

THÔNG TIN LUẬN ÁN TIẾN SĨ

Tên luận án: **NGHIÊN CỨU ĐẶC TÍNH MỚI HÀN MA SẮT QUAY
HỢP KIM TITAN VÀ TỐI ƯU CÁC THÔNG SỐ CÔNG
NGHỆ**

Chuyên ngành: Kỹ thuật Cơ khí

Mã số chuyên ngành: 62.52.01.03

Họ tên NCS: Hồ Thị Mỹ Nữ

Cán bộ hướng dẫn: 1. PGS. TS Nguyễn Hữu Lộc
 2. TS. Lưu Phương Minh

Cơ sở đào tạo: Trường đại học Bách Khoa – Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh

1. Tóm tắt luận án

Việc lựa chọn và sử dụng hợp kim titan độ bền cao có vai trò quan trọng nâng cao hiệu suất vận hành của các chi tiết, bộ phận máy trong ngành hàng không vũ trụ. Để gia công chi tiết máy có kích thước và hình dáng hình học thỏa mãn các yêu cầu công nghệ, các chi tiết máy thường phải qua nhiều nguyên công chế tạo trong đó nguyên công hàn là phổ biến. Tuy nhiên, phương pháp hàn nóng chảy trên hợp kim titan độ bền cao thường tạo ra cơ tính kém. Vì vậy, hàn ở trạng thái rắn hay còn gọi là hàn ma sát là một phương pháp hàn tiềm năng gia công các chi tiết có cấu trúc phức tạp mà vẫn đảm bảo các cơ tính tốt. Đề tài này nghiên cứu phương pháp hàn ma sát quay (RFW) cho Ti6Al4V, xem xét tính khả thi và ảnh hưởng của các thông số công nghệ của quá trình hàn hợp kim titan có độ bền cao bằng phương pháp hàn ma sát quay. Đề tài xây dựng mô hình cơ - nhiệt mô phỏng quá trình hàn ma sát quay Ti6Al4V, dự đoán sự phát triển của quá trình biến dạng và sự phân bố nhiệt

độ trong quá trình hàn ma sát quay. Mô phỏng số dự đoán sự biến thiên của nhiệt độ từ vùng trung tâm đến vùng biên ngoài của chi tiết hàn. Nó cũng dự đoán sự phát triển của ứng suất trong chi tiết dưới tác động của quá trình hàn. Kết quả mô phỏng số được sử dụng để định hướng tối ưu các thông số công nghệ của quá trình hàn ma sát quay nhằm giảm chi phí thử nghiệm. Bên cạnh đó, đề tài khảo sát thực nghiệm ảnh hưởng của các thông số công nghệ của quá trình hàn ma sát quay đến cơ tính của mối hàn như áp lực dọc trục, tốc độ quay và thời gian gia nhiệt. Kết quả thực nghiệm cho thấy rằng chất lượng mối hàn về độ bền kéo và độ cứng giảm theo phương hướng tâm của chi tiết hàn. Do đó, bán kính của các chi tiết được hàn trong hàn ma sát quay phải nằm trong mức giới hạn vì các khu vực nằm càng xa tâm trục có cơ tính càng kém. Thông số ảnh hưởng nhiều nhất đến độ bền kéo và độ cứng của mối hàn ma sát quay của Ti6Al4V là áp lực dọc trục, bao gồm áp lực gia nhiệt và áp lực hàn. Áp lực hàn cao tạo ra tổ chức hạt mịn, đồng đều và sự kết tinh lại xảy ra trong mối hàn làm dẫn đến độ bền kéo và độ cứng cao. Ngoài ra, việc tăng áp lực hàn trong hàn ma sát quay sẽ giảm sự khác biệt về cơ tính của các vùng trong mối hàn và tạo ra mối hàn có cơ tính đồng đều hơn. Cơ tính của mối hàn như độ bền kéo, độ dai va đập cũng được khảo sát.

2. Mục tiêu của luận án

Nghiên cứu đặc điểm và tính chất của mối hàn ma sát quay hợp kim Ti6Al4V, ảnh hưởng của các thông số công nghệ chính đến chất lượng mối hàn và từ đó tìm ra miền thông số làm việc phù hợp đảm bảo chất lượng mối hàn.

3. Nội dung nghiên cứu

Chất lượng của mối hàn ma sát có liên quan chặt chẽ đến các thông số công nghệ hàn. Sự thay đổi của một trong các thông số công nghệ hàn này có thể dẫn đến kết quả khác nhau của mối hàn. Các thông số công nghệ hàn phù hợp thường được xác định thông qua nhiều thực nghiệm. Phương pháp thực nghiệm có hiệu quả nhưng chi phí cao, đặc biệt đúng cho trong trường hợp hàn các vật liệu siêu hợp kim có giá thành cao. Vật liệu hợp kim titan Ti6Al4V là vật liệu có nhiều ứng dụng phổ biến và có giá thành cao. Vì vậy, để nghiên cứu quá trình hàn ma sát quay hợp kim titan Ti6Al4V, luận án đã tiến hành các nghiên cứu mô

phỏng số kết hợp với phân tích thực nghiệm nhằm đưa ra các thông số công nghệ phù hợp cho loại hợp kim này. Các nội dung nghiên cứu của luận án như sau:

Nội dung 1, luận án nghiên cứu xây dựng mô hình số cơ - nhiệt dùng để mô phỏng quá trình hàn ma sát quay nhằm dự báo nhiệt độ, ứng suất, độ rộng vùng chịu ảnh hưởng nhiệt. Kết quả mô phỏng số được đưa ra trong nội dung là cơ sở để lựa chọn các thông số công nghệ hàn cho quá trình hàn ma sát quay.

Nội dung 2, luận án nghiên cứu thực nghiệm và phân tích tổ chức tế vi của mối hàn ma sát quay và kiểm tra các cơ tính của mối hàn ma sát như độ cứng, độ bền kéo và độ dai va đập của mối hàn. Từ kết quả thực nghiệm này, luận án sẽ xác định qui luật quan hệ ảnh hưởng của các thông số công nghệ hàn đến cơ tính của mối hàn ma sát quay hợp kim titan Ti6Al4V.

Nội dung 3, luận án đưa ra bộ thông số công nghệ phù hợp cho quá trình hàn ma sát quay đối với Ti6Al4V được xác định thông qua phương pháp qui hoạch thực nghiệm.

Tập thể hướng dẫn

Nghiên cứu sinh



PGS.TS Nguyễn Hữu Lộc

TS. Lưu Phương Minh

Hồ Thị Mỹ Nữ