dụng phương pháp xẻ phức hợp bao gồm xẻ suốt và xẻ tạo góc nghiêng 60° .

Lắp đặt bộ gá xẻ lục giác lên cửa vòng đứng; định tâm, đóng trấu tâm khúc gỗ; lựa chọn đầu đóng cữ định tâm (cơ cấu hình tròn có đỉnh hãm có tác dụng chống xoay gỗ trong quá trình xẻ): đầu nhỏ khúc gỗ. Sử dụng đường hình lục giác có các kích thước hình lục giác khác nhau tương ứng với các cấp đường kính từ 12 cm - 14 cm, để xác định kích thước hình lục giác nội tiếp lớn nhất. Căn cứ vào hình dạng đầu cây gỗ đánh dấu vị trí: tâm hình lục giác ở 2 đầu, vị trí trấu tâm và vị trí mạch xẻ đầu tiên.

- Dùng búa đóng cố định trấu tâm vào đầu nhỏ khúc gỗ, đảm bảo toàn bộ đỉnh trên trấu tâm ngáp vào trong gỗ và bề mặt trấu tâm phẳng với đầu khúc gỗ. Sai số cho phép độ phẳng và độ lệch tâm là không quá 5 mm. Mở khóa hãm điều chỉnh vị trí mạch xẻ đầu tiên đã được đánh dấu về vị trí số 1 song song và trùng với trục dọc lưỡi cưa. Khóa hãm điều chỉnh và tiến hành xẻ gỗ các thông số chế độ xẻ như sau: Tốc độ cắt 200 vòng/phút - 300 vòng/phút; tốc độ đẩy 3 m/phút - 5 m/phút. Sau khi xẻ xong mạch đầu tiên, kéo cơ cấu về vị trí ban đầu, sử dụng tay quay điều chỉnh ra vào để chỉnh lại mạch cưa nếu mạch xẻ không sạch và 2 cạnh xẻ không đều (do gỗ cong). Mở khóa hãm trên thước phân độ, xoay gỗ theo chiều kim đồng hồ sang vị trí tiếp theo sau đó tiếp tục lặp lại các bước trên.



Hình 6. Sơ đồ công nghệ tạo phôi gỗ hình thang

Xẻ tạo phôi hình thang cân

Hộp gỗ lục giác sau khi được xẻ trên bộ gá được vạm chặt lên đà cửa. Cửa vòng đứng được điều chỉnh để xẻ theo chiều dày, chiều rộng đáy.

Bước 4.2. Xẻ phức hợp

Xẻ suốt: Gỗ tròn được chọn dựa trên các cấp đường kính khác nhau, xác định vị trí các mạch xẻ dựa trên các cấp chiều dày đã tính toán lần lượt xẻ các mạch xẻ. Do gỗ rừng trồng đường kính nhỏ 18

cm nên có thể xẻ suốt trên cửa vòng đứng để tăng năng suất. Từ khúc gỗ tròn xẻ thành 3 tấm ván trên cửa vòng đứng, sau đó xẻ 2 tấm ván phía ngoài của khúc gỗ thành ván có tiết diện ngang là hình thang cân với góc đáy 60° , 1 tấm ván giữa tiến hành rọc bìa để có tiết diện ngang là hình chữ nhật theo phương pháp thông thường.

Xẻ vát trên cửa bàn trượt: Ván xẻ suốt được đưa lên cửa bàn trượt để xẻ vát 2 cạnh, loại bìa. Tùy theo hình dạng của ván gỗ xẻ có thể phải cắt ngắn để khử

độ cong, do cửa bàn trượt chỉ chỉnh được góc nghiêng tối đa là 40^0 , nên để tạo được góc liên đáy vát 60^0 , sẽ phải lật ngửa tấm ván để gia công góc kê đỉnh hình thang 120^0 ($90^0 + 30^0$). Sau khi chỉnh lưỡi cửa nghiêng 30^0 , ván gỗ điều chỉnh vị trí sao cho lưỡi cửa vừa cắt hết phần bì ở đáy lớn và đáy nhỏ hình thang, sau đó ván được kẹp chặt trên bàn trượt và cắt cạnh thứ nhất. Ván hình thang đạt yêu cầu là tấm ván

có 2 cạnh song song với nhau và có 2 góc kê đáy lớn đạt 60^0 .

