

LIÊN HIỆP CÁC HỘI KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT VIỆT NAM
VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ PHÁT TRIỂN NÔNG LÂM NGHIỆP

TÀI LIỆU TẬP HUẤN VÀ CHUYÊN GIAO CÔNG NGHỆ

Tài liệu tập huấn sản xuất ván sàn composite từ nguồn phế phụ phẩm sau chế biến gỗ trên nền nhựa ABS (*Cho người trực tiếp sản xuất vật liệu composite gỗ - nhựa*)

Sản phẩm thuộc đề tài: Nghiên cứu sản xuất ván sàn composite từ nguồn phế phụ phẩm sau chế biến gỗ trên nền nhựa ABS tại tỉnh Lạng Sơn

Chủ biên : TS. Vũ Văn Thu

Cơ quan phát hành : Viện KH&CN Phát triển Nông Lâm nghiệp

Hà Nội, 2022

GIỚI THIỆU

Sản phẩm gỗ - nhựa hiện du nhập vào thị trường Việt Nam có thể được sản xuất bằng công nghệ ép đùn hay ép phun. Mỗi công nghệ sản xuất đều có những ưu nhược điểm riêng của nó, công nghệ ép phun thì rất dễ dàng trong việc tạo ra sản phẩm có hình dạng cong đặc thù như mong muốn, tuy nhiên công nghệ này lại gặp khó khăn trong việc tạo ra các sản phẩm có kích thước lớn, công nghệ ép đùn thuận tiện hơn trong việc tạo ra các sản phẩm có kích thước lớn kết hợp hình dạng cong đặc thù trong xây dựng. Sản phẩm ván sàn gỗ - nhựa có thể sản xuất từ nguồn phế phụ phẩm tại các cơ sở chế biến gỗ trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn, tuy nhiên với công nghệ ép đùn 01 giai đoạn hoặc 02 giai đoạn hiện vẫn chưa có doanh nghiệp nào của tỉnh có thiết bị. Do đó đề tài đã sử dụng máy ép nhiệt của cơ sở sản xuất ván dán trên địa bàn tỉnh (Hữu Lũng) để sản xuất gỗ - nhựa tấm phẳng làm nguyên liệu cho công nghiệp sản xuất ván sàn gỗ - nhựa. Xuất phát từ yêu cầu thực tế đó, Viện Khoa học và Công nghệ Phát triển Nông Lâm nghiệp đã được Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Lạng Sơn giao cho thực hiện đề tài “*Nghiên cứu sản xuất ván sàn Composite từ nguồn phế phụ phẩm sau chế biến gỗ trên nền nhựa ABS tại tỉnh Lạng Sơn*”. Xuất phát từ những kết quả nghiên cứu của đề tài, mà cuối tài liệu này được biên soạn dựa theo yêu cầu kiến thức cơ bản, cần thiết đòi hỏi chủ doanh nghiệp và người trực tiếp tham gia sản xuất cần phải được trang bị trước khi tham gia sản xuất.

Mục đích, yêu cầu: Sau khóa tập huấn, học viên có khả năng:

- Có một cái nhìn tổng quan về vật liệu composite gỗ - nhựa.
- Nắm được những kiến thức cơ bản trong tổ hợp sản xuất (tuyển chọn kích dăm gỗ, nhựa, xây dựng đơn phối trộn, tra nguyên liệu vào khuôn, vận hành thiết bị ép và an toàn lao động trong sản xuất).

Kết cấu bài giảng

Phần 1. Tổng quan về vật liệu composite gỗ - nhựa

Phần 2. Quy trình sản xuất vật liệu composite gỗ - nhựa

Phần 3. Các phương pháp xác định tính chất của vật liệu composite

PHẦN I. TỔNG QUAN VỀ VẬT LIỆU COMPOSITE GỖ - NHỰA

1. 1. Giới thiệu về vật liệu composite

1.1.1. Vật liệu composite

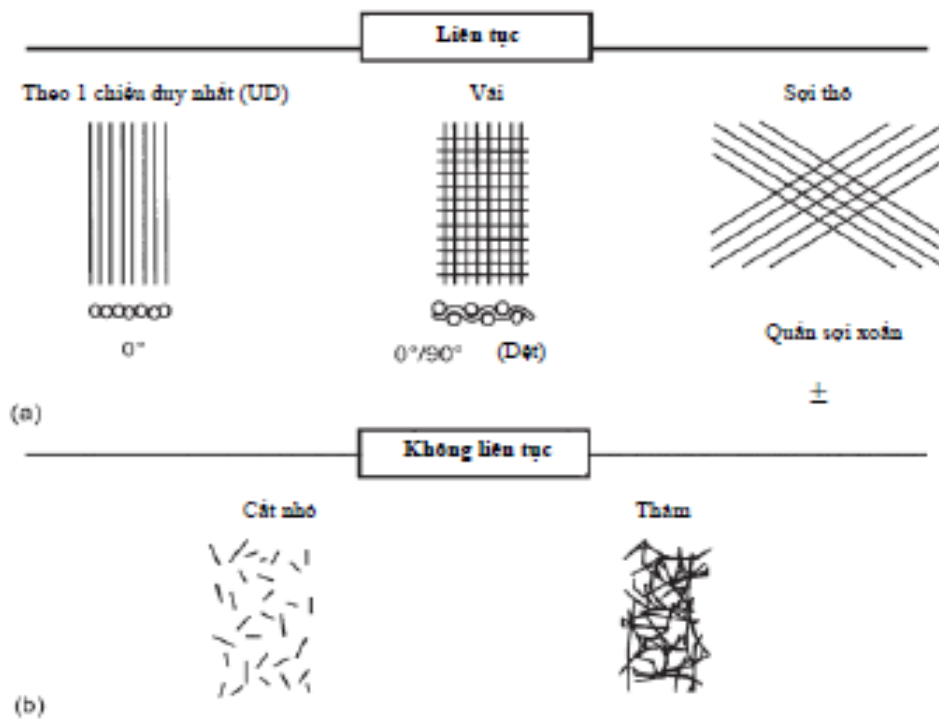
Vật liệu composite có thể được định nghĩa là sự kết hợp của hai hay nhiều vật liệu khác nhau để hình thành nên một vật liệu mới có những tính chất tốt hơn so với từng vật liệu ban đầu, khi chúng được sử dụng riêng rẽ. Ngược lại so với các hợp kim, kim loại, mỗi thành phần trong vật liệu composite vẫn còn giữ được những tính chất cơ, lý, hóa riêng biệt của nó. Composite gồm hai thành phần chính là vật liệu nền và vật liệu cốt. Những ưu điểm chính của vật liệu composite là độ bền và độ cứng, cùng với đó là tỷ trọng thấp khi so sánh với các vật liệu khối.

Vật liệu cốt được trộn vào pha nền làm tăng cơ tính, tính kết dính, chống mòn, chống xước. Trong hầu hết các trường hợp, vật liệu cốt thường bền hơn, cứng hơn và giòn hơn vật liệu nền. Vật liệu cốt ở dạng sợi hoặc dạng hạt. Các composite cốt hạt có kích thước tương tự nhau ở tất cả các hướng. Chúng có thể ở dạng cầu, dạng tấm phẳng hoặc ở bất kỳ các hình dạng thông thường hay không thông thường khác. Composite cốt hạt có xu hướng yếu hơn và độ cứng kém hơn so với composite cốt sợi liên tục, nhưng chúng lại rẻ hơn rất nhiều. Composite cốt hạt thường chứa chất độn ít (40 – 50% thể tích) do đó khó gia công và dễ bị gãy.

Sợi có chiều dài lớn hơn rất nhiều so với đường kính của nó. Tỷ lệ độ dài/đường kính (l/d) được biết đến như là tỉ số hướng và có thể thay đổi. Sợi liên tục có tỉ số hướng dài, trong khi đó sợi gián đoạn thì có tỉ số hướng ngắn hơn. Composite cốt sợi liên tục thường có hướng ưu tiên còn sợi gián đoạn lại thường có hướng ngẫu nhiên. Một số ví dụ về composite dạng sợi liên tục và sợi gián đoạn được thể hiện tại hình 1.1.

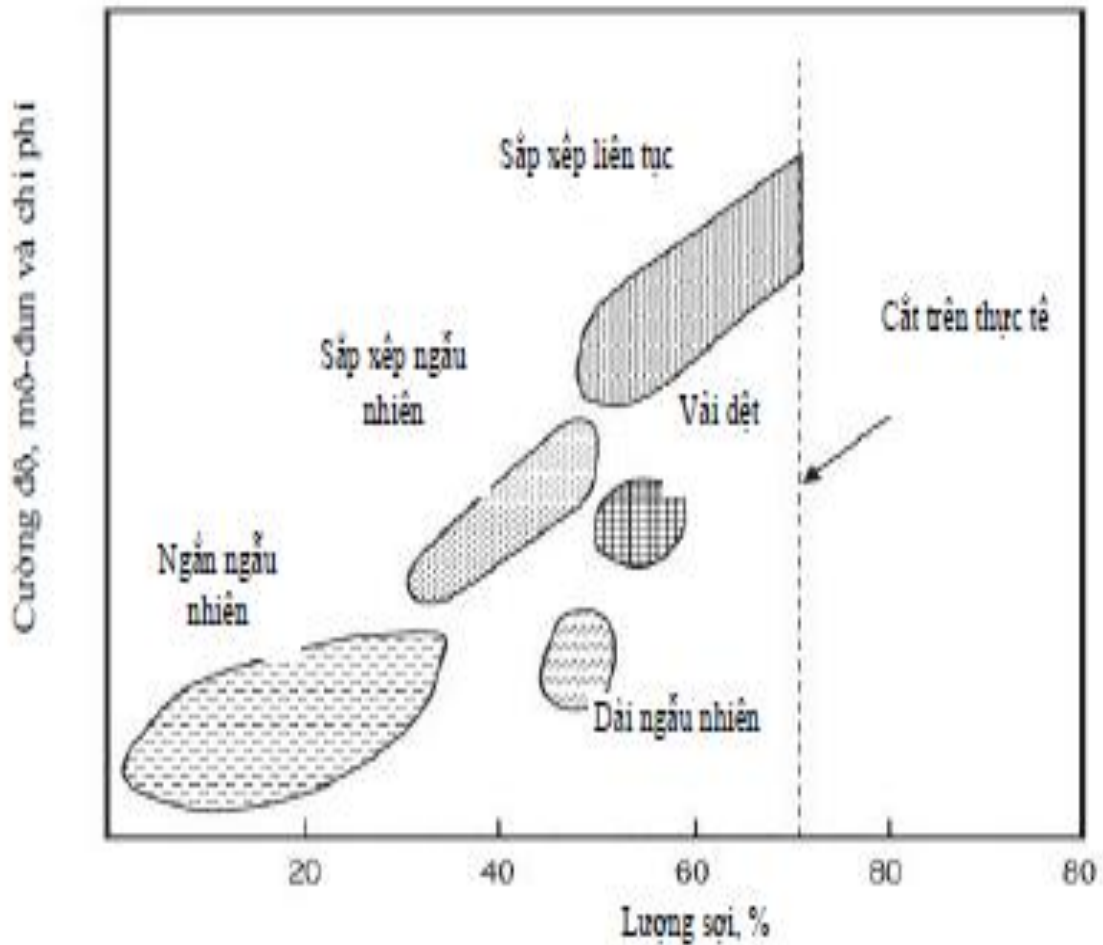
Composite cốt hạt liên tục thường được chế tạo thành những dạng tấm mỏng bằng cách xếp chồng các tấm đơn của sợi liên tục theo các hướng khác nhau để thu được các tính chất về độ bền và độ cứng mong muốn với thể tích sợi cao khoảng 60-70%. Sợi làm cho composite có độ bền cao là do chúng có những đường kính nhỏ; chúng chứa ít khuyết tật hơn so với vật liệu khối. Theo nguyên

tắc chung, đường kính sợi càng nhỏ thì độ bền càng cao, nhưng thường giá thành lại cao hơn khi đường kính nhỏ hơn. Ngoài ra, những sợi có độ bền cao đường kính nhỏ cũng có độ dẻo tốt hơn và dễ gia công hơn. Một số loại sợi điển hình như: sợi thủy tinh, sợi cacbon, aramit... Vật liệu nền là pha liên tục như polyme, kim loại, ceramic. Polyme có độ bền và độ cứng thấp, kim loại có độ bền và độ cứng trung bình nhưng tính kéo sợi cao và ceramic có độ bền và độ cứng cao nhưng lại giòn, dễ gãy.



