

MỘT SỐ TÍNH CHẤT CƠ – LÝ CỦA VÁN SÀN TỪ VÁN MỎNG BIẾN TÍNH

Lê Xuân Phương¹, Nguyễn Hồng Minh²

¹TS. Trường Đại học Lâm nghiệp

²TS. Viện nghiên cứu Công nghiệp rừng

TÓM TẮT

Biến tính gỗ để nâng cao chất lượng ván mỏng, từ đó tạo ra các sản phẩm từ ván mỏng có chất lượng cao hơn nhằm mở rộng phạm vi ứng dụng là một hướng nghiên cứu mới nhằm tạo giá trị gia tăng cho sản phẩm gỗ rừng trồng hiện đang được quan tâm. Nghiên cứu này đã đánh giá chất lượng ván sàn từ cốt ván dán 7 lớp biến tính từ 5 loại hóa chất biến tính phổ biến hiện nay là Dimethylol dihydroxyethylenurea (DMDHEU), N-methylol compound (mDMDHEU), Epoxy functional polysiloxane (ES), Quaternary ammonium polysiloxane (QAS), Dầu vỏ hạt điều (CNSL), và được phủ mặt bằng ván lạng cũng từ gỗ Bạch đàn Uro được biến tính bằng cách loại hóa chất này. Ván sàn biến tính được xác định các tính chất cơ học (độ bền uốn tĩnh, mô đun đàn hồi uốn tĩnh, độ bền kéo trượt, độ mài mòn (thể hiện khối lượng hao hụt ván sau khi thử mài mòn), độ cứng bề mặt (thể hiện chiều sâu vết lõm khi đặt tải tĩnh lên viên bi nén) và vật lý (khối lượng thể tích, trương nở chiều dày, độ bong tách màng keo, độ ẩm thăng bằng (EMC) và sai số chiều dày ván) theo các tiêu chuẩn Châu Âu EN và Nhật bản (JAS) tương ứng. Kết quả cho thấy ván sàn từ DMDHEU và mDMDHEU cho hiệu quả cao hơn cả với các tính chất cơ học và vật lý đều tốt hơn ván đối chứng, đặc biệt là các tính chất vật lý. Tuy nhiên, đối với các hóa chất ES, QAS và CNSL thì hiệu quả không cao, thậm chí còn làm giảm 1 số tính chất cơ học và vật lý của ván sàn so với ván đối chứng. Ván sàn sử dụng keo PRF cho chất lượng tốt hơn so với ván sàn sử dụng keo MUF.

Từ khóa: *Biến tính, cơ học, ván bóc, ván lạng, ván sàn, vật lý.*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gỗ khai thác trong nước khoảng trên 31 triệu m³ năm 2012 (chủ yếu rừng trồng) hiện là nguyên liệu chính trong sản xuất đồ mộc ở nước ta, đáp ứng khoảng 76% nhu cầu sử dụng gỗ (Tô Xuân Phúc, 2014). Tuy nhiên, chất lượng gỗ rừng trồng không cao. Nghiên cứu tạo vật liệu mới từ gỗ rừng trồng nhằm từng bước thay thế gỗ tự nhiên, vừa tiết kiệm gỗ rừng tự nhiên, vừa đem đến cho người dùng những sản phẩm có chất lượng tốt. Ván dán là một trong những sản phẩm thay thế đó. Nghiên cứu sản xuất và sử dụng ván dán đã được nghiên cứu từ rất sớm, trong đó có hướng sử dụng làm ván sàn (R.Courtney 2005; Y.S. Oh và K.H. Kim 2011; D.W. Pi và S.G. Kang 2013; J. Seo et. al. 2014). Ván sàn từ ván dán là sản phẩm có cốt là ván dán và được phủ mặt bằng ván mỏng (Y.S. Oh và K.H. Kim 2011) Để sản phẩm ván sàn có thể đáp ứng được nhu cầu ngày càng cao, yêu cầu chất lượng ngày càng khắt khe của thị trường, đặc biệt thị

