

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH MỘT SỐ TÍNH NĂNG GIA CÔNG VÀ TRANG SỨC CỦA CẤU KIỆN GỖ LỖI RỒNG ÉP ĐỊNH HÌNH TỪ VÁN BÓC GỖ KEO

Nguyễn Đức Thành^{1,*}, Đỗ Thị Hoài Thanh¹, Nguyễn Văn Định¹

¹Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

* Email: nguyenducthanh.fuv@gmail.com

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu đánh giá khả năng gia công và trang sức của cấu kiện gỗ rỗng bằng phương pháp ép định hình trên máy ép 3 chiều. Kết quả nghiên cứu cho thấy, cấu kiện gỗ rỗng, nhiều lớp có tính năng gia công tương đối tốt (tương đương gỗ nhóm 4); đáp ứng được yêu cầu nguyên liệu trong sản xuất đồ mộc xây dựng và nội thất, với chất lượng bề mặt sau quá trình cưa tương đối nhẵn. Cấu kiện có khả năng khoan tốt, biến dạng của kích thước lỗ khoan sau 24 giờ rất nhỏ. Cường độ bám vít của cấu kiện gỗ cao hơn 1,3 lần khi so sánh với gỗ Keo tai tượng. Kết quả đánh giá khả năng trang sức của cấu kiện gỗ cho thấy, bề mặt cấu kiện gỗ được trang sức bằng sơn Polyurethane và sơn Inchem đều cho chất lượng tốt. Về tổng thể, sơn Inchem có chất lượng màng sơn tốt hơn sơn Polyurethane. Kết quả nghiên cứu này là cơ sở để xác định phương pháp gia công, trang sức cấu kiện gỗ sử dụng trong xây dựng và đồ gỗ nội thất.

Từ khóa: Gỗ kết cấu, composite gỗ, ép định hình, khả năng gia công, trang sức bề mặt.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cấu kiện gỗ lõi rỗng là ván ép định hình từ ván mỏng là một loại sản phẩm tương đối mới ở thị trường, chủ yếu sử dụng để sản xuất đồ mộc gia dụng, cấu kiện xây dựng [1 - 3]. Vật liệu này có rất nhiều ưu điểm khi so với gỗ đặc cùng kích thước như khối lượng chỉ bằng 50%, trong khi độ bền và độ ổn định kích thước cao hơn [4, 5]; độ bền uốn của cấu kiện gỗ lõi rỗng tương đương với vật liệu bê tông [3]. Cấu kiện gỗ lõi rỗng có thể dễ dàng thay đổi kích thước, kiểu dáng bằng cách thay đổi hình dạng và kích thước khuôn ép; có thể tạo ra sản phẩm có kích thước lớn. Đây là những ưu điểm mà khó có thể thực hiện đối với gỗ xẻ [3, 6 - 8]. Cấu kiện gỗ có khối lượng nhẹ, khả năng chịu lực nên rất linh hoạt trong chế biến, sử dụng trong xây dựng và đồ mộc nội thất [7, 9]. Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Đức Thành và cs (2023) [10] cho thấy, khối lượng riêng của cấu kiện gỗ này tăng khoảng 16% so với gỗ keo nguyên liệu, độ trương nở chiều dày đạt trung bình 11,2%, chất lượng dán dính đạt 2,69 MPa. Chính vì thế, muốn đưa loại vật liệu mới này vào trong các ứng dụng sản xuất đồ gỗ thì cần phải có sự đánh giá tổng thể các tính

chất gia công của loại vật liệu này, làm cơ sở xác định chế độ gia công hợp lý cũng như đưa ra được khuyến cáo cụ thể phạm vi ứng dụng của loại vật liệu mới này.

Chất lượng gia công của vật liệu gỗ chịu tác động bởi nhiều nhân tố như: Khối lượng thể tích, hàm lượng silica chứa trong gỗ (nếu có), độ nghiêng thớ và một số đặc điểm khác của gỗ. Bên cạnh đó, yếu tố thiết bị gia công gỗ (tốc độ cắt gọt, chất lượng lưỡi cắt) và kinh nghiệm của người sản xuất (tốc độ nạp liệu) cũng ảnh hưởng lớn đến chất lượng gia công gỗ [11, 12]. Cấu kiện gỗ rỗng trong nghiên cứu này được sử dụng làm đồ mộc, xây dựng chủ yếu là qua các bước như: Cưa, khoan, đánh nhẵn, bắt đinh vít [12].