Hình 1.1. Vật liệu cốt dạng sợi

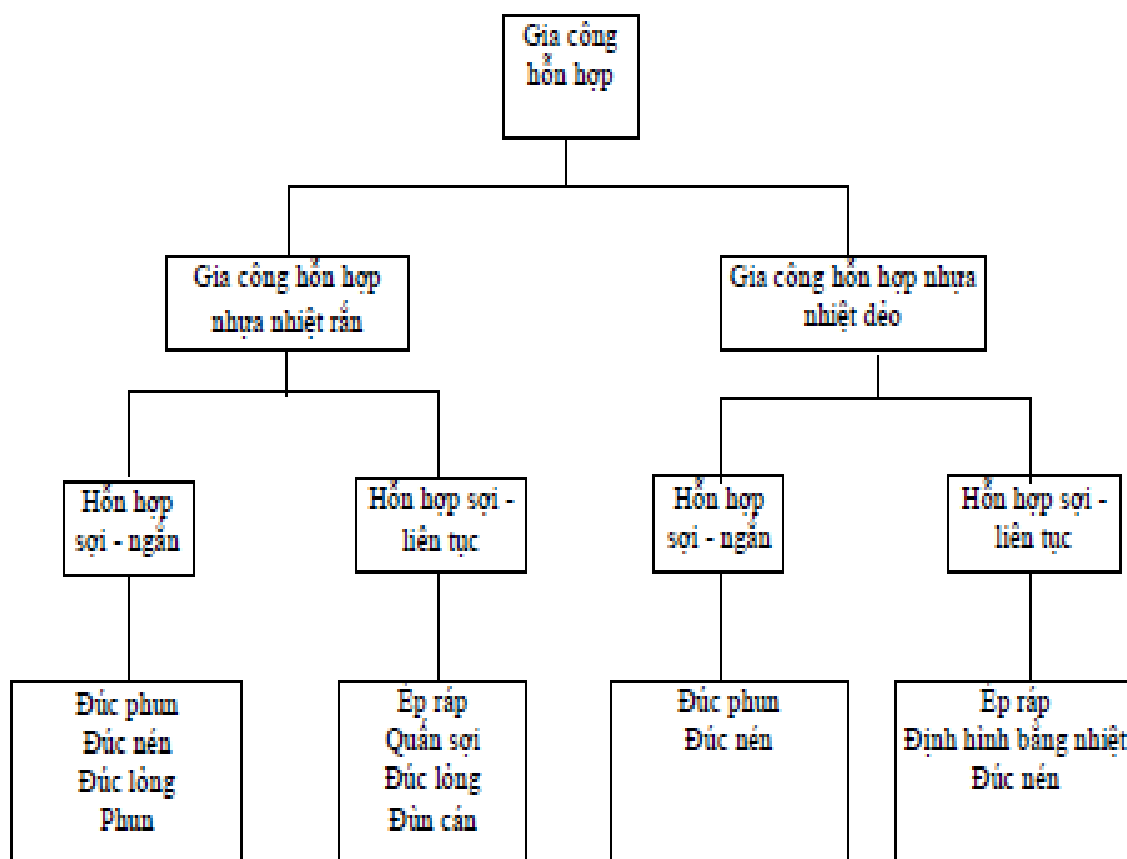
Vật liệu nền (pha liên tục) thực hiện nhiều chức năng cơ bản: Ban đầu duy trì các sợi trong không gian và hướng thích hợp, sau đó bảo vệ chúng trước môi trường và sự ăn mòn. Trong các composite nền ceramic, mục đích làm tăng độ bền được ưu tiên hơn so với độ cứng do đó sự liên kết bề mặt thấp được mong muốn. Loại và số lượng của chất gia cường quyết định các tính chất cuối cùng của vật liệu composite. Hình 1.2 thể hiện rằng tính modul và độ bền cao nhất thu được với các composite cốt sợi liên tục. Có một thực tế là nồng độ của chất độn bị giới hạn ở 70% thể tích. Ở các tỉ lệ cao hơn thì có rất ít vật liệu nền có thể hỗ trợ hiệu quả cho sợi (vật liệu cốt).



Hình 1.2. Sự ảnh hưởng của loại và số lượng chất độn lên hiệu quả của composite

Về lý thuyết thì độ bền của các composite cốt sợi gián đoạn có thể tiệm cận với composite cốt sợi liên tục nếu tỉ số hướng của chúng đủ lớn và chúng được sắp xếp, nhưng thực tế lại rất khó để duy trì được một sự sắp xếp tốt với các sợi gián đoạn. Composite cốt sợi gián đoạn thường sắp xếp một cách ngẫu nhiên, điều này làm giảm mạnh độ bền và tính modul của chúng. Tuy nhiên, composite cốt sợi gián đoạn thường có giá thành thấp hơn nhiều so với composite cốt sợi liên tục. Do đó, composite cốt sợi liên tục thường được sử dụng cho những ứng dụng cần yêu cầu độ bền và độ cứng cao (nhưng giá thành cũng cao hơn) và composite cốt sợi gián đoạn được sử dụng khi giá thành là yếu tố quyết định còn độ bền hay độ cứng là những yếu tố ít quan trọng hơn. Tóm lại, cả vật liệu cốt và vật liệu nền

đều ảnh hưởng tới quá trình tạo ra vật liệu composite. Quá trình chính xử lý và chế tạo của vật liệu composite nền polyme được thể hiện trong hình 1.3.



Hình 1.3. Các quá trình gia công chính đối với composite nền polyme

Có hai loại nền polyme được thể hiện trong hình 1.3 là nhựa nhiệt dẻo và nhựa nhiệt rắn. Nhựa nhiệt rắn khởi đầu là một loại nhựa có độ nhớt thấp mà phản ứng và lưu hóa trong suốt quá trình xử lý, hình thành nên một dạng rắn cứng. Nhựa nhiệt dẻo là nhựa có độ nhớt cao được xử lý bằng nhiệt ở trên nhiệt độ nóng chảy. Vì nhựa nhiệt rắn phản ứng và lưu hóa trong quá trình xử lý nên nó không thể được tái xử lý bằng phương pháp nhiệt, trong khi đó nhựa nhiệt dẻo có thể được tái xử lý bằng nhiệt trên độ nóng chảy.

Đối với composite nền kim loại và ceramic thì chúng thường yêu cầu nhiệt độ cao và đôi khi cả áp suất cao cho quá trình xử lý nên giá thành sẽ cao hơn so với composite nền polyme. Tuy nhiên, chúng cũng có độ ổn định nhiệt cao hơn, tính chất này thường yêu cầu cho những ứng dụng mà vật liệu phải làm việc với những môi trường có nhiệt độ cao.

1.1.2. Tính chất của vật liệu composite

Trong điều kiện sử dụng các vật liệu đúng tiêu chuẩn thì vật liệu composite có những ưu điểm chủ yếu sau:

- + Nhựa nhưng cứng vững, chịu va đập, uốn, kéo tốt;
- + Chịu hóa chất, không sét gỉ, chống ăn mòn. Đặc tính này thích hợp cho biển và khí hậu vùng biển;
- + Chịu thời tiết, chống tia tử ngoại, chống lão hóa nên rất bền;
- + Chịu nhiệt, chịu lạnh, chống cháy;
- + Cách điện, cách nhiệt tốt;
- + Chịu ma sát, cường độ lực, nhiệt độ cao (thể hiện ở composite sợi cacbon);
- + Hấp thụ sóng điện từ tốt (composite – thủy tinh);
- + Không thấm nước, không độc hại;
- + Bảo trì, bảo dưỡng, sửa chữa dễ dàng, chi phí thấp;
- + Màu sắc đa dạng, đẹp bền vì được pha ngay trong nguyên liệu;
- + Thiết kế, tạo dáng thuận lợi, đa dạng, có nhiều công nghệ để lựa chọn.

1.1.3. Phân loại vật liệu composite

Vật liệu composite được phân loại theo hình dạng và theo bản chất của vật liệu thành phần.

+ Phân loại theo hình dạng

Vật liệu composite độn dạng sợi: Khi vật liệu độn có dạng sợi, ta gọi đó là composite độn dạng sợi, chất độn dạng sợi gia cường tăng cơ lý tính cho polyme nền.

Vật liệu composite độn dạng hạt: Khi vật liệu độn có dạng hạt, các tiểu phân hạt độn phân tán vào polyme nền. Hạt khác sợi ở chỗ nó không có kích thước ưu tiên.

+ Phân loại theo bản chất, thành phần

- Composite nền hữu cơ (nhựa, hạt) cùng với vật liệu cốt có dạng: sợi hữu cơ (polyamit, kevlar...), sợi khoáng (thủy tinh, cacbon...), sợi kim loại (bo, nhôm).

- Composite nền kim loại: nền kim loại (hợp kim Titan, hợp kim Al,...) cùng với độn dạng hạt: sợi kim loại (Bo), sợi khoáng (Si, C)...