3.4. Tính chất gỗ ghép 1 lớp (tấm gỗ ghép) từ phôi gỗ hình thang và gỗ ghép từ phôi hình chữ nhật

Kết quả xác định độ bền uốn tĩnh, mô đun đàn hồi uốn tĩnh theo TCVN 8574: 2010 [2], độ bền trượt màng keo của gỗ ghép từ phôi gỗ hình thang cân, của gỗ ghép từ phôi gỗ hình chữ nhật theo GOST 33120 - 2014 [4] được đưa ra ở bảng 7.

Bảng 7. Tính chất gỗ ghép một lớp

Loại gỗ ghép	Lô mẫu thí nghiệm	Độ bền uốn tĩnh (MPa)	Mô đun đàn hồi uốn tĩnh (MPa)	Độ bền trượt màng keo (MPa)
Gỗ ghép từ phôi gỗ Keo lai hình thang cân	1	79,5 ($\pm 5,5$)	8.926,8 ($\pm 877,8$)	7,17 ($\pm 1,06$)
	2	77,8 ($\pm 5,5$)	8.889,1 ($\pm 957,0$)	6,92 ($\pm 0,86$)
	3	78,9 ($\pm 4,9$)	8.812,4 ($\pm 831,6$)	6,83 ($\pm 0,76$)
	Trung bình	78,8 ($\pm 5,3$)	8.876,1 ($\pm 892,1$)	7,0 ($\pm 0,9$)
Gỗ ghép từ phôi gỗ Keo lai hình chữ nhật	1	70,8 ($\pm 5,1$)	8.485,5 ($\pm 889,1$)	6,82 ($\pm 0,99$)
	2	69,5 ($\pm 6,0$)	8.362,0 ($\pm 848,7$)	6,75 ($\pm 0,72$)
	3	71,0 ($\pm 5,6$)	8.453,5 ($\pm 973,1$)	6,85 ($\pm 0,96$)
	Trung bình	70,4 ($\pm 5,6$)	8.443,6 ($\pm 903,6$)	6,81 ($\pm 0,89$)

Kết quả thực nghiệm cho thấy, độ bền trượt màng keo khi ghép ngang của cả 2 loại phôi gỗ hình thang, hình chữ nhật đều đạt yêu cầu và không có sự khác nhau. Nhưng tấm gỗ ghép từ phôi hình thang cân có độ bền uốn tĩnh và mô đun đàn hồi uốn tĩnh cao hơn gỗ ghép từ phôi hình chữ nhật. Độ bền uốn tĩnh của gỗ ghép từ phôi hình chữ nhật là 70,4 MPa, của gỗ ghép từ phôi hình thang cân đạt 78,8 MPa, tăng 11,93% so với gỗ ghép từ phôi hình chữ nhật. Mô đun đàn hồi uốn tĩnh của gỗ ghép từ phôi hình chữ nhật và phôi hình thang cân lần lượt là 8.876,1 MPa

và 8.443,6 MPa. Điều này có thể giải thích như sau: gỗ ghép từ phôi hình thang cân có mối ghép ngang là các mặt phẳng nghiêng một góc 60^0 , khi lực tác động lên bề mặt tấm gỗ ghép từ trên xuống, hướng của lực tác động không song song với mặt phẳng ghép nên gỗ ghép chịu được lực cao hơn so với trường hợp gỗ ghép từ phôi hình chữ nhật. Đối với gỗ ghép từ phôi hình chữ nhật, hướng của lực tác động song song với mặt phẳng mối ghép làm khả năng gỗ ghép bị phá hủy dễ hơn.



Hình 7. Sản phẩm gỗ ghép hình thang từ gỗ Keo lai

4. KẾT LUẬN

- Gỗ rừng trồng gỗ Keo lai có đường kính nhỏ, để đạt tỷ lệ lợi dụng gỗ khâu xẻ cao nhất, sơ đồ xẻ gỗ

được lập theo phân cấp đường kính gỗ tròn từ 12 cm - 18 cm phù hợp với chiều dày phôi gỗ 42 mm, 48 mm, 55 mm.

- Quy trình xẻ tạo phôi hình thang cho tỷ lệ lợi dụng gỗ cao hơn so với phương pháp xẻ tạo phôi hình chữ nhật thông thường 8% - 12%, làm giảm chi phí nguyên liệu, dẫn đến giảm giá thành sản phẩm gỗ ghép, đặc biệt rất phù hợp cho xẻ gỗ rừng trồng gỗ Keo lai cũng như các loại gỗ rừng trồng ở Việt Nam.

