ẢNH HƯỞNG CỦA LOẠI KEO VÀ LƯỢNG TRẢI KEO ĐẾN ĐỘ BỀN DÁN DÍNH CỦA GỖ BẠCH ĐÀN URÔ (*Eucalyptus urophylla*) XỬ LÝ BẰNG PHƯƠNG PHÁP NHIỆT-CƠ

Nguyễn Trọng Kiên[1], Phạm Văn Chương[1], Nguyễn Thị Vĩnh Khánh[1], Lê Ngọc Phước[1], Vũ Mạnh Tường[1]

[1]Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Xử lý nhiệt-cơ là một kỹ thuật cải thiện tính chất của gỗ, như: tăng độ bền tự nhiên và tăng độ ổn định kích thước. Sự thay đổi chất lượng gỗ sau xử lý có thể ảnh hưởng đến khả năng liên kết của chất kết dính với gỗ ở các khía cạnh khác nhau: độ bám dính, thời gian ép, quá trình đóng rắn, đặc tính của màng keo... Do đó, mục đích của nghiên cứu này là đánh giá ảnh hưởng của loại chất kết dính và lượng trải keo đến độ bền dán dính của keo với gỗ Bạch đàn urô (*Eucalyptus urophylla*) được xử lý biến tính bằng phương pháp nhiệt-cơ. Ba loại keo: Prefere 6191/6601, Synteko 1985/1993 và PRF 1734/2734 với ba lượng trải keo khác nhau cho mỗi chất dính: 200 g/m^2, 250 g/m^2 và 300 g/m^2 đã được sử dụng trong nghiên cứu. Độ bền dán dính được kiểm tra theo tiêu chuẩn EN 205:2003-D4, độ bong tách màng keo được kiểm tra theo tiêu chuẩn JAS1152:2007. Kết quả nghiên cứu cho thấy, với cùng một loại keo và cùng một lượng trải keo, gỗ biến tính có độ bền kéo trượt màng keo nhỏ hơn và độ bong tách màng keo lớn hơn so với gỗ chưa biến tính. Loại keo dòng emulsion polymer isocyanate (Prefere 6191/6601 và Synteko 1985/1993) có độ bền dán dính thấp hơn so với keo phenol resorcino formaldehyde (PRF 1734/2734). Đối với keo Prefere 6191/6601và keo Synteko 1985/1993 độ bền dán dính tăng rõ nét khi lượng trải keo tăng từ 200 g/m^2 lên 250 g/m^2 và độ bền dán dính tăng với mức độ ít hơn khi lượng trải keo tăng từ 250 g/m^2 lên 300 g/m^2. Trong khi đó, độ bền dán dính của keo PRF 1734/2734 tăng rõ nét khi lượng trải keo tăng từ 200 g/m^2 lên 300 g/m^2.

Từ khoá: Bạch đàn urô (*Eucalyptus urophylla*), độ bền dán dính, loại keo, lượng trải keo, phương pháp xử lý nhiệt-cơ.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Biến tính gỗ bằng phương pháp nhiệt-cơ (TM) là kỹ thuật làm tăng mật độ/khối lượng riêng của gỗ dưới tác động của nhiệt độ, độ ẩm và nén cơ học (Arruda & Menezzi, 2013). Yêu cầu của gỗ biến tính nhiệt-cơ là tăng độ bền cơ học, tăng độ ổn định kích thước song không làm phá huỷ cấu tạo gỗ và mức độ đàn hồi trở lại là nhỏ nhất. Trong quá trình nén, cấu trúc lignocellulose thay đổi do tác động đồng thời của nhiệt độ và độ ẩm; các nhóm carboxyl trong hemicellulose bị phá hủy hoặc một phần của hemicellulose bị thủy phân hoặc loại bỏ; liên kết ester của các nhóm carboxyl từ lignin và/hoặc hemicellulose được hình thành (Morsing, 2000). Nhiệt độ và độ ẩm đã ảnh hưởng rõ rệt đến sự chuyển đổi trạng thái từ đàn hồi sang đàn dẻo của gỗ và dưới tác dụng của áp suất nén sẽ làm giảm độ rỗng trong gỗ; các liên kết lý, hoá mới được hình thành trong quá trình nén ép và sau khi gỗ nén được làm nguội. Độ bền và độ cứng của gỗ tăng lên tương ứng với sự gia tăng mật độ (Darwis, Wahyudi, Dwianto & Cahyono, 2017). Sự thay đổi về cấu tạo và tính chất gỗ đã ảnh hưởng đến quá trình liên kết bằng keo dán với mức độ khác nhau về độ bền và các yếu tố công nghệ, như: độ bám dính, thời gian ép, cơ chế dán dính, tính chất của màng keo... (Ormstad, 2007). Mặt khác, độ ẩm thăng bằng của gỗ sau khi biến tính nhiệt-cơ luôn thấp hơn so với độ ẩm thăng bằng của gỗ chưa biến tính, điều đó đã ảnh hưởng đến sự hấp thụ dung môi đối với chất kết dính gốc nước; đồng thời gỗ biến tính nhiệt-cơ có năng lượng tự do bề mặt nhỏ (góc tiếp xúc lớn), giảm khả năng thấm ướt bề mặt đã ảnh hưởng đáng kể đến khả năng dàn trải keo, thời gian để ráo màng keo yêu cầu phải dài hơn (Hill, 2007).

