

# ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ ẨM VÀ ĐỘ NHẪM BỀ MẶT VÁN GHÉP THANH ĐẾN CHẤT LƯỢNG MÀNG TRANG SỨC

Nguyễn Thị Thanh Hiền<sup>1\*</sup>, Tạ Phương Ngân<sup>1</sup>, Trần Văn Chứ<sup>1</sup>

## TÓM TẮT

Trong nghiên cứu này, ván ghép thanh được sản xuất từ gỗ Keo lai (*Acacia mangium x auriculiformis*) được điều chỉnh để có ba cấp độ ẩm (7%, 10% và 13%) và ba cấp độ nhám (32  $\mu$ m, 60  $\mu$ m, 100  $\mu$ m) khác nhau. Sơn alkyd một thành phần được sử dụng để làm chất phủ lên bề mặt ván, đồng thời, ảnh hưởng của độ ẩm và độ nhám bề mặt ván nền đến một số chỉ tiêu chất lượng màng sơn trên bề mặt ván cũng được nghiên cứu. Kết quả nghiên cứu cho thấy: độ ẩm và độ nhám bề mặt của ván nền đã sử dụng đều ảnh hưởng đến khả năng bám dính, chiều dày và độ bóng của màng sơn. Độ ẩm ván càng cao và bề mặt ván càng mịn thì độ bám dính và chiều dày của màng sơn càng giảm, nhưng độ bóng của màng sơn lại càng cao. Tuy nhiên, độ ẩm và độ nhám của bề mặt ván nền lại không ảnh hưởng đến độ cứng, độ mài mòn và khả năng chống chịu môi trường axit và bazơ của màng sơn trên bề mặt ván. Màng trang sức thu được từ sơn alkyd áp dụng trên ván ghép thanh có độ ẩm 10% và độ nhám bề mặt N= 60  $\mu$ m có các tính chất cơ học và tính vật lý tốt nhất.

**Từ khóa:** Ván ghép thanh, độ ẩm ván nền, độ nhám bề mặt, độ bền bám dính, chất lượng trang sức.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gỗ là một loại vật liệu được sử dụng phổ biến làm nguyên liệu trong xây dựng, làm đồ nội thất và các đồ gia dụng khác trong hàng nghìn năm vì những ưu việt của nó là dễ sử dụng, cách âm, cách nhiệt tốt, thân thiện với con người và môi trường. Tuy nhiên, nguồn gỗ rừng tự nhiên ngày càng cạn kiệt dẫn đến nguồn nguyên liệu truyền thống cho sản xuất ván sàn từ gỗ tự nhiên và các sản phẩm đồ mộc khác bị hạn chế. Để đáp ứng nhu cầu sử dụng nguyên liệu gỗ trong thiết kế nội thất, sản xuất đồ mộc, đồ gia dụng... công nghệ ván nhân tạo đã ra đời, với nhiều chủng loại phong phú, màu sắc đa dạng, phù hợp cho nhiều mục đích sử dụng khác nhau. Đặc biệt, ván ghép thanh được sử dụng để sản xuất sản phẩm mộc ngày càng tăng, do loại ván này có nhiều ưu điểm như: độ bền tương đối cao, ít co rút dãn nở, giá thành rẻ, có khả năng chịu va đập và chống xước cao... Bên cạnh đó, ván ghép thanh cũng có nhược điểm là: tính đồng đều về màu sắc và hệ vân không cao do được ghép từ nhiều thanh gỗ khác nhau. Để khắc phục nhược điểm này và tạo tính đa dạng cho sản phẩm thì việc lựa chọn đưa ra giải pháp xử lý trang sức là rất cần thiết. Tuy nhiên, để có được chất lượng màng phủ tốt, ngoài việc lựa chọn sản phẩm sơn, quá trình tiến hành sơn, thì việc chuẩn bị vật liệu nền cũng rất quan trọng.