Với mục đích làm cơ sở dữ liệu cho những nghiên cứu tiếp theo để tìm ra các phương pháp chế biến phù hợp, đã tiến hành nghiên cứu đánh giá khả năng gia công cơ học và trang sức của cấu kiện gỗ rỗng từ ván bóc gỗ Keo tai tượng. Kết quả nghiên cứu là cơ sở cho việc sử dụng nguyên liệu trong xây dựng và đồ gỗ nội thất. Kết quả nghiên cứu sẽ góp phần vào đa dạng hoá sản phẩm, nâng cao hiệu quả sử dụng nguyên liệu gỗ rừng trồng.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Ván bóc gỗ Keo tai tượng (*Acacia mangium* Willd.) 9 tuổi, đáp ứng yêu cầu cấp chất lượng I theo TCVN 10316:2015 [13]. Ván bóc được cắt thành các tấm có kích thước 1.300 x 700 x 1,8 mm. Ván được sấy khô về độ ẩm trung bình 18%.

- Keo Phenol Resorcinol Formaldehyde - PRF, Akzo Nobel.

- Sơn Polyurethane (PU), Nippon Paint, Việt Nam.

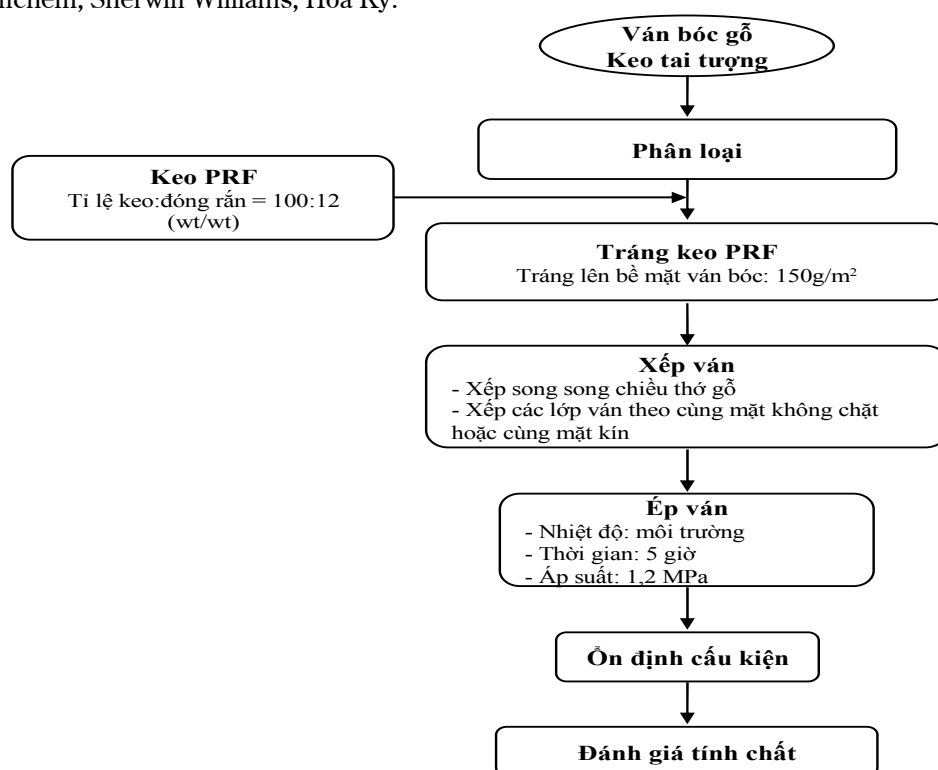
- Sơn Inchem, Sherwin Williams, Hoa Kỳ.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Tạo cấu kiện gỗ hình chữ C

Ván bóc được cắt thành các tấm nhỏ hơn có kích thước 1.300 x 700 mm cho phù hợp với kích thước khuôn máy ép ván. Số lớp ván trong 1 tấm là 11 lớp, được xếp song song theo chiều thớ gỗ. Chiều dày dự kiến của cấu kiện gỗ là 18 mm.

Dựa vào kết quả nghiên cứu, kế thừa một số thông số công nghệ ép tạo cấu kiện gỗ hình chữ C của Nguyễn Đức Thành và cs (2023) [10]. Sơ đồ các bước thực hiện được thể hiện tại hình 1.



Hình 1. Sơ đồ các bước tạo cấu kiện gỗ hình chữ C

Mô tả quy trình công nghệ tạo cấu kiện gỗ hình chữ C:

Bước 1: Ván bóc

- Ván bóc gỗ Keo tai tượng đạt yêu cầu chất lượng I theo TCVN 10316:2015 [13].

- Kích thước ván bóc: 1.300 x 700 x 1,8 mm.

Bước 2: Phân loại

- Phân loại các lớp ván theo cùng mặt không chặt (loose side) hoặc mặt kín (tight side) để

thuận tiện cho việc tráng keo theo TCVN 10574:2014 [14].

Bước 3: Tráng keo PRF

Chất keo PRF 1711T và chất đóng rắn Hardener 2734 được pha theo tỷ lệ tương ứng 100:12 (tỷ lệ % theo khối lượng), được xác định qua sử dụng cân kỹ thuật.

