

TRÍCH YẾU LUẬN ÁN TIẾN SĨ

Tên luận án: Nghiên cứu công nghệ sấy gỗ Cẩm xe (*Xylia xylocarpa*) bằng phương pháp sấy chân không

Tên tác giả: Bùi Thị Thiên Kim

Chuyên ngành: Kỹ thuật Chế biến Lâm sản **Mã số:** 9.54.90.01

Cơ sở đào tạo: Trường đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh

1. Mục tiêu và đối tượng nghiên cứu của luận án

Mục tiêu

Mục tiêu chung

Nghiên cứu công nghệ sấy gỗ Cẩm xe (*Xylia xylocarpa*) bằng phương pháp sấy chân không nhằm xây dựng qui trình sấy gỗ chân không phù hợp góp phần nâng cao chất lượng và giá trị nguyên liệu gỗ phụ vụ cho công nghiệp gia công và sản xuất sản phẩm gỗ nội thất đạt chất lượng cao.

Mục tiêu cụ thể

Nghiên cứu xác định các thông số nhiệt vật lý của gỗ Cẩm xe để làm cơ sở cho việc tính toán và mô phỏng quá trình truyền nhiệt, truyền ẩm trong sấy chân không gỗ Cẩm xe.

Xác định mô hình toán cho quá trình truyền nhiệt và truyền ẩm trong sấy chân không gỗ Cẩm xe nhằm mô phỏng diễn biến quá trình phân bố nhiệt độ và ẩm độ trong vật liệu sấy từ đó đưa ra dự báo về quá trình sấy.

Kiểm chứng mô hình lý thuyết so với thực nghiệm sấy gỗ chân không.

Xác định các bước công nghệ để xây dựng chế độ sấy chân không phù hợp cho gỗ Cẩm xe

Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu trên máy sấy chân không hồng ngoại qui mô thí nghiệm

Đối tượng: Gỗ Cẩm xe (*Xylia xylocarpa*), gỗ tròn có kích thước đường kính 0,5 - 0,7 m, chiều dài 3 - 7m, độ ẩm khoảng $40 \pm 2\%$.

2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu chung của luận án là nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm. Nghiên cứu lý thuyết dựa trên xây dựng mô hình vật lý, thông qua mô hình vật lý xác định mô hình toán, kết hợp phương pháp số giải mô hình truyền nhiệt, truyền ẩm trong quá trình sấy gỗ chân không. Ngoài ra, việc sử dụng phương pháp thu thập thông tin: thông qua quá trình tìm hiểu, thu thập tài liệu sách, bài báo khoa học, các công trình nghiên cứu của các nhà khoa học trong và ngoài nước ...tứ đó làm cơ sở trong quá trình nghiên cứu cơ sở lý thuyết, khái niệm, cơ chế truyền nhiệt, truyền ẩm trong quá trình sấy

Trước khi tiến hành thực nghiệm, đề tài thực hiện quý trình chọn mẫu, lấy mẫu theo TCVN 8044 : 2014, để đảm bảo các mẫu gỗ và các chỉ tiêu của mẫu đại diện cho lô mẫu. Gỗ được chọn làm mẫu ở dạng gỗ khúc, gỗ xẻ và dạng tấm. Theo đó tiến hành thực nghiệm xác định các thông số nhiệt vật lý của gỗ Cẩm xe như: khối lượng riêng, nhiệt dung riêng, hệ số dẫn nhiệt theo các tiêu chuẩn Bên cạnh đó, xác định các thông số liên quan quá trình truyền nhiệt và ẩm như: độ ẩm ban đầu, độ ẩm thăng bằng, điểm bão hòa thứ gỗ, nhiệt lượng bức xạ q_{rad} , hệ số truyền ẩm h_m , hệ số trao đổi nhiệt h , hệ số khuếch tán ẩm D_s , ẩn nhiệt hóa hơi Δh thông qua thực nghiệm và công thức tính toán.

Để xác định mô hình toán quá trình truyền nhiệt và truyền ẩm cho nguyên liệu gỗ Cẩm xe thì đề tài này xây dựng dựa trên mô hình toán theo mô hình vật lý của quá trình-sấy chân không, từ đó tìm hiểu tác động của một số tham số chính, dự đoán chiều hướng ảnh hưởng của những tham số đó đến kết quả của quá trình truyền nhiệt và ẩm. . Ứng dụng phương pháp mô phỏng thông qua phần mềm Comsol Multiphysic để mô tả một cách trực quan về diễn biến quá trình dẫn nhiệt và thoát ẩm trong quá trình sấy chân không gỗ Cẩm xe.