Để đánh giá chất lượng dán dính của gỗ biến tính nhiệt-cơ, trong bài viết này chúng tôi nghiên cứu ảnh hưởng của ba loại keo với ba lượng trải keo khác nhau đến độ bền dán dính của gỗ Bạch đàn urô. Kết quả nghiên cứu có thể sử dụng làm căn cứ khoa học để lựa chọn loại keo và lượng trải keo hợp lý tùy thuộc vào từng mục đích sử dụng.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu và thiết bị thí nghiệm

2.1.1. Gỗ

Tính chất chủ yếu của gỗ Bạch đàn urô biến tính bằng phương pháp nhiệt-cơ với tỷ suất nén 40% được thể hiện như bảng 1.

Bảng 1. Tính chất chủ yếu của gỗ Bạch đàn urô biến tính bằng phương pháp nhiệt-cơ

TT	Tính chất	Đơn vị	Trị số	Tiêu chuẩn kiểm tra
1	Khối lượng riêng	g/cm^3	0,96±0,02	TCVN 8048-2:2009
2	Độ bền nén dọc	MPa	67,5±2,5	ISO 13061-17:2017
3	Độ bền uốn tĩnh	MPa	133,3±4,0	TCVN 8048-3:2009
4	Độ co rút thể tích	%	2,05±0,02	TCVN 8048-14:2009

2.1.2. Chất kết dính/keo dán

- Keo Prefere 6191/660, nhà sản xuất AICA DONG NAI CO., LTD.
- Keo Synteko 1985/1993 và keo PRF 1734/2734, nhà sản xuấtAkzoNobel Adhesives (Asia) Pte Ltd.
- Thông số kỹ thuật chủ yếu của ba loại keo được trình bày tại bảng 2.

Bảng 2. Thông số kỹ thuật chủ yếu của keo dán dùng trong nghiên cứu

Thông số	Loại keo					
	Prefere 6191/6601		Synteko 1985/1993		PRF 1734/2734	
	Prefere 6191	Prefere 6601	Adhesive 1985	Hardener 1993	PRF 1734	Hardener 2734
Trạng thái	lỏng	lỏng	lỏng	lỏng	lỏng	bột
Màu sắc	trắng	nâu	trắng	nâu nhạt	nâu đỏ	nâu
Hàm lượng khô (%)	46-50	NA	NA	NA	54-58	NA
Độ nhớt (Brookfield LVT, sp4, 12rpm, 25 ^{o}C), (mPas)	8000-12000	100-350	11000-22000	150-700	3000 - 9000	NA
pH	6,5–8,5	NA	6–8	NA	6,5–8,5	NA
Lượng formaldehyde	Đạt F**** theo JAIA - 005440					

NA: Không đánh giá

2.1.3. Thiết bị thí nghiệm

Máy ép thí nghiệm: BYD 113/4 với các thông số: Kích thước mặt bàn ép 800 x 800 x 60 mm; áp lực ép tối đa 4,0 MPa; nhiệt độ bàn ép tối đa 300^{o}C.

