

ẢNH HƯỞNG CỦA ĐIỀU KIỆN XỬ LÝ ĐẾN HIỆU QUẢ HOÁ LỎNG BỘT GỖ KEO LAI (*Acacia hybrid*)

Vũ Mạnh Tường

Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Dịch gỗ hoá lỏng là một trong những sản phẩm trung gian được tạo ra từ gỗ nguyên hoặc gỗ phế liệu trong chế biến gỗ. Sản phẩm này được sử dụng trong lĩnh vực tổng hợp vật liệu cao phân tử như: Keo dán, vật liệu composit cách nhiệt... Áp dụng công nghệ xử lý tạo ra dịch gỗ hoá lỏng từ gỗ phế liệu sẽ góp phần nâng cao tỷ lệ lợi dụng gỗ. Nghiên cứu này đã tiến hành phân tích, đánh giá ảnh hưởng của thông số công nghệ xử lý hoá lỏng bột gỗ Keo lai phế liệu trong phenol với chất xúc tác là axit sunfuric (H_2SO_4) đến hiệu quả hoá lỏng thông qua xác định lượng chất tàn dư trong dịch gỗ hoá lỏng. Kết quả nghiên cứu cho thấy, các thông số công nghệ gồm: Nhiệt độ xử lý, thời gian xử lý, tỷ lệ sử dụng phenol/bột gỗ và tỷ lệ chất xúc tác H_2SO_4 đều có quan hệ rất chặt ($R^2 > 0,9$) với tỷ lệ chất tàn dư trong dịch gỗ sau khi hoá lỏng. Ngoài ra, kết quả thí nghiệm còn chỉ ra, để tiến hành tạo dịch gỗ lỏng từ bột gỗ Keo lai phế liệu có thể lựa chọn nhiệt độ xử lý khoảng 140 - 160°C, thời gian xử lý khoảng 120 - 150 phút, tỉ lệ phenol/bột gỗ khoảng 2 - 3, tỉ lệ H_2SO_4 khoảng 4 - 8%.

Từ khóa: Bột gỗ, gỗ phế liệu, hoá lỏng gỗ, Keo lai, phenol.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gỗ luôn được sử dụng rất rộng rãi và ngày càng trở nên quan trọng trong rất nhiều lĩnh vực của cuộc sống như: Đồ dùng sinh hoạt, đồ gia dụng, vật liệu trang trí nội thất, vật liệu bao gói, phương tiện giao thông, xây dựng, kiến trúc... Hiện tại, hầu hết các lĩnh vực này chủ yếu mới sử dụng phần gỗ của thân cây, hơn nữa khi sử dụng để sản xuất các sản phẩm gỗ thường tạo ra một lượng lớn gỗ phế liệu như: đầu mẩu gỗ, phoi bào, mùn cưa, bột gỗ chà nhám... vì thế đã làm lãng phí tài nguyên gỗ và gây tác động xấu đến môi trường. Do đó, việc nghiên cứu tìm giải pháp giảm thiểu lượng gỗ phế liệu thải ra môi trường không những có thể nâng cao tỷ lệ lợi dụng gỗ mà còn hạn chế lượng gỗ phế thải, góp phần giảm thiểu tác nhân gây ô nhiễm môi trường.

Để tận dụng được gỗ phế liệu, một trong các giải pháp truyền thống thường dùng có hai hướng: (1) Dùng phế liệu gỗ để chế tạo các đồ dùng kích thước nhỏ như: đồ dùng học tập, đồ thủ công mỹ nghệ, giải pháp này khá hiệu quả tuy nhiên vẫn khó có thể lợi dụng được hoàn toàn phế liệu gỗ, hơn nữa giá trị gia tăng không cao; (2) Dùng phế liệu gỗ để sản xuất ván nhân

tạo, nhưng cần đầu tư lớn, yêu cầu trình độ công nghệ cao, hơn nữa cần nguồn nguyên liệu dồi dào mới có thể tiến hành sản xuất quy mô lớn.