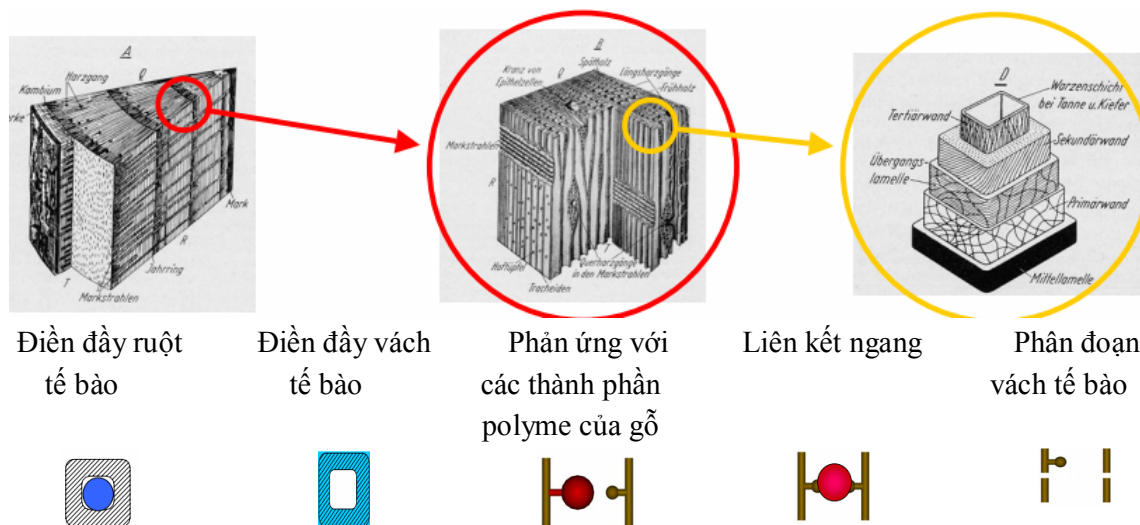
trường xuất khẩu thì việc nghiên cứu biến tính ván mỏng bằng hóa chất để nâng cao chất lượng ván nền và trang sức bề mặt bằng sơn là một trong những khâu quan trọng quyết định đến chất lượng, giá trị sử dụng và thẩm mỹ của sản phẩm.

Bạch đàn Uro (*Eucalyptus urophylla* S.T. Blake) là loại cây gỗ lớn, thân thẳng, sinh trưởng nhanh có thể tới trên 25 m³/ha/năm được dùng trong xây dựng và đóng đồ mộc cũng như làm nguyên liệu giấy, dăm, ván sợi ép, trụ mỏ (Tổng cục lâm nghiệp). Nghiên cứu sản xuất ván mỏng nhằm tạo sản phẩm có giá trị gia tăng cho loại gỗ này hiện đang được Trung tâm Nghiên cứu Nông nghiệp Quốc tế Úc (ACIAR) quan tâm nghiên cứu (Dự án ACIAR FST/2008/039).

Biến tính gỗ bao gồm các tác động hóa học, sinh học hoặc vật lý vào gỗ, nhằm nâng cao các tính chất của gỗ nhằm đáp ứng được mục tiêu sử dụng sản phẩm (Hill C.A.S 2006). Phần lớn trong biến tính hóa học gỗ quan tâm đến

cải thiện ổn định kích thước và độ bền sinh học. Gỗ được tạo nên chủ yếu từ xenlulo, hemixenlulo, lignin. Biến tính hóa học gỗ là quá trình tác động vào gỗ trong đó xảy ra phản ứng hóa học giữa một số phần của các chất tạo vách tế bào gỗ và tác nhân hóa học tạo thành các liên kết hóa học giữa gỗ và tác nhân hóa học. Các nhóm hydroxyl trong các thành phần của vách tế bào là những vị trí dễ phản ứng

nhất trong gỗ. Với công nghệ biến tính hóa nhiệt, gỗ sau khi ngâm tẩm hóa chất được gia nhiệt ở nhiệt độ thích hợp để tạo điều kiện cho các phản ứng của hóa chất với các thành phần hóa học của gỗ xảy ra, tạo thành các liên kết hóa học giữa gỗ và các tác nhân hóa học. Trong quá trình biến tính hóa nhiệt, phản ứng của nhóm hydroxy luôn đóng vai trò chủ đạo.



Hình 1. Nguyên lý biến tính gỗ (Sandermann W. và Augustin H., 1963)

Trên cơ sở xử lý biến tính ván mỏng từ gỗ Bạch đàn bằng 5 loại hóa chất điển hình khác nhau (Hill C.A.S. 2006; A. Dieste et. al. 2008; C. Mai et. al., 2006; Bùi Văn Ái 2008) là Dimethylol dyhydroxyethylenurea (DMDHEU), N-methylol compound (mDMDHEU), Epoxy functional polysiloxane (ES), Quaternary ammonium polysiloxane (QAS), Dầu vỏ hạt điều (CNSL), trong nghiên cứu này, chúng tôi tiến hành đánh giá ảnh hưởng của các loại hóa chất trên tới một số tính chất cơ học và vật lý điển hình của ván sàn nhằm đánh giá khả năng áp dụng ván sàn cho mục đích sử dụng ngoài trời (sử dụng keo PRF) và trong nhà (sử dụng keo MUF) theo yêu cầu của tiêu chuẩn ván sàn xuất khẩu.

II. NGUYÊN LIỆU, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Nguyên liệu

2.1.1 Nguyên liệu gỗ

Gỗ Bạch đàn Uro 6 tuổi khai thác ở Ba Vì, Hà Nội với chất lượng gỗ tròn như sau: khối lượng thể tích ở 12% là 0,65 g/cm³; độ bền uốn tĩnh xuyên tâm là 99,97 MPa, tiếp tuyến là 92,27 MPa; môđun đàn hồi uốn tĩnh xuyên tâm là 10908 Mpa và tiếp tuyến là 10188 MPa; độ cứng tĩnh dọc thớ là 5969 MPa, xuyên tâm là 5498 MPa và tiếp tuyến là 4423 MPa.