Một trong các yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến độ bền bám dính là độ nhám bề mặt của vật liệu nền [1]. Để xác định chính xác độ nhám bề mặt của vật liệu nền điều quan trọng là phải lựa chọn thiết bị và phương pháp đo độ nhám phù hợp [2]. Độ nhám bề mặt gỗ có thể được đo bằng phương pháp tiếp xúc và không tiếp xúc. Một trong những phương pháp phổ biến nhất là đo biến dạng của bề mặt bằng cách sử dụng bút cảm ứng vẽ dọc theo bề mặt cần đo. Bút cảm ứng là thành phần chính của máy đo biến dạng. Phương pháp này cho phép đánh giá các thông số chính của độ nhám bề mặt theo các hướng khác nhau của vân gỗ [3]. Ozdemir và Hiziroglu (2007) đã đánh giá độ nhám bề mặt và cường độ bám dính của gỗ vân sam (*Picea orientalis* L.), thông vàng (*Pinus sylvestris* L.), sồi (*Fagus orientalis* L.) và hạt dẻ (*Castanea sativa* L.) được tẩy trắng, nhuộm màu và xử lý bởi các chất bảo quản [4]. Kết quả cho thấy, gỗ tẩy trắng có ảnh hưởng lớn nhất đến chất lượng bề mặt và các mẫu gỗ được nhuộm màu có cường độ bám dính cao nhất. Vitosytö *et al.* (2012) đã đánh giá sự phụ thuộc của độ nhám bề mặt của gỗ Tần bì và gỗ Bạch dương vào cường độ bám dính trên ba hệ sơn acrylic - polyurethane khác nhau. Kết quả đã xác định được đặc điểm của độ nhám bề mặt, loại hệ sơn phủ và loại gỗ cho kết quả khác nhau đáng kể về giá trị của cường độ bám dính [5]. Ngoài ra, nghiên cứu của Rowell *et al.* (2005) [6] đã cho thấy: các đặc tính của bề mặt gỗ, cấu tạo, cấu trúc giải phẫu, loài gỗ đều ảnh hưởng đến chất lượng bề mặt lớp phủ.

<sup>1</sup> Trường Đại học Lâm nghiệp

\*Email: hienntt@vnuf.edu.vn

Sonmez *et al.* (2009) đã đánh giá ảnh hưởng của độ ẩm gỗ đến độ bền bám dính của gỗ thông (*Pinus sylvestris* L.), gỗ dẻ gai (*Fagus orientalis* L.) và gỗ sồi (*Quercus petraea* L.) được phủ bằng nitrocellulose, vecni polyurethane hai thành phần và polyurethane dung môi nước [7]. Kết quả cho thấy, độ bám dính cao nhất đạt được ở gỗ sồi có độ ẩm 8% được sơn phủ bởi vecni polyurethane hai thành phần. Các nhà khoa học Thổ Nhĩ Kỳ cũng đã xác định việc tăng độ ẩm cân bằng của gỗ từ 7,5% lên 14,5% làm giảm đáng kể độ bền bám dính và chất lượng bề mặt [8]. Đồng thời, độ bám dính ướt của một số loại sơn phủ acrylic gốc nước, alkyd - nhũ tương, alkyd rắn cao và dung môi cũng được nghiên cứu, kết quả cho thấy sơn phủ gốc nước có độ bám dính ướt thấp hơn sơn phủ dung môi [8]. Tuy nhiên, việc nghiên cứu ảnh hưởng của đặc tính ván nền đến chất lượng màng trang sức sau sơn phủ chưa có nghiên cứu nào công bố. Vì vậy, mục đích chính của nghiên cứu này là đánh giá ảnh hưởng của độ ẩm và độ nhẵn bề mặt của vật liệu nền đến một số chỉ tiêu chất lượng của màng trang sức khi sơn phủ sơn alkyd lên bề mặt ván ghép thanh.

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Chuẩn bị vật liệu nghiên cứu

+ Gỗ thí nghiệm: Trong thí nghiệm này sử dụng ván nền là ván ghép thanh từ gỗ Keo lai được mua trên thị trường để làm mẫu gỗ sơn phủ với các tính chất cơ bản được thể hiện ở bảng 1.