- Composite nền khoáng (gôm) với vật liệu cốt dạng: sợi kim loại (Bo), hạt kim loại (chất gôm), hạt gôm (cacbua, Nitơ)

1.1.4. Ứng dụng của vật liệu composite

Composite được ứng dụng rộng rãi trong các lĩnh vực sau đây:

+ Trong giao thông vận tải: Thay thế các loại sắt, gỗ, ván...VD: cang, thùng trần của các loại xe ô tô, một số chi tiết của xe mô tô;

+ Trong hàng hải: Làm ghe, thuyền, thùng, tàu...;

+ Trong ngành hàng không: Thay thế vật liệu sắt, nhôm... trong máy bay dân dụng, quân sự;

+ Trong quân đội: Những phương tiện chiến đấu: Tàu, cano, máy bay, phi thuyền... Dụng cụ, phương tiện phục vụ cho việc sản xuất nghiên cứu trong quân đội như: Bồn chứa nước hoặc hóa chất, khay trồng rau, bia tập bắn...;

+ Trong công nghiệp hóa chất: Bồn chứa dung dịch acid (thay gelcoat bằng epoxy);

+ Trong dân dụng: Sản phẩm trong sơn mài: Bình, tô, chén, đĩa...; Sản phẩm trang trí nội thất: khung hình, phù điêu, nẹp hình, vách ngăn...; Bàn ghế, tủ giả đá, khay, thùng, bồn, đường ống dẫn nước...

1.2. Tổng quan về vật liệu composite gỗ - nhựa

1.2.1. Vật liệu composite gỗ - nhựa

Vật liệu composite gỗ - nhựa là loại vật liệu composite được tổ hợp từ các loại nhựa nhiệt dẻo như PE, PP, ABS, PVC..., cùng với cốt là các loại bột gỗ, sợi gỗ hay các loại sợi thực vật khác. Ngoài ra, trong quá trình sản xuất có thể thêm một số chất phụ gia như phụ trợ tương hợp, phụ gia liên kết, phụ gia chống cháy

và các loại phụ gia khác. Sản phẩm composite gỗ - nhựa có cơ tính tốt, có ổn định kích thước cao và có thể chế tạo ra các loại sản phẩm có hình dạng phức tạp [4, 6, 18].

Vật liệu composite gỗ - nhựa là vật liệu được biết đến sớm vào năm 1900, tuy nhiên vào năm 1983 công ty American Woodstock ở Sheboygan, Wisconsin mới bắt đầu sản xuất gỗ - nhựa dùng cho nội thất ô tô bằng phương pháp ép đùn sử dụng nhựa nền PP và bột gỗ, từ đó sản phẩm gỗ - nhựa được phổ biến rộng trên thế giới.

Một số tính năng ưu việt của vật liệu composite gỗ - nhựa như: Kích thước ổn định, không bị cong vênh do thời tiết; Có thể gia công dễ dàng như nhựa nhiệt dẻo (đùn, ép phun...), năng suất chế tạo cao và có thể tái chế nhiều lần như nhựa nhiệt dẻo; Có thể gia công thành nhiều hình dạng phức tạp như gỗ (cửa, cắt); Tính năng cơ, lý, hóa tốt, bền thời tiết, khí hậu, môi trường ô nhiễm và nhiều loại hóa chất; Có khả năng chống mối mọt, vi sinh vật, chống cháy; Dễ dàng tạo màu, trang trí cho sản phẩm.



Hình 1.4. Ván sàn composite gỗ - nhựa sử dụng cho sàn hồ bơi ngoài trời

Vật liệu composite gỗ nhựa hiện nay được sử dụng nhiều trong công nghiệp như làm sàn tàu, khung cửa, ván sàn, ốp tường, ốp trần nhà, làm hàng rào trang

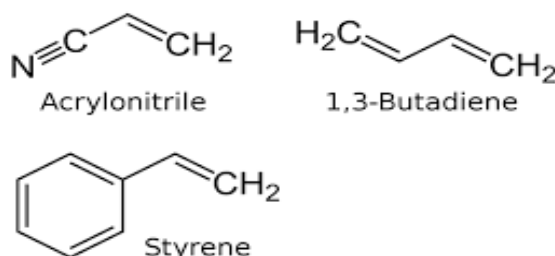
trí. Nhờ những đặc tính ưu việt mà composite gỗ nhựa được dùng để thay thế cho gỗ tự nhiên, ván dăm, ván sợi dùng trong xây dựng, giao thông, các công trình nội thất, ngoại thất, đồ nội thất ô tô, máy bay,...

1.2.2. Thành phần chính cấu tạo vật liệu composite gỗ - nhựa.

- Vật liệu nền

Nhựa nền nhiệt dẻo sử dụng trong sản xuất gỗ nhựa của đề tài là nhựa ABS từ viết tắt trong tiếng anh Acrylonitrile Butadiene Styrene. Công thức phân tử $(C_8H_8 - C_4H_6 - C_3H_3N)_n$. Theo đánh giá thì đây là một loại polyme nhiệt dẻo được sử dụng phổ biến trong nhiều ngành công nghiệp. Trong đó, ngành công nghiệp sản xuất đồ gia dụng ứng dụng nhiều.

Hạt nhựa ABS sẽ trở thành chất lỏng ở nhiệt độ $115^{\circ}C$. Ưu điểm của nhựa ABS là làm nóng chảy hoàn toàn xong chuyển làm lạnh đột ngột không gây ảnh hưởng tới chất lượng. Do vậy, nhựa ABS sau khi sản xuất thành sản phẩm có thể tái chế để sử dụng lại nhựa.



Hình 1.5. Cấu trúc phân tử nhựa ABS

Ưu điểm của nhựa ABS là khả năng chống va đập; độ cứng cao; không ảnh hưởng bởi hóa chất; không bị tác động nhiệt; có khả năng cách điện; bám sơn và keo. Có được ưu điểm trên là do nhựa ABS được cấu tạo từ 3 đơn phân tử acrylonitrile, butadiene và styrene thu hút lẫn nhau trong liên kết các thành phần của sản phẩm.

Bên cạnh những ưu điểm, nhựa ABS còn tồn tại một số nhược điểm như sau: Kháng dung môi, có thể bị ảnh hưởng bởi ánh nắng mặt trời trực tiếp, có thể tạo ra chất độc hại khi đốt nóng.

- Vật liệu cốt

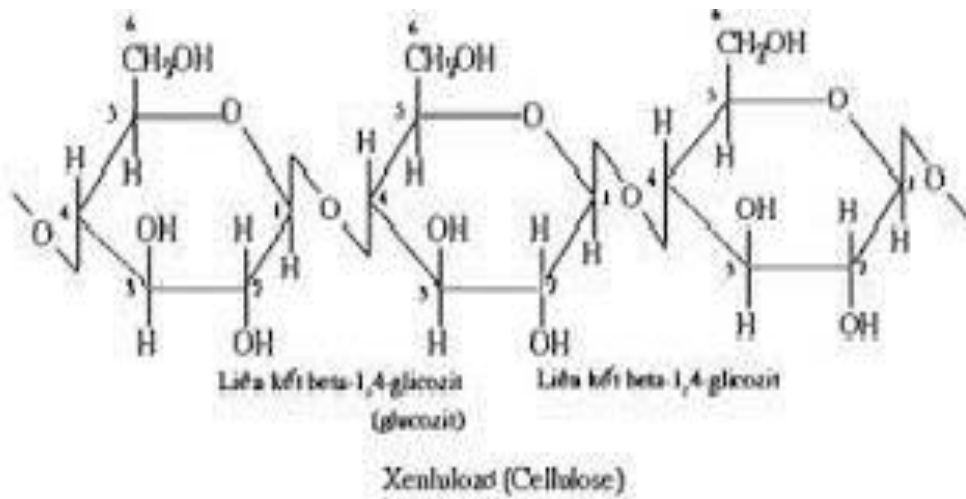
Vật liệu cốt sử dụng để sản xuất composite gỗ - nhựa thường sử dụng là bột gỗ và sợi thực vật. Bột gỗ là vật liệu được nghiền mịn từ gỗ hay phế liệu trong chế biến gỗ như mùn cưa, phoi bào, phế liệu gỗ khác của các loại gỗ thông, bạch đàn, cao su,... thậm chí từ các phế phẩm nông nghiệp khác như vỏ trấu, rơm rạ,...

Kích thước bột gỗ dùng để sản xuất composite gỗ - nhựa thường có kích thước nhỏ hơn 1,5 mm tùy thuộc công nghệ ép (phun, đùn hay ép phẳng). Với kích thước này, bột gỗ có thể tự cháy ở nhiệt độ 200°C.

Các thành phần hóa học chính của bột gỗ bao gồm cellulose, lignin, hemicellulose và hợp chất vô cơ khác. Trong đó cellulose, hemicellulose và lignin là các thành phần ảnh hưởng lớn đến các tính chất của sợi. Thành phần hóa học của sợi phụ thuộc vào môi trường sống, tuổi cây, phương pháp tách sợi,... [19]

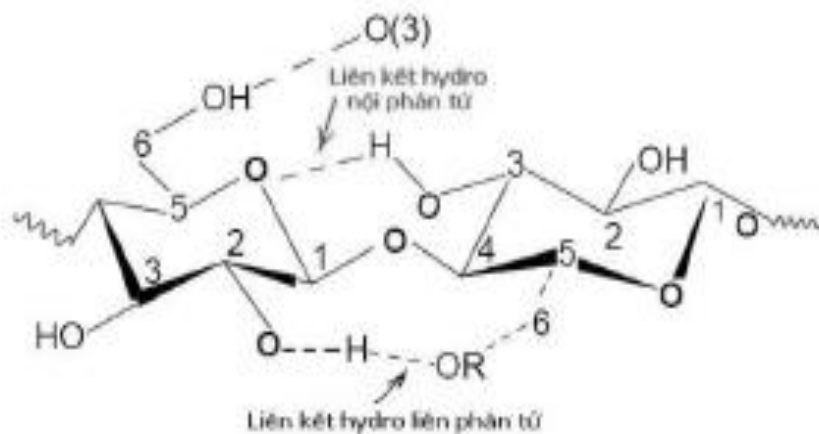
Cellulose: Cellulose là polysaccharit tự nhiên, có cấu trúc mạch thẳng không phân nhánh, được tạo thành từ các mắt xích cơ bản là anhydro – D – gluco – pyranozo, liên kết với nhau qua liên kết 1,4 – a – glucozit. Cellulose có mặt trong tất cả các loài thực vật nhưng mỗi loài có một hàm lượng khác nhau.