Máy thử cơ lý Qtest/25, cân điện tử TX4202L (độ chính xác 0,01 gam), thước kẹp Mitutoyo (độ chính xác 0,05 mm).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp thực nghiệm với sơ đồ các bước thí nghiệm như bảng 3.

Bảng 3. Sơ đồ các bước thí nghiệm

Các bước thí nghiệm	Các thông số đầu vào
1. Chuẩn bị mẫu gỗ	- Bào nhẵn: ∇g8 - Kiểm tra độ ẩm: 10-15% - Loại bỏ các thanh gỗ khuyết tật - Kích thước mẫu: 750x120 x 60 mm
2. Chuẩn bị máy ép	Máy: BYD 113/4
3. Chuẩn bị keo dán	- Pha keo theo tỷ lệ: Theo hướng dẫn sử dụng - Khuấy đều trước khi trải keo.
4. Trải keo và xếp phôi	- 03 loại keo khác nhau - Lượng keo tráng: 200, 250 và 300 g/m^2
5. Ép mẫu	- Nhiệt độ ép: 30^{o}C - Áp suất ép: 1,5 MPa - Thời gian ép: Theo hướng dẫn sử dụng
6. Ổn định mẫu	- Nhiệt độ: 30^{o}C - Thời gian: 7 ngày (168 giờ)
7. Cắt mẫu và kiểm tra độ bền dán dính	Tiêu chuẩn: BS EN 205:2003, và JAS1152:2007

a) Kiểm tra độ bền kéo trượt màng keo

Tiêu chuẩn kiểm tra EN 205:2003-D4 với điều kiện mẫu để 7 ngày sau khi ép ở nhiệt độ 25ºC, độ ẩm tương đối 60 ± 5%. Mẫu kiểm tra được lấy ngẫu nhiên từ lô mẫu thử. Độ ẩm của các mẫu kiểm tra từ 10 - 12%. Các mẫu không có khuyết tật như mắt gỗ, lẹm cạnh, gỗ sâu, mục... Cắt mẫu kiểm tra như hình 1. Dung lượng mẫu: 10 mẫu/serie thí nghiệm.

Phương pháp kiểm tra: Mẫu kiểm tra đạt tiêu chuẩn được đưa lên máy thử tính chất cơ lý MTS. Mẫu được lắp thẳng đứng, phương gia lực song song với bề mặt màng keo; tốc độ gia lực không quá 9800 N/phút.

Công thức xác định: $\tau_k(\text{MPa}) = \frac{P}{a \times b}$ (1)

Trong đó: P - lực phá huỷ mẫu, N;

a, b - diện tích màng keo, mm^2.

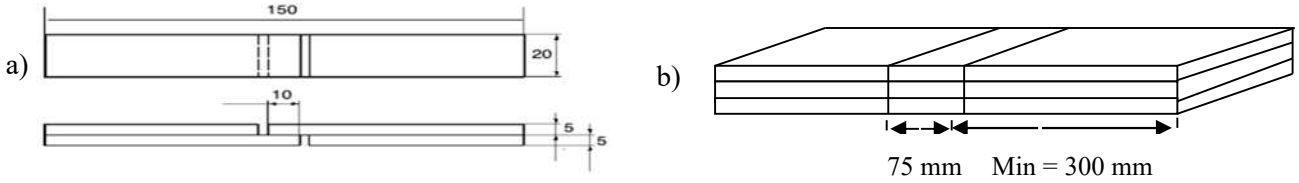
b) Kiểm tra độ bền màng keo theo phương pháp bong tách:

Tiêu chuẩn kiểm tra: JAS1152:2007: Mẫu được cắt từ lô sản phẩm chọn ngẫu nhiên; vị trí cắt mẫu như hình 1.

Kích thước mẫu: 75 x 75 x t (mm); dung lượng mẫu: 10 mẫu/seriethí nghiệm

Phương pháp xác định: Luộc mẫu trong nước ở nhiệt độ 100ºC trong 4 giờ. Sau đó ngâm mẫu trong nước ở nhiệt độ phòng (10 - 25ºC) trong thời gian 1 giờ, tiếp tục sấy mẫu ở nhiệt độ 70 ± 3ºC thời gian 18 giờ cho đến khi độ ẩm trong mẫu trở về như lúc trước khi thử nghiệm.

