

NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ GHEP DÀI PHÔI GỖ HÌNH THANG TỪ GỖ THÔNG VÀ GỖ KEO TAI TƯỢNG

Tạ Thị Phương Hoa^{1*}, Vũ Huy Đại¹, Nguyễn Thị Loan¹, Lê Xuân Ngọc², Phạm Văn Thanh³

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu về xác lập thông số công nghệ tạo gỗ ghép hình thang theo chiều dài bằng phương pháp ghép ngón từ phôi gỗ hình thang cân, hình thang vuông của 2 loại gỗ Keo tai tượng và gỗ Thông nhựa sử dụng chất kết dính PVAc. Kết quả xác định được các bước công nghệ và yêu cầu kỹ thuật tạo gỗ ghép hình thang theo chiều dài trên dây chuyền sản xuất ván ghép thanh bao gồm các khâu: Xác định yêu cầu phôi gỗ hình thang cân, hình thang vuông; kỹ thuật phay ngón ghép; tráng keo, ghép dọc; xác định ảnh hưởng của áp suất ép dọc có giá trị 0,6 MPa, 0,8 MPa đến độ bền ngón ghép khi chịu uốn tĩnh của thanh ghép dọc. Kết quả cho thấy khi áp suất ép dọc có giá trị bằng 0,8 MPa đối với cả 2 loại phôi hình thang cân, hình thang vuông từ 2 loại gỗ, giá trị nhỏ nhất của độ bền ngón ghép đạt từ 26,3 - 29,2 MPa, cao hơn giá trị yêu cầu về độ bền ngón ghép khi chịu uốn tĩnh là 26 MPa. Khi ghép dọc các thanh gỗ hình thang cân, hình thang vuông sử dụng áp suất ép 0,8 MPa sẽ thu được các thanh ghép dài đạt yêu cầu về chất lượng mối ghép.

Từ khóa: *Ghép dọc, phôi gỗ hình thang cân, phôi gỗ hình thang vuông.*

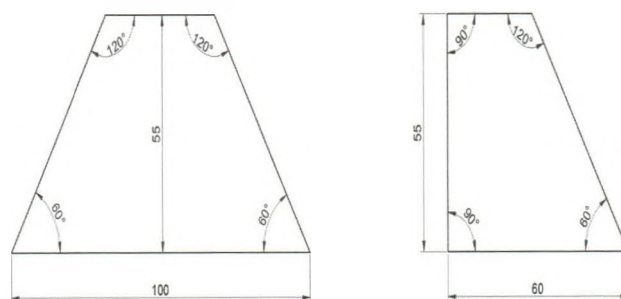
1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gỗ ghép là vật liệu gỗ 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 như độ ổn định kích thước tốt hơn so với gỗ nguyên cùng loại; sử dụng các loại gỗ có đường kính nhỏ để tạo ra gỗ ghép có kích thước lớn [4]. Sản xuất gỗ ghép kích thước lớn là xu hướng chính về nâng cao hiệu quả sử dụng gỗ rừng trồng đường kính nhỏ dùng trong xây dựng, đặc biệt trong lĩnh vực sản xuất khuôn cửa, cửa và các sản phẩm gỗ nội thất [5]. Gỗ ghép kích thước lớn từ phôi gỗ hình thang được sản xuất tương tự như gỗ ghép thanh thông thường bao gồm các công đoạn chủ yếu: ghép dài các phôi gỗ, ghép ngang tạo tấm ghép từ các thanh gỗ dài, ép lớp các tấm gỗ ghép thanh theo chiều dày. Khi sử dụng phôi gỗ hình thang sản xuất gỗ ghép thanh có ưu điểm nâng cao tỷ lệ thành phẩm khi xẻ gỗ, mặt khác phôi gỗ ít bị biến dạng khi sấy và nâng cao khả năng chịu lực của gỗ ghép thanh [2], [3]. Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu về xác lập thông số công nghệ chế độ ghép dọc phôi gỗ hình thang cân, hình thang vuông cho sản xuất gỗ ghép kích thước lớn từ gỗ Keo tai tượng và gỗ Thông nhựa.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Thực hiện nghiên cứu đối với 2 loại gỗ: gỗ của cây Keo tai tượng (*Acacia mangium* Wild) và gỗ của cây Thông nhựa (*Pinus merkusii* Juss et de Vries) với 2 loại phôi/loại gỗ: phôi hình thang cân, phôi hình thang vuông. Phôi hình thang cân xẻ từ gỗ tròn đường kính 18 cm: Kích thước: Dài x (đáy lớn x đáy nhỏ) x dày = Dài x (131±2) x (79±2) x 39 mm. Phôi hình thang vuông: Dài x (đáy lớn x đáy nhỏ) x dày = Dài x (90±2) x (64±2) x 39 mm [1].