Vì vậy, ngoài hai giải pháp trên cần tìm giải pháp khác sao cho có thể tăng hiệu quả trong việc nâng cao tỷ lệ lợi dụng và giá trị gia tăng trong sử dụng gỗ. Một trong những giải pháp khá hiệu quả đã được nhiều nghiên cứu trên thế giới công bố như: Dùng phương pháp hoá học với môi trường là phenol hoặc rượu đa chức để chuyển hoá phế liệu gỗ thành một loại vật liệu cao phân tử ở trạng thái lỏng, có khả năng phân giải, sau đó dùng để tổng hợp keo dán sử dụng trong một số lĩnh vực như: dán gỗ, sản xuất vật liệu cách nhiệt (Hajime Kishi, Yuki Akamatsu, Masayuki Noguchi, Akira Fujita, Satoshi Matsuda, and Hirofumi Nishida, 2011; Wen-Jau Lee, Chen-Ling Kang, Kuo-Chun Chang, and Yi-Chun Chen, 2012; Ruihang Lin, Jin Sun, Chao Yue, Xiaobo Wang, Dengyu Tu, và Zhenzhong Gao, 2014; 张求慧, 赵广杰, 2005; 张求慧, 赵广杰, 2003).

Các nghiên cứu trên thế giới đã công bố nhiều kết quả liên quan đến hoá lỏng gỗ làm

nguyên liệu tổng hợp hợp chất cao phân tử. Kết quả nghiên cứu cơ bản chỉ ra rằng, khi hoá lỏng gỗ trong môi trường phenol với chất xúc tác là axit, lấy tỷ lệ lượng chất tàn dư trong dịch gỗ lỏng để đánh giá hiệu quả hoá lỏng gỗ thì tỷ lệ chất tàn dư chịu ảnh hưởng rất lớn bởi các thông số công nghệ hoá lỏng như: nhiệt độ hoá lỏng, thời gian hoá lỏng, tỷ lệ dung phenol và bột gỗ, tỷ lệ dung chất xúc tác,... Ngoài ra, các nghiên cứu còn chỉ ra, mức độ ảnh hưởng của các thông số công nghệ giảm dần theo thứ tự: nhiệt độ hoá lỏng, tỷ lệ phenol và bột gỗ, tỷ lệ chất xúc tác, thời gian hoá lỏng (Hui Pan, 2011; 张求慧, 赵广杰, 陈金鹏, 2004; 苗雅文, 张桂兰, 2013). Tuy nhiên, với mỗi loại gỗ khác nhau điều kiện công nghệ áp dụng không giống nhau. Vì vậy, để áp dụng được vào thực tế cần tiến hành các nghiên cứu cụ thể đối với từng loại gỗ. Nghiên cứu này sẽ tiến hành phân tích mối quan hệ giữa các thông số công nghệ hoá lỏng với hiệu quả hoá lỏng (đánh giá bằng tỷ lệ chất tàn dư trong dịch lỏng) của bột gỗ Keo lai, đồng thời làm rõ khả năng tạo dịch lỏng từ bột gỗ Keo lai phế liệu.

II. VẬT LIỆU, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Nguyên liệu gỗ: Gỗ Keo lai phế liệu từ xưởng sản xuất ván ghép thanh.

- Hoá chất: Phenol độ tinh khiết 98%, dung dịch H₂SO₄ nồng độ 36%, Methanol.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

a. Tạo bột gỗ trước khi tiến hành hoá lỏng

- Nghiền bột gỗ: Phế liệu gỗ gồm đầu mẩu gỗ, vỏ bào, mùn cưa gỗ Keo lai tại xưởng sản xuất ván ghép thanh của Viện Công nghiệp gỗ được nghiền nhỏ đến kích thước sao cho có thể lọt qua sàng 40 - 60 mắt/cm².

- Sấy bột gỗ bằng tủ sấy thí nghiệm với nhiệt độ sấy $103 \pm 2^\circ\text{C}$ trong thời gian 6 - 10 h, độ ẩm bột gỗ sau khi sấy khoảng 3 - 5%.

- Lưu trữ bột gỗ đã sấy trong bình hút ẩm để duy trì độ ẩm bột gỗ ổn định trong suốt quá trình thí nghiệm.

b. Hoá lỏng gỗ trong môi trường phenol

- Thiết bị hoá lỏng: Máy khuấy từ, nồi ổn định nhiệt sử dụng Glycerin (nhiệt độ sôi tối đa khoảng 290°C) làm chất tải nhiệt, bộ điều khiển nhiệt độ, hệ thống làm mát để hạn chế thất thoát hoá chất trong quá trình xử lý, bình ba cổ (hình 01).