**Bảng 1. Thông số ngoại quan và một số tính chất vật lý của ván ghép thanh**

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Trị số
1	Độ cong vênh cạnh ván	%	0,138
2	Độ lượn sóng	%	0,156
3	Khả năng hút nước	%	119,8
4	Trương nở chiều dày	%	6,86

Trước khi sơn phủ, mẫu ván ghép thanh được tiến hành xử lý bề mặt, điều chỉnh nhằm đạt được 3 cấp độ ẩm và độ nhẵn bề mặt khác nhau.

- Độ nhẵn: dùng giấy nháp N<sup>0</sup> 240, 320 và 400 chà nhám đến khi bề mặt ván đạt được độ nhẵn yêu cầu N = 32 μm, 60 μm và 100 μm.

- Độ ẩm: sử dụng tủ sấy để sấy mẫu đạt đến các độ ẩm yêu cầu W% = 7%, 10% và 13%.

+ Sơn: trong nghiên cứu này, sử dụng sơn alkyd một thành phần được tạo ra theo tỷ lệ đã trình bày bởi Nguyễn Thị Vinh Khánh và cộng sự (2017) [9].

### 2.2. Phương pháp trang sức bề mặt gỗ

Các mẫu gỗ sau khi xử lý bề mặt được sơn phủ bằng sơn alkyd một thành phần, sử dụng phương pháp phun khí nén. Quá trình sơn được tiến hành như sau: trước tiên các mẫu gỗ được tiến hành sơn lót lần 1. Tiếp theo mẫu được sấy khô tự nhiên, chà nhám và tiếp tục sơn lót lần 2. Sau khi màng sơn khô, mẫu gỗ tiếp tục được chà nhám và tiến hành sơn màu lớp ngoài cùng. Mẫu gỗ sau khi sơn xong được đặt trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm của không khí khoảng 1 tháng để màng sơn khô tự nhiên và ổn định, sau đó mới tiến hành kiểm tra các tính chất khác.

### 2.3. Kiểm tra chất lượng màng sơn trên bề mặt mẫu gỗ sơn phủ

Để đánh giá mức độ ảnh hưởng của việc thay đổi độ ẩm và độ nhẵn bề mặt của ván nền đến chất lượng bề mặt màng trang sức, các mẫu gỗ sau khi sơn phủ được tiến hành kiểm tra các chỉ tiêu chất lượng của màng sơn như sau:

- Độ bền bám dính của màng sơn được kiểm tra bằng phương pháp rạch kẻ ô theo tiêu chuẩn DIN EN ISO 2409 [13].

- Độ cứng của màng sơn được kiểm tra theo tiêu chuẩn ASTM D 3363 - 05 [14].

- Độ mài mòn của màng sơn được kiểm tra theo tiêu chuẩn EN 13329: 2000 [15].

- Độ bóng của màng sơn kiểm tra theo tiêu chuẩn TCVN 2101: 2008 bằng phương pháp quang điện [16].

- Chiều dày của màng sơn được kiểm tra theo TCVN 9760: 2013 (ISO 2808: 2007) [17].

- Độ bền hóa chất (axit và bazo) của màng sơn được kiểm tra theo tiêu chuẩn DIN 68861-1 [18].

### 2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Để xác định mức độ ảnh hưởng của độ ẩm và độ nhẵn bề mặt ván nền đến chất lượng màng trang sức, các số liệu sau khi thu thập được xử lý thống kê và kiểm định One - way ANOVA kết hợp với sự đồng nhất giữa các nhóm đã được xác định bằng phần mềm SPSS 20.0.

## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Độ bám dính của màng sơn

Kết quả kiểm tra khả năng bám dính của màng sơn trên bề mặt ván ghép thanh được sản xuất từ gỗ keo lai được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2 cho thấy, độ ẩm thay đổi thì độ bám dính của màng sơn cũng thay đổi, độ ẩm càng cao thì độ