Hình 1. Hình dạng và kích thước tiết diện ngang của phôi gỗ

Chất kết dính Keo dán PVA là loại keo một thành phần, vì thế việc sử dụng keo rất đơn giản và thuận tiện. Loại keo này được sử dụng rộng rãi trong sản xuất gỗ ghép, đồ gỗ nội thất.

¹ Trường Đại học Lâm nghiệp

*Email: phuonghoa1972@gmail.com

² Công ty Trách nhiệm Hữu hạn Đồ gỗ Manzzo

³ Trường Cao đẳng Cơ điện và Xây dựng Bắc Ninh

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thực nghiệm

Các thanh gỗ ghép dài trong nội dung này được định hướng sử dụng làm gỗ ghép kích thước lớn dùng làm đồ mộc và xây dựng, nhưng không dùng trong kết cấu đòi hỏi chịu lực lớn như dầm, xà. Định hướng sử dụng gỗ ghép kích thước làm đồ gỗ và khuôn cửa, khuôn cửa sổ, bậc cầu thang, ván sàn, ...

Sử dụng phôi hình thang cân, phôi hình thang vuông với chiều dày sau khi xẻ là 48 mm, chiều dày trước khi ghép dọc là 39 mm. Kích thước chi tiết của phôi được đưa ra ở bảng 1. Áp suất ép là yếu tố được lựa chọn phụ thuộc nhiều yếu tố: hình dạng, kích

thước phôi ván, loại gỗ, khối lượng riêng của sản phẩm. Áp suất ép còn phụ thuộc vào tính đồng đều của bề mặt nguyên liệu. Căn cứ vào điều kiện sản xuất, đã lựa chọn yếu tố đầu vào thay đổi ảnh hưởng đến chất lượng ghép dọc thanh ghép phôi gỗ hình thang là áp suất ép.

- Yếu tố thay đổi: Áp suất ép ghép dọc: 0,6 MPa; 0,8 MPa.
- Yếu tố đầu ra: Độ bền ngón ghép khi chịu uốn tĩnh.
- Yếu tố cố định: Loại keo: keo PVAc; Lượng keo tráng: 250 g/m².
- Số lần lặp: 3.

Bảng 1. Kích thước phôi thí nghiệm

Loại phôi	Kích thước tiết diện ngang của phôi sau xẻ	Kích thước tiết diện ngang của phôi khi ghép dọc
Hình thang cân	(143 x 90) x 48 mm	(131±2) x (79±2) x 39 mm
Hình thang vuông	((205/2) x (155/2)) x 48 mm = (100 x 75) x 48 mm	(90±2) x (64±2) x 39 mm

Các bước tiến hành thực nghiệm: Bào 4 mặt; phay ngón; tráng keo; ghép dọc sau đó lưu giữ thanh ghép dọc ổn định trong ít nhất 2 ngày đêm.

Cắt mẫu thử độ bền ngón ghép khi chịu uốn tĩnh.

Xác định độ bền ngón ghép trên máy thử cơ lý và xác định độ ẩm mẫu khi thử nghiệm.

2.2.2. Thiết bị, dụng cụ để xác định tính chất gỗ ghép dọc

- Thước kẹp điện tử, độ chính xác 0,01 mm.
- Máy thử cơ lý vật liệu Qtest.
- Cân điện tử, độ chính xác 0,01 g.
- Tủ sấy thí nghiệm, có thể điều chỉnh nhiệt độ từ 0 - 300°C.