Sử dụng con lăn để quét hỗn hợp keo PRF đều lên bề mặt của tấm ván bóc với định mức: 150 g/m² bề mặt ván bóc. Keo được tráng lên cả 2 bề

mặt của ván bóc (trừ lớp ván mặt chỉ tráng keo 1 mặt).

Bước 4: Xếp ván

Sau khi tráng, ván được xếp theo chiều song song với hướng thớ gỗ (chiều dọc thớ) nhằm tạo ra cấu kiện gỗ dạng ván ép đồng hướng (LVL). Các tấm ván bóc được xếp theo cùng mặt không chặt hoặc cùng mặt kín.

Sau khi sắp xếp xong ván, tiến hành đưa các tấm ván lên máy ép nguội. Khi đặt ván vào trong khuôn ép, cần chú ý để mặt không chặt của ván hướng vào phía khuôn dương. Điều này sẽ giúp giảm độ đàn hồi trở lại của cấu kiện gỗ sau quá trình ép định hình.

- Yêu cầu đối với công đoạn xếp ván: Đủ số lớp (11 lớp); đúng quy cách sản phẩm; hạn chế tối đa sự xô dịch của các tấm ván trước khi ép.

Bước 5: Ép ván

Quá trình vận hành máy ép bao gồm các công đoạn và thông số chế độ ép như sau:

- Tiến hành hạ khuôn dương của máy ép định hình cho đến khi đạt lực nén ép lên các lớp ván bóc nhằm cố định, tránh bị xô lệch các tấm ván bóc.

- Điều khiển 2 phần khuôn âm tiến về phía khuôn dương cho đến khi đạt lực nén ép, ván bóc được ép định hình trên máy.

- Tăng áp suất ép lên 1,2 MPa và duy trì áp suất trong vòng 3 giờ.



Hình 2. Xếp ván lên máy ép



Hình 3. Cấu kiện gỗ hình chữ C

Bước 6: Ổn định cấu kiện

- Cấu kiện sau khi ép, được tháo ra khỏi máy ép và phải được xếp ổn định trong thời gian 48 giờ, sau đó ván được chuyển sang máy xén cạnh để tạo kích thước chuẩn theo chiều ngang sản phẩm.

- Yêu cầu kỹ thuật:

+ Cấu kiện không bị nổ; bề mặt không bị phồng, không có vết hần, góc cấu kiện không có dấu hiệu nứt, biến dạng.

+ Cạnh và 2 đầu cấu kiện được cắt thẳng, không có hiện tượng bong tách giữa các lớp tại vị trí cắt.

Bước 7: Đánh giá tính chất

Sản phẩm sau khi ổn định được lấy mẫu và tiến hành đánh giá chất lượng gia công theo ASTM D1666-22 [15].

2.2.2. Chuẩn bị mẫu thí nghiệm

- Các mẫu thử được cưa, cắt theo kích thước phù hợp với yêu cầu của từng phép thử, sao cho

mỗi mẫu thử đại diện cho một khu vực của tấm ván đó.

- Các mẫu thử trong cùng một phép thử được lấy ở khoảng cách tối thiểu 100 mm.

- Đánh số ghi ký hiệu mẫu thử để theo dõi trong quá trình thí nghiệm

Ổn định mẫu: Các mẫu thử được làm ổn định trong phòng thí nghiệm có độ ẩm tương đối của không khí là $65 \pm 5\%$, nhiệt độ $27 \pm 2^\circ\text{C}$

2.2.3. Kiểm tra và đánh giá chất lượng gia công

Sử dụng các máy móc thiết bị tại xưởng thực nghiệm, Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng theo ASTM D1666-22 [15] có chỉnh sửa cho phù hợp với điều kiện phòng thí nghiệm. Kiểm tra trực quan cho từng mẫu thử được thực hiện trên cơ sở khuyết tật bề mặt và được phân loại như bảng 1. Từ kiểm tra trực quan, các mẫu được nhóm thành hai loại cụ thể là: Nhóm 1 và 2 được coi là chất lượng chấp nhận được, trong khi nhóm 3 - 5 là chất lượng thấp.

Bảng 1. Phân hạng chất lượng gia công

Phân hạng	Mô tả
Nhóm 1	Hoàn hảo - trên 80% bề mặt không có khuyết tật
Nhóm 2	Tốt - từ 65 - 79% bề mặt không có khuyết tật
Nhóm 3	Trung bình - từ 45 - 64% bề mặt không có khuyết tật
Nhóm 4	Kém - từ 35 - 44% bề mặt không có khuyết tật
Nhóm 5	Rất kém - dưới 34% bề mặt không có khuyết tật

Ghi chú: Theo ASTM D1666-22 [15]

- **Khả năng cưa:** Mẫu ván được tiến hành xẻ dọc và cắt ngang trên thiết bị cưa đĩa xẻ dọc và cắt ngang. Lưỡi cưa được thay mới sau mỗi lần cắt. Tốc độ đẩy trung bình của thử nghiệm đánh giá tính năng cưa khoảng 12 m/phút. Khả năng xẻ dọc và cắt ngang của ván dán được đánh giá trên cơ sở mức độ khó dễ khi cưa mức độ cháy cạnh (nếu có) và chất lượng bề mặt sau khi cưa (độ nhẵn bề mặt, độ sơ xước cạnh ván). Kết quả đánh giá dựa trên trực quan theo ASTM D1666-22 [15].