kể về độ bóng của màng sơn khi độ ẩm thay đổi từ 10% đến 13% và ở độ ẩm 10% cho kết quả độ bóng của màng sơn cũng như độ đồng đều màng sơn là tốt nhất. Độ bóng của màng sơn alkyd đã chọn nằm trong khoảng 64,43 - 76,46 khi độ nhẵn thay đổi từ 10  $\mu\text{m}$  - 32  $\mu\text{m}$ . Như vậy, độ bóng màng sơn có một chút tăng lên khi độ nhẵn bề mặt tăng. Điều này được giải thích như sau: ở độ nhẵn 32  $\mu\text{m}$ , độ mấp mô bề mặt sẽ thấp nhất, dẫn đến khả năng dàn trải của màng sơn là tốt nhất, vì vậy độ bóng màng sơn thu được sẽ cao nhất. Kết quả phân tích phương sai Anova (Bảng 6) cũng cho thấy có sự khác biệt đáng kể về độ bóng của màng sơn khi độ nhẵn bề mặt thay đổi từ 32  $\mu\text{m}$  đến 100  $\mu\text{m}$ . Độ nhẵn bề mặt càng cao thì độ bóng của màng sơn càng lớn.

Bảng 6. Ảnh hưởng của độ ẩm và độ nhẵn bề mặt đến độ bóng của màng sơn

Đặc tính		Độ bóng ( $^{\circ}$ )	
		Giá trị trung bình	Sai tiêu chuẩn mẫu
Độ ẩm (%)	7	74,10 <sup>a*</sup>	0,71
	10	75,01 <sup>b</sup>	0,38
	13	75,21 <sup>b</sup>	0,64
Độ nhẵn bề mặt ( $\mu\text{m}$ )	32	76,46 <sup>c</sup>	0,89
	60	72,89 <sup>d</sup>	0,90
	100	64,43 <sup>e</sup>	0,79

Ghi chú: \* Các kí tự giống nhau thể hiện sự khác nhau không đáng kể giữa các nhóm khi sử dụng kiểm định One - way ANOVA ở mức ý nghĩa  $\alpha=0,05$ .

### 3.6. Khả năng chịu axit - bazơ của màng sơn

Bảng 7. Ảnh hưởng của độ ẩm và độ nhẵn bề mặt đến khả năng chịu axit - bazơ của màng sơn

Đặc tính		Khả năng chịu axit*		Khả năng chịu bazơ*	
		Giá trị trung bình	Sai tiêu chuẩn mẫu	Giá trị trung bình	Sai tiêu chuẩn mẫu
Độ ẩm (%)	7	94,71 <sup>a**</sup>	2,07	95,14 <sup>a</sup>	1,14
	10	94,37 <sup>a</sup>	1,21	94,78 <sup>a</sup>	0,63
	13	93,62 <sup>a</sup>	1,01	94,67 <sup>a</sup>	0,93
Độ nhẵn bề mặt ( $\mu\text{m}$ )	32	95,08 <sup>b</sup>	0,89	94,81 <sup>b</sup>	0,99
	60	94,30 <sup>bc</sup>	0,78	94,51 <sup>b</sup>	0,81
	100	93,78 <sup>c</sup>	0,95	94,28 <sup>b</sup>	0,96

Ghi chú: \* Tỷ lệ phần trăm của độ bóng trước và sau khi thử axit - bazơ. \*\* Các kí tự giống nhau thể hiện sự khác nhau không đáng kể giữa các nhóm khi sử dụng kiểm định One - way ANOVA ở mức ý nghĩa  $\alpha=0,05$ .

Kết quả kiểm tra khả năng chịu axit - bazơ của màng sơn được thể hiện ở bảng 7.

Bảng 7 cho thấy màng sơn alkyd lựa chọn sơn phủ trên ván ghép thanh đều cho khả năng kháng axit - bazơ tốt, điều này được thể hiện qua tỷ lệ lưu giữ độ bóng của màng sơn đều đạt trên 93%, tương ứng với màng sơn không bị thay đổi về màu sắc, độ bóng và cấu trúc bề mặt. Khi độ ẩm tăng từ 7% - 13% và độ nhẵn bề mặt từ 32  $\mu\text{m}$  - 100  $\mu\text{m}$  thì độ bóng bề mặt của màng sơn sau khi thử axit - bazơ có xu hướng giảm nhẹ, tuy nhiên, mức độ giảm này là không đáng kể. Hơn nữa, kết quả phân tích phương sai Anova cũng cho thấy, không có sự khác biệt có ý nghĩa về khả năng chịu axit - bazơ của màng sơn khi độ ẩm và độ nhẵn bề mặt của vật liệu nền thay đổi.