Hình 01. Thiết bị hoá lỏng bột gỗ

- Các bước hoá lỏng:

+ Hoá lỏng phenol: Do phenol khi để trong nhiệt độ môi trường là thể rắn, nên trước khi sử dụng cần tiến hành hoá lỏng ở nhiệt độ khoảng 45 - 50°C.

+ Cân lượng bột gỗ, phenol, chất xúc tác theo lượng dùng yêu cầu.

+ Cho toàn bộ bột gỗ và hoá chất vào bình ba cổ.

+ Tiến hành gia nhiệt đến nhiệt độ yêu cầu.

+ Bật máy khuấy hoạt động trong suốt quá trình hoá lỏng.

+ Sau khi hết thời gian đặt trước, đưa nhiệt độ về khoảng 80°C.

+ Lấy dịch lỏng trong bình ba cổ ra cất trữ để dùng cho bước thí nghiệm tiếp theo.

- Thông số công nghệ của quá trình hoá lỏng:

Mục tiêu của nghiên cứu là xác định ảnh hưởng của đơn yếu tố thông số công nghệ hoá lỏng đến hiệu quả hoá lỏng bột gỗ, trên cơ sở tham khảo tài liệu nghiên cứu nước ngoài (张求慧, 赵广杰, 2003; 苗雅文, 张桂兰, 2013; 张求慧, 赵广杰, 陈金鹏, 2004; 张求慧, 赵广杰, 2005), trong thí nghiệm đã thiết lập các thông số cụ thể sau:

+ Tỷ lệ khối lượng giữa phenol/bột gỗ: Thay đổi với các mức 1, 2, 3, 4, 5.

+ Tỷ lệ phần trăm chất xúc tác (H₂SO₄) so với lượng phenol (%): 2, 4, 6, 8, 10.

+ Nhiệt độ hoá lỏng (°C): 130, 140, 150, 160, 170.

+ Thời gian duy trì nhiệt độ hoá lỏng (phút): 60, 90, 120, 150, 180.

c. Đánh giá hiệu quả hoá lỏng

Hiệu quả hoá lỏng trong nghiên cứu này được đánh giá thông qua tỷ lệ phần trăm chất tàn dư trong dịch gỗ lỏng so với khối lượng gỗ khi đưa vào hoá lỏng. Các bước xác định tỷ lệ chất tàn dư như sau:

+ Dùng Methanol pha loãng dịch gỗ thu được.

+ Tiến hành lọc dung dịch gỗ đã pha loãng cho đến khi chất rắn trên giấy lọc có màu trắng hoặc không màu.

+ Đưa chất rắn lọc được cùng giấy lọc vào sấy ở nhiệt độ 103 ± 2°C trong thời gian 6 – 10 h đến khối lượng không đổi.

+ Cân để xác định khối lượng chất tàn dư sau khi hoá lỏng.

+ Tính tỉ lệ chất tàn dư theo công thức sau:

$$R (\%) = (m_1/m_2) \times 100$$

Trong đó: R - tỉ lệ chất tàn dư (%); m₁ - khối lượng bột gỗ khô kiệt trước khi hoá lỏng (g); m₂ - khối lượng chất tàn dư khô kiệt sau khi hoá lỏng (g).

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

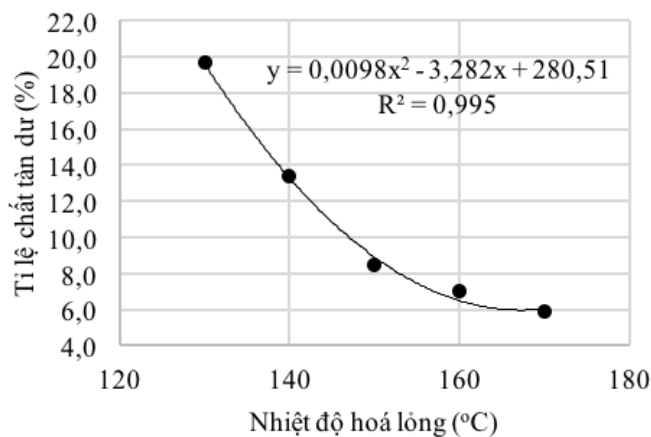
Ảnh hưởng của nhiệt độ hoá lỏng đến lượng chất tàn dư trong dịch gỗ lỏng