Công thức xác định: $DL\ (\%) = \frac{\text{Tổng chiều dài bong tách màng keo(mm)}}{\text{Tổng chiều dài màng keo (mm)}} x\ 100$ (2)



Hình 1. Mẫu kiểm tra độ bền dán dính

(a) mẫu kiểm tra độ bền kéo trượt màng keo; b) mẫu kiểm tra độ bong tách màng keo)

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của loại keo đến độ bền dán dính của gỗ Bạch đàn urô biến tính nhiệt-cơ

Để xác định ảnh hưởng của loại keo đến độ bền dán dính, chúng tôi sử dụng lượng trải keo là 250 g/m^2; thông số của chế độ dán ép mẫu: nhiệt độ ép 30ºC và áp suất ép 1,5 MPa, thời gian ép đối với keo Prefere 6191/6601, Synteko 1985/1993 là 60 phút và đối với keo PRF 1734/2734 là 180 phút. Ảnh hưởng của loại keo dán đến độ bền kéo trượt và độ bong tách màng keo được trình bày tại bảng 4.

Bảng 4. Độ bền dán dính của 3 loại keo dán

Loại keo	Độ bền kéo trượt (MPa)		Độ bong tách màng keo (%)	
	Gỗ chưa biến tính	Gỗ biến tính	Gỗ chưa biến tính	Gỗ biến tính
Prefere 6191/6601	11,82 (1,35)	8,23 (1,34)	2,21 (0,39)	3,36 (0,67)
Synteko 1985/1993	11,29 (1,22)	8,15 (1,33)	2,20 (0,35)	3,83 (0,72)
PRF 1734/2734	19,79 (1,34)	15,04 (2,68)	0,81 (0,10)	1,20 (0,16)

Từ số liệu bảng 4 và căn cứ vào lý thuyết dán dính cho thấy, các lực liên kết của mối dán phụ thuộc rất nhiều vào sự hình thành các cầu nối hoá học giữa chúng, phụ thuộc vào khả năng thẩm thấu của keo vào trong gỗ, phụ thuộc vào năng lượng bề mặt (khả năng thấm ướt) của keo với gỗ… Mỗi loại keo có cấu trúc phân tử khác nhau sẽ có các cầu nối hoá học khác nhau về số lượng và cầu nối, kết quả là cường độ dán dính sẽ khác nhau. Vì vậy cần lựa chọn keo dán phù hợp với công nghệ, với mục đích sử dụng, đảm bảo chất lượng sản phẩm.

Loại keo dán khác nhau sẽ tạo độ bền dán dính khác nhau (chủ yếu phụ thuộc vào tính chất kỹ thuật của keo). Loại keo khi đóng rắn có cấu tạo mạng phức tạp sẽ cho độ bền dán dính cao và màng keo có thể chịu được môi trường ẩm nhiệt và ngược lại. Kết quả này

cũng tương đồng với nghiên cứu của Ayrilmis và cộng sự (2017), Tankut (2006).

Keo Prefere 6191/660 và Synteko 1985/1993 đều là dòng keo emulsion polymer isocyanate nên cơ chế liên kết giữa keo và gỗ cơ bản giống nhau, kết quả về độ bền dán dính của hai loại keo này trong cả hai trường hợp gỗ chưa biến tính và gỗ biến tính có độ sai khác không đáng kể (trong phạm vi sai số của các mẫu thử).

Độ bền dán dính của keo phenol resorcinol formaldehyd đối với gỗ Bạch đàn urô biến tính là tốt nhất, độ bền kéo trượt màng keo là 15,04 MPa và độ bong tách màng keo là 1,2%. Điều này là do liên kết hóa học giữa keo và gỗ được tăng cường, với sự có mặt của nhóm hydroxyl trong vòng thơm resorcinol đã góp phần tăng cường liên kết với các hydroxyl có trong gỗ, làm tăng độ bám dính bằng liên kết hóa học (Pizzi, 2003).

