

XÁC ĐỊNH ĐỘ BÁM DÍNH CỦA GỖ CAO SU VÀ KEO DYNO TRONG SẢN XUẤT VÁN GHÉP THANH

DETERMIATION ON ADHESIVENESS BETWEEN RUBBERWOOD AND DYNOL GLUE

Phạm Ngọc Nam

Khoa Lâm Nghiệp, ĐHNL Tp. HCM

ĐT: 08. 8968815, Fax: 08. 8961707

SUMMARY

Diagram study with 3 effecting factors: pressure, time and amount of glue is used to study the adhesiveness between rubber wood and dyno glue. According to diagram study there are 22 different gluing regimes. The results in these tests show that the block boards products have enough strength properties.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Ván nhân tạo là thuật ngữ dùng để chỉ những loại vật liệu dạng tấm, được cấu tạo bằng những nguyên liệu thực vật có xơ sợi, liên kết với nhau nhờ keo hoặc không keo trong một điều kiện nhất định. Mỗi loại ván đều có tên riêng theo đặc điểm cấu tạo và công nghệ sản xuất như: Ván dăm, ván sợi, ván ghép thanh ... Xét về mặt môi trường thì ván nhân tạo hơn hẳn các loại vật liệu khác (Plastic, cao su tổng hợp, sành sứ ...), ván nhân tạo là một loại vật liệu tự nhiên, nó sinh ra từ tự nhiên và có thể tái sử dụng hoặc cuối cùng nó trả về tự nhiên, không gây ô nhiễm môi trường. Chính vì vậy mà các tổ chức môi trường khuyến cáo tăng cường ưu tiên sử dụng các vật liệu sản xuất từ gỗ.

Ván ghép thanh được hình thành nhờ việc nối ghép các thanh từ ngắn trở thành dài, từ thanh có diện tích hẹp thành ván có diện tích rộng cần thiết. Loại ván này được sử dụng trong nhiều lĩnh vực, đặc biệt trong sản xuất đồ mộc. Ngoài ra, công nghệ sản xuất ván ghép thanh không phức tạp, dây chuyền sản xuất dễ cơ giới hóa và tự động hóa.

Ván ghép thanh là loại ván được phổ biến vào nước ta trong những năm gần đây, tuy nhiên tốc độ phát triển của chúng rất nhanh. Nó được hình thành trên nguyên tắc sử dụng hợp lý gỗ nhỏ và khắc phục một số nhược điểm của gỗ cả về khuyết tật tự nhiên như mắt sống, mắt chết, gỗ nhỏ, ngắn... Do vậy, gỗ cao su sau chích nhựa với các nhược điểm như bạch vè, nhiều mắt, vết tích nhựa ... hoàn toàn thích hợp làm nguyên liệu để sản xuất ván ghép thanh.

NỘI DUNG - PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Trong sản xuất ván ghép thanh có hai loại liên kết chính là nối đầu tạo thanh và ghép thanh tạo ván, trong đó nối đầu thanh là tổng hợp của hai loại liên kết (mộng răng lược và keo). Do vậy, chất lượng ván ghép thanh chủ yếu chỉ phụ thuộc vào liên kết ghép thanh tạo ván. Thực tế đòi hỏi về độ dán dính, làm sao dưới tác dụng của ngoại lực mà điểm phá hoại ván ghép không xảy ra ở bề mặt tiếp xúc của ván với lớp keo, mà chỉ xảy ra ở phần gỗ. Có rất nhiều thông số ảnh hưởng đến khả năng bám dính giữa keo và gỗ cao su có thể thống kê các thông số ảnh hưởng theo các nhóm đặc trưng sau:

- Nhóm các yếu tố thuộc về vật dán: Loại gỗ, chất lượng bề mặt, độ ẩm... những yếu tố này ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng mối dán.

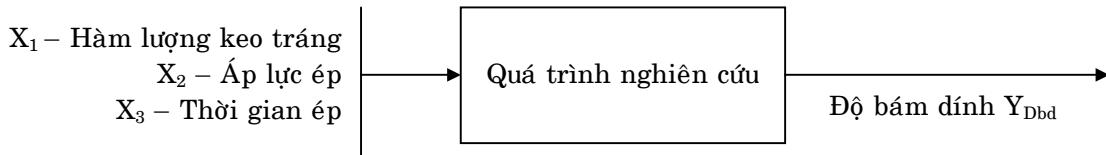
- Nhóm các yếu tố thuộc về chất kết dính: Loại keo, lượng keo tráng, thông số kỹ thuật của keo, phương pháp tráng... Trong các yếu tố này, khi nghiên cứu cho một loại keo cụ thể thì yếu tố lượng keo sử dụng trên một đơn vị diện tích bôi tráng là một trong những yếu tố quan trọng nhất. Về công nghệ, các nhà sản xuất mong muốn tạo ra một màng keo mỏng, đều, liên tục và không có bọt khí. Điều này không những làm cho độ bền mối dán tăng mà còn làm cho chi phí về keo tráng trên một đơn vị sản phẩm giảm.