2.1.2. Hóa chất biến tính

Trong nghiên cứu này chúng tôi lựa chọn sử dụng 05 loại hóa chất gồm DMDHEU, mDMDHEU, ES, QAS, CNSL, với các thông số kỹ thuật như sau.

Bảng 1. Thông số kỹ thuật chủ yếu của 5 loại hóa chất biến tính

TT	Tên hóa chất	Mô tả và đặc tính kỹ thuật	Ký hiệu
1	Dimethylol dyhydroxyethylenurea	-Thành phần hóa học: Dimethyloldyhydroxyethyleurea - Dạng/ Màu: Dung dịch trong suốt, màu vàng, dạng lỏng. - Độ pH : 4,0-5,5	DMDHEU
2	N-methylol compound	-Thành phần hóa học: Modified dimethyloldyhydroxyethyleurea - Dạng/ Màu: Dung dịch trong suốt dạng lỏng. - Độ pH : 4,0-5,5	mDMDHEU
3	Epoxy functional polysiloxane	-Thành phần hóa học: Epoxy functional polysiloxane. - Dạng/màu: Dạng nhũ tương trắng - Hàm lượng khô: 50% - Độ pH (tại 20°C): 5-6	ES
4	Quaternary ammonium polysiloxane	-Thành phần hóa học: Vi nhũ tương của thể hữu cơ biến đổi chuỗi siloxane - Dạng/màu: Dạng nhũ tương trắng - Độ pH (dung dịch 10%): 4-6	QAS
5	Dầu vỏ hạt điều	Sản phẩm dầu ép từ vỏ quả Hạt điều, đã qua tinh lọc để tăng hàm lượng thành phần hóa học: Cardanol	CNSL

2.1.3. Keo dán

Chúng tôi lựa chọn sử dụng hai loại keo dán là: Melamine Urea Formaldehyde (MUF) và Phenol Resorcinol formaldehyde (PRF) do

hãng keo Casco Akzo Nobel cung cấp với các thông số kỹ thuật của keo do nhà sản xuất đưa ra như bảng sau:

Bảng 2. Thông số kỹ thuật của keo dán MUF

Chỉ tiêu kỹ thuật	Keo MUF	Chất đóng rắn
Mã hiệu	1380	5531
Loại sản phẩm	Melamine Urea Formaldehyde	Chất đóng rắn
Trạng thái	Dạng bột	Dạng bột
Màu sắc	Trắng	Trắng
Độ nhớt	2.000 - 4.000 mPas	2.800 - 9.000 mPas
pH	8,5 - 9,6	3,0 - 4,0
KLTT	600 kg/m ³	1100 kg/cm ³
Formaldehyde tự do	< 1% (1 ⁰ C)	
Thời gian bảo quản	6 tháng (30 ⁰ C)	4 tháng (20 ⁰ C) 3 tháng (30 ⁰ C)
Điều kiện bảo quản	Bảo quản nơi khô ráo, tốt nhất là ở nhiệt độ 15-25 ⁰ C	
Lượng keo tráng	Ván sàn: 90-175g/m ²	
Tỷ lệ pha trộn	Keo: nước = 100:50	
Độ ẩm của ván	5-10%	

Tỷ lệ keo bột : Nước = 60 : 40 với tỷ lệ chất đóng rắn: 12% (so với tổng khối lượng dung dịch keo)

Bảng 3. Thông số kỹ thuật của keo dán PRF

Chỉ tiêu kỹ thuật	Keo PRF		Chất đóng rắn	
Mã hiệu	1734		2734	
Loại sản phẩm	Phenol Resorcinol Formaldehyde		Chất đóng rắn PRF	
Trạng thái	Dung dịch		Bột	
Màu sắc	Nâu		Nâu	
Độ nhớt	350 - 1.000 mPas			
pH	7,5 - 8,5			
Hàm lượng khô	55-59%			
KLTT	115kg/m ³		850 - 900kg/cm ³	
Thời gian bảo quản	12 tháng (20 ⁰ C)	6 tháng (30 ⁰ C)	12 tháng (20 ⁰ C)	7 tháng (30 ⁰ C)
Điều kiện bảo quản	ở nhiệt độ 10-20 ⁰ C		ở nhiệt độ 10-30 ⁰ C	
Lượng keo tráng	Gỗ lá rộng: 120-170g/m ²			
Độ ẩm ván nền	10-15%			
Áp suất ép	1,0 – 1,4 MPa			
Thời gian ghép (Assembly time)	15 ⁰ C		60 phút	
	20 ⁰ C		45 phút	
	25 ⁰ C		30 phút	
	30 ⁰ C		15 phút	

2.1.4. Sơn UV (UV Adhesive Primer)

Là loại sơn lót có độ bám dính với bề mặt cao. Dùng để tăng mức độ bám dính lên các

loại nền khó bám hoặc dùng cho các loại sản phẩm cần độ chịu lực (ván sàn).