Trong nghiên cứu chủ yếu xem xét ảnh hưởng của đơn yếu tố nhiệt độ hoá lỏng đến hiệu quả hoá lỏng bột gỗ Keo lai với dung môi là phenol. Do đó, thí nghiệm đã bố trí cố định các thông số gồm lượng dùng bột gỗ, phenol, chất xúc tác, thời gian hoá lỏng.

Kết quả thí nghiệm ảnh hưởng của nhiệt độ hoá lỏng đến hiệu quả hoá lỏng bột gỗ Keo lai được thể hiện trên hình 02. Từ hình 02 ta thấy, khi nhiệt độ xử lý tăng lên, hiệu quả hoá lỏng của bột gỗ tăng theo, thể hiện thông qua tỷ lệ phần trăm chất tàn dư so với lượng bột gỗ đưa vào hoá lỏng. Mối quan hệ giữa tỷ lệ chất tàn dư và nhiệt độ hoá lỏng có dạng hàm bậc 2 với mức độ tương quan cao (R² = 0,995). Cụ thể, khi nhiệt độ xử lý tăng từ 130°C lên 170°C thì tỷ lệ chất tàn dư giảm đáng kể, từ 19,7% xuống 5,9%. Hơn nữa, kết quả còn cho thấy, khi nhiệt độ xử lý lên tới 150°C thì tỷ lệ chất tàn dư thay đổi không lớn. Có thể thấy, đối với bột gỗ Keo lai và các thông số thí nghiệm khác đã lựa chọn thì nhiệt độ hoá lỏng từ 150°C trở lên là có thể đạt được hiệu quả hoá lỏng khá ổn định. Ngoài ra, khi nhiệt độ xử lý lên đến 170°C thì tỷ lệ chất tàn dư gần như giảm không lớn so với

xử lý ở nhiệt độ 150°C. Nguyên nhân dẫn đến hiện tượng này có thể do khi ở một nhiệt độ nhất định, sau khi gỗ bị phân giải thành các hợp chất hoá học ở thể lỏng, giữa các hợp chất này lại xảy ra phản ứng tạo ra hợp chất phân tử

lượng lớn ở thể rắn khi trong điều kiện nhiệt độ cao (苗雅文, 张桂兰, 2013). Vì vậy, khi lựa chọn nhiệt độ xử lý hoá lỏng bột gỗ không nên chọn nhiệt độ quá cao, vừa tăng tiêu hao năng lượng lại thu được hiệu quả không cao.



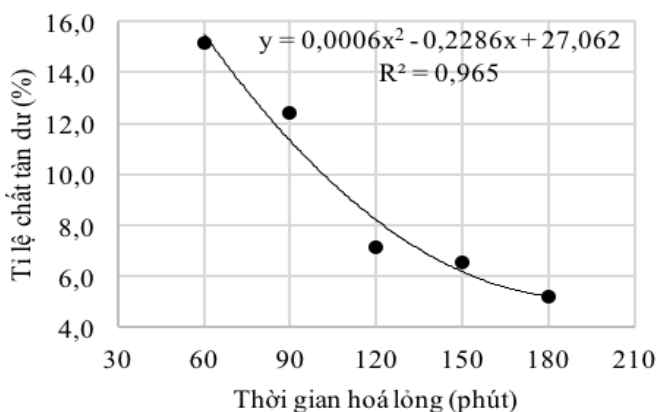
Hình 02. Mối quan hệ giữa tỷ lệ chất tàn dư với nhiệt độ hoá lỏng

(Tỷ lệ Phenol: Bột gỗ = 3 : 1; tỷ lệ H₂SO₄ so với lượng phenol là 5%; thời gian hoá lỏng 120 phút)