- **Khả năng khoan:** Sử dụng máy khoan đứng ZJ 4110, loại mũi Ø22 (mũi mới), chất liệu mũi khoan là hợp kim, tốc độ khoan 3 giây/cm, chiều

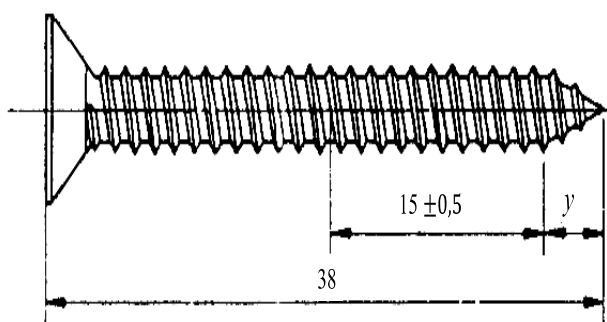
sâu lỗ khoan 2 cm. Khả năng khoan được đánh giá trên cơ sở chất lượng khoan đạt được, gồm: Độ sắc cạnh cắt, độ nhẵn thành lỗ khoan, mức độ cháy (nếu có) và mức độ biến dạng của lỗ khoan sau 24 giờ. Kết quả đánh giá dựa trên trực quan theo ASTM D1666-22 [15].

- **Độ bền bám vít:** Vít được sử dụng theo ISO 1478:1999 [16], với kích thước danh nghĩa 4,2 x 38 mm, số ren ST 4,2 bước ren và bước vít 1,4 mm.

Vít được vặn sâu vào mẫu thử với chiều sâu $15 \pm 0,5$ mm của phần thân vít cắm sâu vào trong mẫu thử. Khả năng bám đinh vít được đánh giá trên 3 chiều: Bề mặt, chiều dọc và chiều ngang ván.



Hình 4. Đánh giá khả năng khoan của cấu kiện



Hình 5. Kích thước vít sử dụng trong thử nghiệm



Hình 6. Quá trình xác định lực bám giữ vít

Đặt mẫu thử vào thiết bị thử (máy thử tính chất cơ lý vạn năng Instron 5569). Truyền tải trọng tăng dần qua bàn kẹp đến các đầu đỉnh vít lộn ngược. Bàn kẹp là loại có rãnh song song ở sườn với chiều rộng thích hợp để đỉnh vít dễ dàng chọc qua. Truyền tải trọng thẳng trục qua đầu dưới của đỉnh vít với tốc độ 10 ± 1 mm/phút cho đến khi đạt tải trọng cực đại. Lực bám vít là tải trọng lớn nhất đo được, đơn vị đo N.

2.2.4. Phương pháp đánh giá khả năng trang sức bề mặt cấu kiện gỗ

Ở mỗi chế độ thí nghiệm, 5 cấu kiện gỗ hình chữ C, kích thước bao: 1.200 x 300 x 200 mm, chiều dày lớp ván: 18 mm, được sử dụng cho nghiên cứu chế độ sơn phủ bề mặt cấu kiện gỗ bằng sơn Inchem và sơn PU màu và đánh giá tính chất màng trang sức. Độ ẩm của mẫu thử nghiệm đạt 12%.

Các bước nghiên cứu hoàn thiện bề mặt cấu kiện gỗ bằng sơn phủ như sau: Cấu kiện gỗ được đánh nhám sơ bộ bề mặt bằng giấy nhám P240; tiến hành lau bả bột màu; tiếp tục đánh nhám độ nhẵn $\Delta 8$ bằng giấy nhám có độ hạt P320; tiến hành sơn lót; tiến hành phủ sơn Inchem hoặc sơn PU (lượng trải 200 g/m²); sơn bóng và hoàn thiện.

Cấu kiện gỗ sau khi được sơn phủ được giữ ổn định trong tối thiểu 24 giờ. Sau đó, đánh giá một số tính chất chủ yếu của sản phẩm để từ đó lựa chọn được thông số công nghệ dán phủ tối ưu nhất: Xác định độ bám dính theo ISO 4624:2023 [17], độ dày màng theo TCVN 9760:2013 [18], độ bền màng sơn theo TCVN 2097:2015 [19], khả năng chịu mài mòn của lớp trang sức theo TCVN 11474:2016 [20].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá khả năng gia công

3.1.1. Khả năng cưa

Kết quả đánh giá khả năng cưa trên 20 mẫu cho thấy, cạnh cấu kiện sau khi cắt đều không bị cháy, chứng tỏ chế độ gia công đã lựa chọn theo ASTM D1666-22 [15] là phù hợp đối với loại sản phẩm ván này.