Kết quả này chứng tỏ rằng, độ ẩm và độ nhẵn bề mặt không ảnh hưởng đến khả năng chịu axit - bazơ của màng sơn. Tỷ lệ lưu giữ độ bóng của màng sơn

đều cao hơn 90%, so với tiêu chuẩn chất lượng màng sơn thì sơn alkyd đã chọn đạt yêu cầu về độ bền axit - bazơ.

## 4. KẾT LUẬN

- Độ ẩm ván nền càng cao và bề mặt ván nền càng mịn thì độ bám dính của màng sơn càng thấp. Tuy nhiên, không có sự khác biệt về độ bám dính của màng sơn khi độ ẩm thay đổi trong khoảng từ 7% đến 10% và độ nhẵn bề mặt thay đổi từ 60  $\mu\text{m}$  đến 100  $\mu\text{m}$ .

- Các mức độ ẩm và độ nhẵn bề mặt ván nền sử dụng trong nghiên cứu này đều không ảnh hưởng rõ nét đến độ cứng và độ mài mòn của màng sơn alkyd đã sử dụng.

- Độ ẩm và độ nhẵn bề mặt của ván nền đều ảnh hưởng đến chiều dày của màng sơn. Độ ẩm của ván nền tăng thì chiều dày màng sơn có xu hướng giảm

xuống, tuy nhiên, độ nhám tăng thì chiều dày màng sơn lại có xu hướng tăng lên.

- Độ nhẵn bề mặt càng cao thì độ bóng của màng sơn càng lớn và độ bóng của màng sơn cũng tăng lên khi độ ẩm tăng lên, tuy nhiên mức tăng là không đáng kể khi độ ẩm tăng từ 10% đến 13%.

- Độ ẩm và độ nhẵn bề mặt của ván nền không ảnh hưởng đến khả năng chống chịu môi trường axit - bazơ của màng sơn.

- Kết quả nghiên cứu với các mức độ ẩm 7%, 10%, 13% và độ nhẵn  $N = 32 \mu\text{m}$ ,  $N = 60 \mu\text{m}$ ,  $N = 100 \mu\text{m}$  thì ván nền có độ ẩm 10% và độ nhẵn  $N = 60 \mu\text{m}$  cho tính chất cơ học và tính vật lý của màng sơn tốt nhất.

#### **LỜI CẢM ƠN**

*Tác giả chân thành cảm ơn sự hỗ trợ của Trường Đại học Lâm nghiệp và Quỹ phát triển Khoa học và Công nghệ Quốc gia Việt Nam (Nafosted) mã số 106.99-2018.16.*

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Ratnasingam J., Scholz F. (2006). Optimal Surface Roughness for High - Quality on Rubberwood (*Hevea brasiliensis*). *Holz als Rohund Werkstoff*. 64: 343 – 345.

2. Hendarto, B., Shayan, E., Ozarska, B., Carr, R. (2006). Analysis of Roughness of a Sanded Wood Surface. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. 28 (7 – 8): 775 – 780.

3. Sulaiman, O., Hashim, R., Subari, K., Liang, C. K. (2009). Effect of Sanding on Surface Roughness of Rubber wood. *Journal of Materials Processing Technology*. 206: 3949 – 3955.

4. Ozdemir, T., Hizirolu, S. (2007). Evaluation of Surface Quality and Adhesion Strength of Treated Solid Wood. *Journal of Materials Processing Technology*. 186: 311 – 314.

5. Vitosyö J., Ukvalbergienö K., and Keturakis G. (2012). The Effects of Surface Roughness on Adhesion Strength of Coated Ash (*Fraxinus excelsior* L.) and Birch (*Betula* L.) Wood. *Materials Science*. Vol. 18 (4): 347 - 351.