Công thức phân tử của cellulose là $(C_6H_{10}O_5)_n$ hay $[C_6H_7O_2(OH)_3]_n$ và công thức có cấu tạo như sau:



Hình 1.6. Công thức cấu tạo cellulose

Cellulose là polyme tương đối cứng, các đại phân tử có mức độ bất đối xứng cao do cấu trúc mạch vòng của mắt xích, do nhóm $-OH$ có cực cao và liên kết mạnh giữa các phân tử của chúng. Liên kết giữa các phân tử cellulose được thực hiện bằng các lực vật lý với năng lượng liên kết nhỏ và bằng liên kết hydro. Khả năng đứt và hình thành trở lại liên kết hydro là nguyên nhân tạo nên hàng loạt tính chất quan trọng của vật liệu cellulose. Trong cellulose khô hầu như tất cả các nhóm $-OH$ đều tham gia tạo thành liên kết hydro. [18]

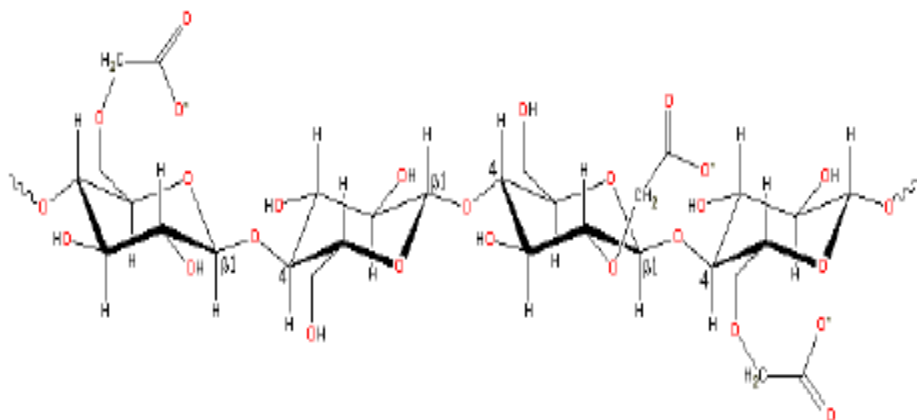


Hình 1.7. Liên kết hydro trong cellulose

Do cấu trúc hóa học của cellulose có nhiều nhóm hydroxyl có thể tạo tương tác với nước thông qua việc tạo liên kết hydro. Trong khi sợi thủy tinh chỉ có hiện tượng hấp thụ nước trên bề mặt thì sợi cellulose tương tác với nước không chỉ trên

bề mặt mà còn cả bên trong bó sợi. Lượng phân tử nước bị hấp thụ phụ thuộc vào cân bằng theo độ ẩm tương đối của không khí.

Hemicellulose: Hemicellulose là những chất polysaccharides cấu tạo nên vách tế bào, nhưng so với cellulose thì hemicellulose kém ổn định hoá học hơn, dễ bị phân giải khi ở nhiệt độ cao. Hemicellulose gồm có pentosan ($C_5H_8O_4$)_n và hexosan ($C_6H_{10}O_5$)_n. Hàm lượng pentosan và hexosan trong các loại gỗ có khác nhau, ở cây lá rộng lượng pentosan nhiều (19 - 23%) và hexosan (3 - 6%), ở gỗ lá kim tỷ lệ pentosan và hexosan xấp xỉ nhau (10 - 12%). Nói chung hemicellulose dễ bị thủy phân dưới tác dụng của acid. Hemicelluloses có cấu trúc phức tạp hơn celluloses và có cấu trúc phân tử có mạch nhánh nhiều, độ trùng hợp thấp $n < 200$. Do cấu trúc mạch nhánh hemicelluloses có cấu trúc chủ yếu ở vùng vô định hình, ngoài ra còn có một ít tồn tại ở vùng tinh thể của celluloses. Vì vậy nó dễ thủy phân trong dung dịch axit, dễ bị trích ly khỏi sợi trong dung dịch kiềm loãng, dễ hấp thụ ẩm, có khả năng thủy phân dưới tác dụng của vi khuẩn và làm suy giảm độ bền nhiệt của sợi, tính chất cơ học kém, không bền. [17]



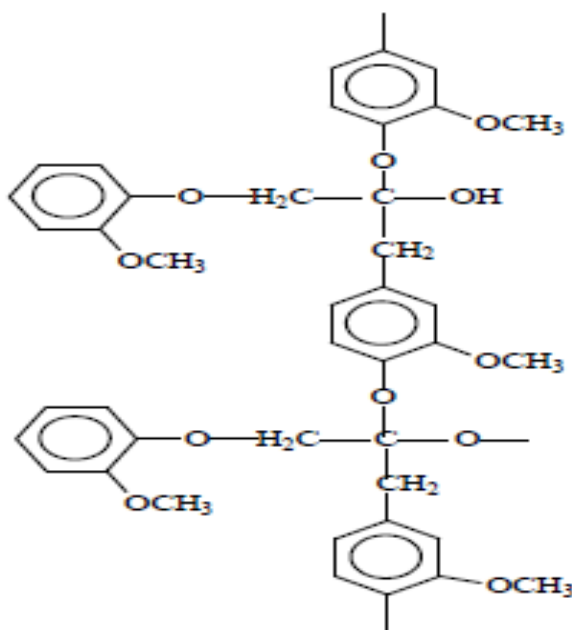
Hình 1.8. Cấu trúc hóa học của hemicellulose

Lignin: Là một polyme thơm tự nhiên, là một hỗn hợp phức tạp của nhiều polyme dạng phenolic, có cấu tạo mạng không gian ba chiều. Trong thực vật lignin là chất liên kết giữa các tế bào, làm cho thành tế bào cứng hơn, chịu va đập, chịu nén, bền dưới tác động của vi sinh vật, lignin đóng vai trò như nhựa nền trong composite, còn cellulose đóng vai trò chất độn. Lignin có cấu trúc vô định hình,

có khối lượng phân tử từ 4.000 – 10.000, độ trùng hợp cao $n = 25 - 45$, liên kết giữa các đơn vị lignin rất phức tạp. Bản chất của các liên kết này chưa được xác định rõ ràng, trong lignin có nhiều nhóm chức như hydroxyl tự do, nhóm metoxyl, nhóm cacbonyl và nối đôi, nhờ vậy mà nó có thể tham gia các phản ứng như oxy hóa làm đứt mạch cacbon tạo thành các axit béo và thơm, hydro hóa và khử, phản ứng với halogen, axit nitric, phản ứng metyl hóa. Lignin nóng chảy ở nhiệt độ 140-160°C. [17]

Thành phần vô cơ: Hàm lượng các vô cơ trong thực vật thường được quy về hàm lượng tro, nó được đo xấp xỉ bằng lượng muối khoáng và các chất vô cơ khác trong sợi sau khi nung ở nhiệt độ $575 \pm 25^{\circ}\text{C}$. Các chất vô cơ thường gặp trong thành phần của tro là oxit silic chiếm chủ yếu 90 – 97%, oxit kali chiếm 1,8 – 2,8 %, CaO, PbO, Al_2O_3 , Fe_2O_3 ... [2]

Một dạng công thức điển hình của lignin được mô tả tại hình 1.9.



Hình 1.9. Công thức cấu tạo của lignin

Tóm lại: Khi sử dụng bột gỗ hay sợi thực vật làm vật liệu cốt có ưu điểm là có thể tạo ra vật liệu composite có tính bền dai cao, khối lượng thể tích thấp và có khả năng phân hủy sinh học. Hơn nữa bột gỗ dễ kiếm với giá thành rẻ, có thể triển

khai với vốn đầu tư thấp, dễ gia công, không gây kích thích da, ít ăn mòn thiết bị. Đặc biệt có thể tái chế được, phế thải sau khi sử dụng có khả năng phân hủy sinh học, dễ phân hủy hoàn toàn bằng nhiệt. Nhưng nhược điểm của bột gỗ hay sợi thực vật là bản chất phân cực cao làm chúng không tương thích với các polyme không phân cực, sự dễ hút ẩm, kích thước sợi ngắn dẫn đến độ bền uốn kém, dễ cháy bởi nhiệt,...

- Chất trợ tương hợp Mape

Chất trợ tương hợp Mape là hợp chất cao phân tử, hoạt động bề mặt trong hỗn hợp polyme không đồng nhất. Mạch của chất trợ tương hợp Mape có cấu trúc khối, trong đó một phần trộn lẫn với một cấu tử của hỗn hợp và phần còn lại trộn lẫn với cấu tử thứ hai. Cấu trúc khối này có thể được chế tạo trước và thêm vào hỗn hợp polyme không tương hợp, ngoài ra cũng có thể được tạo ra tại chỗ trong quá trình trộn hợp, tuy nhiên để có thể tiến hành tương hợp tại chỗ thì các cấu tử của hỗn hợp phải có khả năng phản ứng với nhau. [26]

Cơ chế liên kết giữa bột gỗ và nhựa ABS trong composite gỗ - nhựa ABS

Sự tương hợp Mape giữa bột gỗ và nhựa ABS được kết dính qua nhiều liên kết trên bề mặt tiếp xúc. Bề mặt tiếp xúc là ranh giới tiếp giáp giữa hai vật liệu bột gỗ và nhựa ABS. Có rất nhiều cơ chế liên kết tại bề mặt phân chia pha của bột gỗ và nhựa nền. Sự có mặt của chất trợ tương hợp Mape đóng vai trò quan trọng quyết định đến đặc tính cơ học của vật liệu composite. Độ bền kết dính tại bề mặt tiếp xúc sẽ làm tăng độ bền kéo trượt, độ bền chống ăn mòn, độ bền kéo, độ bền va đập.

Độ bám dính giữa nền chất dẻo và bột gỗ có tác dụng quyết định đến tính chất vật liệu composite gỗ nhựa. Bột gỗ là dạng sợi rất ngắn, có tính chất vật lý và hóa học rất phức tạp, hấp thụ ẩm cao và có thành phần hóa học là các sợi xenlulo có độ phân cực mạnh. Nhựa nền ABS có thành phần là các polyme đóng vai trò như chất kết dính nhưng polyme này kỵ nước và kém phân cực.

Xenlulo có độ phân cực mạnh nên không tương hợp được với các polyme kỵ nước và kém phân cực, khi hai vật liệu này tương tác có rất nhiều sự tác động qua lại giữa hai loại vật liệu này nhưng các liên kết đồng hóa trị rất hiếm khi xảy ra giữa hai thành phần của bột gỗ nhựa ABS. Để tăng khả năng kết dính của bột gỗ và nhựa nền ABS cần một lượng chất trợ tương hợp Mape để biến tính nhựa nền.

Trong thực tiễn thì cường độ kết dính giữa hai vật liệu nằm ở mặt tiếp xúc của hai vật liệu. Sự tương tác qua lại giữa hai bề mặt được tạo ra bởi những liên kết chính và phụ. Một số liên kết chủ yếu như liên kết ion, liên kết cộng hóa trị và lực Van der waal. Những liên kết này có lực rất lớn như lực liên kết cộng hóa trị là 60 – 80 kJ/mol và 600 – 1200 kJ/mol cho liên ion. Các liên kết tại bề mặt của bột gỗ và nhựa hình thành trên cơ sở của mô thuyết sau:

Lý thuyết hấp phụ và chảy thấm

Khi kết dính hình thành giữa hai vật liệu là lúc hình thành lực tác dụng tương hỗ giữa các phần tử bề mặt của hai vật liệu đó. Sự kết dính được hình thành chủ yếu bởi lực Van der Waal, mặc dù vẫn có một số liên kết khác. Xuất hiện khả năng chảy thấm có thể giải thích bởi nhiệt động lực học giản. Trong vật liệu Polymer composite khả năng chảy thấm được xảy ra bởi khả năng chảy thấm của pha lỏng (polymer) lên pha rắn bột gỗ. Khi tách hai vật liệu này cần một lực gọi là công kết dính ngoại, nó làm mất đi bề mặt phân chia giữa hai vật liệu và xuất hiện hai bề mặt mới của từng vật liệu được giới hạn bởi không khí. Mỗi bề mặt đều có năng lượng tự do gọi là năng lượng bề mặt. Năng lượng đó được hình thành do trạng thái đặc biệt của các phần tử trên lớp bề mặt vì vậy nó thể hiện ở sức căng bề mặt.