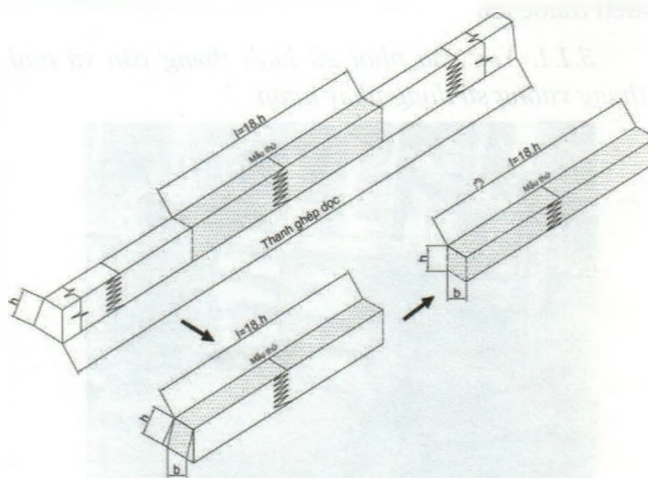
2.2.3. Phương pháp xác định độ bền ngón ghép khi chịu uốn tĩnh

Các phôi gỗ hình thang cân, hình thang vuông sau khi được phay ngón ghép, tráng keo và ép dọc tạo ra các thanh ghép hình thang cân, hình thang vuông có kích thước lớn. Thanh ghép để ổn định sau thời gian 24 giờ, được đánh nhãn trên máy bào 4 mặt. Sau đó tiến hành xác định tính chất độ bền mối ghép khi chịu uốn tĩnh theo tiêu chuẩn GOST 33120 - 2014 [6].

Kích thước mẫu thử: Dài x rộng x cao (dày) = L x b x h.

Trong đó: L là chiều dài mẫu, lấy bằng (15 - 18) lần chiều dày (chiều cao) mẫu, trong nghiên cứu này lấy bằng 18 lần chiều dày mẫu; b là chiều rộng mẫu, lấy bằng đáy nhỏ của phôi hình thang cân, mm; h là chiều dày (chiều cao) mẫu thử, là kích thước mẫu song song phương tác động của lực, lấy bằng chiều dày phôi ghép dọc (chiều dày thanh gỗ ghép dọc), mm.

Phương pháp lấy mẫu và hình dạng mẫu được thể hiện trên hình 1.



Hình 2. Sơ đồ cắt mẫu thử nghiệm độ bền ngón ghép khi chịu uốn tĩnh

Độ bền ngón ghép khi chịu uốn tĩnh được tính theo công thức:

$$MOR = \frac{3 \cdot P \cdot L_g}{2 \cdot t^2 \cdot w} \text{ MPa}$$

Trong đó: MOR là độ bền ngón ghép khi chịu uốn tĩnh, MPa; P là lực phá hủy mẫu, N; L_g là khoảng cách giữa hai gối đỡ, mm, lấy bằng 15 h, ở đây h là chiều dày mẫu thử, mm; b là chiều rộng mẫu thử, mm.

Vị trí đặt lực 1 điểm tại vị trí giữa khoảng cách hai gối đỡ. Khoảng cách giữa 2 gối $L_g = 12 - 15$ lần chiều dày mẫu thử, ở đây L_g lấy bằng 15 lần chiều dày mẫu.

Sau khi mẫu bị phá hủy, cắt mẫu xác định độ ẩm về 2 phía của vị trí bị phá hủy. Sử dụng phương pháp cân sấy để xác định độ ẩm mẫu tại thời điểm thử nghiệm.