6. Rowell, Roger M. (editor), Frihart, C. R. (2005). Wood Adhesion and Adhesives. Handbook of Wood Chemistry and Wood Composites, CRC Pres. PP: 215 – 273.

7. Sonmez, A., Budakci, M., Bayram, M. (2009). Effect of Wood Moisture on Adhesion of Varnish Coatings. *Scientific Research and Essay*. 4 (12): 1432 – 1437.

8. Ozdemir, T., Hizirolu, S. (2009). Influence of Surface Roughness and Species on Bond Strength between the Wood and the Finish. *Forest Products Journal*. 59 (6): 90 – 94.

9. Nguyen Thi Vinh Khanh, Tran Van Chu, Nguyen Trong Kien, Cao Quoc An (2017). Research on effects of rate of beckosol 6501 - 80 and solid powder to properties of alkyd paint surface film of wood. *Journal of forestry science and technology*. No 2: 118 - 128.

10. De Meijer M., Militz H. (2001). Moisture transport in coated wood. Part 2: Influence of coating type, film thickness, wood species, temperature and moisture gradient on kinetics of sorption and dimensional change. *Holz als Roh - und Werkstoff*. 58: 467 - 475.

11. Sönmez A., Budakç M. and Pelit H. (2011). The effect of the moisture content of wood on the layer performance of water - borne varnishes. *BioResources*, 6 (3): 3166 - 3178.

12. Richter K., Feist W. C. and Knaebe M. (1995). The effects of surface roughness on the performance of finishes. Part 1. Roughness characterization and stain performance. *Forest products journal*. VOL. 45, No. 7/8: 91 - 97.

13. DIN EN ISO 2409: 2013. Paints and varnishes – Cross - cut test. Geneva, Switzerland: Beuth - Verlag.

14. ASTM D 3363 - 05. Standard test method for film hardness by pencil Test.

15. EN 13329: 2000. Laminate floor coverings. Specifications, requirements and test methods.

16. TCVN 2101: 2008. Sơn và vecni - xác định độ bóng phản quang của màng sơn không chứa kim loại ở góc 20°, 60° và 85°.

17. TCVN 9760: 2013. Sơn và vecni - xác định độ dày màng sơn khô. Bộ Khoa học và Công nghệ.

18. DIN 68861 - 1. Furniture surfaces - Part 1: Resistance to chemical attack. German Institute for Standardisation.

**EFFECTS OF MOISTURE CONTENT AND SURFACE ROUGHNESS OF FINGER JOINT BOARD ON THE COATING PERFORMANCE OF FINISHES**

Nguyen Thi Thanh Hien<sup>1\*</sup>, Ta Phuong Ngan<sup>1</sup>, Tran Van Chu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Vietnam National University of Forestry*

**Summary**

In this study, finger joint boards were made from Acacia hybrid (*Acacia mangium x auriculiformis*) wood is adjusted to have three moisture content levels (7%, 10%, 13%) and three surface roughness grades (32  $\mu\text{m}$ , 60  $\mu\text{m}$ , 100  $\mu\text{m}$ ). One - component alkyd paint was used on the surface board, while the effect of moisture content and surface roughness of surface substrate on some quality criteria of coating film on the surface substrate were also studied. The results showed that: The moisture content and surface roughness of the surface substrate used have a significant effect on the adhesion strength, thickness and gloss of the coating film. The higher moisture content and the lower surface roughness have the lower adhesion strength and lower thickness of the coating film, but the higher gloss of the paint. However, the moisture content and the surface roughness of the surface substrate do not affect the hardness, abrasion, as well as environmental resistance acids and bases of coating film on the surface substrate. This result showed also that the coating film obtained from alkyd paint applied on the finger joint board with a moisture content of 10% and the surface roughness of N = 60  $\mu\text{m}$  has the best mechanical and physical properties.

**Keywords:** *Finger joint board, moisture content, surface roughness, adhesion strength, coating performance.*

**Người phản biện:** GS.TS. Hà Chu Chử

**Ngày nhận bài:** 5/3/2021

**Ngày thông qua phản biện:** 6/4/2021

**Ngày duyệt đăng:** 13/4/2021