- Nhóm các yếu tố thuộc về chế độ dán ép: Trong công nghệ dán ép, chế độ áp là yếu tố tác động quan trọng ảnh hưởng lớn nhất đến chất lượng sản phẩm. Chế độ ép được đặc trưng bằng 3 thông số chủ yếu: Áp suất ép, thời gian ép và nhiệt độ ép. Áp suất ép có vai trò làm tăng khả năng tiếp xúc giữa các bề mặt vật dán, nó khắc phục một phần cong vênh, mấp mô của bề mặt vật dán. Áp suất ép hợp lý sẽ có tác dụng dàn trải màng keo đồng đều và liên tục, loại bỏ các túi khí, bọt khí trong mối dán. Thời gian ép là khoảng thời gian duy trì ván trong máy ép để thu được cường độ dán dính của sản phẩm là cao nhất.

Cơ sở để giới hạn các thông số đầu vào

Để giới hạn các thông số vào chúng tôi đã căn cứ vào các tiền đề cho việc mô hình hóa (lý thuyết mô hình hóa), và yêu cầu đối với thông số vào (thông số nghiên cứu). Thông số vào phải có ý nghĩa và là đại lượng đo đếm và điều khiển được. Dựa vào các cơ sở khoa học về cất tạo gỗ cao su kết hợp với những lô thí nghiệm thăm dò ban đầu chúng tôi chỉ chọn các thông số sau để phục vụ cho nghiên cứu như: Hàm lượng keo tráng K (g/m^2); Áp lực ép P (kG/cm^2); Thời gian ép T (phút). Ngoài ra các thông số còn lại được cố định trong suốt quá trình nghiên cứu như độ nhẵn bề mặt, độ ẩm của nguyên liệu ...

Phát biểu bài toán: Mức và khoảng biến thiên của các yếu tố được chọn trên cơ sở các thông tin phân tích bằng lý thuyết và kết quả nghiên cứu thực nghiệm thăm dò qua phân tích phương sai đơn yếu tố. Từ kết quả có được chúng tôi chọn mô hình nghiên cứu thể hiện hình 1 và giá trị cùng miền biến thiên của các biến công nghệ như bảng 1.



Hình 1. Bài toán mô tả quá trình nghiên cứu độ bám dính

Ghi chú: X_1, X_2, X_3 – là các thông số đầu vào

Y_{Dbd} – thông số đầu ra

Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu là phương pháp quy hoạch thực nghiệm bậc II mô hình toán học được biểu diễn bằng phương trình hồi quy tổng quát sau:

$$Y_i = b_o + \sum_{i=1}^n b_i x_i + \sum_{i \neq j=1}^n b_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1}^n b_{ii} x_i^2$$

Trong đó: Y_i : Các yếu tố đầu ra.

X_i, X_{ij} : Các yếu tố đầu vào.

b_o, b_i, b_{ij} : Các ước lượng hệ số hồi quy, gọi tắt là hệ số hồi quy

Bảng 1. Mức và khoảng biến thiên của các thông số ảnh hưởng đến lực bám dính Dbd

Mức và khoảng Mã	Giá trị	Giá trị thực của các thông số		
		X ₁ (K) hàm lượng keo (g/m^2)	X ₂ (P) áp lực ép (KG/cm^2)	X ₃ (T) thời gian (phút)
Mức sao dưới	- α	146,3	2	23,2
Mức dưới	-1	160	3	30
Mức cơ sở	0	180	4,5	40
Mức trên	+1	200	6	50
Mức sao trên	+ α	213,6	7	56,8
Khoảng biến thiên ε	1	20	1,5	10

Độ bám dính giữa keo và gỗ là chỉ tiêu kỹ thuật quan trọng nhất trong sản xuất ván ghép thanh nó được xác định theo tiêu chuẩn GOST 11496-65. Để xác định độ bám dính chúng ta áp dụng công thức sau:

$$\delta = \frac{P_{Max}}{a \times b} \quad (\text{KG}/\text{cm}^2)$$

Trong đó: P_{Max} : Lực tác dụng đến khi phá hủy mẫu (KG)
 a, b : Kích thước tiết diện dán dính (cm)

KẾT QUẢ THẢO LUẬN

Tiến hành thí nghiệm theo ma trận thí nghiệm, được lập lại 3 lần. Kết quả thu thập được trình bày ở bảng 2. Giá trị mã hoá ở mức sao là $\pm 1,68$