Các thanh gỗ ghép dài trong nghiên cứu này được định hướng sử dụng làm gỗ ghép kích thước lớn dùng làm đồ mộc và xây dựng (đồ gỗ và khuôn cửa, khuôn cửa sổ, bậc cầu thang, ván sàn,...), nhưng không dùng trong kết cấu đòi hỏi chịu lực lớn như dầm, xà. Yêu cầu về chất lượng mối ghép ngón đối với thanh ghép dọc lựa chọn trên cơ sở các tiêu chuẩn của Nga: GOST 20850 - 2014. Gỗ ghép cấu kiện. Yêu cầu kỹ thuật chung [7]; GOST 30972 - 2002. Phôi và chi tiết gỗ ghép làm khuôn cửa, khuôn cửa sổ. Yêu cầu kỹ thuật [8].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết quả thực nghiệm tạo phôi ghép gỗ hình thanh cân, hình thang vuông cho sản xuất gỗ ghép kích thước lớn

3.1.1. Yêu cầu phôi gỗ hình thang cân và hình thang vuông sử dụng phay ngón

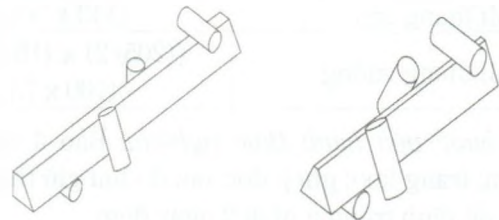


Hình 3. Phôi gỗ hình thang cân

Phôi gỗ hình thang cân và hình thang vuông sử dụng để phay ngón ghép cần phải đạt các yêu cầu sau: Đồng đều về kích thước tiết diện ngang; chiều

dài phôi ghép: ≥ 400 mm; gỗ đã sấy khô đạt độ ẩm 10 - 12%; không bị cong vênh.

Trước khi ghép dọc các phôi ghép phải có cùng chiều dày, chiều rộng và bề mặt ghép phải phẳng, nhẵn. Để tạo ra các phôi ghép thoả mãn yêu cầu nêu trên, các thanh ghép được gia công qua máy bào 4 mặt. Yêu cầu các phôi ghép đáp ứng yêu cầu: bề mặt gia công thẳng, phẳng, sạch; hai mặt gia công đánh nhẵn ở phía trên, phía dưới, mặt trên và mặt dưới phải song song với nhau; đảm bảo kích thước chiều dày của chi tiết. Tốc độ đẩy phôi phù hợp đối với gỗ Keo ở mức 10 m/phút cho cả 2 loại hình dạng thang vuông và thang cân; đối với gỗ thông tốc độ đẩy phôi hình thang cân là 10 m/phút và phôi hình thang vuông là 10 - 15 m/phút. Yêu cầu chất lượng bề mặt phôi gỗ sau khi qua máy bào: độ nhám bề mặt gỗ $\leq 200 \mu\text{m}$.



Hình 4. Sơ đồ bào 4 mặt cạnh hình thang vuông, hình thang cân



Hình 5. Bào nhẵn phôi hình thang trên máy bào 4 mặt

3.1.2. Kỹ thuật phay ngón ghép

Phôi gỗ sau khi đã được chuẩn hóa về kích thước được chuyển qua máy phay ngón tự động để tạo ngón ghép gỗ theo chiều dọc. Quá trình phay ngón ghép được thực hiện trên máy phay mộng trái và máy phay mộng phải. Sử dụng các phôi gỗ hình thang cân, hình thang vuông để tiến hành phay ngón theo chiều dày phôi. Như vậy, khi ghép dọc sẽ không nhìn thấy ngón ghép trên bề mặt thanh ghép dọc.

Căn cứ vào đặc điểm cấu tạo, tính chất gỗ, kích thước thanh ghép, yêu cầu chất lượng gỗ ghép, các thông số ngón ghép đối với cả hai loại gỗ Keo tai tượng, gỗ Thông nhựa được đưa ra ở bảng 2.