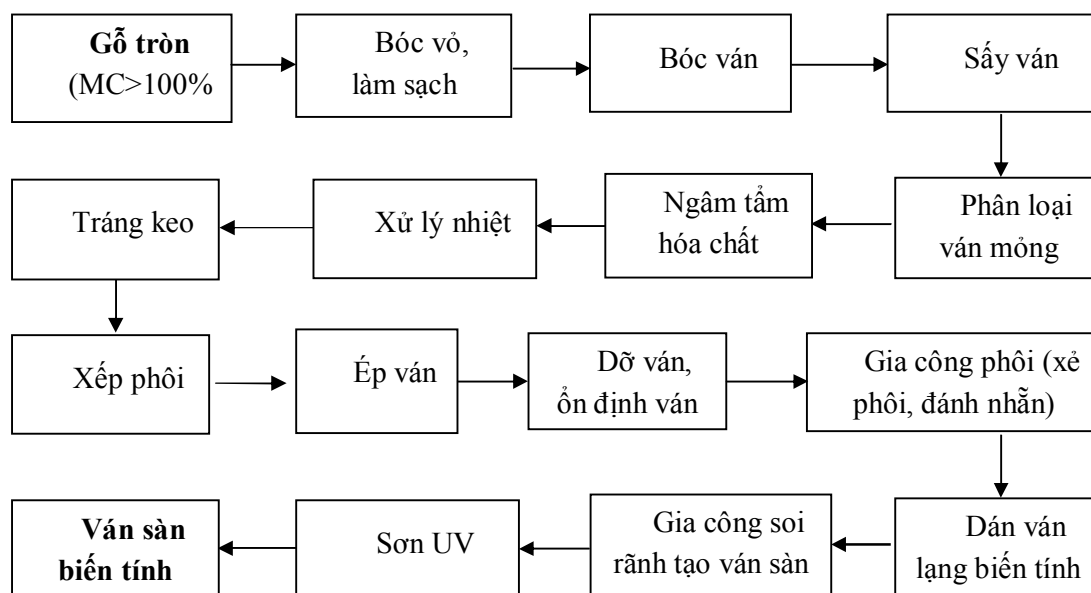
Bảng 4. Thông số kỹ thuật sơn UV

Tên chỉ tiêu	Đơn vị tính	Mức chỉ tiêu
Độ nhớt	mPa.s	150-450
Điểm sôi	°C	100
Áp suất hơi tại 20°C	mbar	23
Khối lượng thể tích ở 20°C	g/cm ³	1,06
Độ pH		6,5-8,0
Tỷ trọng ở 25°C	gm/l	1,00 ± 0,03
Độ bóng	%	10-95
Độ bền uốn của màng sơn	mm	≤ 1
Độ bền va đập của màng sơn	KG.cm	≥ 55

2.2. Quy trình công nghệ tạo ván sàn biến tính

Sản phẩm ván sàn biến tính được tạo ra từ ván dán biến tính ván mỏng, được soi rãnh tạo

sản phẩm ván sàn theo kích thước ván sàn chuẩn và được sơn phủ bằng sơn UV. Các bước tạo ván sàn biến tính như sau:



Hình 2. Sơ đồ công nghệ sản xuất ván sàn biến tính

Sản xuất ván mỏng biến tính: Gỗ được bóc trên máy bóc tại Xưởng thực nghiệm Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng, Viện Khoa học Lâm nghiệp với 2 cấp kích thước ván mỏng 1,7mm và 2,5mm. Ván lạng được lạng mỏng 0,8 mm. Ván mỏng được biến tính bằng phương pháp Hóa-Nhiệt bằng thiết bị tẩm chân

không áp lực, với thông số chế độ ngâm tẩm chân không-áp lực: giai đoạn chân không 0,3kg/cm² duy trì trong 2h, giai đoạn áp lực 7kg/cm² duy trì trong 2h với nồng độ hóa chất 10%. Ván mỏng sau khi ngâm tẩm được sấy khô và xử lý nhiệt theo chế độ được thể hiện trong bảng 5.

Bảng 5. Chế độ xử lý nhiệt sau khi ngâm tẩm ván mỏng (ván bóc và ván lạng)

Giai đoạn	Nhiệt độ (°C)	Thời gian sấy/xử lý nhiệt (h)			
		DMDHEU, mDMDHEU	CNSL	ES	QAS
1	55	24	24	24	24
2	65	24	24	24	24
3	90	24	24	24	24
4	103	12	24	12	12
5	120	2			

Sau khi xử lý nhiệt, ván mỏng được để ổn định tại môi trường có nhiệt độ 20°C, độ ẩm tương đối 65% cho đến khi khối lượng mẫu không thay đổi (4 tuần).