Lý thuyết về tĩnh điện

Một lớp tích điện kép được hình thành khi tiếp xúc giữa sợi thực vật hay bột gỗ với nhựa nền. Liên kết của hai vật liệu được coi là một tụ điện với 2 bản cực trái dấu và hút nhau. Để giúp tạo nên nhiều điện tích trái dấu này người sử dụng thêm chất trợ tương hợp, khi sử dụng chất trợ tương hợp thì bề mặt vật liệu có thể là âm hoặc dương, đều phụ thuộc vào nồng độ PH có trong chất trợ tương hợp.

Lý thuyết khuếch tán và phản ứng hóa học

Có rất nhiều kiểu khuếch tán khác nhau trong kết dính giữa thành phần polyme trong bột gỗ và nhựa nền dọc theo bề mặt. Các chuỗi polymer tự do trên bề mặt hai vật liệu có thể khuếch tán vào với nhau, chúng quấn vào nhau và tăng cường độ mặt phân chia pha. Đây là hiệu quả của việc sử dụng đúng chất trợ tương hợp trong vật liệu composite trên nền nhựa ABS.

1.2.3. Các phương pháp chế tạo vật liệu composite gỗ - nhựa

Công nghệ chế tạo vật liệu composite gỗ - nhựa rất phong phú và đa dạng. Tùy thuộc vào yêu cầu, tính chất của sản phẩm mà có thể thay đổi phù hợp.

- Phương pháp ép chân không

- + Vật liệu lớp được gia công bằng tay theo phương pháp ướt;
- + Màng chất dẻo (nilon) bọc lên khuôn và không khí được tháo ra nhờ bơm;
- + Lượng nhựa thừa được loại bỏ dưới tác dụng của bơm chân không;
- * Ưu điểm và nhược điểm của phương pháp hút chân không.

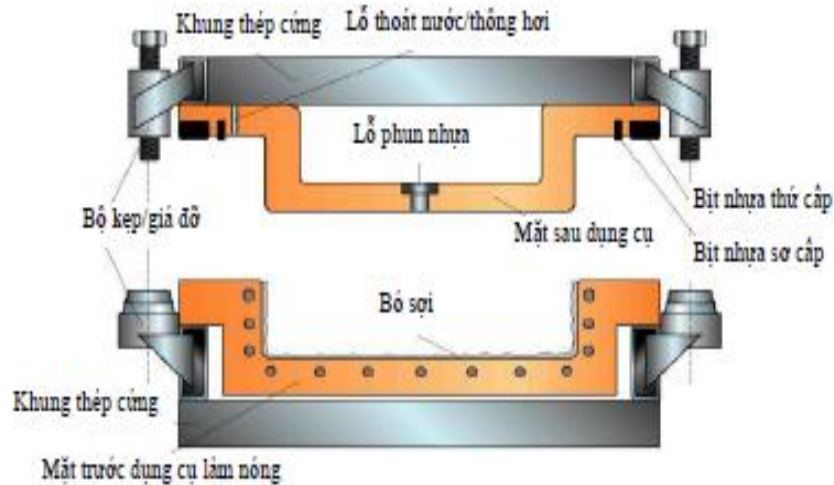
Ưu điểm: Hàm lượng lỗ bọt khí ít, thấm ướt của nhựa lên sợi tốt hơn nhờ áp suất chân không, lượng nhựa thừa sẽ được loại bỏ, do vậy hàm lượng sợi cao hơn phương pháp gia công bằng tay, an toàn cho sức khỏe: *(túi chân không sẽ làm giảm lượng chất bay hơi giải phóng khi đóng rắn).*

* *Nhược điểm:* Quá trình tạo chân không làm tăng giá thành sản phẩm; đòi hỏi kỹ năng thao tác cao hơn.

- Phương pháp đúc ép nóng

Nhựa và vật liệu cốt được phân bố đều trên mặt khuôn đúc dưới áp suất và nhiệt độ cao. Sản phẩm được định hình theo ba chiều, kỹ thuật đúc ép được sử dụng để tạo những sản phẩm có kích thước lớn. Sản phẩm được định hình sau khi làm nguội. *(đây là phương pháp đề tài sử dụng để tạo sản phẩm gỗ - nhựa).*

- + Đúc ép nguội: Tương tự như đúc ép nóng ở nhiệt độ thường

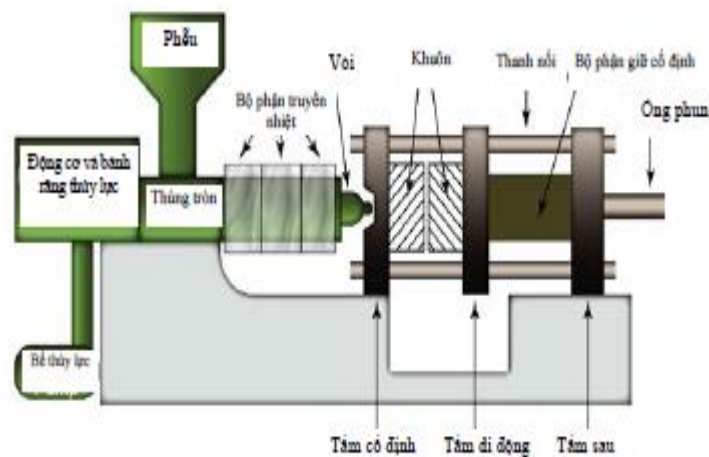


Hình 1.10. Phương pháp đúc ép

- Phương pháp ép phun

+ Nhựa nhiệt dẻo: Tạo hạt nhựa và sợi cắt hoặc nghiền, sau đó đưa vào máy ép phun để tạo thành sản phẩm.

+ Nhựa nhiệt rắn: Sợi ngắn được định hình trước nếu cần, được đặt vào khuôn, sau đó đóng lại, kẹp chặt và nhựa được phun vào từ đầu trộn có độ khuấy cao.

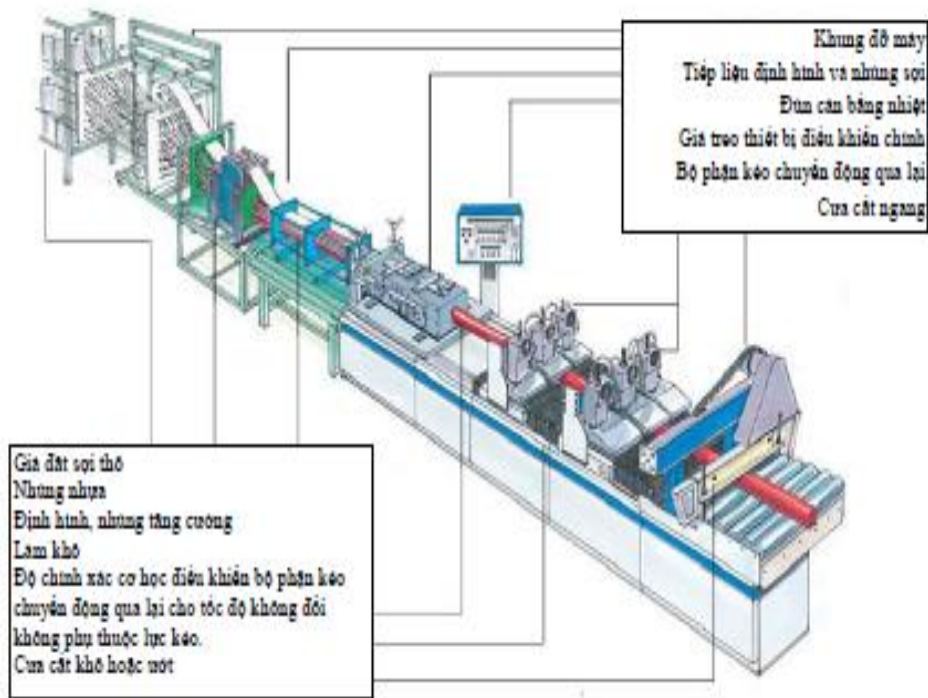


Hình 1.11. Phương pháp ép phun

- Phương pháp đùn kéo

Phương pháp này là phương pháp gia công liên tục để sản xuất ra loại composite dạng profile với bất cứ độ dài nào yêu cầu. Sợi tấm sẵn được kéo qua một lỗ (có lõi gia nhiệt), với hình dạng theo chiều cắt ngang bề mặt của sản phẩm.

Sản phẩm được định hình khi nhựa khô. Ưu điểm của phương pháp này là sản xuất sản phẩm thành mỏng với đa dạng độ dài, bề mặt cắt ngang, dễ dàng tự động hóa. Nhược điểm của phương pháp này là hạn chế sự thay đổi hình dạng sản phẩm theo chiều dài của sản phẩm là không thể.



Hình 1.12. Phương pháp đùn kéo

1.2.4. Các yếu tố ảnh hưởng tới tính chất của composite gỗ - nhựa

- Ảnh hưởng của nguyên vật liệu đến tính chất của composite gỗ - nhựa

Ảnh hưởng của chủng loại nguyên liệu: Chủng loại nguyên liệu thành phần có ảnh hưởng rất nhiều đến cơ tính của vật liệu composite gỗ - nhựa. Các nguyên liệu thành phần có cơ tính tốt thì vật liệu composite gỗ - nhựa cũng có cơ tính tốt và tốt hơn tính chất của từng nguyên liệu thành phần.

Ảnh hưởng của kích thước bột gỗ: Kích thước của bột gỗ có ảnh hưởng lớn đến tính chất của vật liệu. Nếu bột gỗ có kích thước quá lớn thì quá trình phối trộn không tốt, khả năng hòa trộn giữa bột gỗ và nhựa không đều gây khuyết tật cho sản phẩm. Ngược lại nếu bột gỗ có kích thước nhỏ thì quá trình phối trộn đồng đều hơn và yêu cầu áp lực ép không cao, do đó trong quá trình gia công mức độ phối trộn nhựa và bột gỗ đều hơn, sản phẩm ít bị khuyết tật. Nhưng kích thước

bột gỗ càng nhỏ thì các mạch phân tử của chúng bị cắt đứt càng nhiều làm giảm độ bền của bột gỗ, dễ cháy trong quá trình gia công do đó tính chất của vật liệu giảm. Kích thước bột gỗ thích hợp để sản xuất vật liệu composite gỗ - nhựa khoảng $\leq 1,5$ mm. [21,27,39].