Ảnh hưởng của thời gian hoá lỏng đến lượng chất tàn dư trong dịch gỗ lỏng

Mối quan hệ giữa tỷ lệ chất tàn dư bột gỗ Keo lai với thời gian duy trì nhiệt độ xử lý thể hiện trên hình 03. Từ hình ta thấy, tỷ lệ chất tàn dư có tương quan rất chặt ($R^2 = 0,965$) với thời gian hoá lỏng theo hàm số bậc 2. Cụ thể, khi thời gian xử lý trong khoảng 60-120 phút thì sự thay đổi về tỷ lệ chất tàn dư rất rõ rệt, tỷ lệ chất tàn dư giảm mạnh từ 15,1% xuống

7,1%. Tuy nhiên, khi thời gian tăng từ 120 - 180 phút thì mức độ chênh lệch tỷ lệ chất tàn dư giảm không đáng kể, cụ thể tỷ lệ chất tàn dư giảm từ 7,1% xuống 5,2%. Có thể thấy, khi duy trì nhiệt độ xử lý trong 120 phút thì gần như bột gỗ đã được chuyển hoá thành dịch lỏng đến mức tối đa với điều kiện thí nghiệm đặt trước (Tỷ lệ Phenol : Bột gỗ = 3 : 1; tỷ lệ H₂SO₄ so với lượng phenol là 5%; nhiệt độ hoá lỏng 150°C).



Hình 03. Mối quan hệ giữa tỷ lệ chất tàn dư với thời gian hoá lỏng

(Tỷ lệ Phenol: Bột gỗ = 3 : 1; tỷ lệ H₂SO₄ so với lượng phenol là 5%; nhiệt độ hoá lỏng 150°C)

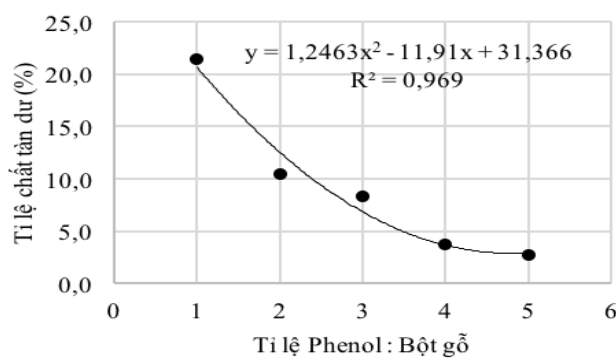
Kết quả nghiên cứu này có thể là căn cứ để lựa chọn được thời gian phù hợp để hoá lỏng bột gỗ Keo lai bằng phenol với xúc tác là H_2SO_4 .

Ảnh hưởng của tỉ lệ dùng phenol và bột gỗ đến lượng chất tàn dư trong dịch gỗ lỏng

Mục đích của hoá lỏng bột gỗ là tận dụng nguồn phế liệu tạo ra từ các nhà máy sản xuất chế biến gỗ. Do đó, lượng bột gỗ sử dụng hoá lỏng so với tỉ lệ hóa chất dùng trong quá trình hoá lỏng có ý nghĩa rất lớn trong việc giảm thiểu giá thành sản phẩm cũng như giảm tác nhân gây ô nhiễm môi trường do hóa chất gây

ra. Vì vậy, tỷ lệ sử dụng bột gỗ so với lượng phenol trong quá trình hoá lỏng là nhân tố tương đối quan trọng. Nghiên cứu xác định được mối quan hệ giữa hiệu quả hoá lỏng bột gỗ với tỷ lệ sử dụng phenol và bột gỗ sẽ xác định được lượng dùng hợp lý nhằm nâng cao hiệu quả kinh tế và môi trường.

Trong nghiên cứu này đã bố trí thí nghiệm với 5 cấp độ thay đổi của lượng dùng phenol so với bột gỗ Keo lai và đã xác định được hiệu quả hoá lỏng bột gỗ Keo lai ở các chế độ thí nghiệm khác nhau. Kết quả thí nghiệm thể hiện trong hình 04.