Sau khi biến tính ván bóc, tiến hành tạo ván dán 7 lớp với kết cấu 1,7-1,7-2,5-2,5-2,5-1,7-1,7 với lượng keo tráng 170 g/m² (quét thủ công) và được ép trên máy ép ván thí nghiệm

LPS80 – Labtech tại Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng (kích thước bàn ép 40 x 40 cm) ở áp suất ép max 1,2 MPa với 5 giai đoạn: tăng áp (110°C - 30 giây), ổn định áp (110°C - 4 phút), duy trì áp (110°C - 15 phút), tăng nhiệt (115°C - 10 phút) và hạ áp (115°C - 30 giây).

Chế độ dán ván lạng lên ván dán biến tính được thực hiện với cùng loại keo và lượng keo

tráng tạo ván dán với chế độ ép nhiệt: áp suất ép max 1 MPa, ở nhiệt độ 110 °C trong thời gian 2 phút.

Quy trình sơn UV gồm các bước sau:

Chà nhám → Sơn lót → Sấy → Chà nhám tinh → Sơn lót lần 2 → Sấy → Sơn lớp màu → sấy → Sơn lớp cứng → Sấy → Sơn lớp bóng → Sấy → Sản phẩm.

2.3. Kiểm tra chất lượng ván sàn biến tính

Các tính chất cơ học (độ bền uốn tĩnh, mô đun đàn hồi uốn tĩnh, độ bền kéo trượt, độ mài mòn (thể hiện khối lượng hao hụt ván sau khi

thử mài mòn), độ cứng bề mặt (thể hiện chiều sâu vết lõm lớn nhất khi đặt tải tĩnh lên viên bi nén) và vật lý (khối lượng thể tích, trương nở chiều dày, độ bong tách màng keo, độ ẩm thăng bằng (EMC) và sai số chiều dày ván) của ván sàn được xác định theo các tiêu chuẩn Châu Âu EN và Nhật bản (JAS) thể hiện trong Bảng 6 và 7. Số lượng mẫu là 10 mẫu/ 1 tính chất và kết quả là giá trị trung bình của 10 mẫu này.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả kiểm tra tính chất cơ học của ván sàn biến tính

Bảng 6. Tính chất cơ học của ván sàn biến tính từ gỗ Bạch đàn

Stt	Hóa chất biến tính	Loại keo	Độ bền uốn (MPa)	Mô đun đàn hồi (MPa)	Độ bền kéo trượt (MPa)	Độ mài mòn (%)	Cứng bề mặt (mm)
1	Đối chứng	MUF	89,42 (4,02)	10114,26 (435,15)	1,42 (0,04)	0,27 (0,01)	0,016
2	DMDHEU	MUF	91,63 (4,13)	10329,71 (445,12)	1,44 (0,04)	0,20 (0,01)	0,010
3	mDMDHEU	MUF	92,04 (4,14)	10306,02 (441,76)	1,49 (0,05)	0,19 (0)	0,010
4	ES	MUF	39,43 (1,94)	5376,65 (221,15)	Bong tách 100%	0,25 (0,01)	0,012
5	QAS	MUF	41,97 (1,98)	5382,72 (223,16)	Bong tách 100%	0,24 (0,01)	0,014
6	CNSL	MUF	34,63 (1,54)	4297,67 (185,13)	Bong tách 100%	0,26 (0,01)	0,014
7	Đối chứng	PRF	89,42 (4,02)	11205,21 (495,13)	1,56 (0,05)	0,26 (0,01)	0,015
8	DMDHEU	PRF	98,33 (4,38)	11941,59 (498,14)	1,58 (0,05)	0,19 (0)	0,009
9	mDMDHEU	PRF	99,95 (4,39)	11883,50 (497,15)	1,57 (0,05)	0,19 (0)	0,010
10	ES	PRF	47,16 (2,15)	5612,30 (235,17)	Bong tách 100%	0,25 (0,01)	0,013
11	QAS	PRF	35,72 (1,56)	5287,40 (215,30)	Bong tách 100%	0,24 (0,01)	0,012
12	CNSL	PRF	33,72 (1,48)	4285,20 (181,17)	Bong tách 100%	0,25 (0,01)	0,012
13	Tiêu chuẩn xác định		EN 310	EN 310	EN 314-1; EN 314-2	JAS 233	EN 13329

Ghi chú: Giá trị trong ngoặc đơn là trị số độ lệch chuẩn.