Bảng 2. Thông số của ngón ghép

Thông số	Ký hiệu	Đơn vị	Trị số ngón ghép			
			Keo tai tượng		Thông nhựa	
			Hình thang vuông	Hình thang cân	Hình thang vuông	Hình thang cân
Chiều dài ngón	L	mm	11,5	11	11,5	11
Bước ngón	P	mm	3,6	3,2	3,6	3,2
Bề rộng đỉnh ngón	T	mm	1,0	0,8	1,0	0,8
Góc nghiêng của ngón ghép	α	độ	7,5	6,5	7,5	6,5



Hình 6. Thực nghiệm phay ngón

Yêu cầu kỹ thuật khi phay ngón: phần mộng âm và phần mộng dương phù hợp (bằng nhau); kích thước mộng đảm bảo yêu cầu kỹ thuật; số lượng mộng trong mỗi ghép dọc không được ít hơn 3 mộng; bề mặt của mộng nhẵn, không bị sần xù, vỡ dập, cháy xém; vai mộng phải vuông vì vai mộng vuông khi ghép dọc bề mặt mỗi ghép mới kín khít và thanh ghép dọc thẳng.



Hình 7. Phương án xếp phôi gỗ hình thang khi phay ngón ghép

a: xếp phôi hình thang cân; b: xếp phôi hình thang vuông

Bước 1: Điều chỉnh các thông số kỹ thuật của máy: Lắp đặt dao cắt, dao phay, điều chỉnh vị trí của dao phù hợp thông số kích thước ngón ghép; điều chỉnh các thông số kỹ thuật của máy; tốc độ nạp phôi, tốc độ di chuyển của bàn làm việc, lắp.

Bước 2: Xếp phôi: Phôi gỗ hình thang được xếp trên bàn tiếp liệu theo kiểu đối xứng đáy lớn và đáy nhỏ. Số lượng thanh gỗ xếp phải phù hợp với kích thước chiều rộng của bàn máy.

Lưu ý trong quá trình xếp phôi cần đảm bảo các phôi có cùng chiều dày và phải có phôi gỗ hình thang vuông ở 2 đầu nhằm hạn chế phá hủy cạnh nhọn của phôi gỗ hình thang.

Bước 3: Thực hiện phay ngón: Gỗ sau khi xếp trên bàn tiếp liệu được vận chuyển vào bàn làm việc của máy bằng bàn cuốn phôi, phôi gỗ được giữ cố định bởi xi lanh kẹp phôi đứng và ngang trong suốt quá trình cắt và phay, trục dao cắt và dao phay cố định, bàn làm việc chuyển động tịnh tiến để thực hiện quá trình cắt gọt. Kết thúc quá trình phay mộng, lấy phôi và xếp trên palet. Chú ý: xếp đúng kỹ thuật tránh vỡ mộng và bể cạnh thanh gỗ. Kỹ thuật phay ngón ghép có vai trò hết sức quan trọng, đối với phôi gỗ hình thang cân, hình thang vuông có chiều dày lớn hơn so với các thanh ghép của ván ghép thanh thông thường. Do vậy cần phải điều chỉnh và lắp ráp dao phay ngón phù hợp để có thể tạo ngón ghép có độ bền cao.



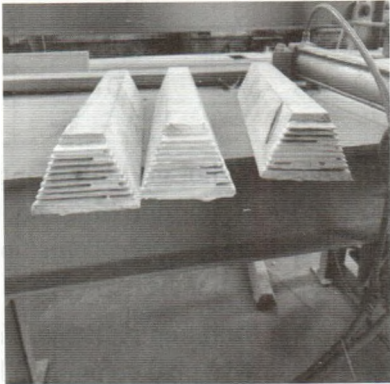
Hình 8. Nguyên lý gá giữ phôi và hình dạng ngón ghép ở 2 đầu

Các thanh sau khi tạo xong ngón ghép tốt nhất nên tráng keo ngay càng sớm càng tốt (trong cùng

một ngày) để thuận lợi cho quá trình dán dính các ngón ghép.

3.1.3. Tráng keo khi ghép dọc

Lượng keo tráng trên bề mặt ngón ghép phụ thuộc vào: loại gỗ, loại keo, thông số và chất lượng bề mặt của ngón ghép. Nghiên cứu này sử dụng lượng keo tráng đối với gỗ Keo, gỗ Thông là 250 g/m².