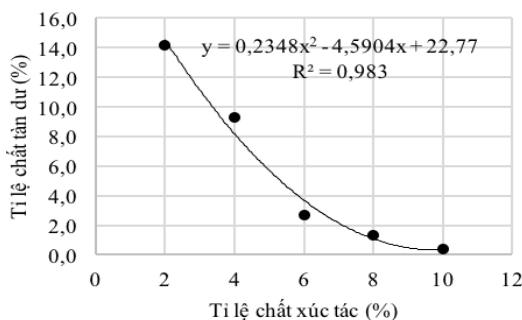
Hình 04. Mối quan hệ giữa tỉ lệ chất tàn dư với tỉ lệ phenol và bột gỗ

(Nhiệt độ hoá lỏng 150°C; thời gian hoá lỏng 120°C; tỷ lệ H_2SO_4 so với lượng phenol là 5%)

Từ hình 04 ta thấy, khi lượng dùng phenol so với bột gỗ tăng lên thì tỉ lệ chất tàn dư sau khi hoá lỏng giảm xuống, điều này có nghĩa là lượng dùng hoá chất càng nhiều thì hiệu quả hoá lỏng càng cao. Kết quả này hoàn toàn phù hợp với lý thuyết. Tuy nhiên, kết quả thí nghiệm còn cho thấy khi lượng dùng phenol so với bột gỗ tăng theo tỷ lệ 2:1 và 3:1 trở lên thì

tỷ lệ chất tàn dư cũng có thay đổi, nhưng lượng thay đổi không lớn. Với kết quả này có thể thấy, khi hoá lỏng bột gỗ Keo lai trong dung môi là phenol và chất xúc tác là H_2SO_4 thì tỷ lệ sử dụng phenol và bột gỗ có thể dùng là 2:1 hoặc 3:1.

Ảnh hưởng của lượng dùng chất xúc tác đến lượng chất tàn dư trong dịch gỗ lỏng



Hình 05. Mối quan hệ tỉ lệ chất tàn dư giữa với tỉ lệ chất xúc tác

(Nhiệt độ hoá lỏng 150°C; thời gian hoá lỏng 120°C; tỷ lệ Phenol: Bột gỗ = 3 : 1)

Chất xúc tác trong xử lý hoá lỏng bột gỗ bằng phenol giúp quá trình hoá lỏng diễn ra nhanh hơn và đạt hiệu quả hoá lỏng cao hơn. Hình 05 là kết quả thí nghiệm ảnh hưởng của lượng dùng chất xúc tác (H_2SO_4) đến tỷ lệ chất tàn dư sau khi hoá lỏng bột gỗ Keo lai ở nhiệt độ $150^\circ C$ trong thời gian 120 phút

Từ hình 05 ta thấy, tỉ lệ chất tàn dư sau khi hoá lỏng bột gỗ Keo lai với tỉ lệ chất xúc tác có mối quan hệ tuyến tính bậc 2 ($R^2 = 0,983$). Từ mối quan hệ này có thể thấy, khi tăng lượng dùng chất xúc tác thì tỷ lệ chất tàn dư giảm đáng kể. Tỷ lệ chất tàn dư giảm từ 14,2% xuống 0,4% khi lượng chất xúc tác tăng từ 2% lên 10%. Ngoài ra, khi tỉ lệ chất xúc tác khoảng 6-8% thì tỉ lệ chất tàn dư thu được khá thấp (khoảng 1,3 - 2,7%). Kết quả này cho thấy, trong trường hợp không cần thiết phải hoá lỏng triệt để bột gỗ, có thể lựa chọn tỷ lệ chất xúc tác trong khoảng 4 - 8% để hạn chế yêu cầu chịu hoá chất đối với thiết bị, vì chất xúc tác sử dụng là axit mạnh dễ gây tổn hại đến thiết bị sử dụng.

IV. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã tiến hành phân tích ảnh hưởng của các thông số công nghệ xử lý hoá lỏng bột gỗ Keo lai phế liệu bằng phenol và chất xúc tác H_2SO_4 đến hiệu quả hoá lỏng thông qua tỷ lệ chất tàn dư sau khi hoá lỏng. Kết quả thí nghiệm đã chỉ ra các thông số gồm: Nhiệt độ xử lý, thời gian xử lý, tỷ lệ phenol/bột gỗ và tỷ lệ chất xúc tác đều có ảnh hưởng rất rõ rệt đến tỷ lệ chất tàn dư sau khi hoá lỏng. Các thông số này đều có mối quan hệ tuyến tính bậc hai với tỷ lệ chất tàn dư ($R^2 > 0,9$). Ngoài ra, qua phân tích cho thấy, có thể căn cứ kết quả nghiên cứu để lựa chọn khoảng nhiệt độ, thời gian cũng như lượng dùng nguyên liệu