Kết quả đánh giá khả năng xẻ theo chiều ngang ván (vuông góc với thớ gỗ) trên 20 mẫu cho chất lượng tốt. Bề mặt cắt đạt nhóm phân hạng 1 hoặc 2. Với bề mặt đạt nhóm 1 đạt 16 mẫu (chiếm tỷ lệ 85%) thì vết cắt rất mịn, không có hiện tượng xước mặt hay gỗ bị xé. Ngược lại, với nhóm phân hạng 2 có 3 mẫu (chiếm tỷ lệ 15%) thì lớp ván mặt (bị cắt ngang thớ) có 1 số điểm bị xước mặt.

Kết quả đánh giá khả năng xẻ theo chiều dọc (song song thớ gỗ) thì chất lượng tốt hơn so với cắt ngang. Về mặt chất lượng bề mặt cạnh cấu kiện sau khi xẻ mẫu về cơ bản đạt nhóm phân hạng 1 (19 mẫu, chiếm tỷ lệ 95%), chỉ 1 mẫu (chiếm tỷ lệ 5%) đạt phân hạng nhóm 2.



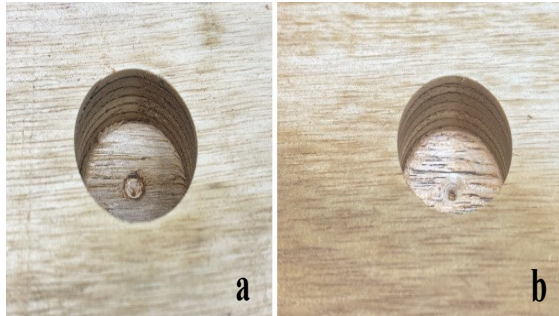
Hình 7. Đánh giá chất lượng cưa mẫu theo chiều ngang cấu kiện



Hình 8. Đánh giá chất lượng cưa cắt mẫu theo chiều dọc cấu kiện

3.1.2. Khả năng khoan

Kiểm tra tính năng khoan được thực hiện ở tốc độ khoan trung bình 3 giây/cm (sử dụng phương pháp bấm đồng hồ để xác định), lực tỳ khi khoan vừa phải (không quá lớn), không bị rung mạnh khi khoan, chứng tỏ tính năng khoan của loại cấu kiện này là khá tốt, không gặp phải nhiều khó khăn khi gia công khoan, đục. Kết quả cho thấy, chất lượng lỗ khoan là khá tốt.



Hình 9. Hình ảnh lỗ khoan

- a) Lỗ khoan được xếp nhóm 2 (có vết xước);
b) Lỗ khoan được xếp nhóm 1

3.1.3. Khả năng bám vít

Khả năng bám đinh vít theo chiều ngang cấu kiện được xác định đạt trung bình 190 N/mm, trong khi đó lực bám vít theo chiều mặt ván đạt 155 N/mm. Kết quả kiểm tra cho thấy, lực bám đinh vít của ván khá cao. Khi so sánh lực bám đinh vít của cấu kiện thì giá trị này tương đương gấp 1,4 lần gỗ Keo tai tượng [21]. Như vậy, cấu kiện gỗ có tính chất cao hơn hẳn bản thân gỗ nguyên liệu sản xuất ra nó.

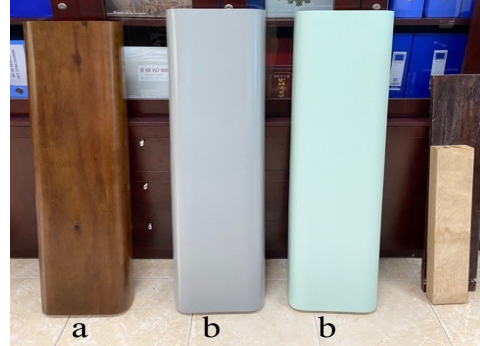
Có sự khác biệt lớn về giá trị theo 2 chiều khác nhau. Nhìn chung, lực bám vít theo chiều mặt ván có giá trị cao hơn so với chiều ngang ván. Điều này do chiều kéo đinh theo chiều mặt ván là chiều vuông góc thớ gỗ và lớp bề mặt có khối lượng riêng cao hơn (do bị nén ép trong quá trình tạo cấu kiện). Nghiên cứu của Rokeya và cs (2010) [22] cũng cho kết quả tương đồng. Nhìn chung, các giá trị này cao hơn nhiều so với ván dán nhiều lớp sử dụng làm cabin và sàn tàu thuyền đi biển đã được sản xuất trước đây [23].