Kết quả kiểm tra tính chất cơ học của ván sàn biến tính từ gỗ Bạch đàn Uro được cho trong bảng trên. Tất cả các sản phẩm đều đạt tiêu chuẩn JAS 233 – type II (mẫu thử ngâm nước sôi 2h ở 70⁰C và sấy khô ở 60⁰C trong 3h, vết bong nhỏ hơn 1/3 chiều dài đường keo mỗi cạnh). Kết quả kiểm tra cho thấy tính chất cơ học của ván đối chứng và ván xử lý hóa chất DMDHEU và mDMDHEU có cường độ cao hơn hẳn so với hóa chất ES, QAS và CNSL. Đối với kiểm tra chất lượng dán dính thì theo tiêu chuẩn thử bong tách màng keo (JAS 233 type II) thì các hóa chất đều đạt yêu cầu, nhưng chỉ có ván đối chứng và xử lý hóa chất DMDHEU, mDMDHEU đạt được yêu cầu loại 3 (Class 3 - Ngoài trời, không có mái che), với kết quả độ bền kéo trượt đều trên 1

MPa. So sánh giữa xử lý hóa chất DMDHEU và mDMDHEU thì tính chất cơ học chỉ nhỉnh hơn 1 chút so với ván đối chứng. Các hóa chất ES, QAS và CNSL đều làm cho tính chất cơ học của ván giảm đáng kể.

Riêng đối với độ mài mòn và độ cứng bề mặt, ván biến tính hóa chất có chất lượng cao hơn so với ván đối chứng. Sở dĩ như vậy là do lượng hóa chất tẩm vào được sấy khô nên ván lạng cứng hơn, do đó sau khi sơn phủ UV thì chất lượng bề mặt (độ cứng) nhìn chung tăng lên, thể hiện ở độ mài mòn (tồn thất khối lượng sau khi mài giảm) và độ cứng bề mặt tăng lên (chiều sâu vết lõm giảm hơn so với ván đối chứng).

3.2. Kết quả kiểm tra tính chất vật lý của ván sàn biến tính

Bảng 7. Tính chất vật lý của ván sàn biến tính từ gỗ Bạch đàn

Stt	Hóa chất biến tính	Loại keo	Khối lượng thể tích (g/cm ³)	Trương nở chiều dày (%)	Bong tách màng keo	EMC (%)	Sai số chiều dày: Δt/ t _{max} - t _{min}
1	Đối chứng	MUF	0,71 (0,02)	8,20 (0,35)	Đạt	12,5 (0,5)	0,28/ 0,19
2	DMDHEU	MUF	0,76 (0,03)	5,03 (0,09)	Đạt	10,5 (0,4)	0,29/ 0,21
3	mDMDHEU	MUF	0,75 (0,03)	4,32 (0,08)	Đạt	10,5 (0,4)	0,29/ 0,20
4	ES	MUF	0,76 (0,03)	12,59 (0,52)	Đạt	11,0 (0,5)	0,33/ 0,24
5	QAS	MUF	0,76 (0,03)	12,56 (0,51)	Đạt	9,7 (0,4)	0,34/ 0,27
6	CNSL	MUF	0,96 (0,04)	10,50 (0,48)	Đạt	8,5 (0,3)	0,35/ 0,26
7	Đối chứng	PRF	0,72 (0,02)	7,40 (0,36)	Đạt	12,5 (0,5)	0,28/ 0,21
8	DMDHEU	PRF	0,75 (0,03)	4,29 (0,07)	Đạt	10,3 (0,4)	0,30/ 0,22
9	mDMDHEU	PRF	0,76 (0,03)	3,70 (0,09)	Đạt	10,2 (0,4)	0,31/ 0,23
10	ES	PRF	0,76 (0,03)	12,41 (0,53)	Đạt	10,3 (0,4)	0,34/ 0,26
11	QAS	PRF	0,76 (0,03)	12,46 (0,53)	Đạt	9,5 (0,3)	0,35/ 0,27
12	CNSL	PRF	0,95 (0,04)	9,80 (0,41)	Đạt	8,0 (0,2)	0,34/ 0,26
13	Tiêu chuẩn xác định		EN 323	EN 317	JAS 233 type II	EN322	EN 13329

Ghi chú: Giá trị trong ngoặc đơn là trị số độ lệch chuẩn.

Kết quả kiểm tra tính chất vật lý đối với ván sàn biến tính từ gỗ Bạch đàn Uro cho thấy, ván xử lý hóa chất có tính chất vật lý nhỉnh hơn ván đối chứng. Cụ thể, khối lượng thể tích tăng nhẹ (khoảng 10%) đối với hầu hết các loại hóa chất, trừ tẩm dầu vỏ hạt điều (CNSL) với lượng tăng trên 50%, tương ứng với khối lượng thể tích là trên $0,9 \text{ g/cm}^3$ (từ 0,92 đến 0,96) đối với cả hai loại gỗ. EMC của ván xử lý hóa chất giảm đáng kể, cho thấy sản phẩm ván sàn có tính hút ẩm giảm hơn so với ván đối chứng trong điều kiện khô. Tuy nhiên, trong điều kiện ngâm nước 24 h thì ván xử lý hóa chất ES, QAS và CNSL lại kém bền, ván thậm chí bị bong dẫn đến giá trị trương nở chiều dày tăng lên. Trương nở chiều dày của ván xử lý bằng DMDHEU và mDMDHEU có giá trị giảm, thể hiện tính kháng ẩm của loại hóa chất này. Về sai số chiều dày thì nhìn chung, các sản phẩm đều có giá trị sai số chiều dày thấp (sai số chiều dày trung bình so với chiều dày danh nghĩa và sai số chiều dày giữa giá trị chiều dày lớn nhất và nhỏ nhất) đều khá thấp, nằm trong yêu cầu cho phép của sản phẩm ván sàn là dưới 0,5 mm. Điều này thể hiện thiết bị ép tốt và khống chế các thông số công nghệ sản xuất khá tối ưu, tạo ra chất lượng sản phẩm đồng đều về chiều dày.