- Quy trình xẻ phôi hình thang dễ áp dụng tại các cơ sở sản xuất trên các thiết bị sản xuất hiện có, không cần thay đổi nhiều về thiết bị. Trong quá trình gia công chỉ cần thay đổi một số cơ cấu phụ trợ.

- Lần đầu tiên áp dụng phương pháp xẻ tạo phôi gỗ có tiết diện ngang hình thang cân bằng phương pháp xẻ hình lục giác đều trên cơ sở ứng dụng bộ gá phân chia độ trên cưa vòng đứng và phương pháp xẻ phức hợp (xẻ suốt, xẻ nghiêng góc 60°). Thanh cơ sở (phôi gỗ) hình thang cân dùng để tạo gỗ ghép cho hiệu quả và chất lượng gỗ ghép tốt hơn so với phôi gỗ hình chữ nhật thông thường.

LỜI CẢM ƠN

Công trình này thể hiện một số kết quả nghiên cứu khoa học của đề tài khoa học công nghệ “Nghiên cứu ứng dụng công nghệ mới tạo gỗ ghép kích thước lớn thân thiện với môi trường từ gỗ rừng trồng dùng trong sản xuất đồ mộc và xây dựng” cấp Bộ Nông nghiệp và PTNT.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tạ Thị Phương Hoa (2021). *Nghiên cứu ứng dụng công nghệ mới tạo gỗ ghép kích thước lớn thân thiện với môi trường từ gỗ rừng trồng dùng trong đồ mộc và xây dựng*. Báo cáo kết quả nghiên cứu đề tài khoa học công nghệ, cấp Bộ Nông nghiệp và PTNT.
2. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8574: 2010 (ISO 8375: 2009) về kết cấu gỗ - Gỗ ghép thanh bằng keo - *Phương pháp thử xác định các tính chất cơ lý*.
3. TCVN 1075: 1971 về Gỗ xẻ - Kích thước cơ bản.
4. GOST 33120 - 2014. Glued timber structures. Methods for determining strength of glue joints.
5. Tamotsu Tanaka (2007). Patent JP2007015114A Woody panel using small diameter wood and its manufacturing method.
6. Dick Sandberg and Jimmy Johansson (2005). New products and production systems for increased profitability within the mechanical hardwood industry, Växjö University Press, Acta Wexionensia No 47/2005 ISSN: 1404 - 4307 ISBN: 91 - 7636 - 467, pp. 75 - 92.
7. Li Rongrong and Mats Ekevad (2015). Novel sawing method for small - diameter logs, Wood research 60 (2): 2015.

A STUDY ON THE SCHEMATIC TECHNIQUE OF SAWING A LOG INTO TRAPEZOIDAL CROSS - SECTION TO MANUFACTURE WOOD BLOCKBOARDS

**Tạ Thị Phương Hoa, Vũ Huy Đại,
Nguyễn Thế Nghiệp, Tống Thị Phương, Nguyễn Thị Yên**

Summary

This study investigated the schematic technique for sawing Acacia wood into trapezoidal cross - section boards to manufacture panel construction products. The schematic of sawing Acacia diameter logs from 12 cm to 18 cm was determined. Boards of trapezoidal cross - sections were developed for a thickness of 42 mm, 48 mm and 55 mm with the highest wood recovery rate. The results revealed that the wood recovery was between 62.07% and 65.86% when sawn by a trapezoidal pattern. The dimension of the boards was not significant, which was met the requirements of the standard TCVN 1075: 1971. A process of trapezoidal cross-section boards was developed having a higher wood recovery rate than the conventional rectangular sawing method of 8% - 12%, reducing the cost of raw materials, and reducing in the cost of final products. This method was suitable for sawing Acacia plantation - grown and small diameter logs of timbers in Vietnam. The mechanical strength of trapezoidal boards is higher than rectangular boards. An isosceles trapezoidal cross - section with a bottom angle of 60° was used to produce a blockboard to increase the accuracy and strength of the joining, and create a board with better static bending.

Keywords: Wood blockboard, trapezoidal sawing pattern, trapezoidal cross - sections.

Người phản biện: TS. Nguyễn Quang Trung

Ngày nhận bài: 7/12/2021

Ngày thông qua phản biện: 7/01/2022

Ngày duyệt đăng: 14/01/2022