Độ bền dán dính của keo Prefere 6191/660 và Synteko 1985/1993 là tương đương nhau và nhỏ hơn độ bền dán dính của keo PRF 1734/2734. Nguyên nhân do hai loại keo này có độ nhớt cao nên khả năng thấm sâu vào gỗ rất khó, thể tích vùng liên kết (interphase) giữa keo và gỗ nhỏ, chất kết dính PRF có độ nhớt thấp hơn, điều đó giúp nó có thể xâm nhập vào các lỗ nhỏ trên bền mặt gỗ và đóng vai trò là đinh keo (liên kết cơ học) trong liên kết keo-gỗ (Phạm Văn Chương, 2013).

Liên kết hoá học khi đóng rắn trong nội tại màng keo và liên kết hoá học gữa keo và gỗ của keo PRF 1734/2734 là mối liên kết rất bền vững. Các lực liên kết hóa học chính trong bám dính của keo này là liên kết hóa trị, liên kết cộng hóa trị và liên kết hydro; cộng với các lực thứ cấp như Van der Waals, lực tĩnh điện… Ngoài ra, keo PRF 1734/2734 có chứa một số lượng đáng kể các nhóm chức có thể hình thành phản ứng hoá học với các nhóm chức trên bề mặt gỗ tạo nên mối liên kết bề mặt rất bền vững. Kết quả nghiên cứu cũng tương thích với nghiên cứu của A. Pizzi về keo phenol resorcino formaldehyde (Pizzi, 2003)

Độ bền dán dính của gỗ chưa xử lý cao hơn độ bền dán dính của gỗ đã xử lý. Nguyên nhân, sau khi xử lý nhiệt-cơ bề mặt gỗ bị các bon hóa, khả năng thẩm thấu giảm, khả năng dàn trải keo giảm. Đồng thời trong quá trình xử lý gỗ theo phương pháp nhiệt-cơ thành phần hóa học của gỗ bị thay đổi, các liên kết ngang trong các polyme của thành tế bào được hình thành cùng với quá trình bắt đầu nhiệt phân. Các nhóm OH của các polyme thành tế bào gỗ được loại bỏ, các liên kết chéo trong trong lignin được hình thành, giúp tăng cường tính kỵ nước của gỗ và giảm độ đàn hồi trở lại của gỗ (Tuncer Dilik, 2012).

Khi biến tính nhiệt các polyme trong thành tế bào gỗ bị ngắt mạch dẫn đến giảm liên kết bên trong của hemicellulose. Việc xử lý nhiệt của gỗ dẫn đến thay đổi tính chất bề mặt của nó và những thay đổi đó gây khó khăn trong việc bám dính của chất kết dính. Mặt khác, xử lý nhiệt đã làm thay đổi tính chất bề mặt gỗ, chất chiết xuất từ gỗ có trọng lượng phân tử thấp như axit béo, chất béo và sáp di chuyển lên bề mặt gỗ trong quá trình xử lý nhiệt, do đó đã cản trở quá trình thấm ướt bề mặt và khả năng khuếch tán keo vào gỗ, kết quả nghiên cứu cũng tương đồng với kết quả nghiên cứu của Serne (Milan Sernek, 2008).

3.2. Ảnh hưởng của lượng trải keo đến độ bền dán dính của gỗ Bạch đàn urô biến tính nhiệt-cơ

Ảnh hưởng của lượng trải keo dán đến độ bền kéo trượt và độ bong tách màng keo được trình bày tại bảng 5, bảng 6 và bảng 7.

Bảng 5. Độ bền dán dính của keo Prefere 6191/6601 với lượng trải keo khác nhau

Lượng trải keo (g/m^2)	Độ bền kéo trượt (MPa)		Độ bong tách màng keo (%)	
	Gỗ chưa biến tính	Gỗ biến tính	Gỗ chưa biến tính	Gỗ biến tính
200	9,92 (1,01)	7,46 (1,28)	2,55 (0,36)	4,15 (0,87)
250	11,82 (1,35)	8,23 (1,34)	2,28 (0,39)	3,76 (0,67)
300	12,12 (1,28)	8,68 (1,42)	2,21 (0,51)	3,36 (0,88)