Đánh giá chung

Chất lượng sản phẩm ván sàn biến tính từ gỗ Bạch đàn Uro và 2 loại chất kết dính MUF và PRF, được biến tính bằng 5 loại hóa chất đã được đánh giá dựa trên các tiêu chí về thử cơ học và tính chất vật lý cơ bản. Nhìn chung, chất lượng sản phẩm ván sàn xử lý bằng hóa chất DMDHEU và mDMDHEU có chất lượng cơ học nhỉnh hơn so với ván đối chứng và tính chất vật lý tốt hơn hẳn (thể hiện giá trị EMC thấp, trương nở chiều dày thấp). Ván sàn sản xuất từ 2 loại hóa chất này hoàn toàn đáp ứng tiêu chuẩn Class 3, sử dụng ngoài trời. Thậm

chí không chỉ dùng keo PRF chuyên cho mục đích ngoài trời, ván từ keo MUF cũng hoàn toàn đáp ứng được yêu cầu này.

Xử lý hóa chất ES, QAS và CNSL làm giảm tính chất cơ học của ván sàn so với ván đối chứng. Mặc dù EMC của ván thấp nhưng khi ngâm nước thời gian dài (24 giờ) sẽ làm cho màng keo bị bong, dẫn đến trương nở chiều dày của ván tăng lên. Điều này cho thấy hiệu quả của 3 loại hóa chất này chỉ làm tạm thời. Xử lý hóa chất làm tăng khối lượng thể tích của ván lên trung bình 10% so với ván đối chứng, ngoại trừ hóa chất CNSL có độ tăng khối lượng thể tích tới 50%. Điều này có thể làm cho độ bền tự nhiên (độ bền kháng sinh vật hại gỗ: nấm mục và mối) của ván lạng và ván dán từ ván bóc biến tính tăng lên. Sợ dĩ như vậy là vì các hóa chất này cản trở quá trình tấn công của các vi sinh vật này vào trong gỗ, hạn chế ẩm hút vào gỗ, là điều kiện cần để các loại nấm hại gỗ phát triển và xâm nhập vào bên trong sản phẩm.

IV. KẾT LUẬN

Chất lượng ván sàn từ ván lạng phủ mặt và ván dán 7 lớp biến tính bằng 5 loại hóa chất biến tính điển hình là DMDHEU, mDMDHEU, ES, QAS và CNSL, sử dụng keo MUF và PRF đã được đánh giá bằng các tiêu chuẩn Châu Âu và Nhật bản. Kết quả các tính chất cơ học của ván sàn biến tính được cho trong Bảng 6 và tính chất vật lý được cho trong Bảng 7. Nhìn chung, chất lượng ván sàn sử dụng keo PRF cao hơn so với sử dụng keo MUF, nhưng không nhiều. Sử dụng hóa chất DMDHEU và mDMDHEU cho hiệu quả cao nhất. Các hóa chất biến tính làm tăng đáng kể khối lượng thể tích của ván sàn, làm giảm tính hút ẩm của ván (EMC thấp hơn ván đối chứng). Tuy nhiên, đối với hóa chất ES, QAS và CNSL thì hiệu quả không cao, thậm chí còn làm giảm 1 số tính chất cơ học và vật lý của ván sàn so với ván đối chứng.