Bảng 2. Ma trận thí nghiệm và kết về khả năng dán dính của các loại keo

N	Biến độc lập			Biến phụ thuộc			
	X1	X2	X3	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y _{dbd}
1.	0	0	0	119,8	126,9	122,1	122,9
2.	-1	1	-1	84,4	93,7	82,6	86,9
3.	1	1	-1	112,3	114,6	120,3	115,7
4.	0	0	0	122,6	125,2	125,5	124,4
5.	0	0	+∞	123,4	129,2	126,8	125,5
6.	-1	-1	-1	88,6	83,5	85,5	85,9
7.	0	0	0	117,6	121,4	119,5	119,5
8.	0	0	-∞	110,6	106,1	110,1	108,9
9.	0	+∞	0	130,5	131,3	126,8	129,5
10.	0	0	0	128,2	121,2	130,1	126,5
11.	-1	-1	1	92,5	89,3	95,5	92,4
12.	-1	1	1	120,8	112,2	115,3	116,0
13.	0	0	0	124,2	122,9	126,8	124,6
14.	1	-1	-1	112,6	117,2	116,5	115,4
15.	1	1	1	128,6	136,5	132,2	132,4
16.	0	0	0	121,1	124,2	125,2	123,5
17.	-∞	0	0	80,2	89,5	78,4	82,7
18.	0	-∞	0	97,4	113,8	96,5	102,6
19.	0	0	0	113,4	121,7	117,2	117,4
20.	+∞	0	0	119,4	127,5	122,7	123,2
21.	1	-1	1	115,2	124,8	116,5	118,8
22.	0	0	0	121,5	129,5	124,4	125,1

Từ kết quả nghiên cứu chúng tôi nhận thấy cường độ dán dính của gỗ cao su với keo Dyno lực bám dính lớn nhất ở chế độ 9 là 130,5 KG/cm² và nhỏ nhất ở chế độ 2 là 84,4 KG/cm². Qua kết quả ở bảng 2 cho thấy hầu hết các chế độ dán dính đều lớn hơn hoặc bằng ứng suất trượt dọc thớ của gỗ cao su (68 – 108 kgf/cm²). Từ đây cho phép chúng tôi kết luận gỗ cao su rất thích hợp làm ván ghép thanh khi sử dụng keo dyno. Kết quả được tiến hành xử lý trên máy vi tính, bằng phần mềm Statgraphics - Vers 7.0 để xây dựng phương trình tương quan:

$$Y = 123,07 + 12,39X_1 + 6,13X_2 + 6,12X_3 - 1,34X_1X_2 - 1,94X_1X_3 + 4,49X_2X_3 - 7,81X_1^2 - 3,17X_2^2 - 2,77X_3^2 \quad (1)$$

- Mô hình (1) được kiểm tra theo các tiêu chuẩn như: tính có ý nghĩa của các hệ số, tính tương thích của mô hình toán theo bảng 3.

Bảng 3. ANOVA for Y_{Ldd} - $Lddinh.vghep$

Effect	Sum of Squares	DF	Mean Sq.	F-Ratio	P-value
A:X1	2096.5962	1	225.62	225.62	0.0000
B:X2	513.4728	1	513.4728	55.26	0.0001
C:X3	511.9724	1	511.9724	55.09	0.0001
AB	14.3113	1	14.3113	1.54	0.2546
AC	30.0313	1	30.0313	3.23	0.1153
BC	161.1013	1	161.1013	17.34	0.0042
AA	944.0638	1	944.0638	101.59	0.0000
BB	156.1479	1	156.1479	16.80	0.0046
CC	118.7141	1	118.7141	12.78	0.0090
Lack-of-fit	97.6239	5	19.5248	2.10	0.1802
Pure error	65.0487	7	9.2927		
Total (corr.)	4658.75091	21			

* Kiểm tra mức có ý nghĩa các hệ số của phương trình (1) theo bảng 3 nhận thấy P_{AB} và P_{AC} không đủ mức có ý nghĩa nên bị loại khỏi mô hình. Sau khi loại bỏ các hệ số hồi quy không phù hợp ra khỏi mô hình, phương trình hồi quy có dạng như sau:

$$Y = 123,07 + 12,39X_1 + 6,13X_2 + 6,12X_3 + 4,49X_2X_3 - 7,81X_1^2 - 3,17X_2^2 - 2,77X_3^2 \quad (2)$$

* Kiểm tra tính tương thích của mô hình toán (1) theo tiêu chuẩn Fisher (F)

$$F_t = 2,10 < F_b = F_{(\alpha; k_1 k_2)} = F_{(0,05; 5; 7)} = 7,46 \Rightarrow \text{Mô hình đảm bảo tính tương thích.}$$

- Chuyển mô hình về dạng thực. Phương trình (2) là mô hình hồi quy dạng tọa độ sau khi biến đổi về dạng thực ta được phương trình sau:

$$Y = -682,65 + 7,65K + 4,82P + 1,48T + 0,3P.T - 0,02K^2 - 1,41P^2 - 0,03T^2 \quad (3)$$

- Xác định các thông số tối ưu: $Y \Rightarrow Y_{\text{Max}}$

Thỏa mãn các điều kiện ràng buộc: $-1,68 < X_i < +1,68$; $i = 1,3$.