Bảng 6. Độ bền dán dính của keo Synteko 1985/1993 với lượng trải keo khác nhau

Lượng trải keo (g/m^2)	Độ bền kéo trượt (MPa)		Độ bong tách màng keo (%)	
	Gỗ chưa biến tính	Gỗ biến tính	Gỗ chưa biến tính	Gỗ biến tính
200	8,98 (0,83)	6,12 (0,84)	2,62 (0,29)	4,04 (0,47)
250	11,29 (1,22)	8,15 (1,33)	2,20 (0,35)	3,83 (0,72)
300	12,74 (1,16)	8,65 (1,65)	2,07 (0,37)	3,57 (0,68)

Bảng 7. Độ bền dán dính của keo PRF 1734/2734 với lượng trải keo khác nhau

Lượng trải keo (g/m^2)	Độ bền kéo trượt (MPa)		Độ bong tách màng keo (%)	
	Gỗ chưa biến tính	Gỗ biến tính	Gỗ chưa biến tính	Gỗ biến tính
200	16,25 (1,16)	13,07 (1,74)	1,34 (0,10)	2,06 (0,18)
250	19,79 (1,34)	15,04 (2,68)	0,81 (0,10)	1,20 (0,16)
300	21,55 (1,75)	16,52 (2,26)	0,62 (0,10)	1,08 (0,16)

Từ số liệu bảng 5 bảng 6 và bảng 7, cho thấy: Lượng trải keo ảnh hưởng đáng kể đến độ bền kéo trượt và độ bong tách màng keo.

Đối với gỗ Bạch đàn urô chưa biến tính: Khi lượng trải keo tăng từ 200 g/m^2 đến 250 g/m^2 độ bền dán dính tăng rõ rệt; đối với keo Prefere 6191/6601, keo Synteko 1985/1993 và keo PRF 1734/2734 độ bền kéo trượt tăng tương ứng là 19,15%, 25,72% và 21,78%, độ bong tách màng keo giảm tương ứng là 13,33%, 25,72% và 39,55%. Khi lượng trải keo tăng từ 250 g/m^2 đến 300 g/m^2 độ bền dán dính tăng nhưng không nhiều, cụ thể: đối với keo Prefere 6191/6601, keo Synteko 1985/1993 và keo PRF 1734/2734 độ bền kéo trượt tăng tương ứng là 2,53%, 12,84% và 8,16%, độ bong tách màng keo giảm tương ứng là 10,63%, 6,79% và 23,45%.

Đối với gỗ Bạch đàn urô biến tính nhiệt-cơ: Khi lượng trải keo tăng từ 200 g/m^2 đến 250 g/m^2 độ bền dán dính tăng rõ rệt; đối với keo Prefere 6191/6601, keo Synteko 1985/1993 và keo PRF 1734/2734 độ bền kéo trượt tăng tương ứng là 10,32%, 25,72% và 15,07%, độ bong tách màng keo giảm tương ứng là 13,33%, 33,17% và 39,55%. Khi lượng trải keo tăng từ 250 g/m^2 đến 300 g/m^2 độ bền dán dính tăng nhưng không nhiều, cụ thể: đối với keo Prefere 6191/6601, keo Synteko 1985/1993 và keo PRF 1734/2734 độ bền kéo trượt tăng tương ứng là 2,53%, 12,84% và 8,16%, độ bong tách màng keo giảm tương ứng là 10,58%, 5,90% và 10,00%.

Nguyên nhân của kết quả này: Lượng trải keo hợp lý là lượng keo cần thiết để tạo nên một màng keo mỏng - đều - liên tục và không có bọt khí giữa các bề mặt dán ép. Lượng keo nhiều hay ít đều ảnh hưởng đến khả năng dán dính. Khi lượng keo ít, keo khó dàn trải đều trên bề mặt vật dán khả năng dán dính giảm vì lượng keo ít dẫn đến hiện tượng nghèo keo trên bề mặt dán dính, màng keo dễ bị gián đoạn, không liên tục dẫn đến khi ngâm vào nước đặc biệt là ngâm nước trong điều kiện nhiệt độ cao, tế bào gỗ giãn nở tạo điều kiện thuận lợi để nước xâm nhập vào những khoảng trống này một cách dễ dàng và kết quả là màng keo dễ bị bong tách. Khi lượng trải keo tăng, chiều dày màng keo tăng lên, khả năng dàn trải tốt, keo đều liên tục làm tăng khả năng dán dính; nhưng khi lượng keo trải tăng quá cao dẫn đến màng keo dày, co rút mạnh trong màng keo khi đóng rắn, sự chênh lệch về co rút giữa màng keo và gỗ lớn lên dẫn đến bong tách tăng (Phạm Văn Chương, 2013).