LỜI CẢM ƠN: Tác giả xin chân thành cảm ơn sự hỗ trợ tài chính của Đề tài Nhà nước mã số KC07.03/11-15 “Nghiên cứu công nghệ sản xuất và sử dụng ván mỏng (ván bóc và ván lạng) chất lượng cao đảm bảo tiêu chuẩn xuất khẩu từ gỗ keo và bạch đàn”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tô Xuân Phúc (2014). *Tổng quan Cứng – Cầu gỗ tại Việt Nam: Thực trạng năm 2012*. Kỳ yếu Hội thảo Tổng quan cung cầu gỗ của Việt Nam: Thực trạng và xu hướng. Hà Nội ngày 23/12/2014.
2. Richard Courtney (2005). *Veneer face plywood flooring and method of making the same*. US Patent 6878228 B2 Apr 12, 2005.
3. Yong-Sung Oh and Kyung-Hee Kim (2011). Evaluation of Melamine-Modified Urea-Formaldehyde Resin for Plywood Flooring Adhesive Application. *Scientia Forestalis*, Vol. 39, No. 90: 199-203.
4. Duck-Won Pi, Seog Goo Kang (2013). A Study on Deflection Characteristics of Plywood for Wood Based Flooring by Veneer Composition. *Journal of the Korean Wood Science and Technology*. Volume 41 (1): 42-50.
5. Jungki Seo, Junghoon Cha, Sughwan Kim, Sumin Kim, Wansoo Huh (2014). Development of the Thermal Performance of Wood-Flooring by Improving the Thermal Conductivity of Plywood. *Journal of Biobased Materials and Bioenergy*, Vol. 8: 170-174.
6. Tổng cục lâm nghiệp. Giống cây trồng lâm nghiệp <http://tongcuclamnghep.gov.vn/giong/LoaiCay.aspx?id=3>.
7. Dự án ACIAR FST/2008/039. *Tăng cường sản xuất ván mỏng từ gỗ Keo và gỗ Bạch đàn ở Việt Nam và Australia 2011-2015*.
8. Hill C.A.S. (2006). *Wood Modification: Chemical,*

Thermal and Other Processes. John Wiley & Sons.

9. Sandermann, W., and Augustin, H. (1963). Chemische Untersuchungen über die thermische Zersetzung von Holz. *Holz Roh-Werkstoff* 21: 256-265.
10. Andrés Dieste, Andreas Krause, Susanne Bollmus, Holger Militz (2008). Physical and mechanical properties of plywood produced with 1,3-dimethylol-4,5-dihydroxyethyleneurea (DMDHEU)-modified veneers of *Betula sp.* and *Fagus sylvatica*. *Holz Roh Werkst No.* 66: 281–287.
11. Mai, C., Militz H. and Kües, U., (2006). *Wood preservatives*. In: Kües, U. (Ed.). *Wood Production, Wood Technology and Biotechnological Impacts*, Universitätsverlag Göttingen, in Press.
12. Bùi Văn Ái, 2008. *Nghiên cứu sử dụng dầu vỏ hạt điều làm thuốc bảo quản lâm sản*. Luận án Tiến sỹ kỹ thuật.
13. EN 310 (1993). Wood-based panels. Determination of modulus of elasticity in bending and of bending strength.
14. EN 314-1 (2004). Plywood-Bonding quality-Part 1: Test methods.
15. EN 314-2 (1993). Plywood-Bonding quality-Part 2: Requirements.
16. EN 13329:2006+A1:2008. Laminate floor coverings. Elements with a surface layer based on aminoplastic thermosetting resins. Specifications, requirements and test methods.
17. EN 323 (1993). Wood based panel. Determination of density.
18. EN 317 (1993). Particleboards and fibreboards. Determination of swelling in thickness after immersion in water.
19. JAS 233 (2003). Japanese Agricultural Standard for Plywood. (type II).
20. EN322 (1993). Wood-based panels. Determination of moisture content.

**PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES
OF FLOORING FROM CHEMICALLY MODIFIED VENEER**

Le Xuan Phuong, Nguyen Hong Minh

SUMMARY

Wood modification is a solution to improve the quality of wood in general and veneer in specific, then to make a better quality of veneer based products such as flooring to expand its application and to add value into products from plantation forest is attracting high attention of scientists among the world. This study evaluate the quality of flooring from 7 ply-plywood from veneer modified by 5 common chemical solutions used popularly in wood modification such as Dimethylol dyhydroxyethylenurea (DMDHEU), N-methylol compound (mDMDHEU), Epoxy functional polysiloxane (ES), Quaternary ammonium polysiloxane (QAS), Cashew Nut Shell Liquids (CNSL). This plywood flooring is covered by sliced veneer of same wood (*Eucalyptus urophylla*) modified by same modifying chemical. There are 2 type of adhesives used for making these plywood flooring: MUF(Melamine Urea Formaldehyde) and PRF (Phenol Resorcinol Formaldehyde). The following mechanical properties of modified flooring are tested: modulus of elasticity in bending and of bending strength, bonding quality, abrasion test (mass loss after the test), surface hardness (the depth of steel ball on the surface). The following physical properties of modified flooring are tested: density, thickness swelling, delamination test of bond line, EMC, thickness variation. These tests are from European standards and Japanese standards respectively. The results show that modifying by DMDHEU and mDMDHEU are good methods with higher efficiency. Both mechanical and physical properties are better than control, especially physical properties. However, treatment with ES, QAS and CNSL, its efficiency is not so good, even if some physical and mechanical properties are lower than those of control flooring. Flooring from PRF adhesive make its flooring slightly better quality than that of MUF adhesive.

Keywords: *Flooring, mechanical property, modification, peeled veneer, physical property, sliced veneer.*

Người phản biện : **GS.TS. Phạm Văn Chương**
Ngày nhận bài : **28/12/2014**
Ngày phản biện : **15/1/2015**
Ngày quyết định đăng : **15/3/2015**