Ảnh hưởng của độ ẩm bột gỗ: Trong vật liệu composite gỗ - nhựa thì bột gỗ là thành phần có khả năng hút ẩm rất lớn, nước trên bề mặt bột gỗ đóng vai trò giống như nguyên tử làm phân tách trên bề mặt phân chia pha giữa sợi và nhựa nền. Sự xuất hiện của hơi nước trong vật liệu thường làm ảnh hưởng xấu đối với quá trình ép và chất lượng sản phẩm như làm cong vênh, phồng rộp sản phẩm, làm chậm quá trình đóng rắn,... Do đó độ ẩm của bột gỗ ảnh hưởng rất nhiều đến tính chất cơ học của vật liệu composite gỗ - nhựa, cho nên độ ẩm của bột gỗ trước khi gia công khoảng 7%. [10,21,39]

- Ảnh hưởng của tỷ lệ thành phần nhựa nền/trợ tương hợp/bột gỗ

Ảnh hưởng của tỷ lệ nhựa nền: Nếu nhựa nền quá ít mà bột gỗ nhiều, nhựa nền không bao bọc hết cốt và dẫn đến hiện tượng liên kết giữa pha cốt - nền không liên tục làm cho tính chất của vật liệu giảm. Ngược lại nếu nhựa nền quá nhiều mà bột gỗ ít, pha nền bao bọc được toàn bộ cốt, nhưng nếu tỷ lệ cốt ít thì độ bền không cao và giá thành sản phẩm cao; Nếu chọn được tỷ lệ nhựa nền ABS và cốt phù hợp thì liên kết cốt nền sẽ tốt nhất, giảm giá thành sản phẩm,...[8,10,13,21,31].

Ảnh hưởng của chất trợ tương hợp MAPE: Nếu tỷ lệ MAPE quá cao và quá thấp cũng sẽ ảnh hưởng tới tính chất của vật liệu; Nếu chọn tỷ lệ MAPE quá thấp thì cầu nối liên kết hóa học - khuếch tán giữa cốt và nền ít làm cho tính chất của vật liệu giảm; Nếu chọn tỷ lệ MAPE cao thì lớp trung gian nhiều các mạch phân tử MAPE lớn khó tiếp xúc với bề mặt gỗ dẫn đến khó phản ứng được với nhóm OH, khi đưa một lượng lớn MAPE sẽ làm cản trở sự kết tinh của polyme dẫn đến làm giảm tính chất của vật liệu. [12,16,23,24].

- Ảnh hưởng của thông số công nghệ đến chất của vật liệu composite gỗ - nhựa

Ảnh hưởng của nhiệt độ ép: Khi nhiệt độ gia công quá cao (vượt quá giới hạn trên) thì nhựa có khả năng nóng chảy tốt, tuy nhiên lại ảnh hưởng xấu tới tính chất của bột gỗ và nhựa. Bột gỗ và nhựa dễ bị phân hủy ở nhiệt độ cao làm giảm tính chất cơ lý và làm thay đổi màu sắc của sản phẩm. Nếu nhiệt độ thấp (dưới giới hạn dưới) thì sản phẩm có kết cấu không chặt chẽ do nhựa chưa chảy hoàn toàn nên ảnh hưởng đến khả năng liên kết giữa nhựa và bột gỗ. Ngoài ra chúng còn tạo ra pha bột gỗ, pha nhựa riêng lẻ và gián đoạn nên tính chất cơ lý giảm. [10,21,39]

Ảnh hưởng của áp suất nén: Đóng vai trò tạo sự tiếp xúc giữa bột gỗ và nhựa, điều chỉnh áp suất nén không tốt sẽ dẫn đến chất lượng sản phẩm không cao. Khi ép không nên để áp suất cao vì khi đó nhựa có thể chảy ra ngoài, nên mức độ hòa trộn giữa bột gỗ và nhựa không đồng đều dẫn đến không đều về tính chất của vật liệu trên cùng một sản phẩm. Nếu áp suất nén nhỏ thì không đảm bảo tính chất vật lý, cơ học của sản phẩm. Ngoài ra áp suất nén cũng ảnh hưởng đến tỷ trọng của sản phẩm, song sự ảnh hưởng này cũng nằm trong giới hạn nhất định. Nếu áp suất tăng thì tỷ trọng cũng tăng, nếu áp suất tăng quá cao vượt quá giới hạn đàn hồi của vật liệu thì tỷ trọng không tăng nữa. Nếu tiếp tục tăng áp suất thì kết cấu của vật liệu sẽ bị phá hủy, làm giảm chất lượng sản phẩm. [21,39]

Ảnh hưởng của thời gian ép: Thời gian ép phải được lựa chọn hợp lý. Nếu thời gian ép quá ngắn làm cho nhựa không chảy hết và thấm ướt đều lên bề mặt bột gỗ làm giảm mức độ hòa trộn giữa bột gỗ và nhựa dẫn đến tính chất của vật liệu không đảm bảo. Nếu thời gian ép quá dài thì năng suất của máy sẽ thấp, thời gian gia nhiệt dài dẫn đến bột gỗ dễ bị phân hủy làm giảm tính chất của vật liệu và ảnh hưởng xấu đến màu sắc của sản phẩm. Vì vậy để đảm bảo tính chất của vật liệu khi gia công phải chọn thời gian ép một cách hợp lý. [10,21,39].

PHẦN II. QUY TRÌNH SẢN XUẤT COMPOSITE GỖ - NHỰA

2.1. Quy trình xử lý phế phụ phẩm sau chế biến làm nguyên liệu sản xuất vật liệu composite gỗ nhựa.

1. Mục đích.

Quy định các thông số công nghệ liên quan đến quá trình xử lý phế phụ phẩm sau chế biến gỗ làm nguyên liệu đầu vào phục sản xuất vật liệu composite gỗ - nhựa.

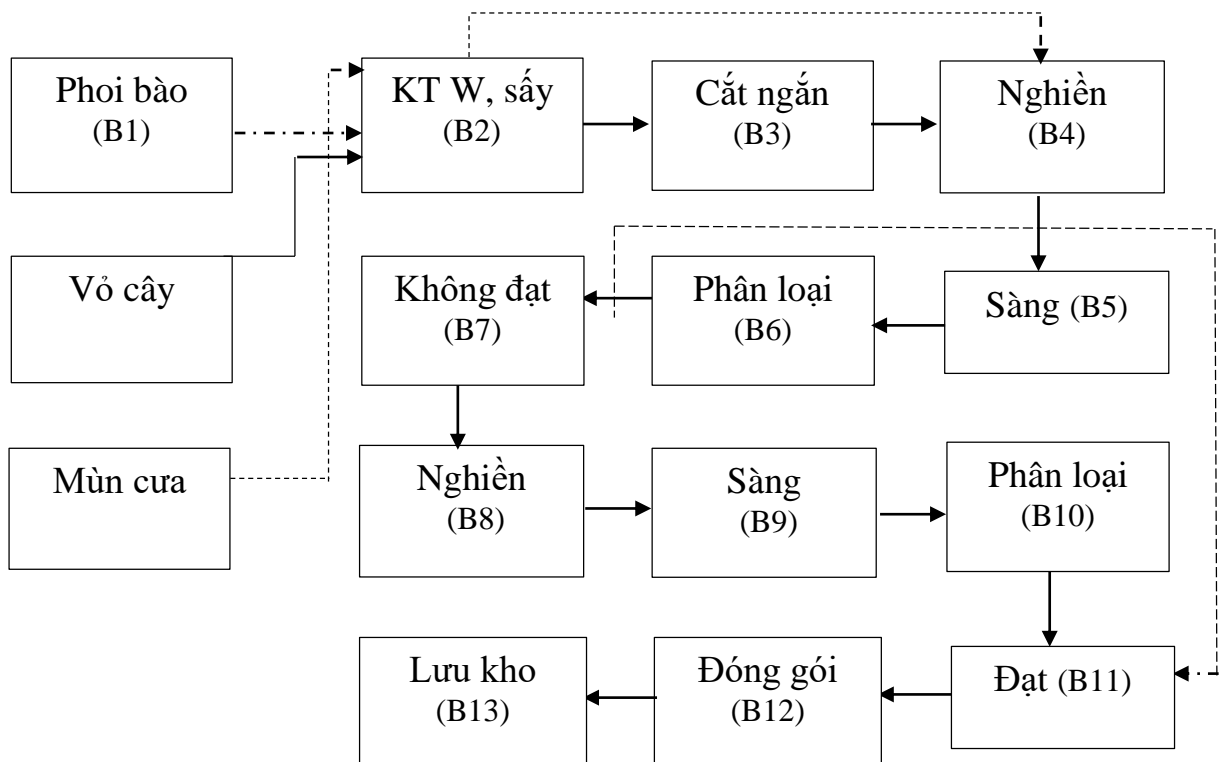
2. Xuất xứ của quy trình công nghệ.

Quy trình công nghệ xử lý phế phụ phẩm sau chế biến gỗ là một nội dung nghiên cứu thuộc đề tài Khoa học và công nghệ cấp tỉnh “ Nghiên cứu sản xuất ván sàn Composite từ nguồn phế phụ phẩm sau chế biến gỗ trên nền nhựa ABS tại tỉnh Lạng Sơn” do Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Lạng Sơn quản lý và cấp kinh phí thực hiện đề tài.

3. Tóm tắt nội dung quy trình công nghệ xử lý phế phụ phẩm sau chế biến gỗ làm nguyên liệu sản xuất vật liệu composite gỗ nhựa.

3.1. Nội dung của quy trình công nghệ.

Các bước công nghệ xử lý phế phụ phẩm sau chế biến gỗ làm nguyên liệu sản xuất vật liệu composite gỗ nhựa.



Hình 2.1. Sơ đồ các bước công nghệ trong quy trình xử lý phế phụ phẩm sau chế biến gỗ làm nguyên liệu sản xuất vật liệu composite gỗ - nhựa.

Mô tả tóm tắt các bước công nghệ xử lý phế phụ phẩm sau chế biến gỗ.

Bước 1 (B1): Yêu cầu phơi bào, vỏ cây, mùn cưa sau khi thu gom không được lẫn tạp chất bản (túi nilong, đất cát.....)

Bước 2: Kiểm tra độ ẩm ban đầu: nếu độ ẩm phế phụ phẩm (mùn cưa, phơi bào, vỏ cây) tại thời điểm kiểm tra có độ ẩm lớn hơn 7% thì phải đưa nguyên liệu vào sấy hoặc hong phơi tự nhiên (nếu có nắng).