Hình 9. Tráng keo ngón ghép

Yêu cầu kỹ thuật khi tráng keo ghép dọc: Vị trí tráng keo phải sạch sẽ không bị bụi; keo phải được trải đều trên toàn bộ bề mặt của mỗi ghép (phần thân mộng, đáy mộng, đầu mộng); định mức lượng keo tráng trên bề mặt mỗi ghép 250 g/m². Sau khi tráng keo, trong vòng 2 - 5 phút cần phải ghép dọc vì để lâu bề mặt keo bị khô, làm giảm chất lượng mỗi ghép.

3.1.4. Ghép dọc

Quá trình nối ghép các thanh gỗ xẻ theo chiều dài được thực hiện trên máy ghép dọc thông thường trong sản xuất ván ghép thanh thông dụng. Thực nghiệm ghép dọc các phôi gỗ ghép hình thang cân

phôi gỗ Keo và phôi gỗ Thông trong các trường hợp áp suất 0,6 MPa và 0,8 MPa.

Yêu cầu kỹ thuật của ghép dài phải bảo đảm: thanh ghép có mối ghép kín, khít; mối ghép không được gãy dập, vỡ mộng; thanh ghép có màu sắc và chất lượng đồng đều; các phôi trong thanh ghép lệch nhau về chiều dày không quá 1 mm; thanh ghép thẳng. Các phôi ghép sau khi đã trải keo được chuyển tới công đoạn ghép dọc (ghép thanh). Để ghép dọc được thì phải đảm bảo: Phải xếp đúng theo các phôi đã được phân loại. Phải xếp đúng theo chiều liên kết của mộng. Chỉ xếp những phôi đã được tráng keo.



Hình 10. Ghép dài phôi hình thang trên máy ghép dọc

3.2. Kết quả xác định độ bền ghép dọc của thanh ghép hình thang

Kết quả thực nghiệm xác định độ bền ngón ghép khi chịu uốn tĩnh cả thanh ghép dọc từ phôi gỗ hình thang cân, hình thang vuông cả hai loại gỗ Keo và Thông với hai mức áp suất ép được được tổng hợp ở bảng 3 và 4.

Bảng 3. Kết quả xác định độ bền ngón ghép khi chịu uốn tĩnh của phôi gỗ hình thang cân ghép dọc

Đại lượng		Phôi hình thang cân											
		Gỗ Keo						Gỗ Thông					
		P ₁ = 0,6 MPa			P ₂ = 0,8 MPa			P ₁ = 0,6 MPa			P ₂ = 0,8 MPa		
Trung bình cộng	Xtb	35,4	33,9	34,9	39,0	39,4	39,4	30,9	31,2	30,2	33,1	33,7	34,2
Độ lệch chuẩn	SD	4,4	5,2	5,9	5,9	5,9	5,1	3,7	5,0	4,6	5,3	3,9	4,6
Sai số mẫu (sai số TB cộng)	SE	0,8	0,9	1,1	1,1	1,1	0,9	0,7	0,9	0,8	1,0	0,7	0,8
Hệ số biến động	V	12,5	15,2	16,8	15,2	15,0	12,9	12,1	16,0	15,1	15,9	11,4	13,6
Hệ số chính xác	P	2,3	2,8	3,1	2,8	2,7	2,4	2,2	2,9	2,8	2,9	2,1	2,5
Phương sai mẫu	SV	19,6	26,7	34,2	35,0	34,7	25,9	14,0	25,0	20,8	27,8	14,9	21,5
Trị số nhỏ nhất	Xmin	23,6	23,3	23,0	28,2	29,2	28,7	22,7	23,9	23,7	26,3	26,9	27,3
Trị số lớn nhất	Xmax	42,3	42,4	48,1	50,8	49,4	49,8	39,5	39,9	38,8	43,4	39,9	43,6

Bảng 4. Kết quả xác định độ bền ngón ghép khi chịu uốn tĩnh của phôi gỗ ghép dọc hình thang vuông