3.2. Đánh giá khả năng trang sức

3.2.1. Xác định độ bám dính

Về mặt chất lượng và độ mịn, thông qua cảm quan cho thấy, bề mặt của cấu kiện khi sơn phủ

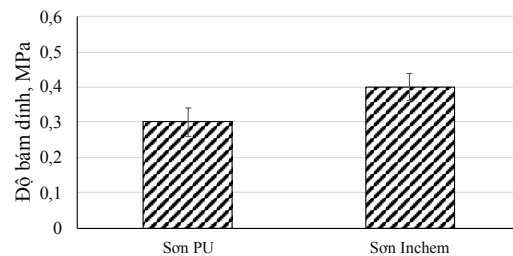
bằng 2 loại sơn là tương đương. Tuy nhiên, sơn PU lên màu gỗ đẹp hơn, trong khi đó sơn Inchem là loại sơn màu, nên che hết phần nền gỗ. Với nền gỗ cấu kiện nhiều khuyết tật như mắt, biến màu, hoặc vết hàn của thước tỉ khi bóc gỗ, thì cấu kiện có màu sắc không đồng đều khi sử dụng sơn PU. Tuy nhiên, điều này có thể giải quyết được nếu sử dụng sơn màu Inchem.



Hình 10. Mẫu cấu kiện gỗ được phủ mặt bằng sơn PU và Inchem

- a) Cấu kiện được sơn phủ bằng sơn PU; b) Cấu kiện được sơn phủ bằng sơn Inchem

Kết quả xác định độ bám dính được thể hiện trong hình 11.

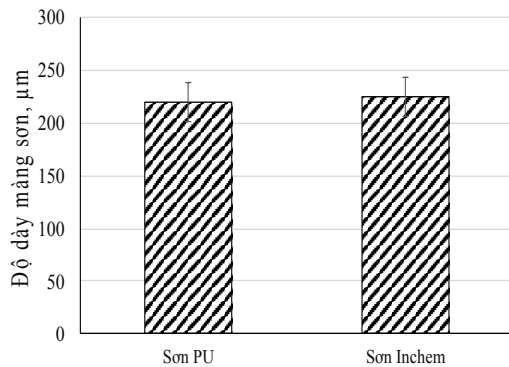


Hình 11. Cường độ bám dính của sơn PU và Inchem

Kết quả cho thấy, có sự khác biệt giữa cường độ bám dính của màng sơn PU và màng sơn Inchem. Cường độ bám dính của màng sơn Inchem cao hơn khoảng 20% so với màng sơn PU.

3.2.2. Xác định độ dày màng sơn

Kiểm tra độ dày màng sơn được thực hiện bằng máy đo độ dày bằng siêu âm PosiTector UTG. Kết quả cho thấy, không có sự khác biệt nhiều về độ dày của 2 loại màng sơn PU và Inchem. Điều này do nguyên nhân lượng sơn phủ sử dụng của 2 loại là tương đương nhau, dẫn đến độ phủ (độ dày) là tương đồng.



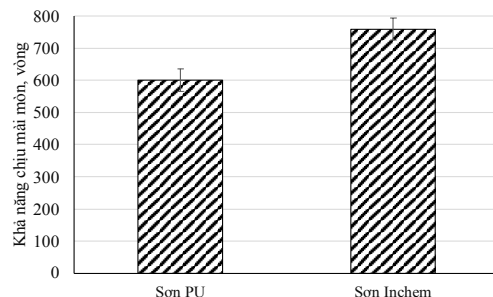
Hình 12. Độ dày màng sơn

3.2.3. Độ bền màng sơn

Độ bền màng sơn được xác định dựa trên phương pháp thử cắt ô, sử dụng dao cắt một lưỡi với lưỡi dao cứng và vết cắt tạo thành dạng chữ V qua toàn bộ chiều dày của lớp phủ. Khi cắt, sử dụng thước nhôm để dẫn hướng và canh khoảng cách. Do độ dày lớp phủ trung bình là 220 μm, khoảng cách giữa hai vết cắt cách nhau 3 mm. Sáu vết cắt được cắt song song, tạo thêm sáu vết cắt song song, cắt ngang qua các vết cắt ban đầu 90° để tạo thành một mạng lưới. Kết quả xác định dưới kính lúp cho thấy, với sơn PU vẫn có một số khu vực có hiện tượng các mảng nhỏ của lớp phủ bị bong ra tại các điểm giao nhau của các vết cắt (loại 1). Tuy nhiên, vùng cắt ngang bị ảnh hưởng không lớn hơn 5%. Trong khi đó, quan sát trên bề mặt sơn Inchem cho thấy, các cạnh của vết cắt hoàn toàn nhẵn; không có ô vuông nào của mạng lưới bị tách ra (loại 0). Kết quả trên cho thấy, sơn Inchem có độ bám dính tốt hơn sơn PU.

3.2.4. Khả năng chịu mài mòn

Khả năng chịu mài mòn của màng sơn được thể hiện ở hình 13.