Bước 3: Thiết bị cắt (TH 300) có nhiệm vụ cắt ngắn vỏ cây thành những mảnh nhỏ thuận tiện cho quá trình nghiền nhưng cũng không vượt quá 3 – 5 (cm)

Bước 4 và 5: Vỏ cây, phơi bào, mùn cưa sau khi đủ độ ngắn được đưa qua thiết bị phay nghiền (MXHK), sản phẩm thu được từ thiết bị nghiền sẽ được chuyển sang hệ thống sàng dây có kích thước lỗ sàng 0,1 – 2,0 (mm). Sản phẩm cuối cùng thu được là dạng bột. Kích thước 1,0 – 1,5 (mm)

Bước 6: Phân loại là khâu tuyển chọn bột nguyên liệu đã lọt qua mắt lỗ sàng 1,0 – 1,5 (mm). Nếu nguyên liệu nào không lọt qua sẽ được đưa quay lại khâu phay nghiền và tiếp tục nghiền cho đến khi nguyên liệu đạt yêu cầu.

Bước 11, 12, 13: Bột nguyên liệu (mùn cưa, phơi bào, vỏ cây) sau khi thu hồi từ thiết bị sàng sẽ được đóng gói trong bao bì 2 lớp, lớp trong là bao li nông, lớp ngoài là bao dứa hoặc bao gai. Sau khi đóng gói nguyên liệu được kê xếp trên palet gỗ hoặc nhựa có chiều cao 20 cm so với mặt sàn nền kho.

3.2. Địa điểm ứng dụng

Tất cả các cơ sở sản xuất vật liệu composite gỗ nhựa hoặc các cơ sở gia công nguyên liệu thô cung cấp cho các nhà máy sản xuất vật liệu composite gỗ nhựa có đủ máy, thiết bị trên toàn quốc.

3.3. Phạm vi/ điều kiện ứng dụng

- Phạm vi ứng dụng:

Quy trình này được ứng dụng đối với tất cả các doanh nghiệp vừa và nhỏ có thiết bả, nghiền, sàng, lò sấy và có diện tích mặt bằng nhà kho trên 200 m² trở lên. Mặt bằng nhà kho có thể nằm trong mặt bằng xưởng sản xuất hay tách riêng độc lập nhưng phải được xây dựng kiên cố và có hệ thống phòng chống cháy nổ đạt chuẩn được phép sử dụng.

- Điều kiện ứng dụng:

+ Nguyên liệu: phế phụ phẩm sau chế biến gỗ (đầu mẩu, phoi bào, mùn cưa, vỏ cây, cành...)

+ Các cơ sở sản xuất được trang bị hệ thống sản xuất vật liệu composite hoặc cơ sở gia công nguyên liệu thô (nguyên liệu đầu vào). Trong đó thiết bị sấy, thiết bị nghiền, sàng phế phụ phẩm sau chế biến gỗ bắt buộc phải có. Trong quá trình sản xuất và bảo quản bột phế phụ phẩm phải tuyệt đối tuân thủ luật an toàn lao động và phòng chống cháy nổ.

2.2. Quy trình công nghệ sản xuất vật liệu composite gỗ - nhựa (ván sàn gỗ nhựa) từ phế phụ phẩm sau chế biến gỗ trên nền nhựa ABS.

1. Mục đích.

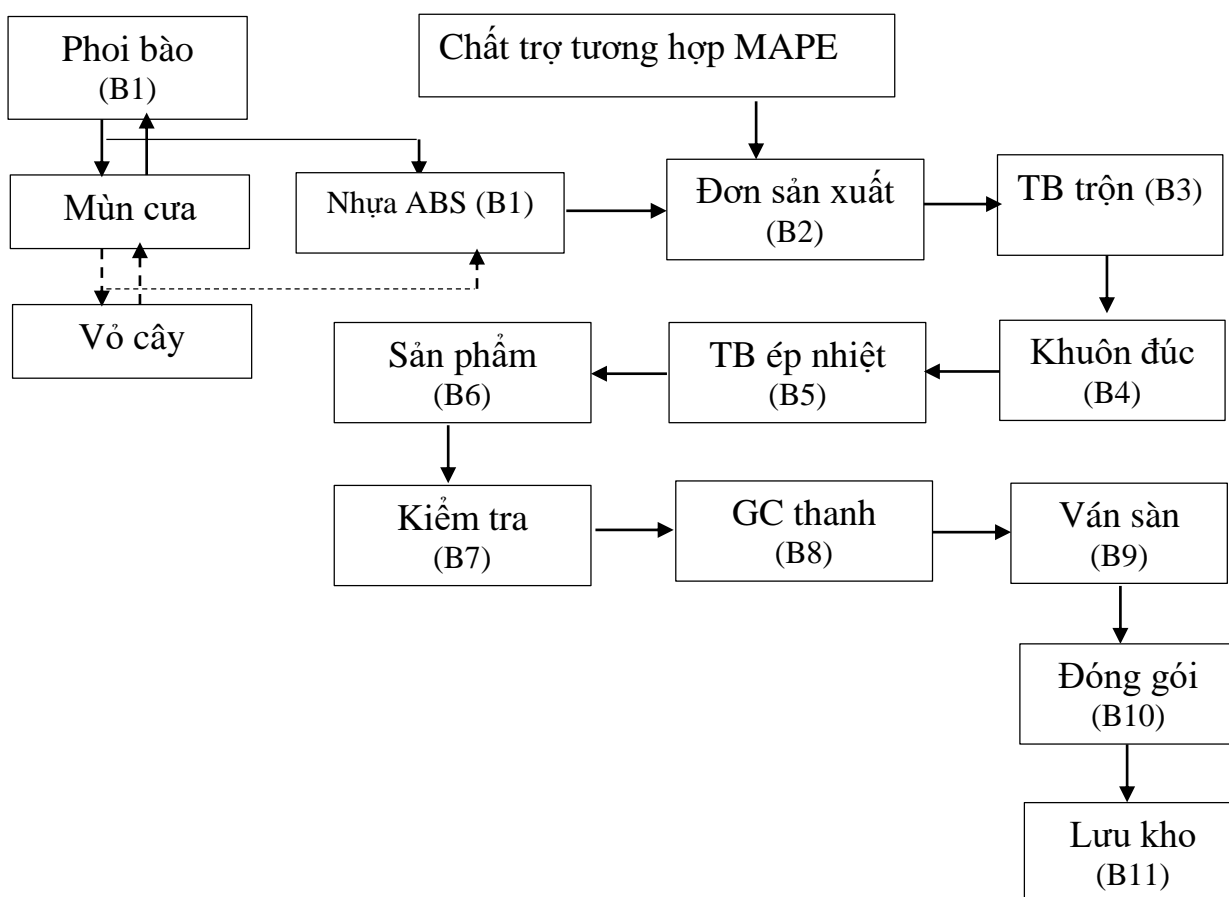
Quy định các thông số công nghệ liên quan đến sản xuất vật liệu composite từ phoi bào, mùn cưa, vỏ cây trên nền nhựa ABS làm ván sàn gỗ nhựa sử dụng trong và ngoài mái che.

2. Xuất xứ của quy trình công nghệ.

Quy trình công nghệ sản xuất vật liệu composite từ phoi bào, mùn cưa, vỏ cây là một nội dung nghiên cứu thuộc đề tài Khoa học và công nghệ cấp tỉnh “Nghiên cứu sản xuất ván sàn Composite từ nguồn phế phụ phẩm sau chế biến gỗ trên nền nhựa ABS tại tỉnh Lạng Sơn” do Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Lạng Sơn quản lý và cấp kinh phí thực hiện đề tài.

3. Tóm tắt nội dung của quy trình công nghệ sản xuất vật liệu composite từ phoi bào, mùn cưa, vỏ cây trên nền nhựa ABS.

3.1. Nội dung của quy trình công nghệ sản xuất vật liệu composite.



Hình 2.2. Các bước công nghệ sản xuất vật liệu composite từ phoi bào, mùn cưa, vỏ cây trên nền nhựa ABS.

Mô tả tóm tắt các bước công nghệ.

Bước 1: Chuẩn bị nguyên liệu: Bột phoi bào; bột mùn cưa; bột vỏ cây; bột nhựa ABS đã đạt chuẩn kích thước 1,0 – 1,5 (mm); chất trợ tương hợp MAPE.

Bước 2: Đơn sản xuất: Có thể sử dụng 1 trong 3 đơn sản xuất sau:

- 270 g nhựa ABS + 700 g bột gỗ + 30 g MAPE (bột gỗ là sản phẩm thu được từ quá trình gia công mùn cưa và phoi bào);
- 270 g nhựa ABS + 700 g bột vỏ cây + 30 g MAPE;
- 270 g nhựa ABS + 350 g bột gỗ + 350 g bột vỏ cây + 30 g MAPE.

Khuyến khích sử dụng đơn (c) trong sản xuất vật liệu composite.

Bước 3: Thiết bị trộn có nhiệm vụ trộn đều các phần tử trong đơn sản xuất được xây dựng ở bước 2.

Bước 4: Khuôn đúc gia công bằng sắt đặc hình vuông 22 x 22 (mm), diện tích khuôn đúc có thể làm nhỏ hơn mặt bàn ép mỗi bên 5 (cm) hoặc có thể chia làm 6 khuôn nhỏ hoặc 4 khuôn nhỏ tùy vào mục đích của sản phẩm đầu ra. Sản phẩm của đề tài là ván sàn có chiều dài 400 (mm), chiều dày 20 (mm). Do vậy, khuôn đúc đề tài sử dụng 500 x 500 x 20 (mm), sử dụng 6 khuôn trong một lần ép.

Bước 5: Thiết bị ép nhiệt có thể sử dụng máy một tầng hoặc nhiều tầng (cài đặt thông số làm việc của máy: (nhiệt độ mặt bàn ép 140⁰c, áp suất ép 1,6 Mpa, duy trì thời ép và nhiệt độ mặt bàn ép 30 (phút)). Thông số áp dụng cho máy ép nhiệt sản xuất ván dán, ván dăm.

Bước 5 và 6: Sau khi đủ thời gian, tắt máy và hạ áp rồi đưa khuôn đúc ra khỏi mặt bàn ép và làm nguội bằng hệ thống quạt gió. Kiểm tra sản phẩm bằng cách quan sát bề mặt trên và bề mặt dưới không thấy hiện tượng bóng khí, lỗi lõm là sản phẩm đạt yêu cầu.

Bước 8 và 9: Sau khi vật liệu composite được làm nguội hoàn toàn có thể gia công thanh cơ sở. Chiều dài, chiều rộng của sản phẩm phụ thuộc vào đơn đặt hàng. Sản phẩm của đề tài có kích thước 400 x 150 x 20 (cm), sử dụng máy phay rãnh chuyên dụng để tạo rãnh âm cho thanh cơ sở ván sàn. Trường hợp chưa có, có thể sử dụng máy cưa đĩa tạo rãnh âm.

Bước 10 và 11: Sản phẩm hoàn thiện có thể sử dụng nilông quấn hoặc bao bì cát tông và được xếp lưu kho.

3.2. Địa điểm ứng dụng

Tất cả các cơ sở sản xuất ván dán, ván dăm có nhu cầu sản xuất vật liệu composite gỗ nhựa có đủ máy ép nhiệt, thiết bị trên toàn quốc.