Giải bài toán tối ưu ta có kết quả và các thông số tối ưu như sau:

$$X_1 = 1 \text{ hay lượng keo dùng là } 200 \text{ (g/m}^2\text{)}$$

$$X_2 = 0,49 \text{ hay áp suất ép là } 5,2 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

$$X_3 = 0,49 \text{ hay thời gian ép là } 45 \text{ (phút).}$$

$$\Rightarrow \text{Lực dán dính lớn nhất } Y_{\text{Max}} = 133,4 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

KẾT LUẬN

Lực bám dán dính của keo là một trong những chỉ tiêu quan trọng để đánh giá khả năng sử dụng của nguyên liệu. Chất lượng ván ghép thanh từ gỗ cao su phụ thuộc chủ yếu vào khả năng dán dính giữa keo và gỗ trong liên kết thanh tạo ván (ghép ngang). Mặt khác mối liên kết này do nhiều yếu tố ảnh hưởng. Keo dyno hoàn toàn phù hợp cho sản xuất ván ghép thanh từ gỗ cao su, khi sử dụng keo dyno nên dùng lượng keo tráng là 200g/m^2 , áp suất ép $5,2 \text{ KG/cm}^2$, thời gian ép là 45 phút thì cho độ bám dính lớn nhất $Y_{\text{Max}} = 133,4 \text{ KG/cm}^2$.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

PHẠM VĂN CHƯƠNG, 1997. *Nghiên cứu sử dụng gỗ tai tượng để sản xuất ván ghép thanh*. Chuyên đề trường đại học Lâm Nghiệp, (1), tr. 38-39.

LÊ CÔNG HUỲNH, 1995. *Phương pháp nghiên cứu khoa học*. Phần nghiên cứu thực nghiệm. NXB Nông nghiệp.

PHẠM VĂN LANG, BẠCH QUỐC KHANG, 1998. *Cơ sở lý thuyết quy hoạch thực nghiệp và ứng dụng trong kỹ thuật nông nghiệp*. NXB Nông Nghiệp.

NGUYỄN VĂN LÊ, 1997. *Phương pháp luận trong nghiên cứu khoa học*. NXB Trẻ.

PHẠM NGỌC NAM, 1998. *Một số đặc điểm cấu tạo và tính chất vật lý của gỗ cao su*. Tạp chí Lâm Nghiệp, (2), tr. 32-33.

PHẠM NGỌC NAM, 2000. *Quy luật phân bố độ ẩm trong thân cây cao su*. Tập san khoa học kỹ thuật Nông Lâm Nghiệp, NXB Nông Nghiệp, (3), tr.72-74.

PHẠM NGỌC NAM, 2000. *Hướng phát triển gỗ rừng trồng*. Hội thảo hiện trạng, định hướng và giải pháp phát triển nông thôn ở Miền Đông Nam Bộ và Đồng Bằng Sông Cửu Long, ngày 7 - 8 tháng 12, Nxb Nông Nghiệp, tr. 227-233.

PHẠM NGỌC NAM, 2001. *Một số tính chất cơ học chủ yếu của gỗ cao su*. Tập san khoa học kỹ thuật Nông Lâm Nghiệp, Nxb Nông Nghiệp, (1), tr. 177-180.

NGUYỄN TRỌNG NHÂN, 1999. *Xác định độ bám dính gỗ tràm bông vàng với keo Polyvinyl Acetate Dispersion (PAD)*. Thông tin khoa học kỹ thuật Lâm Nghiệp, Viện khoa học Lâm Nghiệp Việt Nam, Nxb Nông Nghiệp, (2), tr. 26 - 29.

TÔ CẨM TÚ, 1999. *Thiết kế và phân tích thí nghiệm - Quy hoạch hóa thực nghiệm*. Nxb Khoa Học Kỹ Thuật.

CHAO CHISON, 1994. *Properties and utilization of fast-growing trees*. China Forestry Publishing House.

CHAVALIT, U., 1989. *Production and utilization of para-rubber wood in Thailand*. Royal Forestry Department. Bangkok.

CHEW LYE TENG, 1993. *Rubberwood development in Malaysia*. Asean Timber Technology Centre (ATTC).

Malaysian Timber Bulletin, 1996. *Utilising rubber smallholdings to boost rubberwood production*. No. 12, ISSN 1394-6196.

SUCHART THAIPETCH, 1993. *Rubberwood production and utilization in Thailand*. Asean Timber Technology Centre (ATTC).