Hình 13. Khả năng chịu mài mòn

Kết quả cho thấy, sơn Inchem có khả năng chịu mài mòn tốt hơn sơn PU khoảng 25%. Kết quả

này tương đồng với các số liệu kiểm tra phía trên khi sơn Inchem có cường độ bám dính và độ bền màng sơn tốt hơn sơn PU. Nguyên nhân do nhóm isocyanat hoạt động trong sơn Inchem có thể kết hợp với độ ẩm trong không khí và nhóm hydroxyl trên lớp gỗ bề mặt để tăng cường độ bám dính với chất nền (gỗ). Do đó, sơn Inchem có khả năng chống nước, chống ẩm, độ bám dính tốt hơn các loại sơn khác dùng cho gỗ.

4. KẾT LUẬN

Khả năng gia công của cấu kiện gỗ từ ván bóc gỗ Keo tai tượng đã được đánh giá thông qua 3 chỉ tiêu chính: Cưa, khoan, bám vít. Kết quả cho thấy, chất lượng gia công tốt, đáp ứng được yêu cầu nguyên liệu trong sản xuất đồ mộc xây dựng và nội thất, cụ thể:

- Cấu kiện gỗ rồng, nhiều lớp có tính năng gia công tương đối tốt (tương đương gỗ nhóm 4 (gỗ Re), nhưng cưa dễ hơn 1 chút do không bị nứt mạch).
- Chất lượng bề mặt sau quá trình cưa tương đối nhẵn, do đó sẽ giúp giảm thời gian chà nhám, ghép nối sản phẩm.
- Khả năng khoan tốt, biến dạng của kích thước lỗ khoan sau 24 giờ là rất nhỏ, thể hiện sự ổn định kích thước cao của cấu kiện gỗ.
- Độ bền bám vít của cấu kiện gỗ cao hơn khoảng 1,3 lần khi so sánh với gỗ Keo tai tượng.

Kết quả đánh giá khả năng trang sức của cấu kiện gỗ cho thấy, bề mặt cấu kiện gỗ được trang sức bằng sơn PU và sơn Inchem đều cho chất lượng tốt. Về tổng thể, sơn Inchem có chất lượng màng sơn tốt hơn sơn PU, cụ thể: Độ dày màng sơn của sơn Inchem và sơn PU là tương đồng; cường độ bám dính của màng sơn Inchem cao hơn khoảng 20% so với màng sơn PU; độ bền của màng sơn Inchem tốt hơn so với màng sơn PU; độ chịu mài mòn của màng sơn Inchem cao hơn khoảng 25% so với màng sơn PU.

LỜI CẢM ƠN

Công trình này thể hiện kết quả nghiên cứu của đề tài cấp Bộ Nông nghiệp và PTNT “Nghiên cứu công nghệ ép định hình ván bóc gỗ rừng trồng tạo cấu kiện kích thước lớn sử dụng trong xây dựng và đồ gỗ nội thất” theo Quyết định số 4122/QĐ-BNN-KHCN ngày 25/10/2021 của Bộ Nông nghiệp và PTNT.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Gilbert, B. P., Underhill, I. D., Bailleres, H., El Hanandeh, A. & McGavin, R. L. (2014). Veneer based composite hollow utility poles manufactured from hardwood plantation thinned trees. *Construction and Building Materials*, Vol. 66, pp. 458 - 466.
<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2014.05.093>.
2. Gilbert, B. P., Underhill, I. D., Fernando, D., Bailleres, H. & Miller, D. (2018). Structural behaviour of hardwood veneer - based circular hollow sections of different compactness. *Construction and Building Materials*, Vol. 170, pp. 557 - 569.
<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.03.105>.
3. Grabner, M., Wolf, A., Schwabl, E. & Schickhofer, G. (2016). Methods of forming veneer structures. In *WCTE 2016 e-book -World Conference on Timber Engineering*, pp. 849 - 858.
4. Hata, T., Umemura, K., Yamauchi, H., Nakayama, A., Kawai, S. & Sasaki, H. (2001). Design and pilot production of a "Spiral - winder" for the manufacture of cylindrical laminated veneer lumber. *Journal of wood science*, Vol. 47, Issue 2, pp. 115 - 123.
<https://doi.org/10.2472/jsms.47.350>.
5. Berard, P., Yang, P., Yamauchi, H., Umemura, K. & Kawai, S. (2011). Modeling of a cylindrical laminated veneer lumber II: A nonlinear finite element model to improve the quality of the butt joint. *Journal of Wood Science*, Vol. 57, Issue 2, pp. 107 - 113.
<https://doi.org/10.1007/s10086-010-1148-8>.
6. Berard, P., Yang, P., Yamauchi, H., Umemura, K. & Shuichi Kawai. (2011). Modeling of a cylindrical laminated veneer lumber I mechanical properties. *Journal of Wood Science*, Vol. 57, Issue 2, pp. 100 - 106.
<https://doi.org/10.1007/s10086-010-1150-1>.
7. Gilbert, B. P., Underhill, I. D., Fernando, D. & Bailleres, H. (2017). Structural solutions to produce long timber Veneer Based Composite hollow sections. *Construction and Building Materials*, vol. 139, pp. 81 - 92.
<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.02.046>.
8. Hirschmüller, S., Marte, R. & Englberger, A. (2019). Laminated veneer lumber hollow cross - sections for temporary soil nailing. Proceeding of International Scientific Conference on Hardwood Processing, pp. 71 - 84.
9. Gilbert B., Dias-da-Cost D., Lebée A., Foret G. (2020). Veneer-based timber circular hollow section beams: Behaviour, modelling and design. *Construction and Building Materials*, Vol. 258, pp. 1 - 14.
<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.120380>.
10. Nguyễn Đức Thành, Nguyễn Văn Định, Trần Đức Trung, Trần Đăng Sáng, Hoàng Thị Tâm (2023). Ảnh hưởng của góc bán kính cong đến tính chất mô-đun gỗ ép định hình từ ván bóc gỗ keo tai tượng. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, số 10, tr. 174 - 180.
11. Underhill, Ian David. (2017). The Development and Assessment of Engineered Wood Products Manufactured from Low Grade Eucalyptus Plantation Thinnings. PhD thesis, Griffith University, Brisbane, Australia.
12. Hirschmüller, S., Pravida, J., Marte, R. & Flach, M. (2019). Long term material properties of circular hollow laminated veneer lumber sections under water saturation and cement alkaline attack. *Wood Material Science & Engineering*, Vol 14(3), pp. 142 - 156.
<https://doi.org/10.1080/17480272.2018.1434830>.
13. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 10316:2015 Ván bóc.
14. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 10574:2014 (ISO 18775:2008). Ván mỏng - Thuật ngữ và định nghĩa, xác định đặc tính vật lý và dung sai.
15. Tiêu chuẩn Quốc tế ASTM D1666-22. Standard test methods for conducting machining tests of wood and wood-base panel materials.
16. Tiêu chuẩn Quốc tế ISO 1478:1999 Tapping screws thread.
17. Tiêu chuẩn Quốc tế ISO 4624:2023. Paints and varnishes - Pull-off test for adhesion.
18. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9760:2013