3.3. Phạm vi/ điều kiện ứng dụng

- Phạm vi ứng dụng:

Quy trình này được ứng dụng đối với tất cả các doanh nghiệp vừa và nhỏ có thiết bị băm, nghiền, sàng, lò sấy máy ép nhiệt và có diện tích mặt bằng nhà kho trên

500 m² trở lên. Mặt bằng nhà kho có thể nằm trong mặt bằng xưởng sản xuất hay tách riêng độc lập nhưng phải được xây dựng kiên cố và có hệ thống phòng chống cháy nổ đạt chuẩn được phép sử dụng.

- Điều kiện ứng dụng:

+ Nguyên liệu: phế phụ phẩm sau chế biến gỗ (đầu mẩu, phoi bào, mùn cưa, vỏ cây, cành...)

+ Các cơ sở sản xuất được trang bị thiết bị sản xuất ván dán hoặc ván dăm. Trong đó thiết bị sản xuất vật liệu composite gỗ nhựa bắt buộc phải có máy băm, nghiền, sàng, lò sấy máy ép nhiệt một tầng hoặc nhiều tầng.

Trong quá trình sản xuất và bảo quản ván sàn gỗ nhựa phải tuyệt đối tuân thủ luật an toàn lao động và phòng chống cháy nổ.

PHẦN III. CÁC PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH TÍNH CHẤT CỦA VẬT LIỆU COMPOSITE GỖ - NHỰA

2.5. Các phương pháp xác định tính chất của vật liệu composite gỗ - nhựa.

+ *Phương pháp đo độ bền uốn của vật liệu composite gỗ - nhựa.*

Độ bền uốn được xác định theo ISO – 178 – 1993 (E) trên máy vạn năng Housfield. Kích thước mẫu đo: 80 x 10 x 4mm

Độ bền uốn được tính theo công thức:

$$\delta_u = 3 \frac{F.L}{2b.h^2}$$

Trong đó:

δ_u : Độ bền giới hạn khi uốn (MPa)

F: Tải trọng phá hủy mẫu [N]

L: Khoảng cách giữa hai gối đỡ.

b: Chiều rộng mẫu đo [mm]

h: chiều dày mẫu đo [mm]

Yêu cầu:

- Bề mặt mẫu phải nhẵn và bằng phẳng.
- Tải trọng nén đặt ở điểm giữa khoảng cách hai gối đỡ, trùng với điểm giữa của mẫu và hướng lực vuông góc với mặt phẳng của mẫu.
- Kết quả đo: lấy trung bình kết quả từ 3 đến 5 mẫu

+ *Phương pháp đo độ trương nở chiều dày của vật liệu composite gỗ - nhựa*

Xác định độ trương nở chiều dày theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7756 – 5: 2007 “Ván gỗ nhân tạo – Phương pháp thử - Phần 5”: Xác định độ trương nở chiều dày sau khi ngâm trong nước.

Kích thước mẫu: a x b x t = 50 x 50 x 20 (mm), số lượng mẫu thử: 12 mẫu/ 1 loại ván. Yêu cầu mẫu thử: Mẫu thử phải có cạnh, góc vuông vắn, sai số chiều dài và chiều rộng không vượt quá $\pm 0,5$ mm.

Phương pháp xác định: Mẫu thử để trong điều kiện bình thường cho đến khi khối lượng không thay đổi, dùng thiết bị đo độ dày Mitutoyo ID-H0560

(Digimatic Indicator ID-H0560), Nhật Bản, đo để xác định chiều dày mẫu thử. Mẫu được ngâm trong nước ở nhiệt độ thường (khoảng 25⁰C) và ngâm ngập vào trong nước ≥ 20 mm. Mặt dưới mẫu và đáy bình cách nhau một khoảng nhất định, giữa các mẫu có khe hở để đảm bảo mẫu trương nở tự do. Sau khi ngâm 24h, lấy mẫu ra, lau nước bám trên mặt mẫu, đo chiều dày mẫu thử (*chú ý: để đảm bảo chính xác thời gian đo mẫu được tiến hành trong 30 phút kể từ khi vớt mẫu*)

$$\text{Công thức: } \Delta S = \frac{T_s - T_t}{T_t} \times 100 (\%)$$

Trong đó: ΔS – Độ trương nở dày (%)

T_t – Chiều dày mẫu trước khi ngâm (mm)

T_s – Chiều dày mẫu sau khi ngâm (mm)

+ *Phương pháp đo độ bền nén của vật liệu composite gỗ - nhựa*

Độ bền nén được xác định theo tiêu chuẩn TCVN 363:1970 trên máy vạn năng Housfield. Kích thước mẫu thử: 20 x 20 x 30 mm;

+ *Phương pháp kiểm tra khả năng chịu mài mòn của vật liệu composite gỗ - nhựa*

Để quản lý sản xuất và kiểm soát chất lượng sản phẩm ván composite gỗ - nhựa thì hiện tại Việt Nam vẫn chưa biên soạn được tiêu chuẩn riêng và đầy đủ tính chất cơ lý cho loại sản phẩm này. Do vậy, để kiểm tra khả năng chịu mài mòn của vật liệu composite gỗ nhựa, đề tài dựa theo những quy định trong ASTM D7031 – 11 để kiểm tra.

+ *Phương pháp xác định khả năng chống mối của ván sàn composite gỗ - nhựa.*

Hiện tại chưa có tiêu chuẩn hay phương pháp đánh giá độ bền tự nhiên của ván gỗ nhựa đối với mối. Do vậy, đề tài vận dụng phương pháp thử và tiêu chí đánh giá độ bền tự nhiên của ván gỗ nhựa theo tiêu chuẩn TCVN 11347 – 1: 2046.

+ Quy cách mẫu: Kích thước mẫu 150 x 30 x 10 mm (± 1 mm);

+ Số lượng mẫu trong một thí nghiệm: Gồm 5 mẫu/1 đợt thí nghiệm, trong đó 3 mẫu vật liệu composite và 2 mẫu gỗ bô đề đối chứng, lặp 3 lần;

+ Khảo nghiệm: Xếp các mẫu khảo nghiệm và mẫu đối chứng vào hộp cacton. Đặt trong môi trường có mối (*Coptotermes formosanus*) đang hoạt động mạnh trong thời gian 1 tháng. Kiểm tra, nếu thấy trên 70% mẫu đối chứng bị mối

phá hoại thì tiến hành đánh giá. Gỡ mẫu, gạt bỏ đất bám vào mẫu, sấy mẫu ở nhiệt độ 60⁰ C trong 48h, cân lấy khối lượng mẫu sau thử nghiệm. Đánh giá hiệu lực phòng mối theo các chỉ tiêu sau:

+ Tỷ lệ phần trăm số mẫu composite có vết mối ăn

$$X\% = \frac{V_{đc} - V_{tt}}{V_{đc}} \times 100 \quad (2)$$

Trong đó: $V_{đc}$ - Bình quân số mẫu gỗ đối chứng có vết mối ăn

V_{tt} - Bình quân số mẫu composite có vết mối ăn

+ Tỷ lệ phần trăm số mẫu có vết mối ăn rộng $\geq 1\text{cm}^2$ (Y%)

$$Y\% = \frac{VR_{đc} - VR_{tt}}{VR_{đc}} \times 100 \quad (3)$$

Trong đó: $VR_{đc}$ - Bình quân số mẫu gỗ đối chứng có vết mối ăn rộng $\geq 1\text{cm}^2$

VR_{tt} - Bình quân số mẫu composite có vết mối ăn rộng $\geq 1\text{cm}^2$

+ Tỷ lệ phần trăm số mẫu có vết mối ăn sâu $\geq 1\text{mm}$ (Z%)

$$Z\% = \frac{VS_{đc} - VS_{tt}}{VS_{đc}} \times 100 \quad (4)$$

Trong đó: $VS_{đc}$ - Bình quân số mẫu gỗ đối chứng có vết mối ăn sâu $\geq 1\text{mm}$.

VS_{tt} - Bình quân số mẫu composite có vết mối ăn sâu $\geq 1\text{mm}$

Kết quả được quy định:

X%, Y%, Z% từ 0% đến 30%: Đạt 3 điểm

X%, Y%, Z% > 30% đến 60%: Đạt 2 điểm

X%, Y%, Z% > 60% đến 100%: Đạt 1 điểm

Kết quả đánh giá: Cộng dồn điểm đánh giá của 3 chỉ tiêu:

Đạt từ 8 – 9 điểm: Mẫu composite có tỷ lệ phối trộn không đạt.

Đạt từ 5 – 7 điểm: Mẫu composite có tỷ lệ phối trộn trung bình;

Đạt từ 3 – 4 điểm: Mẫu composite có tỷ lệ phối trộn có hiệu lực tốt.

+ *Phương pháp xác định độ bền tự nhiên của ván gỗ nhựa đối với nấm mục.*

Độ bền tự nhiên của ván gỗ - nhựa đối với nấm mục được xác định theo tiêu chuẩn ASTM D7031 – 11, cụ thể như sau:

Bước 1: Tạo môi trường nấm mục bằng cách nhân giống.

+ Nguyên liệu bao gồm: 200 gam khoai tây, 20 gam đường, 20gam agar.

Các bước thực hiện: Khoai tây gọt vỏ, cắt nhỏ, nấu chín. Tiếp theo, chiết dịch khoai tây và lọc bỏ tinh bột. Sau đó cho glucose vào dịch khoai tây từ từ và khuấy liên tục trên bếp cho tan, cho agar vào và tiếp tục khuấy, thêm nước cất đủ 1lít. Hấp khử trùng bằng nồi autoclave ở 121⁰C, 1 atm, thời gian 15 phút, để nguội, đổ sang đĩa petri, cho vào tủ cấy vô trùng cấy chuyên giống gốc nấm mục sang (dùng que cấy móc lấy bào tử nấm mốc từ ống giống), bảo quản ở nhiệt độ phòng, sau 7 ngày đem đi khảo sát mẫu hoặc bảo quản ở ngăn lạnh của tủ lạnh (nếu chưa sử dụng).

Bước 2: Gia công mẫu thử khả năng chống nấm mục theo kích thước: chiều dài 20mm, chiều rộng 20mm, chiều dày 20mm. Cân xác định trọng lượng mẫu trước khi thử.

Bước 3: Đặt mẫu thử vào trong môi trường có nấm mục phát triển: Quan sát thay đổi trọng lượng mẫu: Đặt mẫu trong môi trường nấm mục đang phát triển, sau 12 tuần lấy mẫu ra lau sạch nấm bám trên bề mặt, sấy ở 50⁰C trong 24h và cân để xác định độ thay đổi trọng lượng mẫu sau thử. Độ thay đổi trọng lượng mẫu được xác định theo tỷ lệ phối trộn tại bảng 1. Mỗi công thức thử lấy giá trị trung bình của 5 mẫu.

Bước 4: Đánh giá ngoại quan bề mặt mẫu.

Mẫu sau 12 tuần phơi trong môi trường nấm mục được lấy ra và quan sát mức độ bám nấm trên bề mặt bằng mắt và chụp ảnh ghi nhận.