Độ bền kéo trượt màng keo phụ thuộc rất lớn vào mức độ điền đầy của keo vào các vết nứt, độ mấp mô tế vi trên bề mặt gỗ, cũng như khả năng khuếch tán của keo vào gỗ. Khi lượng keo đủ lớn, độ nhớt của keo nhỏ khả năng điền đầy các vết nứt, điền đầy các vết lõm do gia công trên bề mặt gỗ và mức độ khuếch

tán của keo vào gỗ tốt hơn (Silva, Rodrigues, Figueiredo, Moura, & Chousal, 2006).

Độ bong tách màng keo sau khi ngâm nước và sấy phụ thuộc vào mức độ liên kết bề mặt của keo và gỗ, phụ thuộc vào nội ứng suất khi co rút và giãn nở của màng keo, của gỗ cũng như khả năng chịu nước của keo và gỗ. Lượng trải keo lớn, màng keo càng dày nội ứng suất sinh ra giữa keo và gỗ càng lớn làm cho độ bong tách màng keo tăng (Kurt, 2006).

4. KẾT LUẬN

1. Tính chất công nghệ của gỗ biến tính bằng phương pháp nhiệt-cơ có sự khác biệt so với gỗ chưa biến tính, độ bền dán dính keo-gỗ giảm.

2. Loại keo dòng emulsion polymer isocyanate (Prefere 6191/6601, keo Synteko 1985/1993) có độ bền kéo trượt màng keo thấp hơn, độ bong tách màng keo lớn hơn so với keo phenol resorcino formaldehyde (PRF 1734/2734).

3. Trong cùng một loại keo, lượng keo trải keo khác nhau cho trị số độ bền dán dính khác nhau. Đối với keo Prefere 6191/6601, keo Synteko 1985/1993 độ bền dán dính tăng rõ nét khi lượng trải keo tăng từ 200 g/m^2 lên 250 g/m^2 và độ bền dán dính tăng ít hơn khi lượng trải keo tăng từ 250 g/m^2 lên 300 g/m^2. Trong khi đó, độ bền dán dính của keo PRF 1734/2734 tăng rõ nét khi lượng trải keo tăng từ 200 g/m^2 lên 300 g/m^2.

4. Tùy thuộc vào mục đích sử dụng sản phẩm (chất lượng, giá thành, điều kiện sử dụng...) để lựa chọn loại keo và lượng trải keo hợp lý.

Lời cảm ơn

Tác giả trân trọng cảm ơn Bộ Nông nghiệp và PTNT, Trường Đại học Lâm nghiệp đã giúp đỡ về pháp lý và kinh phí thực hiện đề tài: "*Nghiên cứu công nghệ biến tính và bảo quản gỗ rừng trồng nâng cao độ bền cơ học, độ ổn định kích thước của gỗ đáp ứng yêu cầu nguyên liệu sản xuất đồ mộc, ván sàn chất lượng cao*". Cảm ơn Viện Công nghiệp gỗ, Trường Đại học Lâm nghiệp; Công ty AICA DONG NAI CO., LTD, Công tyAkzoNobel Adhesives (Asia) Pte Ltd. đã giúp đỡ về cơ sở vật chất, thiết bị thí nghiệm cho việc triển khai nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Arruda, L. M., & Menezzi, C. H. S. Del. (2013). Effect of thermomechanical treatment on physical properties of wood veneers. *International Wood Products Journal, 4*, 217-224.

2. Ayrilmis, N., Nemli, G. (2017). Effect of adhesive type on the quality properties of particleboard. *International Scientific Journal "Machines-Technologies-Materials"*(7), 364-365.