Đại lượng		Phôi hình thang vuông											
		Gỗ Keo						Gỗ Thông					
		$P_1 = 0,6 \text{ MPa}$			$P_2 = 0,8 \text{ MPa}$			$P_1 = 0,6 \text{ MPa}$			$P_2 = 0,8 \text{ MPa}$		
Trung bình cộng	Xtb	33,5	34,7	32,6	37,6	37,9	37,3	29,2	30,0	28,6	32,9	33,3	32,5
Độ lệch chuẩn	SD	4,8	4,8	5,5	5,9	7,0	5,7	3,3	3,7	4,3	4,3	3,5	4,5
Sai số mẫu (sai số TB cộng)	SE	0,9	0,9	1,0	1,1	1,3	1,0	0,6	0,7	0,8	0,8	0,6	0,8
Hệ số biến động	V	14,2	13,9	17,0	15,7	18,4	15,3	11,1	12,5	14,9	13,0	10,5	13,9
Hệ số chính xác	P	2,6	2,5	3,1	2,9	3,4	2,8	2,0	2,3	2,7	2,4	1,9	2,5
Phương sai mẫu	SV	22,7	23,2	30,6	34,6	48,8	32,5	10,6	14,0	18,2	18,3	12,2	20,5
Trị số nhỏ nhất	Xmin	22,5	23,6	22,7	26,3	27,5	26,6	23,5	24,5	23,7	27,4	28,6	27,0
Trị số lớn nhất	Xmax	44,3	43,4	43,0	48,3	50,1	49,3	36,6	39,9	39,7	41,1	42,3	43,9

Kết quả thực nghiệm ở bảng 3 và 4 cho thấy độ bền mối ghép khi chịu uốn tĩnh đối với cả hai loại gỗ và 2 loại phôi đều tăng khi tăng áp suất ép dọc từ 0,6 đến 0,8 MPa. Kết quả phân tích phương sai cho thấy có sự khác biệt về độ bền ngón ghép ở áp suất ép 0,6 MPa và 0,8 MPa; có sự khác biệt về đại lượng này của 2 loại gỗ Keo và Thông: độ bền ngón ghép của gỗ Keo lớn hơn của gỗ Thông, không có sự khác biệt về độ bền ngón ghép của phôi hình thang cân và phôi hình thang vuông với cả 2 loại gỗ.

Độ bền ngón ghép của phôi hình thang cân, hình thang vuông không có sự khác nhau. Trong tất cả các trường hợp, trong cùng một điều kiện gia công, độ bền mối ghép khi chịu uốn tĩnh của gỗ Keo luôn lớn hơn gỗ Thông, điều này có thể giải thích dựa trên sự khác nhau về khối lượng riêng và đặc điểm của hai loại gỗ.

Lựa chọn yêu cầu về chất lượng mối ghép ngón đối với thanh ghép dọc căn cứ vào mục đích sử dụng gỗ ghép. Trên cơ sở các tiêu chuẩn của Nga: GOST 20850 - 2014 và GOST 30972 - 2002, đồng thời căn cứ vào định hướng sử dụng các thanh ghép dài làm gỗ ghép cho đồ mộc và xây dựng, không đòi hỏi chịu lực cao, xác định được yêu cầu chất lượng mối ghép: độ bền ngón ghép khi chịu uốn tĩnh khi ghép dọc phải đạt $\geq 26 \text{ MPa}$ [1], [7], [8].

Kết quả thực nghiệm ở bảng 3 và 4 cho thấy, khi áp suất ép dọc 0,6 MPa độ bền ngón ghép khi chịu uốn tĩnh của phôi gỗ hình thang cân, hình thang vuông từ 2 loại gỗ Keo và Thông có giá trị nhỏ nhất trong khoảng 22,5 - 24,5 MPa, nhỏ hơn 26 MPa nên không đạt yêu cầu chất lượng mối ghép.

Khi áp suất ép dọc 0,8 MPa, với cả 2 loại phôi hình thang cân, hình thang vuông từ 2 loại gỗ, giá trị nhỏ nhất của độ bền ngón ghép đạt từ 26,3 - 29,2 MPa, cao hơn 26 MPa.