phù hợp để hoá lỏng bột gỗ Keo lai. Cụ thể, có thể lựa chọn nhiệt độ xử lý khoảng $140 - 160^\circ C$, thời gian xử lý khoảng 120 - 150 phút, tỷ lệ phenol/bột gỗ từ 2 - 3, tỉ lệ H_2SO_4 từ 4 - 8%. Các giá trị này sẽ là cơ sở cho việc lựa chọn khoảng biến thiên cho nghiên cứu xác định giá trị tối ưu của các thông số công nghệ xử lý hoá lỏng bột gỗ Keo lai nói riêng, bột gỗ nói chung.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hajime Kishi, Yuki Akamatsu, Masayuki Noguchi, Akira Fujita, Satoshi Matsuda, and Hirofumi Nishida (2011). Synthesis of epoxy resins from alcohol-liquefied wood and the mechanical properties of the cured resins. *Journal of Applied Polymer Science*, số 120(2), tr. 745-751.
2. Wen-Jau Lee, Chen-Ling Kang, Kuo-Chun Chang, and Yi-Chun Chen (2012). *Synthesis and properties of resol-type phenol-formaldehyde resins prepared from H_2SO_4 - and HCl -catalyzed phenol-liquefied *Cryptomeria japonica* wood*. *Holzforchung*. tr. 67.
3. Ruihang Lin, Jin Sun, Chao Yue, Xiaobo Wang, Dengyu Tu, và Zhenzhong Gao (2014). Study on preparation and properties of phenol-formaldehyde-chinese fir liquefaction copolymer resin. *Maderas, Cienc. tecnol.*, số 16(2), tr. 159-174.
4. Hui Pan (2011). Synthesis of polymers from organic solvent liquefied biomass: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, số 15(7), tr. 3454-3463.
5. 张求慧, 赵广杰 (2003). 木材的苯酚和多羟基醇液化. *北京林业大学学报*, số 25(6), tr. 71-76.
6. 张求慧, 赵广杰 (2005). 木材液化技术研究的现状及产业化发展. *木材工业*, số 19(3), tr. 5-7.
7. 张求慧, 赵广杰, 陈金鹏 (2004). 酸性催化剂对木材苯酚液化能力的影响. *北京林业大学学报*, số 26(5), tr. 66-70.
8. 苗雅文, 张桂兰 (2013). 沙柳苯酚液化工艺及其结构表征. *中国科技纵横杂志*, (10), tr. 72-74.

EFFECT OF TREATMENT CONDITION ON LIQUEFACTION EFFICIENCY OF *Acacia hybrid* WOOD POWDER

Vu Manh Tuong

SUMMARY

Liquefied wood is one of the intermediate products derived from wood or wood waste. This product is used in the field of synthetic polymeric materials such as adhesives, insulating materials... Apply the wood liquefaction process could improve the efficient utilization of wood, because the wood in small size or wood waste could be used in this process. In the present research, wood liquefaction of *Acacia hybrid* wood powder was conducted using phenol as a reagent solvent with Sulfuric acid as a catalyst. The relationships between the treatment parameters and the liquefied wood residues were examined. Results showed there were significant relationships revealed between the treatment parameters including the treatment temperature, the treatment time, the rate of phenol/wood powder used and H₂SO₄ content and the the liquefied wood residues with R² > 0,9. Moreover, the treatment condition to obtain the liquefied wood from *Acacia hybrid* wood powder should be selected based on the phenol/wood powder ratio about 2 or 3, liquefaction temperature about 140 - 160°C, 4-8% of H₂SO₄ as catalyst, liquefaction time about 120 – 150 min.

Keywords: *Acacia hybrid* wood, liquefied wood, phenol, wood powder, wood residue.

Người phản biện : GS.TS. Phạm Văn Chương
Ngày nhận bài : 20/6/2016
Ngày phản biện : 25/7/2016
Ngày quyết định đăng : 29/7/2016