3. Darwis, Atmawi, Wahyudi, Imam, Dwianto, Wahyu, & Cahyono, Tekat Dwi. (2017). Densified wood anatomical structure and the effect of heat treatment on the recovery of set. *J Indian Acad Wood Sci 14(1)*, 24-31.

4. Hill, Dennis Jones and Callum A.S. (2007). *Wood modification - a brief overview of the technology.* Paper presented at the International Workshop on Bonding of Modified Wood, Slovenia.

5. Kurt, Ramazan. (2006). Effect of glueline thickness on shear strength of wood to wood joints. *WOOD RESEARCH, 51(1)*, 59-66.

6. Milan Sernek, Michiel Boonstra, Antonio Pizzi , Aurelien Despres and Philippe Ge´rardin. (2008). Bonding performance of heat treated wood with structural adhesives. *Holz Roh Werkst, 66*, 173–180.

7. Morsing, Niels. (2000). *Densification of wood*: Electronic Publication.

8. Ormstad, Egil B. (2007). *Gluing of treated wood with Dynea adhesives.* Paper presented at the International Workshop on Bonding of Modified Wood, Slovenia.

9. Phạm Văn Chương, Nguyễn Trọng Kiên (2013). *Keo dán gỗ* (Phạm Văn Chương Ed.). Hà Nội: Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội.

10. Pizzi, A. (2003). *Handbook of Adhesive Technology*. Printed in the United States of America.

11. Silva, Lucas F. M. da, Rodrigues, T. N. S. S., Figueiredo, M. A. V., Moura, M. F. S. F. de, & Chousal, J. A. G. (2006). Effect of Adhesive Type and Thickness on the Lap Shear Strength. *Journal of Adhesion, 82*, 1091-1115.

12. Tankut, Nurgul (2006). The effect of adhesive type and bond line thickness on the strength of mortise and tenon joints. *International Journal of Adhesion & Adhesives, 7*, 493-498.

13. Tuncer Dilik, Salim Hiziroglu (2012). Bonding strength of heat treated compressed Eastern redcedar wood. *Materials and Design, 42*, 317-320.

THE EFFECT OF ADHESIVE TYPE AND GLUE SPREADING AMOUNT ON BONDING QUALITY OF MODIFIED *Eucalyptus urophylla* WOOD BY THERMO-MECHANICAL TREATMENT METHOD

Nguyen Trong Kien[1], Pham Van Chuong[1], Nguyen Thi Vinh Khanh[1], Le Ngoc Phuoc[1], Vu Manh Tuong[1]

[1]*Vietnam National University of Forestry*

SUMMARY

Thermo-mechanical treatment is a technique to improve properties of timber, such as durability against decay and dimensional stability. The change in wood quality can be of chemical components, physical and mechanical nature. These changes may affect the ability of adhesives to bond the wood in different ways, like the adhesion, pressing time, curing, glue line properties... The aim of this study was therefore to evaluate the influence of adhesive type and glue spread on the bonding strength of Bach dan uro wood (*Eucalyptus urophylla*) after treatment by the thermo-mechanical method. Three types of adhesives, Prefere 6191/6601, Synteko 1985/1993, PRF 1734/2734; and three glue spread for each adhesive: 200 g/m^2, 250 g/m^2 and 300 g/m^{2}were studied. The results of the study showed that, with the same type of glue and the same glue spread, the shear strength of the modified wood was smaller and the ratio of delamination was greater than that of the unmodified wood. The emulsion polymer isocyanate (Prefere 6191/6601, Synteko glue 1985/1993) has lower bonding strength than phenol resorcino formaldehyde glue (PRF 1734/2734). For Prefere 6191/6601 and Synteko 1985/1993 adhesive bonding strength increased markedly as the glue spread increased from 200 g/m^2 to 250 g/m^2 and the bonding strength increased less as the glue spread increased from 250 g/m^2 to 300 g/m^2. Meanwhile, the bonding strength of PRF 1734/2734 increased markedly as the glue spread increased from 200 g/m^2 to 300 g/m^2.

Keywords: bonding strength, *Eucalyptus urophylla*, glue spreading amount, thermo-mechanical treatment method, types of adhesive.

Ngày nhận bài : 11/8/2020
Ngày phản biện : 24/9/2020
Ngày quyết định đăng : 30/9/2020