Như vậy, khi ghép dọc các thanh gỗ hình thang cân, hình thang vuông sử dụng áp suất ép 0,8 MPa sẽ thu được các thanh ghép dài đạt yêu cầu về chất lượng mối ghép.

4. KẾT LUẬN

Đã xác lập các bước công nghệ tạo gỗ ghép dọc từ phôi gỗ hình thang cân, hình thang vuông đối với cả hai loại gỗ Keo và gỗ Thông.

Xác định ảnh hưởng của áp suất ép dọc ở 2 cấp độ $P = 0,6 \text{ MPa}$ và $P = 0,8 \text{ MPa}$ đến độ bền mối ghép khi chịu uốn tĩnh của thanh gỗ ghép dọc từ phôi gỗ hình thang cân, hình thang vuông của 2 loại gỗ Keo và gỗ Thông.

Áp suất ép được lựa chọn phù hợp là 0,8 MPa khi ghép dài các phôi gỗ hình thang cân, phôi gỗ hình thang vuông từ gỗ Keo, gỗ Thông.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Vũ Huy Đại, Tạ Thị Phương Hoa, Lê Xuân Ngọc, Nguyễn Thị Loan và cộng tác viên (2020). Nghiên cứu công nghệ ghép phôi gỗ hình thang cân, hình thang vuông theo chiều dài. Báo cáo kết quả nghiên cứu thuộc đề tài cấp Bộ Nông nghiệp và PTNT.
2. Dick Sandberg (2005). Radially sawn timber - the Primwood, method for improved properties, Holz Roh Werkst.

3. 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 - 4, pp. 75 – 92.
4. Magnus Fredriksson¹, Peter Bomark (2015). A trapeze edging method for cross laminated timber production, Luleå University of Technology.
5. Magnus Fredriksson, Olof Broman (2015). Using Small Diameter Logs for Cross-Laminated Timber Production, Bioresources 10.15376/biores.10.1.1477 – 1486.
6. ГОСТ 33120-2014. Методы определения прочности клеевых соединений. (Glued timber structures. Methods for determining strength of glue joints).
7. ГОСТ 20850-2014. Конструкции деревянные клееные несущие. Общие технические условия. (Wooden glued load bearing structures. General specifications).
8. ГОСТ 30972-2002. Заготовки и детали деревянные клееные для оконных и дверных блоков. Технические условия. (Glue wood billets and details for windows and doors. Specifications).

STUDY ON JOINING TECHNOLOGY IN LONGITUDINAL DIRECTION FOR TRAPEZOIDAL TIMBER OF
Pinus merkusii Juss et de Vries AND *Acacia mangium* Wild

Ta Thi Phuong Hoa, Vu Huy Dai,

Nguyen Thi Loan, Le Xuan Ngoc, Pham Van Thanh

Summary

In this study, technological parameters for creating trapezoidal timber in longitudinal axes using finger grafting from isosceles trapezoidal and square trapezoidal *Acacia mangium* and *Pinus merkusii* wood using PVAc adhesive were investigated. The research determined the technological steps and technical requirements for creating trapezoidal timber in finger - joint production line, including the following stages: determining the requirements for trapezoidal and square trapezoidal wood billets; finger-joint technique; adhesive application, longitudinal joining and determine the effect of longitudinal compression pressure (ie. 0.6 MPa and 0.8 MPa) on the bending strength at the finger joint position. The results showed that when applying 0.8 MPa pressing pressure for both isosceles trapezoidal and square trapezoidal billets, the minimum bending strength value varied between 26.3 and 29.2 MPa, which was higher than the requirement value of the finger joint strength in static bending (ie. 26 MPa). When longitudinally joining with isosceles, square trapezoids wood billets using 0.8 MPa pressing pressure, longitudinal wood joints will be obtained and meet the requirements of joint quality.

Keywords: *Trapezoidal wood billet, isosceles trapezoidal wood billet, square trapezoidal wood billet.*

Người phản biện: TS. Võ Thành Minh

Ngày nhận bài: 18/6/2021

Ngày thông qua phản biện: 19/7/2021

Ngày duyệt đăng: 26/7/2021