(ISO 2808:2007). Sơn và vecni - Xác định độ dày màng.

19. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 2097:2015 (ISO 2409:2013). Sơn và vecni - Phép thử cắt ô.

20. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 11474:2016 (ASTM D4060:2010). Lớp phủ hữu cơ - Xác định độ chịu mài mòn bằng thiết bị Taber.

21. Yamamoto H, Okuma M. (1996). Evaluation of wood qualities and working properties for end uses of tropical plantation tree species. In *Proceedings of the FORTROP'96: Tropical Forestry in the 21st Century*, 25 - 28

November, Kasetsari University, Bangkok, Thailand.

22. Rokeya U, Hossain M. A, Ali M. R, Paul SP. (2010). Physical and mechanical properties of (*Acacia auriculiformis* x *A mangium*) hybrid Acacia. *Journal of Bangladesh Academy of Sciences*, 34(2), pp. 181 - 187.

23. Nguyễn Quang Trung (2012). Nghiên cứu xử lý một số loại gỗ rừng trồng từ nhóm 5 đến nhóm 8 làm nguyên liệu đóng tàu thuyền đi biển. *Báo cáo đề tài khoa học công nghệ cấp Nhà nước*. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

EVALUATION OF THE MACHINABILITY AND FINISHING OF ACACIA MANGIUM VENEER - BASED COMPOSITE

Nguyen Duc Thanh¹, Do Thi Hoai Thanh¹, Nguyen Van Dinh¹

¹Research Institute of Forest Industry, Vietnamese Academy of Forest Sciences

Summary

This paper evaluated the machinability and finishing of acacia mangium veneer - based composite (VBC) using the 3-dimensional pressing machine. The results showed that the VBC composite has relatively good machining properties (equivalent to group 4 wood), reaching requirements in the production of material for construction and interior joinery, with relatively smooth surface quality after sawing; good drilling ability, deformation of drill hole after 24 hours is quite small; the screw adhesion strength of VCB was 1.3 times higher than that of Acacia wood. The results of evaluating the finishing ability of VBC showed that the surface of wooden structures decorated with Polyurethane paint and Inchem paint had a good quality. Overall, Inchem paint had better paint film quality than that of Polyurethane paint. The results of this research are the basis for determining methods of processing and decorating VCB components used in construction and furniture.

Keywords: *Structural lumber, veneer - based composite, press-forming composite, processing, surface decorating.*

Ngày nhận bài: 5/8/2024

Ngày chuyển phản biện: 21/8/2024

Ngày thông qua phản biện: 4/9/2024

Ngày duyệt đăng: 13/9/2024