Để xác định chế độ sấy phù hợp cho gỗ Cẩm xe với phương pháp sấy chân không kết hợp gia nhiệt bằng hồng ngoại, tiến hành thực nghiệm xác định các yếu tố công nghệ ảnh hưởng đến các yếu tố kỹ thuật và chất lượng, chính vì vậy nghiên cứu tiến hành thí nghiệm sấy chân không gỗ Cẩm xe bằng phương pháp quy hoạch thực nghiệm sấy chân không cho 4 dạng kích thước nguyên liệu gỗ Cẩm xe: 20 x 50 x 500 mm, 50 x 50 x 500 mm, 20 x 150 x 500 mm, 50 x 150 x 500 mm.. Phương pháp này

xây dựng mối quan hệ tương quan giữa các thông số đầu vào và đầu ra được xác định bằng thống kê thực nghiệm. Mối quan hệ này được đánh giá và kiểm tra định tính bằng phương pháp phân tích phương sai và định lượng bằng phương pháp phân tích hồi qui, hàm của bài toán được mô tả dưới dạng đa thức bậc 2. Dựa trên mô hình bài toán chính là phương trình hồi qui dạng đa thức bậc hai xây dựng bài toán tối ưu hoá dạng qui hoạch phi tuyến cho các hàm Y_1 và Y_2 ... của các thông số đầu ra tìm ra giá trị tối ưu, với giá trị này góp phần làm cơ sở cho việc xây dựng các thông số công nghệ chế độ sấy chân không gỗ Căm xe.

3. Các kết quả chính

Nghiên cứu tổng quan về công nghệ sấy gỗ trong và ngoài nước, các công trình nghiên cứu đã công bố, từ đó phân tích đánh giá những kết quả đã đạt được. Trên cơ sở đó đề xuất việc nghiên cứu công nghệ, phương pháp sấy gỗ Căm xe một trong những loại gỗ khó sấy do chứa nhiều dầu nhựa. Với đề xuất giải pháp nghiên cứu sấy chân không hồng ngoại gỗ Căm xe góp phần nâng cao giá trị chất lượng nguyên liệu, đạt hiệu quả về mặt thời gian, phù hợp với điều kiện sản xuất và gia công chế biến gỗ tại Việt Nam.

Nghiên cứu thực nghiệm xác định các tính chất nhiệt vật lý của nguyên liệu gỗ Căm xe: độ ẩm bão hòa thứ gỗ, độ ẩm thăng bằng (cân bằng), độ ẩm ban đầu, khối lượng riêng, nhiệt dung riêng và hệ số dẫn nhiệt kết quả cho thấy các giá trị thông số đều phụ thuộc vào độ ẩm của gỗ. Sự biến thiên độ ẩm ảnh hưởng đến giá trị của các thông số, mối quan hệ thể hiện qua phương trình tương quan bậc 1 và bậc 2 theo hướng tỷ lệ thuận giữa độ ẩm với các thông số đó.

Xây dựng mô hình vật lý quá trình sấy chân không gỗ Căm xe, mô hình mô tả chi tiết diễn biến thực hiện quá trình sấy, từ mô hình này là cơ sở xác định xây dựng mô hình toán quá trình truyền nhiệt và truyền ẩm trong sấy chân không hồng ngoại gỗ Căm xe.

Mô phỏng diễn biến quá trình truyền nhiệt và truyền ẩm bằng phương pháp số, sử dụng phần mềm Comsol Multiphysics và giải mô hình toán, kết quả mô phỏng quá trình truyền nhiệt và truyền ẩm bằng đồ thị 2D, 3D. Thông qua đồ thị giải thích quá trình phân bố nhiệt độ và ẩm độ, các kết quả từ mô phỏng góp phần dự đoán diễn biến quá trình sấy. Để kiểm chứng mô hình lý thuyết tiến hành thực nghiệm kiểm chứng

quá trình truyền nhiệt sấy gỗ Cắm xe kích thước 20 x 50 x 500 mm, 50 x 50 x 500 mm. Sau khi kiểm chứng kết quả cho thấy mô hình lý thuyết tương đồng với thực nghiệm trong quá trình truyền nhiệt, truyền ẩm.

Nghiên cứu xác định các thông số công nghệ sấy làm cơ sở cho việc xây dựng chế độ sấy chân không hồng ngoại cho một số dạng kích thước nguyên liệu gỗ Cắm xe khác nhau, thông qua xây dựng mối quan hệ giữa các thông số công nghệ đầu vào nhiệt độ sấy (X_1), cường độ bức xạ hồng ngoại (X_2) với các thông số công nghệ đầu ra thời gian sấy (Y_1) và tỷ lệ khuyết tật (Y_2) trong quá trình sấy chân không hồng ngoại gỗ Cắm xe thể hiện qua các phương trình tương quan bậc 2.

Nghiên cứu giải các phương trình tương quan thông qua bài toán tối ưu một mục tiêu và đa mục tiêu cho thông số đầu vào nhiệt độ sấy (X_1), cường độ bức xạ hồng ngoại (X_2), với các thông số công nghệ đầu ra thời gian sấy (Y_1) và tỷ lệ khuyết tật gỗ (Y_2) trong quá trình sấy chân không gỗ Cắm xe. Các thông số tối ưu sẽ được chọn là thông số phù hợp với từng qui cách gỗ Cắm xe khác nhau. Trên cơ sở đó, xây dựng các bước công nghệ cho chế độ sấy gỗ Cắm xe bằng phương pháp chân không hồng ngoại dựa trên kết quả các thông số phù hợp cho các qui cách kích thước khác nhau của gỗ Cắm xe.

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

NGHIÊN CỨU SINH



PGS.TS Lê Anh Đức TS. Hoàng Thị Thanh Hương NCS. Bùi Thị Thiên Kim